Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte
Lauksaimniecības un pārtikas tehnoloģijas fakultāte
SIA „Mācību un pētījumu saimniecība „Vecauce”

RAŽAS SVĒTKI „VECAUCE–2023”

Lauksaimniecības augstākajai izglītībai – 160, Latvija – dabas stihiju varā

Zinātniskā semināra rakstu krājums

Vecauce – 2023

Apstādinātie mirkļi 2023. gadā

Zinātniski praktiskā konference „Līdzsvarota lauksaimniecība”, 23.02.2023.

Lauku izmēģinājumu un laboratoriju skate – konkurss
Lauksaimniecības fakultātē 05.07.2023.

Zinātnieku nakts, 29.09.2023.
No kreisās: LPTF Pārtikas institūtā, Augsnes un augu zinātņu institūtā,
Zemkopības institūtā (Skrīveros).

Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte
Lauksaimniecības un pārtikas tehnoloģijas fakultāte
SIA Mācību un pētījumu saimniecība „Vecauce”

Ražas svētki „Vecauce – 2023”

Lauksaimniecības augstākajai izglītībai – 160, Latvija – dabas stihiju varā

Zinātniskā semināra rakstu krājums

Vecauce – 2023

Ražas svētki „Vecauce – 2023”: Lauksaimniecības augstākajai izglītībai – 160, Latvija – dabas stihiju varā. Zinātniskā semināra rakstu krājums. Jelgava, LBTU, 2023. – 80 lpp.

Tiešsaites resursam (PDF formāts) ISBN 978-9984-48-417-4
Rakstu krājums pieejams elektroniski LPTF portālā http://www.lptf.lbtu.lv

Par rakstu saturu pilnībā atbild autori

Atbildīgie par izdevumu:
Zinta Gaile, LBTU LF Augsnes un augu zinātņu institūts
Dace Siliņa, LBTU LF Augsnes un augu zinātņu institūts
Gundega Gaile, angļu valodas redaktore

Semināra organizatori un atbalstītāji

© Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte (LBTU), 2023
Datorsalikums: Dace Siliņa
Vāku dizains: Evija Godiņa
Foto: LBTU arhīvs

Saturs

Ievads 6

Zinātnisko pētījumu rezultāti 9

Adamovičs A., Millers J. Digestāta un koksnes pelnu maisījumu ražošanas tehnoloģija 10

Adamovičs A., Gūtmane I. Digestāta un koksnes pelnu maisījumu ietekme uz lucernas produktivitāti 14

Adamovičs A., Mungaude L., Gūtmane I. Digestāta un koksnes pelnu maisījumu ietekme uz ziemas kviešu ražu un ražas kvalitāti 18

Aplociņa E., Degola L., Kociņa I., Arbidāns D. Atragotu un ragainu govju produktivitātes un stresa vērtējums 22

Jakobija I., Bankina B., Klūga A. Sēņu daudzveidība Japānas krūmcidoniju augļos 26

Kairiša D., Bārzdiņa D., Eglīte H., Miķelsone I., Leska V. Latvijas tumšgalves šķirnes teķu barības patēriņš kontrolnobarošanas laikā 30

Petrova I., Bimšteine G., Bankina B. Neīstā miltrasa – nozīmīga slimība sojas sējumos Latvijā 34

Rūtenberga-Āva A., Sergejeva D. Barības vielu aprite kartupeļos nelabvēlīgos laikapstākļos 38

Sokolova O. *Venturia inaequalis* rasu sastāva raksturojums uz diferencējošiem *Malus* genotipiem 2023. g. veģetācijas sezonā 42

Strazdiņa V., Fetere V., Maļecka S. Baltijas valstīs selekcionētu ziemas kviešu šķirņu izvērtējums 46

Upeniece L., Bimšteine G., Stramkale V. Kartupeļu slimību attīstība bioloģiskajā audzēšanas sistēmā 2023. gadā 50

Hronika 54

Alsiņa I. Lauku izmēģinājumu un laboratoriju skate – konkurss 2023. gadā 55

Ieviņš I. Nelaime nenāk viena 58

Eihvalde I. Mācību centra „Vecauce” darbs 2022./2023. studiju gadā 59

Siliņa D., Šabovics M. Lauksaimniecības augstākās izglītības 160 gadu jubilejas un kārtējo pārmaiņu gads 60

Iesalniece I. Izdzīvošanas gads 64

Rūtenberga-Āva A. Vai Latvijā ir nozīme augu šķirnei? 66
Švarta A., Rancāne S. Zemkopības institūts 2023. gadā 67
Zagorska V. Agrihorts izdzīvo pārmaiņas un dabas stihijas 68
Gulbis K. LAAPC – 110. dzimšanas diena 69
Lepse L., Ebele I. Dārzkopības institūta izaugsmes gads 70
Stabulniece I., Lakovskis P. Daba izaicina zinātni 73
Stramkale V. SIA „Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs” veikums 2023. gadā.....76
Vītola I. 2023. gada sezona Vides risinājumu institūtā bijusi ražīga!.....77

Ievads

Semināra moto: *Lauksaimniecības augstākajai izglītībai – 160, Latvija – dabas stihiju varā*

Mēs dažkārt mēdzam nopriecāties, ka, dzīvojot Latvijā, nav jāpieredz tornādo, zemes trīces, zemes nogruvumi, kas aprok veselus ciemus, cunami un milzu viļņu izraisīti postoši plūdi. Nekas no tā Latvijā netika novērots arī 2023. gadā, un tomēr piedzīvojām dabas parādības, kas visas vienā gadā gan lauksaimniekiem, gan pētniekiem lika padomāt par to, kā labot to sekas: stipras, ilgstošas salnas (pat salu) maijā, tām sekojošu karstuma un sausuma vilni un beidzot vēl ilgstošas un stipras lietavas, ko papildināja neredzēti liela izmēra krusa atsevišķās vietās valstī. Krusa kopā ar stipru vēju nopostīja sējumus un mājas, nogāza kokus un sasita mašīnas, vietām cieta cilvēki. Ko tādu neviens neatcerējās piedzīvojis. Šoreiz varējām teikt, ka Latvija bija dabas stihiju varā.

Tomēr, lai arī daba plosījās, pētnieki turpināja plānotos darbus un paveikts ir daudz. Par paveikto ir iepriecinoši lasīt šajā krājumā. Protams, palaikam ieskanas arī pa kādai pesimistiskākai notij, bet kopumā visi ne tikai cer uz augšupeju, bet arī strādā, lai uzlabojumus veiktu.

Ir piepildījies 2022. gada krājuma „Ievadā” rakstītais, ka universitāti gaida arī citas pārmaiņas ne tikai nosaukuma maiņa (2022. g. no LLU uz LBTU). Nu ir samazinājies fakultāšu skaits, un astoņu (Lauksaimniecības, Pārtikas tehnoloģijas, Informācijas tehnoloģiju, Tehniskā, Meža, Vides un būvzinātņu, Ekonomikas un sabiedrības attīstības un Veterinārmedicīnas fakultātes) fakultāšu vietā kopš 01.09.2023. Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātē ir piecas fakultātes (Lauksaimniecības un pārtikas tehnoloģijas (LPTF), Inženierzinātņu un informācijas tehnoloģiju, Meža un vides zinātņu, Veterinārmedicīnas un Ekonomikas un sabiedrības attīstības fakultātes). Ir jāmācās dzīvot un strādāt kopā, saprotot, ka mērķis arī apvienotā fakultātē ir kvalitatīvas augstākās izglītības nodrošināšana un efektīva zinātniskā pētniecība. Tas nevedas viegli, bet studenti apvienotajā LPTF savu pirmo, kopīgo veikumu jau parādījuši, iegūstot Azemitologa lielo balvu.

Apsveicam šī gada jubilārus: ir apritējuši jau 160 gadi kopš Latvijā uzsāka (1863.) īstenot augstākās izglītības programmu lauksaimniecībā, bet AREI Priekuļu pētniecības centrs un Latvijas augu aizsardzības pētniecības centrs atzīmē 110. jubileju. Vēlam veikt raženus darbus arī turpmākajos gados!

Zinātnisko rakstu recenzenti

1. Alsiņa Ina
2. Bankina Biruta
3. Bimšteine Gunita
4. Degola Lilija
5. Nolberga-Trūpa Aiga
6. Poiša Liena
7. Ruciņš Ādolfs
8. Zute Sanita

Ražas svētki „Vecauce – 2023”
Lauksaimniecības augstākajai izglītībai – 160,
Latvija – dabas stihiju varā

2023. gada 2. novembrī

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

Referāti

- Siliņa D. Kārtējās pārmaiņas lauksaimniecības augstākās izglītības 160 gadu jubilejas gadā
- Bankina B. Augu slimības un bioloģiskā daudzveidība
- Ruska D. CCC Farming projektā iesaistīto saimniecību emisiju novērtējums
- Kronberga A., Nakurte I. Pirolizidīna alkoloīdi – draudi un izaicinājumi lauksaimniecībā
- Kairiša D. Vaislas teķu pārbaudes stacija – no sapņa līdz īstenībai
- Adamovičs A., Lazdiņa D., Millers J., Vaļko M., Priževoits M., Grunde R. Inovatīva augsnes auglības uzlabošanas līdzekļa ražošanas tehnoloģija un tā izmantošanas iespējas kūltūraugu sējumos un kokaudzēs
- Rivža B., Rašals I. LLMZA Topošo zinātnieku konkursa rezultāti 2023. g.
- Alsiņa I., Rivža B. LLMZA Lauksaimniecības nodaļas organizētā zinātnisko institūciju lauka izmēģinājumu un laboratoriju skates – konkursa rezultātu (2023.) rezumējums

Stenda referāti

1. Adamovičs A., Gūtmane I. Digestāta un koksnes pelnu maisījumu ietekme uz lucernas produktivitāti
2. Adamovičs A., Mungaude L., Gūtmane I. Digestāta un koksnes pelnu maisījumu ietekme uz ziemas kviešu ražu un ražas kvalitāti
3. Aplociņa E., Degola L. Mūzikas terapija dzīvnieku labturības uzlabošanai
4. Aplociņa E., Degola L., Kociņa I., Arbidāns D. Slaucamo govju labturība bioloģiskajās saimniecībās
5. Aplociņa E., Degola L., Kociņa I., Arbidāns D. Atragotu un ragainu govju produktivitātes un stresa vērtējums
6. Drevinska K., Moročko-Bičevska I. Ābeļu un bumbieru šķirņu izturības un patogēno sēņu, kas izdalītas no vēžiem un augļu puvēm, agresivitātes uz kokiem novērtējums
7. Gailis J., Grase Z.G., Kārkliņa N., Ozols N. Ziedošos Latvijas ābeļdārzos sastopamo bišu (Hymenoptera: Anthophila) sugu sabiedrība un daudzveidība

8. Ikase L. Kolonnveida un krebu ābeļu selekcija Latvijā
9. Jakobija I., Bankina B., Klūga A. Sēņu daudzveidība Japānas krūmcidoniju augļos
10. Kairiša D., Bārzdiņa D., Eglīte H., Miķelsone I., Leska V. Latvijas tumšgalves šķirnes teķu barības patēriņš kontrolnobarošanas laikā
11. Kaņeps J., Bankina B., Moročko-Bičevska I. *Pyrenophora tritici-repentis* populācijas daudzveidība Latvijā
12. Kampuss K. Sākotnējie pētījumi par zelta jāņogu šķirņu apputeksnēšanās, pašauglības un ogu aizmešanās īpatnībām
13. Kampuss K., Semjonovs P., Koļesovs S., Neiberts K., Afoņina K., Bāliņš A. Apstrāžu ar *Spirulina* sp., *Dunaliella* sp. un *Chlorella* sp. ekstraktiem ietekme uz avenēm.
14. Lācis G., Kārkliņa K., Ikase L. Uz marķieriem balstīta kraupja rezistences gēnu donoru kandidātu identifikācija Latvijas ābeļu ģenētiskajos resursos
15. Petrova I., Bimšteine G., Bankina B. Neīstā miltrasa – nozīmīga slimība sojas sējumos Latvijā
16. Plūme S., Sokolova E., Legzdiņa L. Pret putošo melnplauku izturīgu vasaras miežu selekcija bioloģiskajai lauksaimniecībai
17. Rancāne S., Vēzis I., Stesele V., Jansons A., Rebāne A. Kuras zālaugu sugas ir visnoturīgākās paaugstināta stresa apstākļos Baltijas reģionā?
18. Ruska D., Bērziņa L., Jonkus D. SEG emisiju novērtēšana atkarībā no kopproteīna satura slaucamo govju barības devā
19. Rūtenberga-Āva A., Sergejeva D. Barības vielu aprite kartupeļos nelabvēlīgos laikapstākļos
20. Sokolova O. *Venturia inaequalis* rasu sastāva raksturojums uz diferencējošiem *Malus* genotipiem 2023. g. veģetācijas sezonā
21. Strazdiņa V., Fetere V., Maļecka S. Baltijas valstīs selekcionētu ziemas kviešu šķirņu izvērtējums
22. Šterna V., Zute S., Pluša L. ‘Stendes Lotes’ – jaunas, bioloģiskajā lauksaimniecībā izmantojamas šķirnes raksturojums pielietošanai pārstrādē
23. Upeniece L., Bimšteine G., Stramkale V. Kartupeļu slimību attīstība bioloģiskajā audzēšanas sistēmā 2023. gadā
24. Zuļģe N., Stalažs A., Drevinska K., Moročko-Bičevska I. Citu upeņu reversijas vīrusa vektoru meklējumi.

II Ražas izstāde un atsevišķu eksponātu degustācija, diskusijas pie kafijas tases (aptuveni no 16:30 līdz 19:00)

Zinātnisko pētījumu rezultāti

Digestāta un koksnes pelnu maisījumu ražošanas tehnoloģija
Production Technology of Digestate and Wood Ash Mixtures

Aleksandrs Adamovičs[1], Jānis Millers[2]
[1]LBTU Augsnes un augu zinātņu institūts, [2]AS „Ziedi JP”

Abstract. In order to promote a balanced development of agriculture and forestry, scientists of the Latvia University of Life Sciences and Technologies (LBTU) within a cooperation project of nine partners have undertaken to use the by-products of biogas production plants and cogeneration plants for the purpose of soil liming and fertilization, creating a new innovative product from their mixtures. Wood ash was mixed with digestate according to certain proportions, which are based on laboratory studies guided by the chemical composition of the raw materials. The set of machines and aggregates required for the preparation and spreading of the new type of fertilizer on the field was made. Digestate, after complete development in bioreactors, is fed to the mechanical screw press separator, where it is divided into solid (dry matter 25%<) and liquid (dry matter 3%>) fractions. The digestate of solid fractions is mixed with wood ash in portions in a screw-type mixer equipped with electronic scales. The ingredients are poured in parts so that the mixer mixes a uniform mass. The mixing process for each batch takes 10–15 min to obtain a perfectly uniform mixture.
Key words: digestate, wood ash, mixtures.

Ievads

Pēcfermentācijas atliekas tiek sauktas par digestātu, un digestāta izkliedēšana uz laukiem ir ierasta prakse lauksaimniecības uzņēmumos. Ja barības vielas augsnē jau ir pietiekami, bet digestāta apjoms vairāk nekā nepieciešams, tad var rasties nepieciešamība transportēt digestātu uz tālākiem laukiem. Lieli transportēšanas attālumi attaisno ekonomiskos ieguldījumus digestāta mehāniskajā separēšanā. Separējot digestāts tiek sadalīts cietajās un šķidrajās frakcijās. Digestāta sadalīšana frakcijās ļauj samazināt mitruma saturu cietajā frakcijā, tā samazinot cietās frakcijas transportēšanas un uzglabāšanas izmaksas. Šķidrā frakcija ir viegli pārsūknējama un laukos viegli iestrādājama tieši augsnē, tā būtiski samazinot slāpekļa zudumus (Fuchs, Drosg, 2013).

Digestāta mehāniskajā separēšanā parasti slāpeklis vairāk paliek šķidrajā frakcijā, bet fosfors un kālijs cietajā frakcijā. Vadoties pēc tā, var labāk pārvaldīt barības vielas (Möller, Müller, 2012).

Koksnes koģenerācijas stacijās un citās ar biomasu kurināmās katlu mājās rodas arvien vairāk pelnu. Koksnes pelni sastāv no neorganiskiem savienojumiem no sadedzinātās biomasas, smiltīm un ļoti nelielas, līdz galam nesadegušas organiskas daļas (Ingerslev, 2011). Biomasas sadegšanas laikā

veidojas dažādi oksīdi un sekojošā aerācija noved pie karbonātu veidošanās koksnes pelnos, padarot pelnus ļoti sārmainus ar pH no 8 līdz 11.

Šī pētījuma mērķis bija radīt tehnoloģiju jauna, inovatīva augsnes auglības uzlabošanas produkta ražošanai, izmantojot divus ražošanas blakus produktus – biogāzes pēcfementācijas digestātu un biomasas koģenerācijas pelnus.

Materiāli un metodes

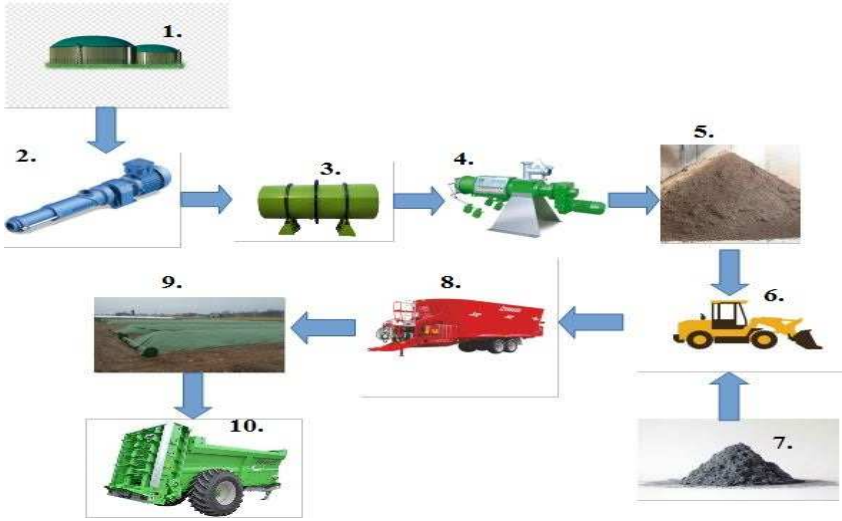
Eksperimentiem tika izmantots biogāzes pēcfermentācijas digestāts no liellopu mēsliem, kurus ieguva AS „Ziedi JP”. Digestāts pirms jaunā mēslojuma maisījumu gatavošanas tika separēts cietajā un šķidrajā frakcijā. Koksnes pelnus eksperimentiem izmantoja no SIA „Gren Jelgava” un SIA „Dobeles Eko” koģenerācijas stacijām. Maisījumu izveidošanai tika izmantoti izmēģinājumu saimniecības rīcībā esošie lauksaimniecības agregāti.

Rezultāti un diskusija

Lai pagatavotu jauno augsnes auglības uzlabošanas produktu no biogāzes digestāta un koksnes pelniem, tika izmantota saimniecības rīcībā esošā tehnika. Saskaņā ar tehnoloģijas shēmu digestāta izturēšana fermenteros ilgst, kamēr digestāts ir pilnībā izstrādājies un, izejot no pēcfermentācijas fāzes, biogāzi vairs neizdala vai gandrīz neizdala. Inovatīvā digestāta un koksnes pelnu maisījumu sagatavošanas tehnoloģiskā shēma ir paradītā attēlā. Pēc fermentācijas digestātu, kura sausnas saturs ir līdz 7.5%, pārsūknēja ar gliemežveida sūkni „VANGEN”. Lai būtu optimāla digestāta plūsma, to pārsūknēja pa 150 mm cauruļvadu. Digestātu aizsūknēja uz digestāta separatora 10 m^3 starpkrātuvi. Starpkrātuve darbojas kā bufertilpne, lai nodrošinātu vienmērīgu un nepārtrauktu digestāta padevi uz separatoru, kā arī lai novērstu „sifona” efektu. Šķidrmēslu separators „EYS SP600” darbojās nepārtrauktā režīmā, jo bija salāgots ar šķidrā digestāta 10 m^3 tilpuma starpkrātuvi.

Separatorā tika izmantots vienpakāpes siets ar caurumu izmēru 0.75 mm. Pēc separēšanas digestāta šķidrā frakcija, lai nepatērētu papildu enerģiju, pašplūsmā aiztecēja uz šķidrā digestāta krātuvi. Šķidrajā frakcijā sausnas saturs saglabājās 2% robežās, jo sausnas daļiņu izmērs bija mazāks par 0.75 mm un separatora siets tās nespēja aizturēt.

Digestāta cietā frakcija no separatora iekrita zem separatora telpas izveidotā noliktavā, lai digestāts būtu pajumtē un ērti savācams. Tas ir nepieciešams, lai nokrišņu gadījumā digestāta cietās frakcijas sausnas saturs pēc separācijas paliktu nemainīgs, t.i., 25.7%.



Att. Jauna augsnes auglības uzlabošanas produkta sagatavošanas tehnoloģiskā shēma: 1. – biogāzes fermenteri; 2. – digestāta sūknis; 3. – digestāta starpkrātuve; 4. – digestāta separēšana frakcijās; 5. – digestāta cietās frakcijas noliktava; 6. – digestāta un pelnu iekraušana; 7. – pelnu noliktava; 8. – maisīšanas iekārta „Trioliet” ar svariem un traktoru; 9. – sajauktā mēslojuma izpilde stirpās un apsegšana; 10. – jaunā mēslojuma izkliedēšana uz lauka.

Pēc separēšanas digestāta cietā frakcija ar frontālā iekrāvēja kausu tika iekrauta maisīšanas iekārtā „Trioliet”. Maisīšanas iekārta ir aprīkota ar elektroniskiem svariem, lai varētu ievērot maisījumu proporcijas. Izmantotā „Trioliet” maisīšanas iekārta ir aprīkota ar trīs mikseriem, kas novietoti metra attālumā cits no cita un nodrošina vienmērīgu sastāvdaļu sajaukšanu visā ierīces tilpumā. Katrā jaunā mēslošanas līdzekļa maisīšanas porcijā ir iespējams pagatavot 8 t maisījuma.

Maisītājs tiek darbināts ar kardānpārvadu no traktora „John Deere 6430 130 PS” jūgvārpstas. Digestāts ar koksnes pelniem jāpievieno maisītājā pamīšus, lai paātrinātu maisījuma gatavošanos. Pēc visas pagatavotās mēslojuma devas sapildīšanas maisītājā pats maisīšanas process ilgst 15 minūtes. Operators uzmanīgi vēro procesu, lai sastāvdaļas būtu pilnībā sajauktas. Maisīšanas procesā operators lieto individuālos aizsardzības līdzekļus, lai pasargātu sevi no fizikāliem un ķīmiskiem savainojumiem.

Pēc sastāvdaļu sajaukšanas jaunais mēslošanas līdzeklis tiek aizvadīts no maisītāja stirpās ar integrēta konveijera palīdzību. Stirpu augstums un platums tiek veidoti tā, lai būtu maksimāli lielākais šķautnes leņķis. Stirpas tiek ātri apsegtas ar gāzu necaurlaidīgu pārklāju, lai aizkavētu amonjaka emisijas. Jaunā mēslošanas līdzekļa pH ir 11.5, tādēļ slāpekļa izdalīšanās noritēja strauji. Iegūtais maisījums, pateicoties tā augstajam pH, neitralizē digestātā esošos mikroorganismus. Ilgi nekavējoties, sajauktais maisījums ar frontālo iekrāvēju tiek iekrauts kūtsmēslu izkliedētājā „Joskin”. Izkliedētājs ir aprīkots ar precīzu mēslojuma dozēšanu no traktora kabīnes, kā arī tam ir savi svari. Izkliedes platums ir 24 m. Lai mēslojums pēc transportēšanas uz izmēģinājumu laukiem nebūtu sablīvējies, izkliedētājā ir divi gliemežtransportieri un transportiera lenta.

Digestāta + pelnu maisījumu sagatavošanas procesā tika izmantota šāda tehnika: frontālais iekrāvējs „JCB 434S”, „Siloking” maisītājs-barības dalītājs ar svariem, „John Deere 6430” traktors miksera darbināšanai, „John Deere 7400” digestāta + pelnu maisījuma izkliedēšanai, „Joskin” kaļķojamā materiāla precīzais izkliedētājs.

Dažādi sagatavotu digestāta un koksnes pelnu maisījumu efektivitāte kultūraugu sējumos parādītā šajā izdevumā nākamos rakstos.

Secinājumi

Ir izstrādāta tehnoloģiskā shēma jauna, inovatīva augsnes auglības uzlabošanas produkta ražošanai.

Izmantojot koģenerācijas staciju un katlumāju darbības blakusproduktu – pelnus maisījumos ar biogāzes staciju darbības blakusproduktu – digestātu, var iegūt inovatīvu augsnes auglības uzlabošanas produktu ar augstu pievienotu vērtību.

Koksnes pelnu un biogāzes digestāta maisījumu izmantošana kultūraugu mēslošanai un augsnes auglības uzlabošanai var būt efektīvs abu produktu pārstrādes veids, turklāt tā var būt videi draudzīga alternatīva minerālmēsliem.

Literatūra

1. Fuchs, W., Drosg, B. (2013). Assessment of the state of the art of technologies for the processing of digestate residue from anaerobic digesters. *Water Science and Technology,* 67(9), pp. 1984–1993.
2. Ingerslev, M., Skov, S., Sevel, L., Pedersen, L.B. (2011). Element budgets of forest biomass combustion and ash fertilization – a Danish case-study. *Biomass and Bioenergy*, 35(7), pp. 2697–2704.
3. Möller, K., Müller, T. (2012). Effects of anaerobic digestion on digestate nutrient availability and crop growth: a review. *Engineering in Life Science*, 12(3), pp. 242–257.

Digestāta un koksnes pelnu maisījumu ietekme uz lucernas produktivitāti
The Effect of Digestate and Wood Ash Mixtures on Alfalfa Productivity

Aleksandrs Adamovičs[1], Iveta Gūtmane[2]
LBTU [1]Augsnes un augu zinātņu institūts, [2]Zemkopības institūts

Abstract. The objective of the research was to study the influence of different rates of the digestate and wood ash mixture fertilizer on the quality of alfalfa (*Medicago sativa*) yield. Field trials with alfalfa were carried out on sod-stagnogley soil. The soil agrochemical parameters were: pH KCl 6.0, organic matter content – 2.2%, phosphorus (P_2O_5) content – 50–80 mg kg^{-1}, and potassium (K_2O) content – 160–190 mg kg^{-1}. Fertilizers of the mixtures consisting of pig and cattle manure digestate and woodchip ash in different ratios (digestate to wood ash = 1:0; 3:1 and 4:1) were used for alfalfa fertilisation. The norms of the innovative mixed fertilizer for alfalfa were 15 and 30 t ha^{-1}. Both norms of the pure digestate from pig and cattle manure were used as control. Trials were conducted randomized in three replications. No significant differences between the values of soil acidity were observed at the beginning of the experiment. In the course of the trial, pH KCl increased and varied from 6.6 to 6.8, which was optimal for alfalfa growing. On average, the use of innovative fertilizer contributed to a significant increase in crude protein (CP) content for all variants. A significant ($p<0.05$) fertilization influence on alfalfa yield was also observed.
Keywords: digestate, wood ash, fertilizer, alfalfa.

Ievads

Biogāzes un biomasas koģenerācijas staciju darbības rezultātā tiek iegūti ražošanas blakusprodukti – digestāts un pelni. Tie ir labs augu barības vielu avots, jo satur daudz augu augšanai svarīgu mikroelementu un makroelementu; tādēļ digestātu var izmantot kā efektīvu mēslojumu kultūraugiem (Koszel, Lorencowicz, 2015; Risberg et al., 2017). Digestāta izmantošana zālaugu mēslošanai pozitīvi ietekmē to produktivitāti (Barbosa et al., 2014; Tilvikiene et al., 2020). Tāpat pētījumos ir konstatēta pelnu pozitīvā ietekme uz augsnes īpašībām, struktūru un ūdens režīmu augsnē (Demeyer et al., 2001). Pelnu mēslojums palielināja augiem pieejamā fosfora, kālija, kalcija un magnija daudzumu augsnē (Fuzesi et al., 2015). Tomēr abu šo produktu lietošana atsevišķi var radīt noteiktas ekoloģiskas problēmas. Lai to kaut daļēji novērstu, radās ideja noteiktās proporcijās sajaukt digestātu un pelnus un iegūto maisījumu izmantot dažādu kultūraugu mēslošanai. Baltijas valstīs lucernas audzēšanas

platību paplašināšanos ierobežo liels skābo augšņu īpatsvars un ziemcietīgu šķirņu trūkums (Bender, 2000).

Pētījuma mērķis bija izpētīt dažādu digestāta un koksnes pelnu maisījuma veidu un mēslojuma normu ietekmi uz lucernas ražas kvalitāti.

Materiāli un metodes

Lauka izmēģinājumi ar lucernas (*Medicago sativa*) šķirni ‘Birute’ veikti virsēji velēnglejotā, smilšmāla augsnē. Augsnes agroķīmiskie parametri bija: pH KCl 6.0, organisko vielu saturs 2.2%, fosfora (P_2O_5) saturs 50–80 mg kg^{-1} un kālija (K_2O) saturs 160–190 mg kg^{-1}. Lucernas mēslošanai tika izmantoti mēslošanas līdzekļi, kas sastāv no cūku un liellopu kūtsmēslu digestāta un koksnes pelniem dažādās attiecībās (digestāts pret koksnes pelniem = 1:0, 3:1 un 4:1). Inovatīvā jauktā mēslojuma normas lucernai bija 15 un 30 t ha^{-1}. Kontrolei tika izmantotas abu kūtsmēslu veidu digestāta normas. Sagatavoto un sasvērto mēslojumu pirms sēšanas vienmērīgi izkaisīja ar rokām un iestrādāja augsnē ar kompaktoru.

Jaunā mēslošanas līdzekļa ķīmiskais sastāvs mainījās atkarībā no tā veida un sastāvdaļu attiecības, bet pH bija robežās no 9.27 līdz 11.22.

Izmēģinājumi tika veikti randomizēti trīs atkārtojumos. Ražas uzskaites laukums katrā atkārtojumā bija 10 m^2. Eksperimentālais laukums iesēts ar sējmašīnu Hēge-80 2019. gada 10. maijā; sēklu izsējas norma bija 20 kg dīgstošu sēklu uz 1 ha.

Veģetācijas sezonās 2020. un 2021. gadā lucernas zelmeni pļāva trīs reizes. Pirmā pļaušana tika veikta jūnija pirmajā dekādē (ziedēšanas sākumā), un turpmākās pļaušanas tika veiktas aptuveni pēc 40 dienām – jūlija vidū un augusta beigās. Kvalitatīvie rādītāji noteikti Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes Biotehnoloģijas zinātniskajā laboratorijā (BZL). Augu ķīmiskais sastāvs pirmajam pļāvumam tika noteikts, izmantojot šādas metodes: sausna – žāvējot; N – modificēta Kjeldāla metode. Minerālelementi P un K tika analizēti ar atomu adsorbcijas spektrometriju. Vidējie dati tika statistiski analizēti, izmantojot trīsfaktoru dispersijas analīzi ar mēslojuma veidu, mēslojuma normu un digestāta un koksnes pelnu attiecību maisījumā kā faktoriem, un vidējo atšķirību RS noteica pie 0.05 varbūtības līmeņa (izmantoja *MS Excel*).

Rezultāti un diskusija

Eksperimenta sākumā būtiskas atšķirības starp augsnes reakcijas vērtībām netika novērotas. Pārbaužu rezultātu analīze atklāja augsnes reakcijas pieaugumu no pH 6.0 līdz 6.44–6.52 atkarībā no mēslojuma normas un sastāvdaļu maisījuma attiecības pirmajā lucernas zāliena lietošanas gadā. Pētījuma beigās pH KCl palielinājās un svārstījās no 6.64 līdz 6.83, kas bija optimāls lucernas audzēšanai.

Kvalitatīvas lucernas ražas izveide ir sarežģīts augu mijiedarbības process ar augu audzēšanas sistēmām un vides apstākļiem, kas ietekmē fotosintēzes ātrumu un augu vielmaiņu un augšanu. Pētījumā abiem mēslojuma veidiem bija atšķirīga

ietekme uz lucernas ražu. Izmantojot cūku kūtsmēslu digestāta un koksnes pelnu maisījumus dažādās attiecībās, vidējā lucernas sausnas raža bija 12.66 t ha^{-1}, savukārt izmantojot liellopu kūtsmēslu digestāta un koksnes pelnu maisījumus, vidējā raža bija 12.40 t ha^{-1}. Izmantotā mēslojuma norma un komponentu maisījuma attiecība (F-faktors>F-kritērijs) uzrādīja būtisku pozitīvu ietekmi uz ražu, bet mēslojuma veids un pelnu un digestāta attiecība būtiski neietekmēja lucernas ražu (Tab.).

Tabula

Digestāta un koksnes pelnu maisījumu ietekme uz lucernas sausnas ražu vidēji divos izmantošanas gados (2020. un 2021. g.) trīs pļāvumos

Mēslojuma veids (F_A)	Mēslojuma norma t ha^{-1} (F_B)	Digestāta un pelnu attiecība maisījumā (F_C)	Vidējā sausnas raža yield, t ha^{-1}		
			(F_C) $RS_{0.05}$ =1.44	(F_B) $RS_{0.05}$ =1.35	(F_A) $RS_{0.05}$ =0.93
Cūku kūtsmēslu digestāts	15	1:0	9.53	**12.18**	**12.66**
		3:1	13.95		
		4:1	13.04		
	30	1:0	10.95	**13.14**	
		3:1	14.58		
		4:1	13.88		
Liellopu kūtsmēslu digestāts	15	1:0	9.23	**11.61**	**12.40**
		3:1	13.42		
		4:1	12 .17		
	30	1:0	11.41	**13.19**	
		3:1	15.54		
		4:1	12.62		

Vienreizēja jaunā mēslojuma normu un maisījumu izmantošana nodrošināja kvalitatīvu lucernas ražu divos zelmeņa izmantošanas gados. Pirmajā pļāvumā lucernas ražas proteīna saturs divu gadu laikā vidēji bija 178 līdz 196 g kg^{-1} sausnas. Vidējais neitrāli skalotas kokšķiedras (NDF) saturs svārstījās no 389 līdz 436 g kg^{-1} sausnas un skābi skalotas kokšķiedras (ADF) saturs svārstījās no 225 līdz 262 g kg^{-1} sausnas. Vidējais neto enerģijas laktācijai (NEL) daudzums pētāmos variantos bija 6.58–7.63 MJ kg^{-1} sausnas.

Secinājumi

Digestāta un koksnes pelnu maisījumu izmantošana pozitīvi ietekmēja augsnes auglību, lucernas produktivitāti un ražas kvalitāti.

Pateicība

Pētījums veikts ar Latvijas Republikas Zemkopības ministrijas un Lauku atbalsta dienesta projekta „Jaunas tehnoloģijas izstrāde augu mēslošanas līdzekļu ražošanai no biogāzes ražotnes fermentācijas atliekām – digestāta un šķeldas koģenerācijas atliekām – koksnes pelniem” finansiālu atbalstu, līguma Nr. 19-00-A01612-000008.

Literatūra

1. Bender, A. (2000). About the winterhardiness of alfalfa species and cultivars. *In: Alfalfa and red clover varieties, their characteristics*. Estonia, Jogeva, Vol. 43, pp. 29–60.
2. Barbosa, D.B.P., Nabel, M., Jablonowski, N.D. (2014). Biogas-digestate as nutrient source for biomass production of *Sida hermaphrodita*, *Zea mays* L. and *Medicago sativa* L. *Energy Procedia*, 59, pp. 120–126.
3. Demeyer, A., Nkana, J.C.V., Verloo, M.G. (2001). Characteristics of wood ash and influence on soil properties and nutrient uptake: an overview. *Bioresource Technology*, 77, pp. 287–295.
4. Fuzesi, I., Heil, B., Kovacs, G. (2015). Effects of wood ash on the chemical properties of soil and crop vitality. *Acta Silv. Lign. Hung*., 11(1), pp. 55–64.
5. Koszel, M., Lorencowicz, E. (2015). Agricultural use of biogas digestate as a replacement fertilizers. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 7, pp. 119– 24.
6. Risberg, K., Cederlund, H., Pell, M., Arthurson, V., Schnürer, A. (2017). Comparative characterization of digestate versus pig slurry and cow manure – chemical composition and effects on soil microbial activity. *Waste Management*, 61, pp. 529–538.
7. Tilvikiene, V., Venslauskas, K., Povilaitis, V., Navickas, K., Zuperka, V., Kadziuliene, Z. (2020). The effect of digestate and mineral fertilization of cocksfoot grass on greenhouse gas emissions in a cocksfoot-based biogas production system. *Energy, Sustainability and Society*, 10, Article No. 13.

Digestāta un koksnes pelnu maisījumu ietekme uz ziemas kviešu ražu un ražas kvalitāti
The Effect of Digestate and Wood Ash Mix on Winter Wheat Yield and Yield Quality

Aleksandrs Adamovičs[1], Laura Mungaude[1], Iveta Gūtmane[2]
LBTU [1]Augsnes un augu zinātņu institūts, [2]Zemkopības institūts

Abstract. Field trials were conducted at the Research and Study Farm „Pēterlauki” (56°53' N, 23°71' E) of the Latvia University of Life Sciences and Technologies in 2022/2023. Soil characteristics: sod calcareous soil with following agrochemical parameters: pH KCL 6.7; organic matter content – 26 g kg^{-1}; phosphorus content – 60 mg kg^{-1} P_2O_5; and potassium content – 144 mg kg^{-1} K_2O. Winter wheat (*Triticum aestivum*) sowings were established using different variants of a fertilizer mix with cattle manure digestate (from „Ziedi JP”, Ltd) (D) and wood ash (P) (from „Gren Jelgava”, Ltd) in different ratios. The norms of the innovative mixed fertilizer from cattle manure digestate and wood ash were 5, 10, and 20 t ha^{-1}. Winter wheat plots fertilized only with digestate were used as control. Variants in the two-factor trial were randomized in triplicate. During the experiment, the influence of the researched factors on winter wheat grain yield, the content of starch and protein in grains, grain volume weight (kg hL^{-1}), and the mass of 1000 grains was determined. It was established that the average winter wheat grain yield in the control variant (D:P=1:0) was 5.29 t ha^{-1}, which is significantly ($p<0.05$) lower than the average yield in the variants using fertilizers of digestate and wood ash mixtures (6.05 t ha^{-1}).
Key words: winter wheat, digestate, wood ash, mixtures.

Ievads

Digestāta ietekme uz kultūraugu ražu ir atkarīga no daudziem faktoriem, tādiem kā, piemēram, augsnes īpašības, klimatiskie apstākļi veģetācijas periodā, digestāta ķīmiskais sastāvs un lietošanas metodes (Riva et al., 2016; Panuccio et al., 2018).

Pētījumos Anglijā salīdzināta digestāta un minerālmēslu ietekme uz ziemas kviešu (*Triticum aestivum*) ražu. Abiem mēslojuma veidiem slāpekļa norma bija N 250 kg ha^{-1}. Netika konstatētas būtiskas biomasas un graudu ražas atšķirības starp digestāta (attiecīgi 19.2 t ha^{-1} un 11.3 t ha^{-1}) un minerālmēslu (attiecīgi 19.6 t ha^{-1} un 11.6 t ha^{-1}) lietošanas variantiem. Arī, analizējot proteīna saturu graudos, netika konstatētas būtiskas atšķirības starp digestāta un minerālmēslu (attiecīgi 11.52% un 11.06%) lietošanas variantiem (Udall et al., 2017).

Citos pētījumos, lietojot digestāta mēslojumu, konstatēts augstāks proteīna saturs kviešu graudos salīdzinājumā ar minerālmēslu variantu, bet būtiskas atšķirības cietes saturā netika konstatētas (Różylo, 2015).

Sakarā ar minerālmēslojuma izmaksu ievērojamo pieaugumu un sarežģītāku to pieejamību, nepieciešams iespējami ātri atrast alternatīvas minerālmēslu pielietošanai un augsnes auglības uzlabošanai. Pētījuma mērķis bija noteikt biogāzes fermentācijas blakusprodukta (digestāta) un koģenerācijas staciju un katlu māju atlieku (koksnes pelnu) ietekmi uz ziemas kviešu ražību un kvalitāti.

Materiāli un metodes

Lauka izmēģinājumi tika ierīkoti 2022. gada rudenī LBTU mācību un pētījumu saimniecībā „Pēterlauki” velēnu karbonātu augsnē ar augsnes reakciju pH KCl 6.7, fosfora (P_2O_5) saturu augsnē 60 mg kg^{-1}, kālija (K_2O) saturu augsnē 144 mg kg^{-1} un organiskās vielas (OV) saturu augsnē 2.6%. Tika ierīkots divfaktoru izmēģinājums: 1) faktors A bija dažādas mēslošanai izmantoto maisījumu normas (A1 – 5 t ha^{-1}; A2 – 10 t ha^{-1}; A3 – 20 t ha^{-1}); 2) faktors B bija liellopu kūtsmēslu digestāta (no SIA „Ziedi JP”) (D) un koksnes pelnu (no SIA „Gren Jelgava”) (P) maisījumi ar dažādām komponenšu proporcijām (B1 – tikai D (1:0); B2 – D+P 1:1; B3 – D+P 2:1; B4 – D+P 3:1; B5 – D+P 3:1 + NPK 8-20-30 200 kg ha^{-1}; B6 – D+P 3:1 + N 64 kg ha^{-1}; B7 – D+P 4:1). Pavasarī, atjaunojoties veģetācijai, izmēģinājuma varianta B6 lauciņos tika iestrādāti 200 kg ha^{-1} amonija nitrāta (N 34.4%).

Ziemas kvieši tika sēti papuvē. Pirms sējas sagatavotajos lauciņos izkliedēti visi iepriekš sagatavotie liellopu digestāta un koksnes pelnu maisījumi. Maisījumi augsnē iestrādāti ar kombinēto augsnes frēzi „Farmet Kompaktomat K400”. Sējai izmantota ziemas kviešu šķirne ‘Zeppelin’; izsējas norma – 500 dīgstošas sēklas 1 m^2. Sējas termiņš: 2022. gada 20. septembris.

Pēc izmēģinājuma lauciņu nokulšanas nākamajā vasarā katra lauciņa raža tika nosvērta un attīrīta, izmantojot „PFEUFFER SLN3” paraugu tīrāmo iekārtu. Izmantojot ekspresanalizatoru Infratec NOVA (Foss), tika noteikts paraugu mitrums, kopproteīna un cietes saturs graudos, tilpummasa. Izmantojot iegūtos rezultātus, tika aprēķināta iegūtā raža (t ha^{-1}) pie 14% standartmitruma un 100% paraugu tīrības. Paraugiem ar standartmetodi (LVS EN ISO 520) tika noteikta arī 1000 sēklu masa, g. Datu matemātiskai apstrādei izmantota divfaktoru dispersijas analīze. Būtisko atšķirību noteikšanai aprēķināta robežstarpība ($RS_{0.05}$).

Rezultāti un diskusija

Atkarībā no pētījuma varianta ziemas kviešu raža izmainījās no 4.26 līdz 9.03 t ha^{-1} (Tab.). Izmantojot koksnes pelnu un digestāta maisījumus, ir iespējams būtiski ($p<0.05$) palielināt ziemas kviešu graudu ražu.

Ziemas kviešu ražu būtiski ($p<0.05$) ietekmēja izmantotā mēslojuma norma, kā arī digestāta un pelnu attiecība mēslojumā. Būtiski augstāku kviešu ražu ieguva, lietojot augstāko (20 t ha^{-1}) mēslojuma normu, bet zemākas ražas ieguva, lietojot zemākas (5 t ha^{-1}) mēslojuma normas. Digestāta un pelnu attiecībai mēslojumā bija būtiska ($p<0.05$) ietekme uz ziemas kviešu ražu

2023. gadā. Ar visām lietotajām mēslojuma normām (5, 10 un 20 t ha^{-1}) būtiski augtākas kviešu ražas iegūtas variantā, kurā izmantots digestāta-pelnu maisījums attiecībā 3:1 + N, bet zemākās ražas iegūtas variantā ar digestāta-pelnu attiecību 1:0, kurā pelni netika izmantoti (Tab.).

Tabula

Digestāta un koksnes pelnu maisījumu ietekme uz ziemas kviešu graudu ražu, t ha^{-1}.

Digestāta (D) un pelnu (P) attiecība mēslojumā (F_B)	Mēslojuma norma, t ha^{-1} (F_A)			Vidēji
	5 t ha^{-1}	10 t ha^{-1}	20 t ha^{-1}	
D-P attiecība 1:0	4.26	5.06	6.53	5.29
D-P attiecība 1:1	4.28	5.69	6.58	5.51
D-P attiecība 2:1	4.69	5.59	6.60	5.62
D-P attiecība 3:1	4.55	5.38	7.12	5.68
D-P attiecība 3:1 +NPK	4.69	5.41	7.38	5.83
D-P attiecība 3:1 +N	7.39	7.79	9.03	8.07
D-P attiecība 4:1	4.31	5.31	7.10	5.57
Vidēji	**4.88**	**5.75**	**7.19**	×
$RS_{0.05}$ A (norma)	0.39			
$RS_{0.05}$ B (D:P attiecība)	0.59			
$RS_{0.05}$ AB	1.02			

Lietotai mēslojuma normai bija būtiska ($p<0.05$) ietekme uz šādiem kviešu kvalitātes rādītājiem: proteīna, lipekļa, cietes saturs sausnā, Zeleny indekss un 1000 graudu masa. Būtiski augstāku proteīna un lipekļa saturu sausnā ieguva, lietojot augstāku (20 t ha^{-1}) mēslojuma normu, bet zemākie rādītāji konstatēti, lietojot zemāko mēslojuma normu (5 t ha^{-1}). Arī būtiski augstākie Zeleny indeksa un 1000 graudu masas rādītāji iegūti, lietojot lielāko (20 t ha^{-1}) mēslojuma normu, bet zemākie rādītāji konstatēti, lietojot mazāko (5 t ha^{-1}) mēslojuma normu. Savukārt augstāks cietes saturs sausnā konstatēts, lietojot zemākas (5 un 10 t ha^{-1}) mēslojuma normas, bet zemākie rādītāji konstatēti, lietojot 20 t ha^{-1} mēslojuma normu.

Digestāta un pelnu attiecībai mēslojumā bija būtiska ($p<0.05$) ietekme uz šādiem kviešu kvalitātes rādītājiem: proteīna lipekļa un cietes saturs sausnā, Zeleny indekss, tilpummasa un 1000 sēklu masa. Būtiski augstāks proteīna un lipekļa saturs sausnā iegūts variantā, kurā izmantoja digestāta-pelnu maisījumu attiecībā 3:1 + slāpeklis. Arī Zeleny indeksa, tilpummasas un 1000 graudu masas rādītāji bija būtiski augstāki variantā, kurā tika izmantots digestāta-pelnu

maisījums attiecībā 3:1 + slāpeklis. Proteīna un lipekļa satura atšķirības starp pārējiem digestāta un pelnu attiecību variantiem nebija būtiskas. Tendence veidot zemāku proteīna un lipekļa saturu sausnā novērota variantā ar digestāta-pelnu attiecību 3:1 + NPK.

Secinājumi

Pētījumu rezultāti parādīja, ka, izmantojot digestāta un koksnes pelnu maisījumus, var iegūt pietiekami augstas un kvalitatīvas ziemas kviešu ražas bez minerālmēslojuma pielietošanas.

Būtiski augstāka ($p<0.05$) ziemas kviešu graudu raža tika iegūta variantā, kur lietoja liellopu digestāta (D) un pelnu (P) maisījumu attiecība 3:1 + N un D + P 3:1 + NPK.

Pateicība

Pētījums veikts ar Latvijas Zemkopības ministrijas un Lauku atbalsta dienesta projekta „Jaunas tehnoloģijas izstrāde augu mēslošanas līdzekļu ražošanai no biogāzes ražotnes fermentācijas atliekām – digestāta un šķeldas koģenerācijas atliekām – koksnes pelniem” finansiālu atbalstu. Līgums Nr. 19-00-A01612-000008.

Literatūra

1. Panuccio, M.R., Papalia, T., Attina, E., Giuffre, A., Muscolo, A. (2018). Use of digestate as an alternative to mineral fertilizer: effects on growth and crop quality. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 65, pp. 700–711.
2. Riva, C., Orzi, V., Carozzi, M., Acutis, M., Boccasile, G., Lonati, S., Tambone, F, D’Imporzano, G., Adani, F. (2016). Short-term experiments in using digestate products as substitutes for mineral (N) fertilizer: agronomic performance, odours, and ammonia emission impacts. *Science of the Total Environment*, 547, pp. 206–214.
3. Różyło, K., Gawlik-Dziki, U., Swieca, M., Różyło, R., Pałys, E. (2015). Winter wheat fertilized with biogas residue and mining waste – yielding and the quality of grain. *Journal of the Science of Food and Agriculture,* 96 (10), pp. 3454–3461.
4. Udall, D., Rayns, F., Charlesworth, S. (2017). The potential of biochar and anaerobic digestate use in a temperate conventional wheat production system. *International Journal of Research in Agriculture and Forestry*, 4(10), pp. 44–49.

Atragotu un ragainu govju produktivitātes un stresa vērtējums
Productivity and Stress Evaluation of Dehorned and Horned Cows

Elita Aplociņa[1], Lilija Degola[1], Iveta Kociņa[2], Dainis Arbidāns[3]
LBTU [1]Dzīvnieku zinātņu institūts,
[2]Veterinārmedicīnas fakultāte, [3]LLKC

Abstract. The research was started at the end of 2022. The results have been compiled for less than a year. The productivity and keeping of cows from the dairy cow herds of the three farms involved in the study (names of farms A, B, and C) were analysed. The amount of milk yield, fat, protein and urea content, and the number of somatic cells in milk were analyzed according to the indicators of the control days in the month. We took saliva samples from individual cows (n = 18 to 20) and determined the cortisol content. The results showed no differences in milk yield, milk components and somatic cell count between horned and dehorned cows. Cortisol levels in cow saliva ranged from 1.38 to 2.71 nmol L^{-1}. This indicator varied between farms' cow herds by 24 to 49%. Cortisol content indicators in saliva are temporarily increased in cows by stress factors that occur during various manipulations with animals in barns.
Key words: horned cows, dehorned cows, productivity, cortisol in saliva.

Ievads

Nedzīvs keratīna raga apvalks aptver dzīvo, vaskularizēto kaulu kodolu kā priekšējā kaula deguna blakusdobumu paplašinājumu (Hoefs, 2000). Papildus aizsardzībai govju ragiem ir nozīme ķermeņa un smadzeņu temperatūras regulācijā (Taylor, 1966). Dzīvnieki izmanto dažādas siltuma saglabāšanas stratēģijas, lai pielāgotos apkārtējās vides temperatūrai, un tam tiek izmantotas dažādas ķermeņa daļas (Henning et al., 2018). Ragi nodrošina iespēju atdzesēt smadzenes (O'Brien et al., 2016), kā arī piedalās dzīvnieku elpošanas procesos (Kāpēc govīm...., 2019).

Tāpēc mūsu projekta mērķis ir eksperimentāli noskaidrot dažādu inovatīvu atragošanas alternatīvu pielietošanas iespējas liellopu ganāmpulkos, samazinot dzīvnieku turēšanas un audzēšanas riskus un nodrošinot dzīvnieku labturību. Lai to realizētu, projektā tika izvirzīti uzdevumi trīs dažāda lieluma saimniecībās ieviest un analizēt dažādas alternatīvas atragošanai: ragu galu noņemšana; uzmavu likšana ragiem, dzīvnieku agresijas mazināšana ar mūzikas terapiju; labturības uzlabošana ar novietnes apgaismojuma intensitātes un spektra izmainīšanu; dzīvnieku labsajūtas uzlabošana ar pašmasāžas iekārtām.

Materiāli un metodes

Pētījums uzsākts 2022. gada beigās, šajā rakstā apkopoti pirmā gada rezultāti. Analizēta pētījumā iesaistīto saimniecību (saimniecības A, B, un C) slaucamo govju piena produktivitāte laika posmā no oktobra līdz janvārim (4 mēneši) un turēšana. Piena izslaukums, tauku, olbaltumvielu, urīnvielas saturs un somatisko šūnu skaits pienā tika analizēts pēc piena kontroles rādītājiem. Atsevišķām govīm (n=18–20) siekalu paraugos tika noteikts kortizola saturs. Kortizola saturs tika noteikts Centrālā laboratorijā pēc Elecsys Cortisol II metodes. Siekalu paraugu noņemšanai izmantojām Sarstedt Salivette pajetes. Laboratorijā 24 h laikā siekalu paraugi tika analizēti, nosakot kortizola saturu ar īpaša analizatora palīdzību.

Rezultāti un diskusija

Govju izslaukumi visās trīs saimniecībās bija atbilstoši laktācijas līknei (1. tab.).

1. tabula

Govju piena produktivitāte saimniecībās

Vidējie rādītāji	Saimniecības		
	A	B	C
Govju skaits	185	51	41
Vidējais izslaukums diennaktī, kg	16.1	20.8	22.6
Slaukšanas dienas	141	142	172
Tauku saturs pienā, %	3.95	4.23	4.52
Olbaltumvielu saturs pienā, %	3.45	3.37	3.44
Urīnvielas saturs pienā, mg dL^{-1}	32.3	30.4	25.9

Saimniecībā A vidējais govju vecums ir 3.35 laktācijas, un tiek praktizēta brīvā turēšana, bez piesiešanas. A saimniecības ganāmpulkā 62.2% govis ir ar ragiem un 37.8% bez ragiem. Govis lielāko stresu izjūt pēcatnešanās periodā, līdz ar to tika analizēta ragainu un neragainu govju piena produktivitāte laktācijas sākumā līdz 100. laktācijas dienai (2. tab). Šīm govīm piena izslaukums un tauku saturs pienā būtiski neatšķīrās; izņēmums bija olbaltumvielu saturs, kas atšķīrās ($p<0.05$), lai gan citu zinātnieku pētījumos būtiskas atšķirības piena sastāva rādītājos starp ragainām un atragotām govīm netika novērotas (Baars et al., 2019). Saimniecībā B, kur visas govis ir ar ragiem, vidējais govju vecums ir 3.8 laktācijas. Šajā saimniecībā visas govis ziemas periodā tiek turētas stāvvietās piesieti, ar iespēju labvēlīgos laika apstākļos atrasties pastaigu laukumā.

2. tabula

Piena produktivitātes rādītāji govīm ar un bez ragiem A saimniecībā

Rādītāji	Govīm ar ragiem	Govīm bez ragiem
Laktācijas dienas	85.6	77.1
Izslaukums dienā, kg	13.2	12.7
Tauku saturs pienā, %	3.32	3.13
Olbaltumvielu saturs pienā,%	3.39[a]	3.16[b]

[a,b] – dažādi burti augšrakstā norāda uz būtiskām atšķirībām, $p<0.05$.

Savukārt C saimniecībā 88% govis ir ar ragiem un 12% bez ragiem. Ne piena izslaukums, ne tauku un olbaltumvielu saturs pienā abās govju grupās C saimniecībā būtiski neatšķīrās (3. tab.)

3. tabula

Piena produktivitātes rādītāji govīm ar un bez ragiem C saimniecībā

Rādītāji	Govīm ar ragiem	Govīm bez ragiem
Laktācijas dienas	167.0	200.0
Izslaukums dienā, kg	20.0	22.8
Tauku saturs pienā, %	5.58	4.27
Olbaltumvielu saturs pienā,%	3.49	3.48

C saimniecībā govju vidējais vecums ir 3.8 laktācijas. Arī saimniecībā C ir piesietā turēšana ar pastaigu iespējām ziemas periodā.

Vācijas zinātnieku pētījumā ragu noņemšana tikai īslaicīgi ietekmēja govju izslaukumu (Taschke, Fölsh, 1997).

Mūsu pētījumā saimniecībās vidējais kortizola saturs govju siekalās bija no 1.38 līdz 2.71 nmol L^{-1} (4. tab.). Katrā saimniecībā ir atšķirīgi turēšanas, ēdināšanas un citi faktori, kas varēja ietekmēt rādītājus.

4. tabula

Kortizola saturs govju siekalās

Saimniecība	Govju vecums, laktācijās	
	No 1. līdz 3. laktācijai	4. laktācijas un vecākām
	Kortizola saturs, nmol L^{-1}	
A	2.36 ±0.28	3.40±0.68
B	2.07 ±0.74[a]	1.57±0.35[b]

[a,b] – dažādi burti augšrakstā norāda uz būtiskām atšķirībām, $p<0.05$.

Palielinoties govju vecumam, kortizola līmenis siekalās būtiski ($p<0.05$) samazinājās saimniecībā B, savukārt saimniecības A govju ganāmpulkā šie

rādītāji būtiski neatšķīrās atkarībā no govju vecuma (4. tab.). Savukārt saimniecības C slaucamo govju siekalās kortizola saturs visos paraugos bija vienāds 1.38 nmol L^{-1}. Kortizola satura rādītājus siekalās īslaicīgi govīm paaugstina stresa faktori, kas rodas, kūtī veicot dažādas manipulācijas ar dzīvniekiem.

Secinājumi

Izslaukuma, piena sastāvdaļu un somatisko šūnu skaita atšķirības starp ragainajām un neragainajām govīm netika novērotas. Govju siekalās kortizola saturs trīs saimniecībās bija vidēji no 1.38 līdz 2.71 nmol L^{-1}, kur augstākais stresa līmenis novērots A saimniecībā, kur ir lielākais govju īpatsvars ar ragiem, kā arī nepiesietā turēšana.

Pateicība

Pētījums veikts LAD48 projekta Nr. 22-00-A01612-000002 „Inovatīvi tehnoloģiskie risinājumi atragošanas alternatīvām liellopu ganāmpulkos” ietvaros.

Literatūra

1. Baars, T., Jahreis, G., Lorkowski, S., Rohner, C., Vervoort, J., Hettinga, K. (2019). Changes under low ambient temperatures in the milk lipodome and metabolome of mid-lactation cows after dehorning as a calf. *Journal of Dairy Sciences*, 102(3), pp. 2698–2702.
2. Henning, B., de Sá Carvalho, B., Boldrini, J.L., dos Reis, S.F., de Andrade, D.O.V. (2018). Statistical estimation of surface heat control and exchange in endotherms. *Open Journal of Statistics*, 8, pp. 220–239.
3. Hoefs, M. (2000). The thermoregulatory potential of Ovis horn cores. *Canadian Journal of Zoology*, 78, pp. 1419–1426.
4. *Kāpēc govīm ir ragi* (2019). Apgāds Alis sadarbībā ar Demeter and FIBL, Rīga, 28 lpp.
5. O'Brien, H.D., Gignac, P.M., Hieronymus, T.L., Witmer, L.M. (2016). A comparison of postnatal arterial patterns in a growth series of giraffe (Artiodactyla: *Giraffa camelopardalis*). *PeerJ*, 4, Article No. e1696.
6. Taylor, C.R. (1966). The vascularity and possible thermoregulatory function of the horns in goats. *Physiological Zoology*, 39, pp. 127–139.
7. Tasche, A.C., Fölsh, D.W. (1997). Ethological, physiological and histological aspects of pain and stress in cattle when being dehorned. *Tierarztliche Praxis*, 25(1), pp. 19–27 (in German).

Sēņu daudzveidība Japānas krūmcidoniju augļos
Diversity of Fungi in Japanese Quince Fruits

Inta Jakobija[1,2], Biruta Bankina[1], Alise Klūga[1,2]
LBTU [1]Lauksaimniecības un pārtikas tehnoloģijas fakultāte,
[2]Augu aizsardzības zinātniskais institūts Agrihorts

Abstract. In recent years, the area of Japanese quince (*Chaenomeles japonica*) plantations in Latvia has increased to 500 ha. There are few studies available about the occurrence of fungi, including pathogens, in Japanese quince fruits. This knowledge is necessary to evaluate the necessity and possibilities of plant protection measures against fungal diseases in quince plantations. The aim of the study was to determine the diversity of fungi on Japanese quince fruits in Latvia. Assessments of diseases were performed in eight commercial Japanese quince plantations during the vegetation periods 2017–2019. Pure cultures of fungi were obtained and sorted by morphological features. The most characteristic ones from each group were selected for molecular-genetic analysis carried out in cooperation with the Latvian Biomedical Research and Study Centre. During the research, 202 fungal isolates were obtained and identified at the genus level. A high diversity of fungi, 28 genera, were found in the Japanese quince fruits. The greatest diversity of fungi, 20 genera, was found in fruit spots. Sixteen genera of fungi were isolated from rotted fruits and 10 genera from mummies. The genera *Fusarium*, *Botrytis*, and *Clonostachys* dominated in quince fruits, while *Monilinia*, *Trichoderma*, and *Alternaria* were slightly less frequent but considerable. Further more detailed studies are needed to find out the pathogenicity of obtained fungi. In order to better understand their biological peculiarities, more detailed molecular-genetic analyses should be performed to identify the detected fungal genera at the species level.
Key words: *Chaenomeles japonica*, *Botrytis*, *Monilinia*, *Clonostachys*.

Ievads

Latvijā Japānas krūmcidoniju (*Chaenomeles japonica*) (turpmāk – krūmcidonijas) audzēšana augļu ieguvei sākta pagājušā gadsimta piecdesmitajos gados (Kaufmane et al., 2013). Pēdējos gados krūmcidoniju stādījumu platības Latvijā ir palielinājušās, sasniedzot aptuveni 500 ha.

Krūmcidoniju un citos rožu dzimtas augu augļos visbiežāk atrastas *Botrytis cinerea* un *Monilinia fructigena* (Rumpunen, 2002; Norin, Rumpunen, 2003; Grigaliūnaitė et al., 2012; Fedulova et al., 2020). Tomēr ir maz pētījumu par sēņu, tajā skaitā patogēnu, sastopamību cidoniju augļos. Šīs zināšanas ir nepieciešamas, lai izvērtētu slimību ierobežošanas nepieciešamību un iespējas krūmcidoniju stādījumos.

Pētījuma mērķis bija noteikt sēņu daudzveidību krūmcidoniju augļos Latvijā.

Materiāli un metodes

Slimību izplatības novērojumi un bojātie augļi vākti 2017.–2019. gada veģetācijas periodos astoņos komerciālas audzēšanas krūmcidoniju stādījumos.

Sēņu izolēšanai izmantots PDA (kartupeļu dekstrozes agars), kultivējot tās tumsā 22 °C temperatūrā. Iegūtie sēņu izolāti sagrupēti pēc morfoloģiskajām pazīmēm; no katras grupas raksturīgākie izvēlēti molekulāri-ģenētisko analīžu veikšanai. Sekvencēšana veikta sadarbībā ar Latvijas biomedicīnas pētījumu un studiju centru (BMC).

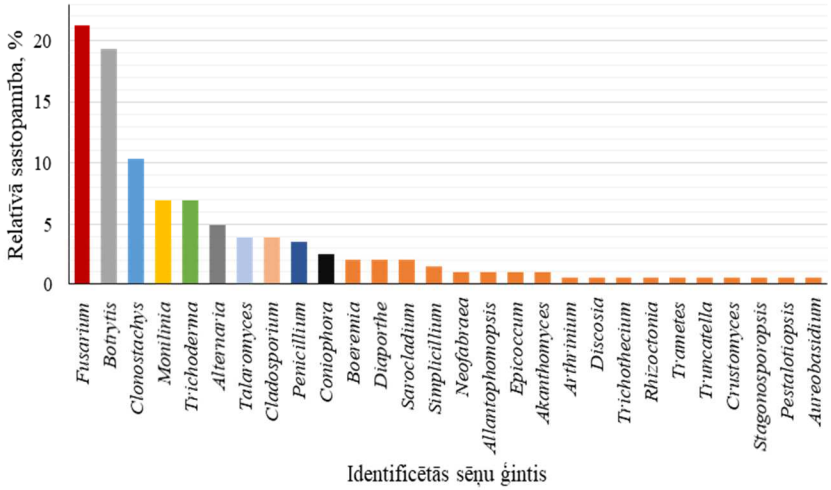
Identificēto sēņu ģinšu relatīvā sastopamība izteikta kā konkrētas ģints īpatsvars (%) pret visiem iegūtajiem izolātiem.

Rezultāti un diskusija

Pētījuma laikā no augļiem iegūti 202 sēņu izolāti un identificēti līdz ģints līmenim, atrastas 28 ģintis (skat. Att.).

No izolātu kopskaita 55.4% izolēti no augļiem ar puves pazīmēm, 30.7% no augļiem ar plankumiem un tikai 13.9% izolātu iegūti no mūmijām.

No augļiem ar plankumiem izolētas dažādas sēnes, kas pieder 20 ģintīm, puvušajos augļos atrastas sēnes no 16 ģintīm, bet mumificētajos augļos identificētas sēnes no 10 ģintīm.



Att. No krūmcidoniju augļiem izolēto sēņu ģinšu relatīvā sastopamība, %.

Dominēja *Fusarium*, *Botrytis* un *Clonostachys* ģintis, to relatīvā sastopamība attiecīgi bija 21.3, 19.3 un 10.4%. *Monilinia*, *Trichoderma* un

Alternaria ģintis atrastas nedaudz retāk (relatīvā sastopamība attiecīgi 6.9, 6.9 un 5%) (skat. Att.).

Sēnes no *Talaromyces*, *Cladosporium*, *Penicillium* un *Coniophora* ģintīm bija sastopamas retāk nekā iepriekš pieminētās ģintis – to relatīvā sastopamība variēja no 2.5–4.0% (skat. Att.)

Savukārt pārējās 18 ģintis (skat. Att.) bija sastopamas ļoti reti un to relatīvā sastopamība nepārsniedza 2%, tostarp arī *Neofabraea*. Lai gan mūsu pētījumā reti atklāta, *Neofabraea* ir krūmcidonijās konstatēta arī citās valstīs (Norin, Rumpunen, 2003; Grigaliūnaitė et al., 2012; Fedulova et al., 2020). Turklāt *Neofabraea* ģints sēnes ir plaši pazīstamas kā nozīmīgas ābolu un bumbieru puves ierosinātājas Latvijā (Grantiņa-Ieviņa, 2015).

Botrytis cinerea, līdzīgi kā Latvijā, bija viens no biežāk identificētajiem patogēniem krūmcidonijās Zviedrijā (Norin, Rumpunen, 2003). *Monilinia* spp. Latvijā atrasta salīdzinoši reti, turpretim *M. fructigena* krūmcidoniju kolekcijās Maskavā laikā no 2010. līdz 2017. gadam bija dominējošā suga (Fedulova et al., 2020). Tomēr šie literatūras dati jāuztver kritiski, jo minētajos pētījumos sugas ir noteiktas tikai pēc morfoloģiskajām pazīmēm, tādēļ iespējams, ka identificēšana nebija precīza.

Novērots, ka *Trichoderma* bieži vien izolēta no viena un tā paša puves bojājuma, kur bija sastopamas *Botrytis* un *Monilinia* ģints sēnes. To varētu skaidrot ar to, ka *Trichoderma* spp. bieži izmanto kā aktīvo sastāvdaļu sēņu slimību ierobežošanai (Konstanz, 2008; Petrasch et al., 2019), un iespējams, ka *Trichoderma* krūmcidonijās pilda dabiska antagonista lomu. Latvijā iegūti atšķirīgi rezultāti – mūsu pētījumā *Clonostachys* spp. dominēja, turpretim citās valstīs krūmcidonijās tās nav atrastas. *Clonostachys rosea* (agrāk *Gliocladium roseum*) un citas *Clonostachys* sugas, līdzīgi kā *Trichoderma*, pazīstamas kā dažādu patogēnu, tostarp *Botrytis cinerea*, bioloģiskās ierobežošanas līdzekļu sastāvdaļa (Sutton et al., 1997; Sun et al., 2020). Tādēļ ir nepieciešami tālāki pētījumi, lai saprastu šīs sēnes ekoloģisko lomu cidonijās.

Ir nepieciešami turpmāki detalizētāki pētījumi, lai noskaidrotu vai krūmcidoniju augļos atrastās sēnes ir patogēni, endofīti vai saprotrofi. Lai labāk izprastu to bioloģiskās īpatnības, jāveic padziļinātas molekulāri-ģenētiskās analīzes, lai konstatētās sēņu ģintis identificētu līdz sugas līmenim.

Secinājumi

Krūmcidoniju augļos konstatēta liela sēņu daudzveidība, identificētas 28 sēņu ģintis.

Krūmcidoniju augļos dominēja *Fusarium*, *Botrytis* un *Clonostachys* ģintis, savukārt *Monilinia*, *Trichoderma* un *Alternaria* ģintis atrastas retāk, tomēr to sastopamība bija nozīmīga – 5–7%.

Literatūra

1. Fedulova, Y.A., Kuklina, A.G., Sorokopudov, V.N., Sorokopudova, O.A., Kashtanova, O.A., Tomlekova, N.B. (2022). Ecological Aspects of the Development of Harmful Objects on Plants of Genus *Chaenomeles* (*Rosaceae*). *Ecologica Balcanica*, 14(1), pp. 137–147.
2. Grantina-Ievina, L. (2015). Fungi Causing Storage Rot of Apple Fruit in Integrated Pest Management System and their Sensitivity to Fungicides. *Rural Sustainability Research*, 34(329), pp. 2–11.
3. Grigaliūnaitė, B., Žilinskaitė, S., Radaitienė, D. (2012). Japoninio svarainio (*Chaenomeles japonica*) fitosanitarinė būklė Vilniaus Universiteto Botanikos sode. *In: Optimization of Ornamental and Garden Plant Assortment, Technologies and Environment:* 8th Annual National Scientific Conference (21 March 2012) Scientific Articles. University of Applied Sciences, Kaunas, 3(8), pp. 25–29 (In Lithuanian).
4. Kaufmane, E., Skrīvele, M., Rubauskis, E., Strautiņa, S., Ikase, L., Lācis, G., Segliņa, D., Moročko-Bičevska, I., Ruisa, S., Priekule, I. (2013). Development of fruit science in Latvia. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B: Natural, Exact, and Applied Sciences*, 67(2), pp. 71–83.
5. Konstanz, U. (2008). Epiphytic fungi on apple leaves and their value for control of the postharvest pathogens *Botrytis cinerea*, *Monilinia fructigena* and *Penicillium expansum*. *Zeitschrift Für Pflanzenkrankheiten Und Pflanzenschutz*, 101(1994), pp. 38–47.
6. Norin, I., Rumpunen, K. (2003). Pathogens on Japanese quince (*Chaenomeles japonica*) plants. *In: Japanese quince – Potential fruit crop for Northern Europe,* pp. 37–54.
7. Petrasch, S., Knapp, S.J., van Kan, J.A. L., Blanco-Ulate, B. (2019). Grey mould of strawberry, a devastating disease caused by the ubiquitous necrotrophic fungal pathogen *Botrytis cinerea*. *Molecular Plant Pathology*, 20(6), pp. 877–892.
8. Rumpunen, K. (2002). *Chaenomeles*: Potential New Fruit Crop for Northern Europe. *In: Trends in New Crops and New Uses*. Janick, J., Whipkey, A. (Eds.), ASHA Press, Alexandria, VA, USA, pp. 385–392.
9. Sun, Z.B., Li, S.D., Ren, Q., Xu, J.L., Lu, X., Sun, M.H. (2020). Biology and applications of *Clonostachys rosea*. *Journal of Applied Microbiology*, 129, pp. 486–495.
10. Sutton, J.C., Li, D.W., Peng, G., Yu, H., Zhang, P., Valdebenito-Sanhueza, R.M. (1997). *Gliocladium roseum*: a versatile adversary of *Botrytis cinerea* in crops. *Plant Disease*, 81(4), pp. 316–328.

Latvijas tumšgalves šķirnes teļu barības patēriņš kontrolnobarošanas laikā
The Feed Consumption of the Rams of the Latvian Dark Head Breed During the Control Feeding Period

Daina Kairiša[1], Dace Bārzdiņa[1], Harita Eglīte[2], Ilze Miķelsone[2], Valdis Leska[2]
[1]LBTU Dzīvnieku zinātņu institūts,
[2]Biedrība „Latvijas Aitu audzētāju asociācija”

Abstract. Feed consumption is one of the main cost drivers for fattening animals. In sheep breeding, it depends also on the breed of sheep used. In the study, the results of control feeding of rams accumulated at the control feeding station „Klimpas” between 2020 and 2022 were used. In the control feeding, the male gender offspring were mainly used; they were Apolons0302, Edžiņš0365, Skaris0008, Feirāms0023 and Sīmanis0195 lines' rams. Three or four offspring of each ram were placed into one pen. The rams were fed unlimitedly (*ad libitum*) with commercially produced compound feed and self-produced hay. Water was provided automatically. The live weight of the rams was monitored regularly once per week. The average fattening period of the rams ranged from 62 days (lines Feirāms0023 and Sīmanis0195) to 71 days (line Apolons0302); the difference of 9 days is significant ($p<0.05$). The obtained mean live weight of rams during the fattening period was from 21.06 kg (line Sīmanis0195) to 23.66 kg (line Skaris0008). The highest mean live weight gain during the fattening period was achieved by the rams of the Skaris0008 line, on average 376.4 g per day, which is 55.1 g higher than that of the rams of Apolons0302 line. Rams of the Apolons0302 line consumed significantly less compound feed, (on average 1.474 kg per day), but consumption of hay on average was 612 g. For obtaining one kg of live weight gain rams consumed between 4.538 kg (line Skaris0008) and 5.074 kg (line Sīmanis0195) of forage, the difference of 0.536 kg is economically significant.
Key words: the genealogical line, rams, control fattening, live weight gain, feed consumption.

Ievads

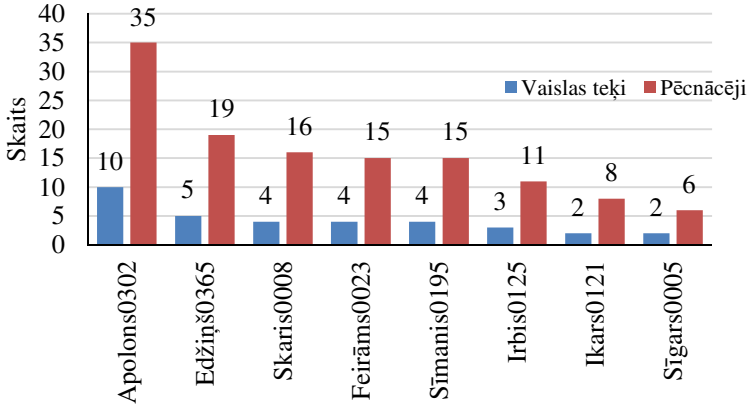
Barības patēriņš ir viens no dzīvnieku nobarošanas galvenajiem izmaksu avotiem. Latvijas Konsultāciju un izglītības centra veiktie aprēķini liecina, ka viena jēra nobarošanai ganībās lopbarības izmaksas 2022. gadā bija vidēji 28.90 EUR (Bruto segums 2022. gadam). Intensīvai jēru nobarošanai barības izmaksas ir lielākas, līdz 30.22 EUR jēramd (Siliņa, Kairiša, 2023). Lopbarības patēriņš ir atkarīgs ne tikai no pielietotā jēru nobarošanas veida, bet arī no aitu šķirnes un izmantotā vaislas teļa ģenētiskā potenciāla (Trapina et al., 2023).

Kopš 2014. gada Latvijas tumšgalves (LT) aitu šķirnes izkopšanai tiek izmantotas 8 vaislas teķu ģenealoģiskās līnijas.

Pētījuma mērķis ir skaidrot dažādu ģenealoģisko līniju Latvijas tumšgalves šķirnes teķu kontrolnobarošanas laikā patērētās lopbarības daudzumu.

Materiāli un metodes

Pētījumam izmantoti jēru (teķu) kontrolnobarošanas rezultāti, kas uzkrāti vaislas teķu pārbaudes stacijā „Klimpas” laikā no 2020. līdz 2022. gadam. Trīs gadu periodā pēc pēcnācēju nobarošanas spējām pārbaudīti 27 vaislas teķi, izmantojot 125 viņu vīriešu dzimtas pēcnācējus. Pētījumā izmantoto LT šķirnes ģenealoģisko līniju vaislas teķu un to pēcnācēju skaits apkopots attēlā. Kontrolnobarošanā galvenokārt izmantoti Apolona0302, Edžiņa0365, Skara0008, Feirāma0023 un Sīmaņa0195 līnijas teķu pēcnācēji. Jāatzīmē, ka Feirāma0023 līnija veidota no Vācijas melngalves šķirnes vaislinieka. Mazāk izmantoti Ikara0121, Irbja0125 un Sīgara0005 līnijas vaisla teķi, pētījuma periodā viņiem tika nokomplektētas 2 līdz 3 grupas. Iegūto rezultātu analīzē tās netika izmantotas.



Vaislas teķu un to pēcnācēju skaits pēc piederības ģeneoloģiskajai līnijai

Att. Pētījumā izmantoto vaislas teķu un to pēcnācēju skaits pa ģenealoģiskajām līnijām.

Kontrolnobarošanas laikā vienā boksā izvietoja 3 līdz 4 viena teķa pēcnācējus. Teķi baroti neierobežoti *(ad libitum)* ar komerciāli ražotu kombinēto spēkbarību un pašražoto sienu. Spēkbarības sastāvs: mieži, auzas, pupas, kukurūza, sojas, saulgriežu un rapšu spraukumi, lucerna, cukurbiešu graizījumi, melase un minerālpiedevas. Lopbarības ķīmiskā sastāva analīzes veiktas Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes Biotehnoloģiju zinātniskajā laboratorijā.

Pētījuma laikā analizēti 12 spēkbarības un 6 siena paraugi. Izmantotās spēkbarības sausnas saturs bija vidēji 90.4±0.75%, tajā 19.25±0.32% kopproteīna, 15.21±0.45% kokšķiedras, 12.72±0.05 MJ kg^{-1} maiņas enerģijas, 25.84±0.30% cietes un 7.23±0.07% koppelnu. Sienā vidēji 87.72±0.81% sausnas, bet tajā 8.75±0.55% kopproteīna, 31.88±0.90% kokšķiedras, 10.52±0.15 MJ kg^{-1} maiņas enerģijas un 5.58±0.17% koppelnu. Ūdens nodrošināts automatizēti. Regulāri veikta jēru dzīvmasas kontrole un izmantotās lopbarības uzskaite. Kontrolnobarošanas noslēgumā aprēķināts jēru grupas kopējais barības dienu skaits, patērētās spēkbarības daudzums un iegūtais dzīvmasas pieaugums. Pētījuma dati tika apstrādāti datorprogrammā *MS Excel*. Atšķirību būtiskuma starp grupām apzīmēšanai izmantoti alfabēta mazie burti [a,b], $p<0.05$.

Rezultāti un diskusija

Teķu nobarošanas ilgums (1. tab.) bija vidēji no 62 dienām (Feirāma0023 un Sīmaņa0195 līnija) līdz 71 dienai (Apolona0302 līnija), starpība 9 dienas ($p<0.05$). Iegūtais teķu vidējais dzīvmasas pieaugums nobarošanas laikā bija 21.06 kg (Sīmaņa0195 līnija) līdz 23.66 kg (Skara0008 līnija).

1. tabula

Dažādu Latvijas tumšgalves šķirnes ģenealoģisko līniju teķu kontrolnobarošanas rezultāti

Ģenealoģiskā līnija	Nobarošanas ilgums, dienas	Vidējais dzīvmasas pieaugums nobarošanas laikā	
		vienam teķim, kg	diennaktī, g
Apolons0302	71±2.4[a]	22.59±0.75	321.3±17.1
Edziņš0365	64±3.3[b]	22.77±1.08	356.1±20.8
Skaris0008	66±9.7[ab]	23.66±1.34	376.4±39.1
Feirāms0023	62±2.8[b]	21.10±0.79	345.3±21.3
Sīmanis0195	62±4.5[b]	21.06±1.29	348.0±44.9

a, b – atšķirīgi mazie alfabēta burti norāda uz būtiskām atšķirībām nobarošanas ilgumā dažādu ģenealoģisko līniju teķiem, $p<0.05$

Lielāko vidējo dzīvmasas pieaugumu diennaktī nobarošanas laikā sasniedza Skara0008 līnijas teķi, vidēji 376.4 g, kas ir par 55.1 g lielāks nekā Apolona0302 līnijas teķiem. Iegūtā starpība nav statistiski būtiska, bet, ņemot vērā, ka saimniecībās, izmantojot dabisko aitu aplecināšanu, viena gada laikā visi piedzimušie jēri var būt viena teķa pēcnācēji, tas ir ekonomiski nozīmīgi. Lopbarības patēriņš diennaktī un dzīvmasas pieauguma ieguvei apkopots 2. tabulā. Būtiski mazāk spēkbarības patērēja Apolona0302 līnijas teķi, vidēji 1.474 kg diennaktī, bet uzskaitītais siena patēriņš vidēji bija 612 g. Vairāk nekā 1.7 kg spēkbarības diennaktī patērēja Feirāma0023, Edžina0365 un Sīmaņa0195

līnijas teķi. Viena kg dzīvmasas pieauguma ieguvei teķi izmantoja no 4.538 kg (Skara0008 līnija) līdz 5.074 kg (Sīmaņa0195 līnija) spēkbarības, starpība 0.536 kg ir ekonomiski nozīmīga.

2. tabula

Teķu lopbarības patēriņš vienā dienā un viena kg dzīvmasas pieauguma ieguvei

Ģenealoģiskā līnija	Barības dienā, kg		Viena kg dzīvmasas pieauguma ieguvei, kg	
	siens, kg	spēkbarība	siens, kg	spēkbarība
Apolons0302	0.612±0.037	1.474±0.048[a]	1.951±0.152	4.650±0.178[ab]
Edziņš0365	0.590±0.045	1.728±0.040[b]	1.676±0.149	4.922±0.335[ab]
Skaris0008	0.645±0.020	1.683±0.113[ab]	1.792±0.254	4.538±0.242[a]
Feirāms0023	0.673±0.059	1.719±0.070[b]	1.982±0.255	5.006±0.204[b]
Sīmanis0195	0.603±0.067	1.712±0.091[b]	1.814±0.324	5.074±0.411[ab]

a, b – atšķirīgi mazie alfabēta burti norāda uz būtiskām atšķirībām spēkbarības patēriņā dažādu ģenealoģisko līniju teķiem, $p<0.05$

Secinājumi

Lielāko dzīvmasas pieaugumu diennaktī ieguva Skara0008 līnijas teķi, vidēji 376.4 g dn^{-1}, patērējot vidēji 0.645 kg siena un 1.683 kg spēkbarības. Spēkbarības patēriņš 1 kg dzīvmasas pieauguma ieguvei bija vidēji 4.538 kg, kas liecina par šīs līnijas teķu nobarošanas spēju ģenētisko potenciālu.

Latvijas aitu audzētāju ganāmpulkos biežāk izmantotās Apolona0302 līnijas teķi kontrolnobarošanas laikā ieguva mazāko dzīvmasas pieaugumu diennaktī – 321.3 g, izmantojot 612 g siena un mazāko spēkbarības devu 1.474 kg, kas norāda uz labu minētās barības izmantošanos teķu organismā.

Literatūra

1. Lauksaimniecības bruto segumu aprēķini par 2022. gadu: https://new.llkc.lv/lv/nozares/ekonomika/bruto-segumu-aprekini-par-2022-gadu – Resurss apskatīts 2023. gada 20. septembrī.
2. Siliņa, A., Kairiša, D. (2023). Precīzo tehnoloģiju izmantošana intensīvā jēru nobarošanā: http://new.llkc.lv/lv/nozares/lopkopiba/precizo-tehnologiju-izmantosana-intensiva-jeru-nobarosana-0 – Resurss apskatīts 2023. gada 25. septembrī.
3. Trapina, I., Kairisa, D., Paramonova, N. (2023). Comparison of breeding rams of the Latvian Dark-Headed breed according to feed efficiency indicators as the beginning of genomic breeding research. *Agronomy Research*, 21(S2), pp. 598–610.

Neīstā miltrasa – nozīmīga slimība sojas sējumos Latvijā
Downy Mildew – an Important Disease of Soybeans in Latvia

Irīna Petrova, Gunita Bimšteine, Biruta Bankina
LBTU Augsnes un augu zinātņu institūts

Abstract. Soybeans (*Glycine max*) are one of the most important and widely cultivated legumes in the world, and used as a high-quality protein source in food and feed production. Soybean development and yield are affected by harmful organisms: weeds, pests and diseases. In recent years, soybean downy mildew caused by *Peronospora manshurica* has been frequently observed. Disease symptoms are more often observed on the leaves, but seeds can also be affected. The aim of the study is to evaluate the development of soybean downy mildew in the Kurzeme region and to describe the symptoms of the disease and its causal agent. The development of diseases, including downy mildew, was assessed in the vegetation season of 2023 in two different fields – in experimental field where variety 'Laulema' (bred in Estonia) was used, and in the production field where variety 'Erika' (bred in Poland) was used. First symptoms were observed on soybeans at GS 30 in both places. At the end of the growing season, the severity of downy mildew increased to 50% and 70% depending on the field. Plant rotation is an important disease control measure, as oospores can persist and survive in plant debris.
Key words: *Peronospora manshurica, Glycine max,* oospores, conidia.

Ievads

Soja (*Glycine max*) ir viens no nozīmīgākajiem un plašāk kultivētajiem pākšaugiem pasaulē. Sojas sēklas kā augstvērtīgu proteīna avotu izmanto pārtikas un lopbarības ražošanā. Novērots, ka pēdējo gadu laikā sojas sējplatības Eiropā pieaug, tomēr ražība ir mainīga. Eiropas valstīs 2019. gadā ievāktas 2.7 milj. t sojas, 2020. un 2021. gadā ievāca 2.6 milj. t, 2022. gadā – 2.4 milj. t, turpretim 2023. gada sezonā ievāca 2.9 milj. t sojas (Eurostat, 2023). Arī Latvijā jau vairāk nekā 10 gadus audzē soju, un 2023. gadā Latvijā sojas sējplatības aizņēma 408 ha, tomēr, salīdzinot ar ziemas kviešu un ziemas rapša sējplatībām, tās ir nelielas. Ir konstatēti vairāki ierobežojošie faktori, kas kavē sojas sējplatību palielināšanos.

Viens no ietekmējošiem faktoriem ir klimats. Latvijas reģionam raksturīgie nestabilie un neprognozējamie laikapstākļi (liels mitruma daudzums, ilgstoši sausuma periodi un krasas temperatūras svārstības) negatīvi ietekmē sojas attīstību. Ņemot vērā Latvijas klimata īpatnības, jāizvēlas piemērotākās sojas šķirnes, kas izturīgas pret krasām temperatūras svārstībām, it īpaši sojas dīgšanas, ziedēšanas un nogatavošanās fāzē (Zute u.c., 2020).

Sojas attīstību un ražas veidošanos ietekmē kaitīgie organismi: nezāles, kaitēkļi un slimības. Sojas sējumos izplatītākās un postīgākās slimības ir sēņu ierosinātās lapu plankumainības un sakņu puves. Pēdējos gados bieži novērota sojas neīstā miltrasa, ko ierosina *Peronospora manshurica*. *P. manshurica* pieder *Chromista* valstij, *Oomycota* nodalījumam un *Peronosporales* rindai. Patogēns ir šauri specializēts, tas inficē tikai soju, ir novērotas patogēna rases, kas inficē atsevišķas šķirnes.

Neīstās miltrasas simptomi novērojami uz lapām. Uz lapas plātnes augšpusē redzami gaiši dzelteni līdz brūngani plankumi. Lapas apakšpusē novērojama gaiša līdz tumši pelēka apsarme, to veido konīdijnesēji ar konīdijām. Konīdijas izplatās ar vēja un ūdens pilienu palīdzību, tādējādi nodrošinot strauju slimības izplatību. Neīstās miltrasas ierosinātāja *P. manshurica* oosporas (veidojas dzimumprocesa rezultātā) saglabājas uz sēklām, iespējams, ka micēlijs iekļūst sēklās. Oosporas var saglabāties arī augu atliekās vai augsnē vairākus gadus. Pētījumos pierādīts, ka tās dzīvotspēju spēj saglabāt pat astoņus gadus. Oosporas nodrošina primāro inficēšanos, bet konīdijas ir sekundārās inficēšanās avots (Agarwal et al., 2006).

Neīstās miltrasas izplatība pēdējos gados ir palielinājusies, slimības simptomi sojas sējumos novērojami arvien biežāk.

Pētījuma mērķis bija izvērtēt sojas neīstās miltrasas attīstību sojas sējumos Kurzemes novadā, aprakstīt slimības simptomus un tā ierosinātāju.

Materiāli un metodes

Sojas slimību, tai skaitā neīstās miltrasas, izplatība un attīstības pakāpe novērtēta 2023. gada veģetācijas sezonā, apsekojot izmēģinājuma lauku Agroresursu un ekonomikas institūta (AREI) Stendes nodaļā (57°11’20”N, 22°33’43”E), kurā audzēja Igaunijā selekcionētu sojas šķirni ‘Laulema’, un ražojošu sējumu Saldus novadā (56°47’67”N, 22°25’71”E), kur audzēja Polijā selekcionētu sojas šķirni ‘Erika’. Slimību uzskaite veikta 15., 30., 60., 79. un 85. attīstības etapā (AE).

Ievāktas sojas lapas ar labi redzamiem slimības simptomiem, un tālākā to analīze veikta Augsnes un augu zinātņu institūta (AAZI) Augu pataloģijas zinātniskajā laboratorijā. Inficētās lapas ievietotas Petri platēs ūdenī, lai veicinātu oosporu veidošanos. Slimības ierosinātājs noteikts, izmantojot mikroskopu Olympus BX43 (Olympus corporation, Japāna).

Rezultāti un diskusija

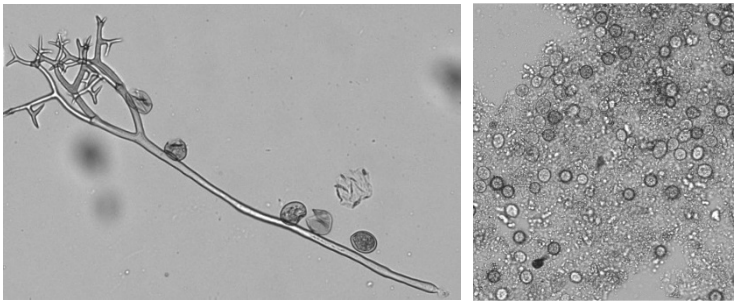
Neīstā miltrasa (ier. *P. manshurica*) abās izmēģinājuma vietās novērota sojas stublāja pagarināšanās sākumā (30. AE). Pirmie slimības simptomi novēroti uz lapām sīku iedzeltenu plankumu veidā. Rūpīgāk apskatot lapu, apakšpusē novērota pelēcīga apsarme (skat. 1.att.).

1. att. Neīstās miltrasas (ier. *P. manshurica*) simptomi uz sojas lapām.

Slimības izplatība šajā uzskaites reizē jau sasniedza 100%, savukārt slimības attīstības pakāpe variēja no 20% izmēģinājumu laukā Stendē līdz 30% ražojošā sējumā Saldus novadā. Sojas ziedēšanas sākumā (60. AE), slimības attīstības pakāpe bija palielinājusies – Stendē tā bija 35%, bet ražojošajā laukā – 40%. Savukārt sēklu nogatavošanās laikā (79. un 85. AE) neīstās miltrasas attīstības pakāpe Stendē sasniedza 50%, bet ražošanas sējumā pat 70%. Slimības attīstību varēja veicināt krasās temperatūras maiņas, dienas laikā vairāk nekā 20 °C, savukārt naktī līdz 15 °C, arī relatīvais gaisa mitrums varēja labvēlīgi ietekmēt slimības attīstību.

Uz inficētajām lapām atrasti *P. manshurica* tipiski konīdijnesēji un konīdijas. Konīdijnesēji dihotomi zaroti, ar smailiem galiņiem, bet konīdijas ovālas. Nedēļas laikā bojātajās lapās izveidojās oosporas (skat. 2. att.).

Parasti *P. manshurica* oosporu veidošanās novērojama uz inficētām sojas sēklām (Agarwal et al., 2006), taču mūsu pētījumā pierādījās, ka oosporas var veidoties arī stipri inficētās lapās. Tas nozīmē, ka neīstās miltrasas ierosinātājs Latvijas apstākļos var saglabāties augu atliekās. Augu maiņas ievērošana samazinātu sojas neīstās miltrasas izplatību.



2. att. *Peronospora manshurica* tipiski konīdijnesēji
un konīdijas (400×) (pa kreisi), un oosporas (400×) (pa labi).

Secinājumi

Sojas neīstā miltrasa 2023. gadā bija bieži sastopama. Pirmie simptomi novēroti jau sojas 30. AE, turpmāk attīstības pakāpe pieauga līdz 50% un 70% atkarībā no saimniecības. Uz inficētajām lapām attīstās konīdijnesēji ar konīdijām, bet augu atliekās – oosporas, tādējādi augu maiņas ievērošana ir būtiska slimību ierobežošanas stratēģijā.

Literatūra

1. Agarwal, P.C., Singh, B., Dev, U., Rani I. (2006). Interception of *Peronospora manshurica* in soybean germplasm imported during 1976–2005. *Current Science*, 91, pp. 347–350.
2. EUROstat: Oilseeds and protein crops production: https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DashboardCereals/OilseedProduction.html – Resurss aprakstīts 2023. gada 8. augustā.
3. Zute S., Damškalne, M., Jansone, I., Morozova, I., Justs, A. (2020). Sojas šķirņu ražība Latvijas agroklimatiskajos apstākļos 2018. un 2019. gadā. *No: Līdzsvarota lauksaimniecība*: Zinātniski praktiskās konferences (2020. g. 20. februārī) Raksti. LLU, Jelgava, 40.–45. lpp.

Barības vielu aprite kartupeļos nelabvēlīgos laikapstākļos
Potato Plant Nutrient Uptake in Unfavourable Weather Conditions

Anda Rūtenberga - Āva[1], Daiga Sergejeva[2]
[1]LBTU Augu SĪN centrs, [2]SIA „Yara Latvija”

Abstract. In recent years, we are increasingly faced with extreme weather conditions, cold and dry spring, long periods of drought and high temperatures during summer, as well as excessive precipitation after long droughts. When root water supply is limited or transpiration is high, plants start to suffer from drought. Potatoes (*Solanum tuberosum*) have a very shallow root system and big leaf area and are very susceptible to drought and high temperatures, especially during tuber initiation, which can result in limited foliage and plant development, fewer tubers, lower yield, and quality. Recent years with dry and hot periods made us think about the necessity to choose a drought resistant potato varieties and the most appropriate fertilization technology. In conditions of prolonged drought, it is necessary to think about additional provision of plants with nutrients using leaf fertilizers in order to reduce plant stress and to insure the nutrient uptake. One of the most important elements for ensuring photosynthesis process is iron, which affects both the transport of nutrients and the formation of chlorophyll in the leaves of the plant. If the iron is blocked in potato leaves, plants show chlorosis and stop photosynthesis, which can lead to yield losses.
Key words: *Solanum tuberosum*, nutrient uptake, drought stress, iron, variety.

Ievads

Kartupeļi (*Solanum tuberosum*) ir nozīmīgs kultūraugs gan pasaulē, gan Latvijā. Kartupeļi tiek plaši lietoti ikdienas pārtikas programmā. Laikapstākļi būtiski ietekmē kultūraugu attīstību un barības vielu apriti tajos. Nokrišņu daudzums un gaisa temperatūra vistiešākajā veidā ietekmē kartupeļu vielmaiņas procesus (Deblonde, Ledent, 2001). Bauskas LVĢMC meteoroloģiskās stacijas dati rāda, ka 2023. gadā, no kartupeļu iestādīšanas brīža maijā līdz 10. septembrim, nokrišņu summa bija 254 mm, kas ir puse no kartupeļiem nepieciešamā ūdens daudzuma nokrišņu veidā (Yang et al., 2010; Xie et al., 2012).

Darba mērķis bija skaidrot dažādu kartupeļu šķirņu barības vielu uzņemšanas spēju augu vasā ekstremālos augšanas apstākļos – pie temperatūru svārstībām un nepietiekama augsnes mitruma nodrošinājuma.

Materiāli un metodes

Pētījums veikts 2023. gadā laika periodā no 9. maija līdz 10. septembrim ZS „Jaunstrīķeri” ražošanas laukā Iecavas novadā. Kartupeļu šķirnes ‘Red

Lady', 'Dior', 'Gaya' un 'Sorentina' stādītas no 9.–11.05.2023. Kartupeļiem pamatmēslojumam izmantots YaraMila CROPCARE NPK 8-11-23 ar samazinātu hlora saturu 300 kg ha^{-1}, digestāts 30 m^3 ha^{-1}. Digestāta testēšanas rezultāti: sausna 1.63%, kopslāpeklis N 0.58% dabīgā paraugā, P 2.06% sausnā, K 14.70% sausnā, koppelni 42.78% sausnā, pH 8.3, amonija slāpeklis 5.05 g kg^{-1}, Zn 356.84 mg kg^{-1} sausnā, S 0.42% sausnā, Ca 2.55% sausnā, Mg 0.10% sausnā. Digestāta analīzes veiktas LLU Biotehnoloģiju zinātniskās laboratorijas Agronomisko analīžu nodaļā. Kartupeļi stādīti ar GRIMME četrrindu kartupeļu stādītāju. Vagu veidošana veikta no 25.–27. maijam. Augu lapu paraugi ievākti 21.07.2023. un analizēti Yara Megalab laboratorijā, Pocklingtonā (GB). Augsnes analīzes veiktas SIA „AgTech", un pH $CaCl_2$ ir robežās no 6.0–6.7, K saturs augsnē ir optimālā līmenī (11–13.4 mg 100 g^{-1}), Mg augstā līmenī (13.3–16.2 mg 100 g^{-1}), P – augstā līmenī (4.7–17.8 mg 100 g^{-1}), B un Cu zemā līmenī, Mn un Zn augstā līmenī. Kopējais iedotais barības elementu daudzums uz 1 ha kartupeļiem N 198 kg, P_2O_5 46 kg, K_2O 138 kg, SO_3 95 kg, MgO 13 kg, B 150 g, Cu 15 g, Mn 545 g, Zn 149 g, Fe 3 g.

2023. gada maijā bija izteikti sauss, nokrišņi bija vien 5 dienas. Dati liecina, ka agrīnāko šķirņu kartupeļi, kuru veģetācijas periods ir 70 dienas, savās pirmajās 29 veģetācijas dienās saņēma vien 1.9 mm nokrišņu. Maijā nokrišņu summa bija 6.9 mm, kas ir tikai 14% no ilggadīgi vidēji novērotajiem (norma). Jūnijā nolija 55% no mēneša normas jeb 33.8 mm, jūlijā 85% no normas jeb 68.6 mm. Savukārt augustā nokrišņu daudzums pārsniedza ilggadīgos novērojumus (62.8 mm) 2.23 reizes. Turklāt pēdējās trīs augusta dienās nolija 31.3 mm nokrišņi, kas ir puse no normas.

Augsnes mitruma indekss 20 cm dziļumā, izmantojot satelīta mērījumus, parāda, ka Iecavas pagastā laika periodā no 21.05.–11.06. augsnē bija izveidojies liels mitruma deficīts, bet no 20.06.–20.07. mitruma nodrošinājums augsnē tiek uzskatīts par ekstrēmi nepietiekamu, kas apdraud kultūraugu augšanu un attīstību. Tā kā kartupeļiem ir salīdzinoši sekla sakņu sistēma, tad pie šāda konkrētā mitruma deficīta augsnē kartupeļu sakņu sistēma ir pilnībā bloķēta, augs nespēj uzņemt tam nepieciešamās barības vielas fotosintēzes nodrošināšanai no augsnes.

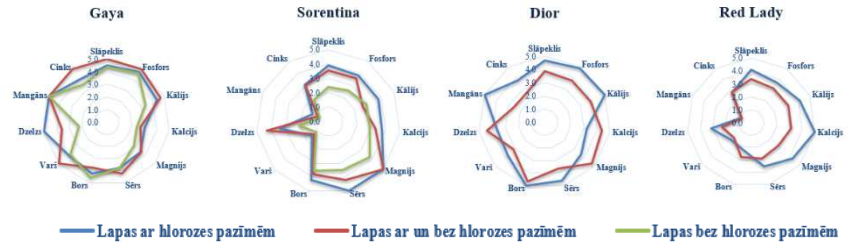
Rezultāti un diskusija

Četru šķirņu kartupeļi audzēti ražošanas laukā 25 ha platībā. Jūlija vidū, kartupeļu ziedēšanas laikā (12.–18.07.), kad visvairāk nepieciešams optimāls mitrums, kartupeļiem tika novērotas hlorotiskas pazīmes (1. att.). Hloroze uz lauka atšķīrās atkarībā no kartupeļu šķirnes – visizteiktākās pazīmes novērotas šķirnēm 'Dior' un 'Sorentina', nedaudz mazāk 'Red Lady' un 'Gaya'. Hlorozi varēja novērot arī uz zemākām lapām un nezālēm. Hlorozes izpausmes – kartupeļu lapas dzīslojums paliek blāvāks, vietām dzeltens. Šķirnei 'Dior' lapu plātne atsevišķiem augiem bija pilnībā izbalējusi, balta, lapu daļas sāka atmirt. Izvērtējot lapu hlorozi uz lauka, bija aizdomas par augsnes herbicīda darbīgo

vielu metribuzīns (Mistral 700 WG) un klomazons (Kalif 360 CS) ietekmi uz augiem (Delleman et al., 2005). Izvērtējot herbicīda lietošanas laiku, nokrišņu daudzumu pēc herbicīda lietošanas un pazīmes uz augiem, kā arī konsultējoties ar vairākiem kartupeļu audzēšanas speciālistiem, vairāk sliecāmies domāt, ka augos sausuma stresa apstākļos tiek traucēta hlorofila veidošanās, kas ietekmē fotosintēzes procesu. Pazīmes uz kartupeļu un nezāļu lapām atbilstoši literatūrai lika minēt, ka augiem trūkst dzelzs, kas nodrošina enerģijas plūsmu, elpošanu, piedalās proteīna sintēzē, kā arī ir ļoti būtiska hlorofila veidošanai. Hloroplasti satur aptuveni 80% no kopējā Fe augā. Dzelzs augā ir mazkustīga, tāpēc parasti pazīmes novēro uz jaunākajām lapām (Delleman et al., 2005).

1. att. Pa kreisi hloroze uz kartupeļu lapas, pa labi – lauks ar vizuāli redzamu dzeltenu nokrāsu.

Hloroze nebija vienmērīgi visā laukā, bet tā tika konstatēta vairāk nekā 50% augu. No augiem ar un bez hlorotiskajām izpausmēm tika ievākti un analizēti lapu paraugi, lai skaidrotu barības vielu uzņemšanās spēju nelabvēlīgos apstākļos. Zinātnieki ir pierādījuši, ka pārāk lielā siltumā un pie samazinātas ūdens pieejamības, augu fizioloģiskie procesi strauji samazinās (Ciais et al., 2005). Apstākļos, kad augiem nav pieejams pietiekošs mitrums, sakņu sistēma tiek bloķēta, nav iespējama normāla barības vielu kustība augā, samazinās arī fotosintēzes procesi un uzkrāto barības vielu transports, kas lielā mērā ietekmē ražu (Devlet, 2021). Izvērtējot dažādo šķirņu kartupeļu lapu analīžu datus, tos sagrupējām piecu ballu skalā (optimāls nodrošinājums 5 balles), vizualizējām iegūtos rezultātus katrai šķirnei. (2. att.)



2. att. Dažādu kartupeļu šķirņu lapu analīžu rezultāti, novērtēti ballēs (5–1, kur 5 – optimāls) atkarībā no barības elementu satura.

Secinājumi

1. Ekstremāla sausuma stresa apstākļos kartupeļu lapās slāpekļa koncentrācija bija optimāla tikai divos paraugos, kas bija bez hlorotiskajām pazīmēm. Praktiski visos paraugos tika konstatēts nepietiekams fosfora saturs, kas nozīmē, ka arī vara, cinka, kālija un dzelzs uzņemšana augos tika ietekmēta. Kālija saturs lapās daļā paraugu bija optimāls, bet daļā – nepietiekams, bet kālijs ir ļoti nozīmīgs augam tieši ekstremāla sausuma un karstuma apstākļos. Dzelzs saturs visos augu lapu paraugos parādījās ļoti augstā koncentrācijā, kas liek domāt par kompleksu faktoru ietekmi uz barības vielu kustību augu lapās, izraisot spēcīgo hlorozi un vietām lapu atmiršanu. Cinka saturs lielākajā daļā paraugu bija nepietiekams, turklāt izteikti tieši paraugos bez hlorozes pazīmēm.
2. Šķirnes ģenētiskajām īpašībām ir liela nozīme kartupeļu sausuma stresa noturības nodrošināšanā, un katrai no četrām šķirnēm hlorozes pazīmes bija atšķirīgas. Šķirnes ‘Dior’, ‘Gaya’ un ‘Red Lady’ raksturojas ar labu sausuma noturību, bet vizuāli atšķirīgi reaģēja uz sausuma stresu. Škirnei ‘Sorentina’ bija vērojama ne tikai hloroze, bet arī lakstu pāragra atmiršana sausuma ietekmē.

Literatūra

1. Ciais, P., Reichstein, M., Viovy, N. et al. (2005). Europe-wide reduction in primary productivity caused by the heat and drought in 2003. *Nature*, 437, pp. 529–533.
2. Deblonde, P.M.K., Ledent, J.F. (2001). Effects of moderate drought conditions on green leaf number, stem height, leaf length and tuber yield of potato cultivars. *European Journal of Agronomy*, 14(1), pp. 31–41.
3. Delleman, J., Mulder, A., Peeten, J.M.G., Schipper, E., Turkensteen, L.J. (2005). *Potato diseases: diseases, pests and defects*. Aardappelwereld & NIVAP, Den Haag (Netherlands), 280 p.
4. Devlet, A. (2021). Crop Production and Yield Limiting Factors. *MAS Journal of Applied Sciences*, 6(2), pp. 325–349.
5. Xie, K., Wang, X-X., Zhang, R., Gong, X., Zhang, S., Mares, V., Gavilan, C., Posadas, A., Quiroz, R. (2012). Partial root-zone drying irrigation and water utilization efficiency by the potato crop in semi-arid regions in China. *Scientia Horticulturae*, 134, pp. 20–25.
6. Yang, Y., Yang, Y., Moiwo, J.P., Hu, Y. (2010). Estimation of irrigation requirement for sustainable water resources reallocation in North China. *Agricultural Water Management*, 97(11), pp. 1711–1721.

Venturia inaequalis rasu sastāva raksturojums uz diferencējošiem *Malus* genotipiem 2023. g. veģetācijas sezonā
Characterization of the Composition of *V. inaequalis* Races on the Differential *Malus* Genotypes in the 2023

Olga Sokolova
LBTU Dārzkopības institūts

Abstract. Apple scab caused by *Venturia inaequalis* is the most economically important disease of apples (*Malus*) worldwide. Recombination and changes in pathogen populations is facilitated by annual sexual reproduction, which results in high pathogen variability and better adaptability to resistant cultivars. Due to rapid evolution, new races of *V. inaequalis* overcome resistance genes in *Malus* genotypes. Differential *Malus* genotypes – apple cultivars and hybrids with a specific *R* gene – are used to identify the racial composition of the causative agents. Fifteen differential *Malus* genotypes, obtained within the international „Vinquest" initiative, were planted in the germplasm collection sector of the Institute of Horticulture, in Dobele, Latvia during 2016. Apple scab symptoms on the leaves were scored according to the methodology used in the „Vinquest" network. The aim of the study is to collect the information about *V. inaequalis* races that occur on the differential *Malus* genotypes at the orchard established at the Institute of Horticulture in 2023. Four races of *V. inaequalis* were found to be established in Latvia, and they have overcome the genes *Rvi1*, *Rvi3*, *Rvi4*, and *Rvi8*.
Key words: resistance, *Malus* genotypes, diversity.

Ievads

Ik gadu ekonomiski nozīmīgus zaudējumus ābeļu (*Malus*) audzētājiem visā pasaulē rada ābeļu kraupis (ier. *Venturia inaequalis* (Cooke) G. Winter), samazinot augļu ražu līdz 70% (MacHardy et al., 2001) un atsevišķos gadījumos pat līdz 100%, ja netiek veikti patogēna ierobežošanas pasākumi. *V. inaequalis* dzimumvairošanās stadija nodrošina šī patogēna mainību un daudzveidību (MacHardy et al., 2001).

Ābeļu kraupja ierosinātāja rasu sastāva identificēšanai izmanto ābeļu šķirnes un hibrīdus ar noteiktu rezistenci pret slimības ierosinātāju – rases diferencējošus *Malus* genotipus, kuriem ir tikai viens *R* gēns (Jha et al., 2009). Starptautiskā projekta „Vinquest" ietvaros vairāk nekā 30 zinātnieku grupas no visas pasaules veic *V. inaequalis* rasu monitoringu, ierīkojot rases diferencējošu *Malus* genotipu stādījumus. *V. inaequalis* rasu sastāva noskaidrošana ļauj precīzāk prognozēt patogēna agresivitāti un jaunu rasu veidošanos. Šīs zināšanas sniedz atbalstu selekcijas materiāla izvērtēšanā un jaunu rezistentu ābeļu šķirņu ieviešanā dārzos specifiski katram ābeļu audzēšanas reģionam (Caffier et al., 2014).

Pētījuma mērķis ir apkopot informāciju par 2023. gadā identificētām *V. inaequalis* rasēm Dārzkopības institūtā ierīkotā diferencējošo *Malus* genotipu stādījumā.

Materiāli un metodes

Rases diferencējošo *Malus* genotipu stādījums ierīkots APP Dārzkopības institūta (DI) ģenētisko resursu dārzā 2016. gadā. Piecpadsmit diferencējošie *Malus* genotipi pavairoti uz maza auguma potcelmiem ‘B396’. Koki iestādīti trīs rindās jau iepriekš iestrādātā augsnē. Rindas garums – 80 m; attālums starp rindām – 4 m; attālums starp kokiem rindā – 1.2 m. Ābeles stādītas piecos blokos pēc „Vinquest” stādīšanas shēmas; katrā blokā viens koks katram genotipam. Stādījumā zaļo ābeļu laputu (*Aphis pomi*) ierobežošanai izmantoti insekticīdi, bet fungicīdi stādījumā netika izmantoti.

Ābeļu kraupja izplatība un attīstības pakāpe stādījumā vērtēta divas reizes sezonā. Slimības attīstības pakāpe noteikta vizuāli, izmantojot deviņu ballu skalu, saskaņā ar „Vinquest” metodiku (Lateur, Populer, 1994). Datu statistiskā apstrāde veikta, izmantojot programmu MS Excel. Aprēķināti aprakstošās statistikas rādītāji: aritmētiskais vidējais un standartnovirze.

Rezultāti un diskusija

Apkopojot 2023. gada novērojumu datus, konstatēts, ka kraupja attīstības pakāpes uz lapām rases diferencējošo *Malus* genotipu stādījumā variēja diapazonā no 1 līdz 1.5 ballēm (Tab.).

Kraupja simptomu novērojumi parādīja, ka 2023. gadā attīstības pakāpes vidējie rādītāji bija zemāki nekā iepriekšējos monitoringa gados (Sokolova, Moročko-Bičevska, 2022). Pastāv iespēja, ka tas saistīts ar kraupja ierosinātāja ierobežošanas pasākumiem, jo, sākot ar 2021. gada rudeni, veica apstrādes, lai veicinātu nobirušo lapu noārdīšanos.

Neskatoties uz slimības attīstības pakāpes samazināšanos 2023. gada veģetācijas sezonā, bija novērota patogēna sporulēšana bez auga audu reakcijas uz genotipiem ‘Golden Delicious’/*Rvi1*, Q71/*Rvi3*, TSR33T239/*Rvi4* un B45/*Rvi8* (Att.).

V. inaequalis sporulēšana uz šiem ābeļu genotipiem norāda uz rasu 1., 3., 4. un 8. klātbūtni *V. inaequalis* populācijā Dārzkopības institūta dārzā un rezistences gēnu *Rvi1*, *Rvi3*, *Rvi4* un *Rvi8* pārvarēšanu.

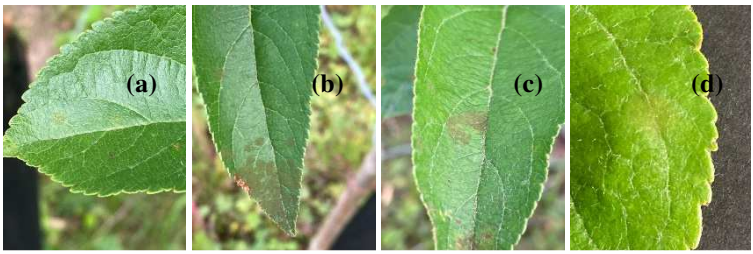
Pēc „Vinquest” projekta publicētajiem datiem šo rezistences gēnu pārvarēšana novērota gandrīz visos projektā iesaistīto valstu dārzos, izņemot Itāliju.

Vairākiem genotipiem: TSR34715, 9-AR2T196, ‘Priscilla’, M. floribunda, ‘Hansen's baccata 2’, ‘Dulmener Rosenapfel’ un GMAL2473 kraupja pazīmes arī šajā veģetācijas sezonā netika konstatētas ne uz lapām, ne uz augļiem.

Tabula

Kraupja attīstības pakāpes vērtējums uz *V. inaequalis* rases diferencējošiem *Malus* genotipiem 2023. gadā veģetācijas sezonā

Genotips	Rezistences gēns	Vidējais rādītājs (balles 1–9) un standartnovirze
Gala	nav	1.3±0.5
Golden Delicious	*Rvi1*	1.5±0.5
TSR34715	*Rvi2*	1.0±0.0
Q71	*Rvi3*	1.4±0.5
TSR33T239	*Rvi4*	1.4±0.5
9-AR2T196	*Rvi5*	1.0±0.0
Priscilla	*Rvi6*	1.0±0.0
Malus floribunda	*Rvi6, Rvi7*	1.0±0.0
B45	*Rvi8*	1.5±0.5
J34	*Rvi9*	1.0±0.0
A723-6	*Rvi10*	1.0±0.0
Hansen's baccata 2	*Rvi12*	1.0±0.0
Durello de Forli	*Rvi13*	1.0±0.0
Dulmener Rosenapfel	*Rvi14*	1.0±0.0
GMAL2473	*Rvi15*	1.0±0.0



Att. *V. inaequalis* sporulēšana uz genotipiem ‘Golden Delicious’/*Rvi1* (a), Q71/*Rvi3* (b), TSR33T239/*Rvi4* (c) un B45/*Rvi8* (d).

Rezistences gēni, kuri netika pārvarēti un, mūsuprāt, ir daudzsološi ieviešanai selekcijā Latvijā ir *Rvi2*, *Rvi5*, *Rvi6*, *Rvi7*, *Rvi12*, *Rvi14* un *Rvi15*. Par līdzīgiem rezultātiem ir ziņots arī „Vinquest” projektā (Patocchi et al., 2020).

Secinājumi

1. 2023. gada veģetācijas sezonā kraupja attīstības pakāpes vērtējums uz *V. inaequalis* rases diferencējošiem *Malus* genotipiem variēja no 1 līdz 1.5 ballēm atkarībā no genotipa.

2. Patogēna sporulēšana bez audu reakcijas novērota uz genotipiem ‘Golden Delicious’, Q71, TSR33T239 un B45, kas norāda uz rasu 1., 3., 4. un 8. klātbūtni DI dārzā, un rezistences gēnu *Rvi1*, *Rvi3*, *Rvi4* un *Rvi8* pārvarēšanu.

Pateicība.

Pētījumā iekļautā informācija iegūta sadarbības tīkla „Vinquest” ietvaros (https://www.vinquest.ch). Šī gada (2023.) novērojumi veikti ZM projekta „Dārzaugu selekcijas programma” ietvaros.

Literatūra

1. Caffier, V., Lasserre-Zuber, P., Giraud, M., Lascostes, M., Stievenard, R., Lemarquand, A., Durel, C. (2014). Erosion of quantitative host resistance in the apple × *Venturia inaequalis* pathosystem. *Infect. Genet. and Evolution*, 34, pp. 481–489.
2. Jha, G., Thakur, K., Thakur, P. (2009). The *Venturia* Apple Pathosystem: Pathogenicity Mechanisms and Plant Defense Responses. *J. Biomed. and Biotechnology*, 2009, pp. 1–10.
3. Lateur, M., Populer, C. (1994). Screening fruit tree genetic resources in Belgium for disease resistance and other desirable characters. *Euphytica*, 77, pp. 147–153.
4. MacHardy, W.E., Gadoury, D.M., Gessler, C. (2001). Parasitic and biological fitness of *Venturia inaequalis*: relationship to disease management strategies. *Plant Dis*, 85, pp. 1036–1051.
5. Patocchi, A., Wehrli, A., Dubuis, P.-H., Auwerkerken, A., Leida, C., Cipriani, G., Passey, T., Staples, M., Didelot, F., Philion, V., Peil, A., Laszakovits, H., Rühmer, T., Boeck, K., Baniulis, D., Strasser, K., Vávra, R., Guerra, W., Masny, S., Ruess, F., LeBerre, F., Nybom, H., Tartarini, S., Spornberger, A., Pikunova, A., Bus, V.G.M. (2020). Ten years of VINQUEST: First insight for breeding new apple cultivars with durable apple scab resistance. *Plant Disease*, 104(8), pp. 2074–2081.
6. Sokolova, O., Moročko-Bičevska, I. (2022). Evaluation of apple scab and occurrence of *Venturia inaequalis* races on differential *Malus* genotypes in Latvia. *Proc. Latv. Acad. Science. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences*, 76(4), pp. 488–494.

Baltijas valstīs selekcionētu ziemas kviešu šķirņu izvērtējums
The Assessment of Winter Wheat Varieties and Breeding Lines Created in Baltic States

Vija Strazdiņa, Valentīna Fetere, Solveiga Maļecka
AREI Stendes pētniecības centrs

Abstract. For more than 100 years, breeding work of cereals continues in all three Baltic countries – Latvia, Lithuania and Estonia. The main objectives for winter wheat (*Triticum aestivum*) breeding are winter hardiness, high yield and grain quality suitable for processor's requirements, also resistance to diseases and climatic changes. In order to evaluate the economically useful properties, trial with 12 winter wheat varieties and perspective breeding lines, both created in the Baltic States (except standard 'Skagen'), was set up at the Stende Research Centre during 2022/2023. One year results showed that winter wheat varieties selected in the Baltic countries are sufficiently winter-hardy and with a good adaptability even in changing meteorological conditions, with high grain yield and grain quality suitable for various uses.
Key words: winter wheat, varieties, breeding lines, yield, quality.

Ievads

Ziemas kvieši (*Triticum aestivum*) Latvijā, Lietuvā un Igaunijā ir saimnieciski nozīmīga graudaugu suga. Vairāk nekā 100 gadu garumā visās trijās Baltijas valstīs turpinās selekcijas darbs; tiek veidotas jaunas šķirnes, kas ir ziemcietīgas, augstražīgas, ar labu graudu kvalitāti un slimību izturību. Lai izvērtētu Baltijas valstīs selekcionēto ziemas kviešu šķirņu saimnieciski lietderīgās īpašības, AREI Stendes pētniecības centrā 2022./2023. gadā konvencionālajā augu sekā iekārtoja izmēģinājumu ar jaunākajām Latvijā, Lietuvā un Igaunijā izveidotajām ziemas kviešu šķirnēm un selekcijas līnijām.

Materiāli un metodes

AREI Stendes pētniecības centrā (PC) 2022./2023. g. iekārtoja šķirņu salīdzinājumu 10 m^2 lauciņos četros atkārtojumos ar šādām ziemas kviešu šķirnēm: 'Brigens', 'Reinis', 'Brencis' un perspektīvā līnija F-13-94 (Latvija), 'Lakaja DS', 'Herkus DS', 'Silva' (Lietuva), 'TN Kallas', 'TN Perenaise' un perspektīvā līnija TN553.2.1.4. (Igaunija). Par atšķirīga agrīnuma standartšķirnēm tika izmantotas 'Skagen' un 'Edvins'.

Lauka raksturojums: velēnu glejota (Vg) mālsmilts (mS) augsne, augsnes reakcija pH KCl 5.7; organiskās vielas saturs augsnē 2.3%, augiem viegli izmantojmā P_2O_5 saturs 137 mg kg^{-1}, K_2O saturs – 144 mg kg^{-1}, priekšaugs ziemas rapsis (*Brassica napus* ssp. *oleifera*). Izsējas norma bija 450 dīgtspējīgas sēklas m^{-2}, kodinātas ar kodni Celest Trio 060 FS (fludioksonils, 25 g L^{-1},

difenokonazols, 25 g L^{-1}, tebukonazols, 10 g L^{-1}) 2.0 L t^{-1}. Sēja veikta Ziemeļkurzemei optimālā sējas termiņā: 20.09.2022. Pirms sējas augsnē iestrādāja pamatmēslojumu NPK (10-26-26) 300 kg ha^{-1}. Pavasarī pēc augu veģetācijas atjaunošanās (12.04.2023.) dots papildmēslojumā amonija salpetris 250 kg ha^{-1}. Nezāļu ierobežošanai rudenī lietots herbicīds Komplet (flufenacets, 280 g L^{-1}, diflufenikans, 280 g L^{-1}) 0.5 L ha^{-1} (24.09.2022.). Lai izvērtētu ziemas kviešu šķirņu slimību un veldres izturību lauka apstākļos, fungicīdi un augu augšanas regulatori netika lietoti. Iegūtā graudu raža pārrēķināta t ha^{-1} pie standartmitruma 14%. Graudu kvalitāte noteikta AREI Stendes PC, izmantojot Infratec Nova. Datu apstrādei izmantoja dispersijas analīzi (*MS Excel*).

Meteoroloģisko apstākļu raksturojumam izmantoti Stendes hidrometeoroloģiskās stacijas dati. Rudens mēneši 2022. gadā bija pietiekami labvēlīgi ziemas kviešu sējai, sadīgšanai un tālākai attīstībai. Ziema bija samērā maiga, nelieli sala periodi mainījās ar atkušņiem. 2023. g. veģetācijas periodā novēroja svārstīgus laika apstākļus – Latvijai neraksturīgs sausuma un karstuma periods maijā un jūnijā, kam sekoja ilgstošs lietus periods jūlijā un augusta sākumā. Šie apstākļi nelabvēlīgi ietekmēja ziemas kviešu graudu ražu un tās kvalitāti. Sausuma un karstuma ietekmē ziemas kviešu veģetācija paātrinājās, un jau jūlija beigās agrīnajām šķirnēm bija atzīmēta dzeltengatavība (87.–89. AE). Sākoties lietus periodam jūlija beigās un augusta sākumā, vairākām šķirnēm graudi sāka dīgt vārpās, kā arī tika novērota graudu izbiršana. 2023. gada meteoroloģiskajos apstākļos novērotās anomālijas palīdzēja novērtēt kviešu šķirņu spēju pielāgoties mainīgajiem vides apstākļiem.

Rezultāti un diskusija

Jaunu, konkrētai videi un audzēšanas apstākļiem piemērotu šķirņu veidošana vienmēr ir bijis ilgstošs un sarežģīts process, kas ir cieši saistīts ar saimniecisko un zinātnisko, un arī politisko procesu attīstību pasaulē. Joprojām viens no galvenajiem ziemas kviešu selekcijas uzdevumiem Baltijas reģionā ir selekcionēt pietiekami ziemcietīgas, augstražīgas, ar piemērotu graudu kvalitāti pārstrādātāju prasībām, veldres un slimību izturīgas šķirnes, kas būtu piemērotas audzēšanai konvencionālos un/vai bioloģiskos apstākļos (Koppel et al., 2020).

Šķirņu salīdzinājumam izvēlētas pēdējos gados Baltijas reģionā selekcionētās ziemas kviešu šķirnes. Latvijā selekcionētā šķirne **'Brigens'** Latvijas augu šķirņu katalogā ir reģistrēta 2022. g., reģistrācijai Igaunijas augu šķirņu katalogā pieteikta 2023. g. Tā ir ziemcietīga, ar augstu ražības potenciālu un labu graudu kvalitāti. Šķirne **'Reinis'** reģistrēta 2021. g., piemērota audzēšanai gan konvencionālajā, gan bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā. Selekcijas līnijai **F-13-94** saimnieciski lietderīgās īpašības Latvijā tika vērtētas 2022. un 2023. g., kā arī turpinās atšķirīguma, viendabīguma un stabilitātes tests Igaunijā. Šķirne **'Brencis'** reģistrēta Latvijā un Igaunijā 2019. g. Lietuvā selekcionētā šķirne **'Herkus DS'**, kas reģistrēta Lietuvas augu šķirņu katalogā 2016. g., raksturojas ar augstu graudu ražu un labu graudu kvalitāti, ir vidēji agrīna. Šķirne **'Lakaja**

DS' reģistrēta Lietuvas augu šķirņu katalogā 2019. g. Šķirne ir augstražīga, ar labu graudu kvalitāti, vidēji agra, ziemcietīga, kā arī izturīga pret miltrasu (ier. *Blumeria graminis*) un brūno rūsu (ier. *Puccinia recondita*). Ziemas kviešu šķirne '**Silva'** ir augstražīga, veldres izturīga, reģistrēta Lietuvas augu šķirņu katalogā 2020. g. Igaunijā izveidotā ziemas kviešu šķirnes **'TN Kallas'** Igaunijas augu šķirņu katalogā ir no 2013. gada. Šķirne ir ziemcietīga, plastiska, ar stabilu graudu ražas potenciālu un labu graudu kvalitāti. Šķirne **'TN Perenaise'**, kas tulkojumā nozīmē „saimniece", reģistrēta Igaunijas augu šķirņu katalogā 2019. g. Šķirnei ir augsta un stabila graudu kvalitāte, kas piemērota maizes cepšanai. Tā ir ziemcietīga, ar stabilu ražības potenciālu. Izmēģinājumā iekļauta arī perspektīvā ziemas kviešu selekcijas līnija **TN 553.2.1.4.**

Izmēģinājumā iegūta graudu raža variēja robežās no 5.3 līdz 9.0 t ha^{-1}. Būtiski augstākas graudu ražas par abām standartšķirnēm deva selekcijas līnija F-13-94 un šķirne 'Brencis' (LV) (1.tab.).

1. tabula

Ziemas kviešu šķirņu graudu raža un kvalitāte Stendē 2023. gadā

Genotips (izcelsmes valsts)	Graudu raža, t ha^{-1}	+/- pret Skagen, t ha^{-1}	Tilpum-masa, kg hL^{-1}	KP** saturs, g kg^{-1}	Krišanas skaitlis, s
Skagen (DE)*	7.4	0.0	78.58	128.5	354
Edvins (LV)*	5.3	-2.1	80.66	130.0	204
Reinis (LV)	7.0	-0.4	76.01	114.6	275
Brencis (LV)	8.8	1.4	78.13	109.0	204
Brigens (LV)	7.0	-0.4	78.26	126.5	320
F-13-94 (LV)	9.0	1.6	74.83	100.8	262
Lakaja DS (LT)	7.0	-0.4	76.86	108.6	265
Silva (LT)	6.8	-0.6	77.19	105.7	221
Herkus DS (LT)	7.5	0.1	75.33	100.4	172
TN Kallas (EE)	6.1	-1.3	79.20	116.4	312
TN Perenaise (EE)	6.2	-1.2	78.11	118.8	359
TN553.2.1.4. (EE)	7.6	0.2	77.86	115.5	294
$RS_{0.05}$	0.49	×	×	×	×

*standartšķirne; **KP – kopproteīna saturs.

Graudu kvalitātes rādītāji šķirnēm bija atšķirīgi. Kopproteīna saturs variēja robežās no 100.4 līdz 130.0 g kg^{-1}, taču to varēja ietekmēt ne tikai genotips, bet arī samērā zemā N papildmēslojuma norma. Visaugstākais proteīna saturs bija šķirnēm 'Edvins', 'Brigens' un 'Skagen'. Pārtikas graudiem (Elites grupai) atbilstošs krišanas skaitlis bija genotipiem TN553.2.1.4., 'TN Kallas', 'Brigens', 'Skagen' un 'Perenaise' (294 līdz 359 s). Tilpummasa variēja robežās no 74.83 līdz 80.66 kg L^{-1}. Atbilstoša pārtikas graudu iepirkumam (>78.0 kg hL^{-1}) tā bija

sešām šķirnēm (1. tab.). Izvērtētās šķirnes ir agrīnas līdz vidēji agrīnas, ar atšķirīgu augu garumu. Igaunijā un Latvijā selekcionētās ziemas kviešu šķirnes ir pārsvarā garstiebrainas (2. tab.), tomēr 2023. gadā veldre sējumos netika novērota. Tūkstoš graudu masa variēja robežās no 43.69 g selekcijas līnijai TN 553.2.1.4. (EE) līdz 53.48 g šķirnei ‘Edvins’ (LV). Šķirnes bija pārziemojušas atšķirīgi; novērtētas ar 3 līdz 7 ballēm. Lietuvas šķirne ‘Silva’ bija inficējusies ar sniega pelējumu, un vērtējums bija 3 balles.

2. tabula

Ziemas kviešu šķirņu saimnieciski lietderīgu īpašību raksturojums Stendē 2023. gadā

Genotips	Ziemcietība, ballēs[1]	Vārpošanas datums	Augu garums, cm	TGM[2], g
Skagen	5	09.06.	80	47.27
Edvins	5	02.06.	90	53.48
Reinis	5	05.06.	85	49.50
Brencis	5–7	05.06.	96	50.81
Brigens	7	09.06.	75	48.07
F-13-94	7	07.06.	74	46.35
Lakaja DS	7	08.06.	72	45.13
Silva	3	08.06.	74	46.00
Herkus DS	5	07.06.	83	48.09
TN Kallas	7	09.06.	90	47.38
TN Perenaise	7	07.06.	85	44.78
TN 553.2.1.4.	5	05.06.	99	43.69

[1]Ziemcietība: 1 – zema, 9–augsta; [2]TGM – 1000 graudu masa.

Secinājumi

Baltijas valstīs selekcionētās ziemas kviešu šķirnes arī mainīgos meteoroloģiskajos apstākļos ir pietiekami ziemcietīgas, ar augstu graudu ražu un graudu kvalitāti piemērotu dažādiem izmantošanas veidiem, tomēr turpmāk nepieciešams atlasīt genotipus ar noturīgāku krišanas skaitli.

Literatūra

Koppel, R., Ingver, A., Ardel, P., Kangor T., Kennedy, H.J., Koppel, M. (2020). The variability of yield and baking quality of wheat and suitability for export from Nordic–Baltic conditions. *Acta Agriculturae Scandinavica*, *Section B – Soil & Plant Science*, 70(8), pp. 628–639.

Kartupeļu slimību attīstība bioloģiskajā audzēšanas sistēmā 2023. gadā
The Development of Potato Diseases in Organic Growing System in 2023

Linda Upeniece[1], Gunita Bimšteine[1], Veneranda Stramkale[2]
[1]LBTU Lauksaimniecības un pārtikas tehnoloģiju fakultāte,
[2]SIA „Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs"

Abstract. The organic farming system is becoming more popular, however, production of potatoes (*Solanum tuberosum*) in this system is complicated. The potentially most devastating diseases are potato late blight (caused by *Phytophthora infestans*) and early blight (caused by *Alternaria* spp.). The aim of the study was to evaluate the development of diseases depending on potato genotypes and applied agronomic measures in organic system. The research was carried out within the ELFLA project „Demonstration of potato varieties and technologies (planting distance and seed potato sprouting before planting) suitable for organic agriculture in Latvia in different regions of Latvia". The monitoring of potato diseases was carried out in Viļāni and Priekuļi in organically certified trial plots. Disease development was analyzed for four potato genotypes planted at two different planting distances. Potato early blight was the dominant disease during the growing season in both test sites. The first symptoms of potato late blight were observed in the first decade of July. The symptoms were observed in both test sites, both on leaves and stems. The symptoms of black scurf (caused by *Rhizoctonia solani* perfect stage) were observed.
Key words: *Alternaria, Phythopthora infestans,* black scurf.

Ievads

Bioloģiskā saimniekošanas sistēma ir aktuāla, tomēr izaudzēt kartupeļus (*Solanum tuberosum*) šādā sistēmā ir samērā sarežģīts uzdevums. To augšanu un attīstību veģetācijas periodā, kā arī uzglabāšanas laikā būtiski ietekmē dažādi kaitīgie organismi, tajā skaitā slimību ierosinātāji, kas var radīt lielus ekonomiskus zudumus.

Potenciāli postīgākās un izplatītākās lakstu slimības kartupeļu stādījumos ir kartupeļu lakstu puve (ier. *Phytophthora infestans*) un kartupeļu sausplankumainība (ier. *Alternaria* spp.) (Bimšteine, Narvils, 2015). Savukārt postīgākās bumbuļu slimības ir bumbuļu melnais kraupis (ier. *Rhizoctonia solani*), sudrabotais kraupis (ier. *Helminthosporium solani*), kartupeļu mizas

iedega (ier. *Colletotrichum coccodes*) un parastais kraupis (ier. *Streptomyces* spp.) (Fiers et al., 2012).

Pētījuma mērķis bija izvērtēt slimību attīstību atkarībā no kartupeļu genotipa un agrotehniskajiem pasākumiem. Latvijā līdz šim šādu pētījumu ir samērā maz.

Materiāli un metodes

Pētījumi veikti APP Agroresursu un ekonomikas institūta (AREI), Laukaugu selekcijas un agroekoloģijas nodaļas, Viļānu daļas (koordinātas 56°34'11"Z 26°58'42"A), un AREI Priekuļu pētniecības centra (koordinātas 57°19'09" Z 25°21'45" A) bioloģiski sertificētos izmēģinājuma laukos.

Slimību attīstība analizēta četriem kartupeļu genotipiem (‘Prelma’, ‘Rigonda’, S 01085-21 un S 03067-33), stādītiem divos dažādos stādīšanas attālumos (starp bumbuļiem 20 cm un 30 cm).

Kartupeļu lakstu slimību uzskaite uzsākta ziedēšanas sākumā (61.–62. AE) un turpināta regulāri vienu reizi nedēļā līdz brīdim, kad lielākā daļa lakstu ir atmirusi. Uzskaites laikā noteikta lakstu slimību izplatība un attīstības pakāpe. Katra slimība un tās radītā bojājumu pakāpe vērtēta katram augam atsevišķi. Novērtējumu skala 1–5 balles, kas atbilst 0–100% auga bojājumiem. Datu apstrādei izmantota aprakstošā statistika.

Rezultāti un diskusija

Veģetācijas sezonā abās izmēģinājuma vietās dominēja kartupeļu sausplankumainība (ier. *Alternaria* spp.). Novēroti gan tumši brūni sīki nekrotiski plankumi, gan arī koncentriski dzelteni gredzeni apkārt bojājumu vietām (1. att.).

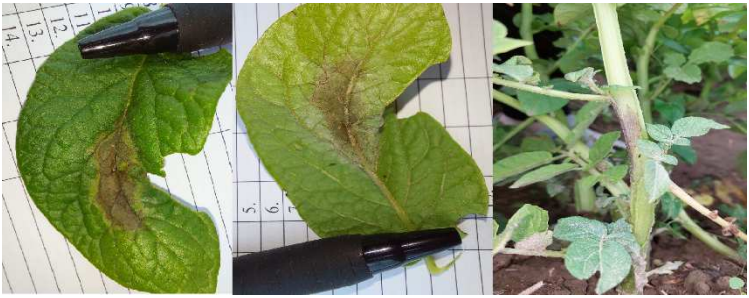
1. att. Kartupeļu sasuplankumainības (ier. *Alternaria* spp.) sākotnējie simptomi uz kartupeļu lapām (pa kreisi) un slimībai progresējot (pa labi).

Viļānos iekārtotajā izmēģinājumā vidējā sausplankumainības izplatība svārstījās 6–28% robežās (uzsākot uzskaites), un sasniedza 100% veģetācijas

sezonas beigās. Visaugstākā slimības attīstības pakāpe novērota šķirnei ‘Rigonda’ – 4.0 balles, bet zemākā genotipam S 03067-33 – 3.0 balles.

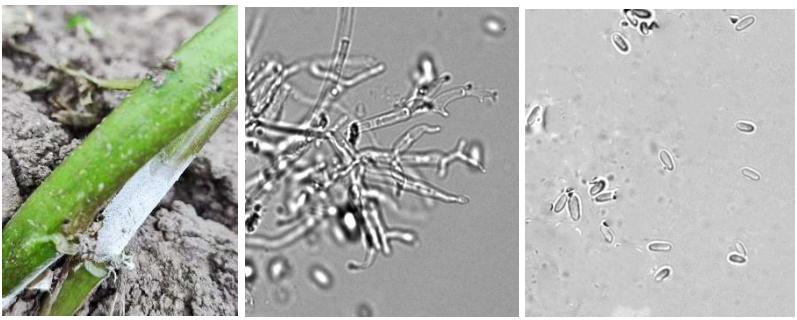
Priekuļos iekārtotajā izmēģinājumā jau pirmajās uzskaites reizē slimības izplatība bija augstāka, tā svārstījās 33–99% robežās. Veģetācijas perioda beigās augstākā attīstības pakāpe konstatēta šķirnei ‘Prelma’ – 4.3 balles, bet zemākā – genotipam S 01085-21. – 3.6 balles.

Kartupeļu lakstu puves (ier. *P. infestans*) pirmie simptomi novēroti jūlija trešajā dekādē. Simptomi novēroti abās izmēģinājumu vietās gan uz lapām, gan uz stublājiem (2. att.). Ne genotipi, ne stādīšanas attālumi neietekmēja slimības attīstību.



2. att. Kartupeļu lakstu puves (ier. *P. infestans*) simptomi kartupeļu lapas augšpusē (pa kreisi), lapas apakšpusē (vidū) un uz stublāja (pa labi).

Augusta pirmajā dekādē novērota netipiski augsta kartupeļu melnā kraupja ierosinātāja *R. solani* dzimumstadijas, kas ierosina baltkāju (3. att.), izplatība abās izmēģinājuma vietās.



3.att. Baltkājas (ier. *Rhizoctonia solani* dzimumstadija) simptomi uz stublājiem (pa labi) bazīdiju veidošanās (vidū) un bazīdijsporas (pa kreisi).

Simptomi novērojami pie augsnes virskārtas. Uz kartupeļu stublājiem un stoloniem attīstās balta bieza apsarme. Vairāk simptomi novēroti šķirnei ‘Rigonda’. Baltkājas attīstību veicina zemas gaisa temperatūras, augsts augsnes mitrums, palielināts organisko vielu saturs augsnē un skāba līdz neitrāla reakcija. Zemās temperatūrās un mitrās augsnēs stublāju augšana ir lēna, bet notiek strauja patogēna attīstība (Wharton et al., 2007).

Secinājumi

1. 2023. gada veģetācijas sezonā dominējošā slimība bioloģiskajos izmēģinājumu laukos Priekuļos un Viļānos bija kartupeļu sausplankumainība (ier. *Alternaria* spp.).
2. Novēroti arī kartupeļu lakstu puvs (ier. *P. infestans*) un kartupeļu baltkājas (ier. *Rhizoctonia solani* dzimumstadija) simptomi, tomēr šo slimību attīstība bija zema.
3. Līdzšinējā pētījumā stādīšanas attālums būtiski neietekmēja kartupeļu slimību attīstību. Pētījumu nepieciešams turpināt, lai analizētu bumbuļu slimības.

Pateicība.

Pētījums veikts ELFLA projekta „Bioloģiskajai lauksaimniecībai piemērotu Latvijā izveidotu kartupeļu šķirņu un tehnoloģiju (stādīšanas attāluma un sēklu diedzēšanas) demonstrējums dažādos Latvijas reģionos” ietvaros.

Literatūra

1. Bimšteine, G., Narvils, M. (2015). Aktuālākās kartupeļu slimības 2015. gadā. *No: Ražas svētki Vecauce – 2015: Lauksaimniecības zinātne reorganizācijas laikā,* Zinātniskā semināra (2015. g. 5. nov.) rakstu krājums. LLU, Jelgava, 13.–16. lpp.
2. Fiers, M., Edel-Hermann, V., Chatot, C., Le Hingrat, Y., Alabouvette, C., Steinberg, C. (2012). Potato soil-borne diseases. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 32(1), pp. 93–132.
3. Wharton, P., Kirk, W., Berry, D., Snapp, S. (2007). Rhizoctonia stem canker and black scurf of potato. *Michigan Extension Bulletin*, E-2994.

Hronika

Lauku izmēģinājumu un laboratoriju skate – konkurss 2023. gadā

Ina Alsiņa
Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmija

Lauku izmēģinājumu un laboratoriju skate – konkurss šogad norisinājās trīsdesmito reizi. Skatē piedalījās deviņas zinātniskās institūcijas, kopējais lauku izmēģinājumu un laboratoriju apmeklētāju skaits pārsniedza divus simtus. Lauku izmēģinājumu skatē apmeklētāji varēja vērtēt katras zinātniskās iestādes pētījumu rezultātu popularizēšanu masu medijos, jauno zinātnieku iesaisti pētījumos, izmēģinājumu aktualitāti, sadarbību gan ar citām zinātniskajām iestādēm Latvijā un ārzemēs, gan ar uzņēmējiem, kā arī paveikto pēc iepriekšējā gada skates – konkursa.

Skates – konkursa laikā katras institūcijas vadītājs un/vai atbildīgais par zinātnisko darbību institūcijā iepazīstināja ar aktualitātēm, institūcijā noritošajiem pētījumiem, iesaisti projektos un citām ar zinātnisko darbību saistītām aktivitātēm. Jaunie pētnieki iepazīstināja ar iegūtajiem rezultātiem promocijas darbu izstrādē. Apmeklējām gan lauku izmēģinājumus, gan apskatījām laboratorijas, noskaidrojām iespējamos sadarbības virzienus. Pārspriedām aktualitātes lauksaimniecības un mežzinātnes nozarēs, iespējamās pētniecības aktualitātes.

Šogad izmēģinājumu skati – konkursu uzsākām Skrīveros LBTU **Zemkopības institūtā** 21. jūnijā. Interesenti iepazinās gan ar augsnes kaļķošanas un minerālmēslojuma normu ietekmi uz augiem, gan selekcijas sasniegumiem. Pasākuma noslēgumā kopā ar vietējām folkloristēm ielīgojām Jāņus.

30. jūnijā interesenti tika gaidīti LBTU Augu aizsardzības zinātniskajā institūtā **„Agrihorts”**, kur direktore V. Zagorska un viņas vietnieks J. Gailis iepazīstināja ar institūta pētniecisko darbību. Noklausījāmies ziņojumus par ābeļu un bumbieru kraupja pētījumiem, kā arī par vējauzas un parastās gaiļsāres nezāļu sēklu miera periodu. Notika laboratoriju apskate.

LBTU **Lauksaimniecības fakultāte** šogad viesus uzņēma 5. jūlijā. Klātesošie tika iepazīstināti ar fakultātes veikumu un pētījumiem augkopības (B. Bankina) un lopkopības (D. Ruska) virzienos. Doktorante I. Jakobija sniedza ziņojumu par krūmcidoniju slimībām un to ierosinātājiem. Varēja apskatīt laboratorijas, kuras atrodas LF Strazdu ielas korpusā, iepazīties ar izmēģinājumu bāzi pētījumiem dārzkopībā.

2023. gada 14. jūlijā interesenti tika gaidīti **Dārzkopības institūtā** Dobelē, kur tika iepazīstināti ar institūta aktualitātēm (direktore I. Ebele) un zinātnisko darbību (Zinātnes padomes priekšsēdētāja L. Lepse). Jaunās zinātnieces raksturoja *Venturia* spp. populācijas daudzveidību (O. Sokolova) un zemeņu ražu limitējošos faktorus (I. Kalniņa). Tālāk sekoja Ģenētikas un selekcijas, Augu

patoloģijas un entomoloģijas, Bioķīmijas un pārtikas tehnoloģiju laboratoriju, lauku izmēģinājumu un siltumnīcu apskate.

17. jūlijā devāmies uz LBTU **Malnavas koledžu**, kur iepazināmies ar koledžas veikumu, attīstības perspektīvām, un pētnieciskajām aktivitātēm, apskatījām izmēģinājumus un augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanai iekārtotos laukus.

Šajā pašā dienā (17.07.) **Latgales lauksaimniecības zinātnes centrā** iepazināmies ar linu, kaņepju un citu Latgalei nozīmīgo kultūraugu izmēģinājumu laukiem, centra materiāli tehnisko bāzi, realizētajiem projektiem.

20. jūlijā apskatījām Dārzkopības institūta **Pūres pētījumu centru**, kur bija iespēja uzzināt daudz jauna par jaukto stādījumu, vīnogu u.c. dārzaugu pētījumiem.

Tālāk devāmies uz Agroresursu un ekonomikas institūta **Stendes pētniecības centru**, kur iepazināmies ar siltumnīcu izmantošanu selekcijas darbā, lauka izmēģinājumiem un laboratorijām. Tika demonstrētas precīzās fenotipēšanas iespējas vasaras kviešu sējumos.

4. augustā varējām iepazīties ar LBTU **Tehniskās fakultātes un Ulbrokas zinātnes centra** pētniecisko darbību. Lielu interesi izraisīja siltumenerģijas iegūšanas un izmantošanas pētījumi, kā arī CO_2 „pēdas” aprēķini. Tikām iepazīstināti ar Hidrogenētas augu eļļas izmantošanas iespējām dīzeļmotoros (Ph. D. grāda pretendents K. Sondors).

Skate noslēdzās ar **Latvijas Valsts mežzinātnes institūta „Silava”** apmeklējumu (18.08.2023.), kur institūta direktors J. Jansons informēja par aktualitātēm institūtā. Lielu interesi izpelnījās doktoranta G. Šņepsta ziņojums par Latvijas meža resursu prognozēšanas un modelēšanas sistēmām. Pēc tam tikām iepazīstināti ar Molekulārās bioloģijas laboratoriju un ZM Ģenētisko resursu centru, Meža fitopatoloģijas un mikoloģijas laboratoriju, Meža vides laboratoriju, Meža faunas un medniecības laboratoriju, Klimata un biotehnoloģiju laboratoriju.

Apkopojot Lauku izmēģinājumu un laboratoriju skates – konkursa vērtējuma rezultātus (Tab.), noskaidrojās, ka skates – konkursa apmeklētāji par labāko 2023. gadā atzinuši Agroresursu un ekonomikas institūta Stendes pētniecības centru.

Pēc aptaujas dalībnieku iesniegtajām anketām spriežot, salīdzinot ar iepriekšējo gadu, zinātniskās institūcijas labāk mācējušas sevi popularizēt, augusi to publicitāte un pētījumu aktualitāte, bet diemžēl ir samazinājusies institūciju savstarpējā sadarbošanās. Arī uzņēmēju interese ir nedaudz mazinājusies.

Labi iezīmējās katras zinātniskās institūcijas stiprās puses. Tā augstāko publicitātes novērtējumu ieguva Dārzkopības institūts, par labāko institūciju jauno zinātnieku iesaistē tika atzīts Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava”, aktuālākie izmēģinājumi norisinās Agroresursu un ekonomikas institūta Stendes pētniecības centrā, labākā sadarbība ar citiem zinātniskajiem

institūtiem bijusi Augu aizsardzības zinātniskajam institūtam „Agrihorts”, bet ar ārzemju partneriem Agroresursu un ekonomikas institūta Stendes pētniecības centra pētniekiem, ar uzņēmējiem – Dārzkopības institūtam, bet lielākais progress pētnieciskajā darbā bijis LBTU Malnavas koledžai.

Tabula

Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmijas organizētās Lauka izmēģinājumu un laboratoriju skates vērtēšanas rezultāti

N.p.k.	Zinātniskā institūcija	Vērtējums, balles
1.	Agroresursu un ekonomikas institūta Stendes pētniecības centrs	62.2
2.	Dārzkopības institūts	60.3
3.	Augu aizsardzības zinātniskais institūts “Agrihorts”	55.4
4.	Latvijas Valsts mežzinātnes institūta “Silava”	53.1
5.	LBTU Lauksaimniecības fakultāte	52.1
6.	Latgales lauksaimniecības centrs	51.8
7.	LBTU Zemkopības institūts	50.8
8.	LBTU Malnavas koledža	49.4
9.	LBTU Tehniskās fakultāte un Ulbrokas zinātnes centrs	48.0

Nelaime nenāk viena…

Indulis Ieviņš
SIA MPS „Vecauce”

Gads sākās ar nepatīkamām ziņām – tiks samazināta piena iepirkuma cena (-12%). Pēc mēneša kārtējais, nu jau ievērojamāks piena cenas kritums (vēl -22%). Piensaimnieki ceļ trauksmi, bet diemžēl netiek uzklausīti.

Arī pagājušā gada bažas par šajā gadā ieviešamajām platībmaksājumu shēmām diemžēl ir piepildījušās. Neskaidrības un pretrunīgas prasības visa gada garumā, sistēmu negatavība, sarežģītība. Subsīdiju finansējuma pamatmasas izmaksu plāns pārbīdīts no decembra uz nākamā gada otro ceturksni.

Nākamās problēmas – pavasara salnas augļaugu ziedu laikā. Ķiršu šogad nebija nemaz, agrās plūmju šķirnes arī palika bez ražas, apsala arī agrāk ziedošās ābeļu šķirnes. Ābolu raža būs vismaz par 1/3 zemāka nekā iepriekš. Lai nebūtu atelpas, iestājās sausums, kā rezultātā nedīga sīpolu sēklas, burkāni, sarkanās bietītes. Arī laistīšana nepalīdzēja līdz pat pirmajiem lietiem. Toties rudens lietavas papildina problēmu loku ar nopuvušiem burkānu galiem…

Neskatoties uz smagajiem pārbaudījumiem, turpinām atjaunot dārzus. Iestādījām 0.3 ha zemeņu, stādām 0.4 ha ‘Trebū’ ābeles, ja paspēsim – būs vēl 0.2 ha ‘Antonovka’. It kā vecas šķirnes, bet joprojām pircēju pieprasītas. Uz nākamo pavasari pasūtīti stādi saldajiem ķiršiem un rudens avenēm.

Sausums un karstums pamatīgi ietekmēja lopbarības sagatavošanu. Pirmais zāles pļāvums deva mazāk par pusi no iepriekšējo gadu apjomiem. Arī turpmāko pļāvumu ražība un potenciālā zāles kvalitāte atpaliek. Situāciju glāba iepriekšējā gadā sagatavotā zāles skābbarība, kuru varēsim barot vēl šī gada oktobrī. Rezultātā zāles skābbarības apjoms pietiks līdz nākamai sezonai. Joprojām nopietnas problēmas sagādā pārmēru savairojušies krauķi, kuru dēļ nācās piesēt ievērojamāk izpostītās kukurūzas platības.

Graudaugu sējumi sākotnēji radīja lielākas bažas nekā uzrādīja reālie ražas dati. Agrīnās ziemas kviešu šķirnes ‘Edvins’ ražību mazināja nelaikā esošais sausums un karstums, turpretī vēlākās šķirnes pārāk lielus ražas zaudējumus neuzrādīja. Krusas postījumu josla pagāja garām, taču spēcīgās un ilgstošās lietavas veicināja graudu dīgšanu vārpās, un šogad sēklu no šķirnes ‘Edvins’ iegūt neizdevās; situāciju glāba iepriekšējā gada ražas krājumi. Vēlīnākās šķirnes izdevās novākt ar minimāliem zaudējumiem. Vasaras nogales – rudens lietavas izspēlēja ļaunu joku ar ziemas rapša sējumiem, kuri pēc vasaras sausuma un karstuma stresiem atsāka zaļošanu un pat ziedēšanu. Sakarā ar Reglona tirdzniecības aizliegumu rapša platības nācās smidzināt ar glifosātiem un ievērojami atlikt ražas vākšanu.

Nežēlosimies par neveiksmēm – grūtības norūda un norāda uz lietām, kas prasās pēc uzlabojuma.

Mācību centra „Vecauce” darbs 2022./2023. studiju gadā

Indra Eihvalde
SIA MPS „Vecauce”

Pagājušajā mācību gadā praksi „Praktiskā lauku saimniecība” īstenoja 69 Lauksaimniecības fakultātes studenti un mācību izbraukuma ekskursijā SIA Mācību un pētījumu saimniecību „Vecauce” apmeklēja 725 pārējo universitātes fakultāšu pirmo kursu studenti, tai skaitā 22 Veterinārmedicīnas fakultātes studenti no ārvalstīm. Kā iepriekšējos gados, Lauksaimniecības fakultātes studentiem prakse Vecaucē notika piecas dienas, pārējiem studentiem divu dienu mācību ekskursija. Šāda veida prakse Vecaucē tiek īstenota 1. semestrī, tikai Meža fakultātes studentiem pavasara semestrī – aprīlī. Pagājušajā mācību gadā informāciju par Vecauces nozaru darbību sniedzām arī Tehniskās, Meža, Vides un būvzinātņu un Ekonomikas un sabiedrības attīstības fakultāšu nepilna laika 104 studentiem, kuriem nodarbības notika klātienē, universitātes telpās. Joprojām lopkopības praksi Vecaucē īsteno Smiltenes tehnikuma 1. kursa audzēkņi, paralēli studentu praksēm to veic veterinārārstu asistenti un lopkopības speciālitātes 88 audzēkņi. Mācību ekskursijā piedalījās arī Kandavas tehnikuma Saulaines struktūrvienības 43 audzēkņi, kurus iepazīstinājām ar saimniecības nozaru darbību.

Prakses Vecaucē jau 8 gadus notiek Veterinārmedicīnas 4. un 6. kursa studentiem. Tās īsteno nelielās grupās kopā ar Vecaucē praktizējošo veterinārārsti. Praktiski visos kursos Veterinārmedicīnas studenti specializētās mācību prakses Vecaucē īsteno vienas dienas ietvaros. Maijā un jūnijā mācību praksēs „Lauksaimniecības pamati” un „Agronomija” Vecaucē atgriezās 1. un 2. kursa Lauksaimniecības fakultātes studenti. Konkrētās prakses vada universitātes docētāji, kuri pasniedz kursa teoriju.

Pavasarī studentu dienesta viesnīcā tika izremontēti 2. stāva koridori. Kā apgalvo studenti, Vecauces studentu dienesta viesnīca ir mājīga un viss vajadzīgais ir pieejams. Ceram, ka pavasarī varēsim turpināt remontdarbus kāpņu telpā.

Šogad Lauksaimniecības augstākajai izglītībai Latvijā aprit 160 gadi, esam lepni, ka arī Vecauces saimniecība vēsturiski, jau vairāk nekā 100 gadus ir iesaistījusies studentu izglītošanas procesā. Ceram, ka arī turpmāk varēsim būt noderīgi, dalīties savā pieredzē un īstenot prakses!

Lauksaimniecības augstākās izglītības 160 gadu jubilejas un kārtējo pārmaiņu gads

Dace Siliņa, Mārtiņš Šabovics
LBTU Lauksaimniecības un pārtikas tehnoloģijas fakultāte

Lauksaimniecības fakultāte

Izglītības nozīme katra cilvēka dzīvē ir neapstrīdama. Lauksaimniecība ir nozare, kas prasa ne tikai praktiskas iemaņas dažādu darbu veikšanai augu un dzīvnieku audzēšanā. Tāpat kā pirms vairāk nekā pusotra gadsimta, arī mūsdienās darbs lauksaimniecībā prasa daudzveidīgas zināšanas gan par augu un dzīvnieku sugām, šķirnēm, to audzēšanas īpatnībām, gan augšanu un attīstību ietekmējošajiem vides faktoriem. Pēdējos gados daudz tiek runāts par ilgtspēju, arī lauksaimniecībā meklējam ceļus, kā sabalansēt ilgtspējīgu saimniekošanu ar peļņu, un šeit bez zināšanām neiztikt.

Mēs lepojamies, ka šogad, 2023. gadā, lauksaimniecības augstākajai izglītībai varam svinēt jau 160 gadu jubileju. Šajos gadu desmitos izglītības sistēma daudzkārt ir mainījusies, bet viens kritērijs – kvalitatīva izglītība – ir vijies cauri. Mūsdienās viens no kvalitatīvas izglītības apliecinājumiem ir – akreditēta studiju programma. Pagājušajā gadā izgājām akreditācijas procesu un 2022. gada noslēgumā lauksaimniecības virzienā četras studiju programmas (divas pamatstudiju, viena maģistra un viena doktora studiju programma) saņēma labu un izcilu novērtējumu ar tiesībām turpināt īstenot studiju programmas nākamos sešus gadus.

Daudzveidīgas aktivitātes fakultātē notiek katru gadu: februārī notika zinātniski-praktiskā konference „Līdzsvarota lauksaimniecība”. Konference norisinājās divas dienas kombinētā veidā (klātienē un attālināti), piesaistot vairāk nekā 300 dalībniekus (paldies Adrijai Dorbei un visiem organizatoriem). Aprīlī aizvadīta LF studentu un maģistrantu zinātniskā konference „Daudzveidīga lauksaimniecība”. Jubilejas gadā studējošo konference bija paplašināta ar plenārsēdi, kurā apsveikuma vārdus teica LBTU rektore I. Pilvere un ar savu pieredzi dalījās LF profesors Antons Ruža. Plenārsēdē studentu visaugstāk novērtētajiem un iemīļotiem mācībspēkiem pasniedz apbalvojumu „Zelta pildspalva”. Šim apbalvojumam ir 3 nominācijas: „Mazā Zelta pildspalva”, kurai izvirza 1. un 2. kursa studenti un kuru saņēma Gundega Putniece (LF) un Vizma Kūlupa (ESAF); „Lielā Zelta pildspalva”, kurai izvirza 3. un 4. kursa studenti, un to saņēma LF mācībspēki Madara Darguža un Jānis Kaņeps; un „Grand Prix”, ko piešķir mācībspēkam, kuru visaugstāk novērtējuši vismaz divu kursu studenti. Šogad „Grand Prix Zelta pildspalvu” ieguva Ina Alsiņa. Apbalvojumu „Zelta pildspalva” pasniedz reizi 5 gados kopš 2013. gada.

Jūnijā sveicām jubilejas gada absolventus, kopā 48 (9 lauksaimniecības maģistrus, 17 agronomus laukkopībā un dārzkopībā, 10 ciltslietu zootehniķus un

12 lauksaimnieciskās ražošanas vadītājus). Divas maģistres – Kristiāna Skutele un Lilija Dučkena – kopā ar diplomu saņēma arī LBTU rektora pateicības rakstu par izcilu sniegumu studijās un zinātniskajā darbā, bet pamatstudiju absolvente Daiga Birzleja (agronome ar specializāciju dārzkopībā) saņēma diplomu ar izcilību. **Lepojamies ar izciliem absolventiem!**

Jūlijā Lauksaimniecības fakultāte uzņēma lauku izmēģinājumu un laboratoriju skates–konkursa dalībniekus un iepazīstinājām ar fakultātē īstenotiem projektiem augu un dzīvnieku zinātņu virzienos, kā arī Strazdu ielā 1, Jelgavā ierīkotajiem izmēģinājumiem un laboratoriju iespējām.

Oktobrī (20.10.2023.) aizvadījām absolventu salidojumu, kurš notiek reizi 5 gados. Liels paldies visiem organizēšanā iesaistītajiem kolēģiem, sevišķi prodekānei Madarai Dargužai!

Fakultātē kopumā mācībspēki un zinātnieki ir iesaistīti vairāk nekā 50 projektos gan kā vadītāji, gan kā dalībnieki (tai sk., 7 starptautiski; 16 Latvijas valsts budžeta un Eiropas fondu finansēti (no tiem 9 projektiem 2023. gads ir noslēguma gads); 6 demonstrējumu projekti; 11 ZM finansēti (subsīdiju); 4 universitātes iekšējie projekti; 3 sadarbības projekti ar uzņēmējiem un 5 ar apmācībām saistīti projekti). Projektu īstenošanā iesaistīti arī visu līmeņu studējošie.

Publikāciju, ko citē SCOPUS vai Web of Science datu bāzes, skaits katru gadu fakultātē palielinās, 2022. gadā no 46 publikācijām 17% publicētas Q1 un Q2 žurnālos.

Nemitīgi atjaunojam un papildinām studijām un pētniecībai nepieciešamo infrastruktūru, izmantojot pieejamos finanšu līdzekļus. Aktīvi piedalāmies dažādos nozares pasākumos. Pieņemam izaicinājumus, piedaloties mini-konferencē „Zinātnes un inovāciju nozīme lauksaimniecībā”, ko organizēja SIA Mediju tilti (23.08.2023.), un kuras mērķis bija diskutēt un veicināt zinātnē balstītu viedokli par lauksaimniecības lomu Latvijas ekonomikas un vides politikā.

Kopā ar nozares pārstāvjiem divās darba grupās strādājām pie profesijas standartu „Agronoms” un „Zootehniķis” atjaunošanas.

Pārtikas tehnoloģijas fakultāte

Pārtikas tehnoloģijas fakultāte jau 75 gadu garumā veic studiju un pētniecisko darbu, īstenojot sešas studiju programmas (trīs pamatstudiju programmas „Pārtikas produktu tehnoloģija”, „Pārtikas kvalitāte un inovācijas”, „Ēdināšanas un viesnīcu uzņēmējdarbība”, divas maģistra studiju programmas „Pārtikas zinātne” un „Uzturzinātne” (īsteno kopā ar Latvijas Universitāti un Rīgas Stradiņa universitāti) un vienu doktora studiju programmu „Pārtikas zinātne”).

Pagājušā gadā akreditētas piecas studiju programmas studiju virzienos „Ražošana un pārstrāde” un „Veselības aprūpe”. Viena studiju virziena „Viesnīcu un restorānu serviss, tūrisma un atpūta organizācija” akreditācijas

process ir uzsākts šogad, sagatavojot pašnovērtējuma ziņojumu (virzienā ietilpst viena studiju programma).

Pārtikas tehnoloģijas fakultātes akadēmiskais personāls ļoti aktīvi sadarbojas ar uzņēmējiem, 2023. gadā īstenojot vairāk nekā 10 līgumpētījumus, izmantojot „vaučeru” atbalsta programmu, ko koordinē LBTU Tehnoloģiju un zināšanu pārneses nodaļa (TEPEK). Zinātnieki iesaistīti arī citu, gan Latvijas, gan arī starptautisku projektu īstenošanā. Publikāciju, ko citē SCOPUS vai Web of Science datu bāzēs, skaits katru gadu fakultātē palielinās, 2022. gadā no 48 publikācijām 31% publicētas starptautiskos Q1 un Q2 žurnālos.

Katru gadu fakultāte piedalās Starptautiskās Baltijas valstu konferences „Pārtikas zinātne un tehnoloģijas” („FoodBalt”) organizēšanā, kas notiek jau no 2006. gada. Šogad konference „Traditional Meets Non-Traditional in Future Food” notika Latvijā, Jelgavā, 11.–12. maijā. Latvijā šī Starptautiskā Baltijas valstu konference norit jau sesto reizi.

Maijā organizēta arī 13. PTF studentu zinātniskā konference „Ilgtspējīga pārtikas produktu ražošana un viesmīlība mūsdienu laikmetā” (17.05.2023).

Fakultātē tiek organizētas uzņēmēju dienas, kur lielāko pārtikas uzņēmumu pārstāvji tiekas ar studentiem, lai runātu par jaunumiem nozarē, piedāvātu prakses vietas, stāstītu par pieejamām darba vakancēm. Īsteno arī dažādus pasākumus sadarbībai ar izglītības iestādēm, kā rezultātā ir noslēgts sadarbības līgums ar Jelgavas 4. vidusskolu par fakultātes materiāltehniskās bāzes izmantošanu, vidusskolēniem apgūstot padziļināto kursu bioloģijā. Jau ceturto gadu tiek organizēta viesmīlības vasaras skola, iepazīstinot jauniešus ar ēdināšanas un viesmīlības jomas jaunākajām tendencēm, un dodot iespēju praktiski pārbaudīt iemaņas un spējas laboratorijās un ēdināšanas jomā. Mācībspēki piedalās dažādu intensīvo kursu organizēšanā un īstenošanā. Šogad, kopā ar Lauksaimniecības fakultāti, no 8. līdz 12. maijam tika organizēti intensīvie kursi „Safety of milk products” studentiem no trīs dalībvalstīm (Latvija, Lietuva un Somija).

Fakultātē īstenots vērienīgs projekts ar saules parka uzstādīšanu uz jumta, ko veica SIA „EnerGrid”. Saules parka uzstādīšana bija viens no lēmumiem, lai spētu sevi nodrošināt ar videi draudzīgu elektroenerģiju. Tā kā studiju process notiek galvenokārt dienas gaišajā laikā, tad saražoto saules paneļu elektrību spējam uzreiz arī patērēt. Kopumā uz ēkas jumta uzstādīti 135 saules paneļi ar 61.4 kW jaudu, kas gadā spēs saražot 58 622 kWh elektroenerģijas un samazinās „oglekļa pēdu” par 27 547 kg CO_2 izmešu gadā.

Šogad noorganizēta pirmā „Maizes diena” (17.08.2023.) maizes cepējiem un miltu ražotājiem.

Fakultātes mācībspēki iesaistās starptautisko vasaras skolu organizēšanā un īstenošanā kopā ar Mūžizglītības centru, šogad novadot vasaras skolu „Latvian Food – from past to future” (18.08.–27.08.2023.).

Kopā ar nozares pārstāvjiem strādā arī pie profesijas standarta „Pārtikas un dzērienu tehnologs – inženieris” aktualizēšanas.

Lauksaimniecības un pārtikas tehnoloģijas fakultāte

Šis gads abās fakultātēs ir bijis aktivitātēm bagāts, īstenoti daudzi projekti, studiju programmas, svinētas jubilejas un absolventu salidojumi, kā arī vajadzēja pieņemt svarīgu lēmumu par nākotni, īstenojot universitātē uzsākto reorganizācijas plānu. Lēmuma pieņemšana nevienai pusei nebija viegla, bet rezultātā kopš 01.09.2023. studiju un zinātniskais darbs turpinās Lauksaimniecības un pārtikas tehnoloģijas fakultātē (LPTF), kuras sastāvā ir astoņas struktūrvienības: Augsnes un augu zinātņu institūts (vad. Gunita Bimšteine), Dzīvnieku zinātņu institūts (vad. Diāna Ruska), Pārtikas institūts (vad. Inga Ciproviča), Augu aizsardzības zinātniskais institūts „Agrihorts” (vad. Viktorija Zagorska), Zemkopības institūts (vad. Agrita Švarta), Mācību un pētījumu saimniecība „Pēterlauki” (vad. Ieva Iesalniece), Augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas centrs (vad. Anda Rūtenberga - Āva) un Zivju apstrādes biotehnoloģiju studiju un pētniecības centrs (izveides procesā). LPTF ir divi dekāna vietnieki studiju darbā jeb prodekāni: Liene Ozola pārtikas virzienā un Madara Darguža lauksaimniecības virzienā.

Izmaiņas skārušas arī studiju procesu. Ņemot vērā izmaiņas Augstskolu likumā, studiju programmu plāni jāpārstrādā, lai tie atbilstu Eiropas valstīs jau sen lietotai kredītpunktu sistēmai.

Šogad aizstāvēti vairāki promocijas darbi un zinātnes doktora (Ph. D.) grādu Lauksaimniecības fakultātē ieguvušas Neda Zuļģe (30.06.2023.) un Agrita Švarta (31.08.2023.), Pārtikas tehnoloģijas fakultātē Liene Jansone (31.08.2023), bet Lauksaimniecības un pārtikas tehnoloģijas fakultātē Alise Klūga (20.10.2013.).

Lauksaimniecības un pārtikas tehnoloģijas fakultātē 01.09.2023. studijas uzsākuši 133 pamatstudiju studenti, 43 maģistranti un 6 doktoranti. Jaunās fakultātes studējošo labu sadarbību parādīja Azemitologa Lielās balvas iegūšana pirmkursnieku svētkos. Priekšnesumu novērtēja arī Jauno Zemnieku klubs, pasniedzot simpātiju balvu.

Daudz jau ir paveikts, lai jaunā fakultāte – LPTF – darbotos, bet daudz darba vēl priekšā, tāpēc jānovēl, lai mums visiem skaidra galva un vēss prāts lēmumu pieņemšanā, pacietība, enerģija un dzīvesprieks šo daudzo pārmaiņu laikā!

Noslēgumā V.T. Breidija vārdi *„Radošs darbs vislabāk plaukst labvēlīgas kritikas un radošas vides gaisotnē”*.

Izdzīvošanas gads

Ieva Iesalniece
LBTU LPTF Mācību un pētījumu saimniecība „Pēterlauki”

Šī 2022./2023. gada sezona MPS „Pēterlauki” aizsākās ļoti cerīgi – resursi sagādāti, rudens sējumi savlaicīgi, darbinieku sastāvs stabils. Tomēr gada nogalē jau sākās darbinieku mainība, jo pašfinansējošas LBTU struktūrvienības darba algas piedāvājums ir ievērojami zemāks nekā vidējais nozarē, kurā nemitīgi notiek cīņa par labākajiem speciālistiem. Arī tehnikas un agregātu nodrošinājuma nepilnība, kā arī nepārtraukta pielāgošanās laika apstākļiem būtiski ietekmēja veiksmīgu saimniekošanas procesu.

Lai gan šajā gadā MPS „Pēterlauki” netika īstenoti jauni LPTF zinātniskie un pētniecības projekti, tomēr kopumā 2022./2023. gada sezonā tika ierīkoti vairāk nekā 2500 izmēģinājumu lauciņi, no kuriem 68% bija šķirņu pētīšanas izmēģinājumi. Pārējos lauciņos veicām dažādu mēslošanas līdzekļu, t.sk. ārpussakņu mēslojumu, kā arī augu aizsardzības līdzekļu salīdzināšanas izmēģinājumus. Sēklu partiju šķirnes identitātes pārbaudi nodrošinājām 560 lauciņos. Ir saglabāts un turpinās datu ievākšana augu maiņas un augsnes apstrādes sistēmu izpētes stacionārā (ierīkots 2008. g.). Izmēģinājumu apsekošanā un datu ieguvē aktīvi iesaistījās piecas bakalaura studiju programmu studentes, kas savus bakalaura darbus izstrādā par graudaugiem. Šī sezona saimniecībā nebija viegla dažādu, galvenokārt meteoroloģisko apstākļu dēļ, bet, spriežot pēc izmēģinājumos iegūtajiem rezultātiem, gan raža, gan tās kvalitāte bija ļoti laba. Lai arī 2022. gada rudenī tika iesēti 320 ziemas rapša šķirņu izmēģinājumu lauciņi, tomēr nepiemērotu laika apstākļu dēļ rapsis sadīga nevienmērīgi un šajos izmēģinājumos netika turpināta datu ieguve. Izvērtējot MPS „Pēterlauki” sniegumu pēdējos 10 gados ziemas rapša augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanā, šogad tika pieņemts lēmums saimniecību izņemt no SĪN rapša izmēģinājumu veikšanas vietu grupas.

Ražošanas laukos novāktās ražas bija dažādas: gan zemas, gan salīdzinoši augstas. Ziemas rapsim vidējā raža bija 1.1 t ha^{-1}. Galvenais iemesls – sausais 2022. gada rudens sākums, kas neļāva vienmērīgi sadīgt sējumiem un augiem pilnvērtīgi attīstīties; radās ziemošanas problēmas, vēlāk arī kaitēkļu invāzija (stublāju un sēklu smecernieki) ar būtisku ietekmi uz ražas zudumiem. Ziemāju graudaugiem attīstības cikls pēc veģetācijas atjaunošanās bija diezgan veiksmīgs. Ziemājiem vidējā raža bija 5.6 t ha^{-1}, kas ir salīdzinoši labi pēc lielā sausuma perioda un tam sekojošām spēcīgām lietavām. Auksts pavasaris un, vēlāk ieildzis sausuma periods, kā arī karstums nelabvēlīgi ietekmēja ne tikai graudaugu sējumus, bet kavēja arī zālāju augšanu. Saskaņā ar Latvijas vides, ģeoloģijas un metereoloģijas centra datiem Jelgavā 2023. gada maijā fiksēta nokrišņu daudzuma novirze no normas 91% salīdzinājumā ar 1991.–2020. g. ilggadīgo

vidējo vērtību. Zemais nokrišņu daudzums būtiski ietekmēja arī siena ražošanu, jo zāles masa bija niecīga. Jūnija pļāvuma apjoms, salīdzinot ar iepriekšējiem gadiem, bija par 60% mazāks. Augusts nāca ar pārmērīgām lietavām, kļūstot par slapjāko augustu pēdējo 13 gadu laikā. Summējot mēneša katras dienas nokrišņus, Pēterlauku meteostacija augustā uzrādīja 286 mm. Ekstrēmo nokrišņu rezultātā ziemāju kvalitātes rādītāji ar katru dienu strauji samazinājās (tilpummasa un proteīna saturs). Strauji samazinājās arī krišanas skaitļa vērtība, jo graudi dīga vārpās. Ņemot vērā pārmērīgu nokrišņu regulāru ietekmi uz saimniecības laukiem, ir izkristalizējusies problēma, ka līdz šim nav ieviests meliorācijas sistēmu uzturēšanas plāns un secīga rīcība.

Zirgkopības mācību centrā „Mušķi” ir 26 boksu vietas, un 14 no tām aizņem LBTU piederoši zirgi, to skaitā trīs ģenētisko resursu saglabāšanas programmai atbilstošas ķēves – Semona, Arabeska un Dārta. Zirgkopības centrs ir pilnībā pašfinansējoša struktūrvienība. Tam nav finansējuma no studiju budžeta. Lai segtu centra zaudējumus, kopš 2015. gada katru gadu no MPS „Pēterlauki” budžeta tas tiek dotēts ar vidēji 50 000.- EUR gadā.

Iesaistoties LBTU studiju procesā, „Mušķos” notiek praktiskās nodarbības dažādos LPTF un VMF studiju kursos. Turpinājās 2021. gadā izveidoto LBTU studentu jāšanas apmācību grupu treniņi gan vietējiem, gan ārzemju studentiem. Notika praktiskās apmācības LBTU Mūžizglītības centra kursu „Zirgkopības pamati” kursantiem. 2023. gada Ēnu dienā Zirgkopības mācību centra darbībā iesaistījās četras „ēnas”, iepazīstot sporta zirgu treneres darbu. Šī gada 13. jūlijā „Mušķos” norisinājās LLKC Lauku diena zirgkopībā un Latvijas šķirnes zirgu audzētāju asociācijas organizētā vietējo apdraudēto zirgu šķirņu skate „Nacionālais dārgums 2023”. Skatē tika izstādīti un vērtēti Latvijas siltasiņu šķirnes braucamā tipa zirgi (LSB) no visas Latvijas, un pirmo reizi – arī LBTU ganāmpulka zirgi. Zirgi tika vērtēti vaislas ērzeļu, vaislas ķēvju, trīsgadīgo jaunzirgu un četrgadīgo jaunzirgu klasēs, pasākuma beigās tika parādītas arī vaislinieku pēcnācēju grupas. Vaislas ķēvju konkurencē 7. vietu ieguva ķēve Semona, kura tika apbalvota arī LSB vaislas ērzeļu pēcnācēju izvadē kā kvalitatīva vaislas ērzeļa Starta meita. Otra LBTU ganāmpulka pārstāve vaislas ķēvju klasē bija ķēve Arabeska, kas skatē augstu vērtējumu saņēma par soļu gaitu. Trešais LBTU zirgs bija 2017. gadā dzimušais kastrāts Karleons (tēvs Kingstons, māte Lenora, mātes tēvs Lenors), viņš tika izstādīts ērzeļa Kingstona pēcnācēju grupā. ZMC „Mušķu” manēžā 2023. gadā veicām manēžas seguma atjaunošanu, pievienojot smiltīm sintētisko šķiedru, kas veido labāku amortizāciju, palīdz smilšu kārtai sasaistīties un noturēt vajadzīgo mitruma līmeni, tādā veidā nodrošinot zirgiem iespēju pilnībā parādīt savas darba spējas, neveidojot kāju locītavu pārslodzi.

Pārmaiņu un attīstības process vienmēr ir ļoti ilgs, bet, ja tas pamatā balstās uz entuziasmu, bez ārēja līdzfinansējuma, tad iecerētā attīstība ilgtermiņā nevar tikt īstenota. Mācību un pētījumu saimniecībai „Pēterlauki” šogad aprit 30 gadi. Ir pienācis laiks veikt stratēģijas un mācību koncepta izmaiņas.

Vai Latvijā ir nozīme augu šķirnei?

Anda Rūtenberga - Āva
LPTF Augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas centrs

Aizvadītais gads augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanā iesaistītajiem ir bijis ļoti darbīgs. Esam daudz diskutējuši, tikušies, veikuši izmaiņas MK noteikumos, revidējuši un apzinājuši materiāli tehniskās bāzes nodrošinājumu izmēģinājumu vietās, mācījušies un ieguvuši pieredzi arī ārpus Latvijas robežām, piedalījušies divās lauka dienās, kur centāmies akcentēt augu šķirnes nozīmi. Lai arī laiks un resursi ir tērēti daudz, šobrīd nav pārliecības, ka augu šķirņu novērtēšanas process, kas citās ES valstīs ir būtiks un nozīmīgs, ir svarīgs arī mums Latvijā. Pirmām kārtām jau tiem, kas veido lauksaimniecības politiku un arī tiem, kas strādā uz lauka un plāno savu biznesu!

Augu šķirne un kvalitatīvs sēklas materiāls ir viens no lauksaimnieku instrumentiem lauksaimnieciskās ražošanas virzībai uz ilgtspējīgu, Zaļā kursa prasību ietverošu saimniekošanu. Lietuvā, Igaunijā, Polijā, Vācijā, Austrijā, Beļģijā un citās ES valstīs un arī Šveicē un Norvēģijā tiek veidoti audzēt ieteicamo šķirņus saraksti. Katru gadu tiek papildināti šķirņu apraksti ar jaunu un nozīmīgu informāciju lauksaimniekiem. Lauksaimnieki šo informāciju izmanto, pēta un uz šīs informācijas pamata izvēlas šķirnes, ko audzēt, jo uzskata, ka tā iegūst papildus drošību, zināmā mērā garantiju un daļēju apdrošināšanu, izvēloties tādas šķirnes, kas ir pārbaudītas valsts oficiālajos, pēc vienotas metodikas veiktajos izmēģinājumos. Šķirņu izmēģinājumi tiek plānoti un organizēti, sadarbojoties lauksaimniekiem ar pētniekiem un valsts pārvaldi, izmēģinājumu plānošanā tiek ņemti vērā lauksaimniekus interesējošie jautājumi un kopējās ES politikas nostādnes.

Jūnija beigās daļa no augu šķirņu SĪN procesā iesaistītajiem izmēģinājumu vietu pārstāvjiem pieredzes apmaiņas braucienā apmeklēja Poliju un Austriju, lai iepazītos gan ar šķirņu novērtēšanas procesiem valstī, gan reāli uz lauka redzētu, kā tiek veikti SĪN izmēģinājumi un cik liela šajos procesos ir valsts iesaiste gan likumdošanas, gan finansējuma jomā. Polijā iepazinās ar augu šķirņu pārvaldības procesa organizāciju un pārliecinājās, cik tas ir nozīmīgs lauksaimniekiem, apmeklējot vienu no valsts mērogā organizētajām lauka dienām vienā no izmēģinājumu vietām, kur akcents tika likts uz augu šķirni kā nozīmīgu sastāvdaļu saimniecības ekonomiskai izaugsmei.

Vienā no pēdējiem Latvijā audzēt ieteicamo šķirņu izdevumiem 1999. gadā VAAD Augu šķirņu salīdzināšanas departamenta direktors A. Šverins rakstīja: „Viens no rentablas saimniekošanas elementiem jebkurā lauku saimniecībā, kas nodarbojas ar lauksaimniecības kultūraugu audzēšanu, ir informācija par augu šķirnēm". Kā ir šobrīd, pēc 24 gadiem – vai mums ir nozīmīga un svarīga augu šķirne un uz zināšanām balstīta tās atbilstoša izvēle?

Zemkopības institūts 2023. gadā

Agrita Švarta, Sarmīte Rancāne
LBTU LPTF Zemkopības institūts

Laika apstākļi šogad nav lutinājuši: ilgstošais sausums vasaras sākumā ražu samazināja apmēram uz pusi, salīdzinot ar citiem gadiem, dažus izmēģinājumus nācās pat „norakstīt”, savukārt ražas novākšanu sarežģīja biežās lietavas. Šis gads nes arī būtiskas izmaiņas institūta statusā, jo no 1. septembra esam jaunizveidotās LBTU Lauksaimniecības un pārtikas tehnoloģijas fakultātes struktūrvienība.

Zemkopības institūts 2023. gadā turpina aktīvu darbu pie zinātniskajiem pētījumiem laukkopībā, iesaistoties gan starptautiskos (HORIZON – 2020), gan valsts līmeņa projektos. Turpinās sadarbība ar LVMI „Silava”. Šogad uzsākām dalību LAP sadarbības projektu īstenošanas 16.1. aktivitātes projektā „Bezatlikuma mežistrādes biomasas izmantošana videi draudzīgo augu aizsardzības līdzekļu un augsnes piedevu ieguvei”. Zemkopības institūts ir viena no septiņām izmēģinājumu vietām, kur veic kultūraugu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas testu. Šogad izmēģinājumos novērtējām 12 ziemas kviešu, 44 ziemas rapša, 13 vasaras kviešu, 9 vasaras miežu, 9 auzu, 3 kartupeļu un 3 zirņu šķirnes.

Zemkopības institūtā turpinās darbs pie jaunu stiebrzāļu un tauriņziežu šķirņu selekcijas, kā arī pie institūtā selekcionēto šķirņu uzturēšanas un pavairošanas. Novērtējam to, ka selekcijas programmai šajā gadā būtiski palielinājās finansējums. Diemžēl tas automātiski nerisina gadiem ilgi milzušās nepietiekamā un nepastāvīgā finansējuma problēmas. Institūta kolektīvs ir sarucis līdz minimumam, un, neskatoties uz finansējuma palielinājumu, šajā gadā zaudējām vēl vienu selekcijas darbā iesaistītu censoni. Gandarījums savukārt ir par tehniskajā darbā iesaistītajiem darbiniekiem, kuri piepulcējušies institūta kolektīvam ar zināmu entuziasmu un svaigu redzējumu. Vērtējam daudzgadīgos zālaugus no atšķirīgiem rakursiem, gan testējot eksotiskākas sugas kopā ar ārzemju uzņēmējiem, gan meklējot labākos risinājumus zālaugu maisījumu izvēlē kopā ar vietējiem uzņēmējiem.

Agrita Švarta aizstāvējusi promocijas darbu „Ziemas kviešu lapu slimību ietekme uz ražu un ražas struktūrelementiem” un ieguvusi zinātnes doktora grādu lauksaimniecības, meža un veterinārajās zinātnēs (vad. G. Bimšteine).

Zemkopības institūta darbinieki organizē un piedalās ar nozari saistītos pasākumos. Šogad organizēta Lauka diena Skrīveros, kā arī esam piedalījušies Lauka dienā Stendē. Pēc neliela pārtraukuma atkal gaidījām apmeklētājus Zinātnieku nakts pasākumā Zemkopības institūtā. Esam uzņēmuši un iepazīstinājuši ar institūta darbību arī ciemiņus no ārvalstīm: Uzbekijas, Zviedrijas un Lietuvas.

Agrihorts izdzīvo pārmaiņas un dabas stihijas

Viktorija Zagorska
LBTU Augu Aizsardzības zinātniskais institūts „Agrihorts”

Ir pagājuši gandrīz pieci gadi kopš universitātes ietvaros tika integrēts Augu aizsardzības zinātniskais institūts „Agrihorts”. Pienākušas kārtējās pārmaiņas, un „Agrihorts” tiek pievienots jaunizveidotajai Lauksaimniecības un pārtikas tehnoloģijas fakultātei (LPTF). Plānojam turpināt darbību ierastajā virzienā, piedaloties dažādos zinātniskajos projektos un aktivitātēs, bet nu jau ciešākā sadarbībā ar vienoto fakultāti. „Agrihorts” 2023. gadā īstenoja 14 pētnieciskos projektus dažādos lauksaimniecībā šobrīd aktuālos virzienos. Vēl arvien uzsvars tiek likts uz praktiskās ievirzes zinātnes pētījumiem, kuros tiek risinātas zemniekiem šobrīd aktuālas tēmas.

Sadarbībā ar LBTU Biotehnoloģiju zinātniskās laboratorijas Viedo tehnoloģiju nodaļu tiek turpināti pētījumi augu aizsardzības līdzekļu (AAL) atliekvielu noteikšanai augsnē, augu paraugos un ziedputekšņos. Vienlaikus strādājām pie stratēģijām optimālam herbicīdu, fungicīdu un augu augšanas regulatoru lietojumam ziemas kviešu sējumos, kas šobrīd ir īpaši nozīmīgs virziens, ņemot vērā Eiropas zaļā kursa virzību. Par laimi, dabas stihijas – sausums un krusa – saudzēja izmēģinājumus, un ir iegūti dati, kas ļauj salīdzināt šo gadu ar iepriekšējiem. Apzinoties, ka nepieciešamas alternatīvas AAL lietojumam, „Agrihorts” ir iesaistījies Eiropas tematiskā tīkla projektā „Operatīvo grupu darbības nezāļu alternatīvo ierobežošanas metožu potenciāla atklāšanai”. Turpinām pētījumus auzu slimību ierosinātāju noteikšanai, un šis ir pirmais gads, kad sadarbībā ar Stendes pētniecības centru tika ierīkoti izmēģinājumi slimību ierobežošanai gan ar integrēto, gan bioloģisko metodi apsaimniekotos sējumos. Arī entomoloģijas virzienā attīstāmies, turpinās bišu sugu daudzveidības izpēte, pupu sēklgrauža ekonomiskā kaitīguma sliekšņa noteikšana, kāpostu cekulkodes fenoloģijas pētījumi, kā arī meklējam paņēmienus smiltsērkšķu raibspārnmušas masveida izķeršanai. Augļkopībā joprojām visaktīvāk sadarbojamies ar ābeļu audzētājiem, nodrošinot kaitīgo organismu prognozes. Šogad uzsākti divi jauni demonstrējumu projekti ābeļu stādījumos, ko apsaimnieko ar integrēto un bioloģisko metodi. Noslēgumam tuvojas 16.1 ELFLA Sadarbības projekta pētījumi rudens aveņu stādījumos, kur pirmo reizi veikti novērojumi aveņu dzeltenās rūsas attīstības cikla izpētei uz dažādām šķirnēm atklātā laukā un zem seguma.

„Agrihorts” ir bijis aktīvs dažādu semināru, lauku dienu organizēšanā un dalībā tajos. Viens no nozīmīgākajiem veikumiem bija starptautisks seminārs “AAL smidzināšanas process, tā ietekme uz apkārtējo vidi”, ko organizējām kopā ar Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centru.

LAAPC – 110. dzimšanas diena

Kaspars Gulbis
SIA „Latvijas augu aizsardzības pētniecības centrs”

Šogad svinam 110 gadus kopš uzņēmuma – SIA „Latvijas augu aizsardzības pētniecības centrs” – darbības uzsākšanas. Tik ilgā laika periodā vērojami gan kāpumi, gan kritumi iestādes darbībā. Ir nomainījušies vadītāji, darbinieki, to pienākumi un funkcijas. Ir mainījušies arī uzņēmuma galvenie mērķi un uzdevumi – šobrīd specializējamies tieši augu aizsardzības līdzekļu izmēģinājumu veikšanā. Zinātniskos pētījumus augu aizsardzības nozarē praktizējam tikai kooperējoties ar zinātniskajiem institūtiem kā vieni no sadarbības partneriem un praktiskā darba veicējiem.

Šī sezona iezīmējas ar lielām izmaiņas kolektīva sastāvā. Četrām darbiniecēm vienlaikus atrodoties bērnu kopšanas atvaļinājumā, bija jāmeklē jauni speciālisti, esošajiem darbiniekiem bija jāuzņemas jauni pienākumi un izaicinājumi savā darba ikdienā. Tas nebija viegli, jo šajā sezonā pieprasījums veikt augu aizsardzības līdzekļu izmēģinājumus bija lielāks. Esam pateicīgi par mūsu jauno laukaugu patoloģijas grupas vadītāju, kura uzreiz spēja pārņemt un vadīt visu grupas darbu. Mūsu nozare ir šaura, tāpēc lielāko daļu no jaunajiem darbiniekiem apmācām vairāku mēnešu garumā – izmēģinājumu ierīkošana, dažādu uzskaišu veikšana, atskaišu sagatavošana u.c. Nodrošinām studentus ar prakses vietām un ceram, ka darba tirgū būs daudz kvalificētu speciālistu.

Uzņēmums ir mainījies un attīstījies kopā ar darbiniekiem. Esam ieguldījuši ierīcēs un tehnoloģijās, kas atvieglo mūsu darbinieku ikdienu. Tagad spējam paši veikt arī graudu kvalitātes analīzes, cietes noteikšanu kartupeļos. Spējam paši iesēt sev nepieciešamās graudu šķirnes, kur pēc tam ierīkojam augu aizsardzības līdzekļu izmēģinājumus.

Pateicoties kvalitatīvam darbam ar ilggadēju pieredzi un profesionāliem darbiniekiem, mūsu klienti ir apmierināti ar sniegtā pakalpojuma kvalitāti, savukārt mums ir iedvesma kalt jaunus plānus jau nākamajai sezonai!

Dārzkopības institūta izaugsmes gads

Līga Lepse, Inese Ebele
LBTU Dārzkopības institūts

Dārzkopības institūtā 2023. gads nācis ar jaunu sparu un enerģiju. Šogad, pateicoties Zemkopības ministrijas rūpēm par selekcijas nepārtrauktību un attīstību, varam ar pilnu jaudu turpināt iesākto selekcijas darbu ābelēm, upenēm, krūmcidonijām, avenēm, bumbierēm, plūmēm, aprikozēm, melonēm, ģimenes sīpoliem un ķiplokiem. Pirmajām četrām sugām saņēmām atbalstu selekcijai jau arī iepriekšējos gadus, bet pārējiem dārzaugiem līdz šim gadam selekcijas darbs tika veikts, izmantojot institūta iekšējos resursus, kas pa gadiem mainījās atkarībā no vispārējās finansiālās situācijas. Šogad piešķirtais finansējums ļauj selekcijā izmantot modernas molekulārās metodes, kā arī veikt padziļinātu uzturvērtības un izturības pret patogēniem izvērtējumu. Izvērtējam arī perspektīvo genotipu piemērotību jaunu pārtikas produktu izstrādei. Laika posmā no 2022. līdz 2023. gadam Valsts augu aizsardzības dienestā iesniegtas reģistrācijai astoņas augļaugu šķirnes: aprikozes ‘Gundega’ un ‘Boriss’, ābeles ‘Asnete’ un ‘Dinija’, krūmcidonija ‘Jānis’, avene ‘Alise’, saldie ķirši ‘Ruisa’ un ‘Ināra Tetereva’. Cerot uz šī finansējuma nepārtrauktību un balsoties uz jau sasniegto, kaļam jaunus selekcijas uzdevumus un plānus turpmākiem gadiem.

Šogad turpinām arī iesāktos pētniecības projektus, uzsākam jaunus un pabeidzam tos, kuriem sasniegti plānotie rezultāti un mērķi. Šogad beidzām divus HORIZON projektus – SMARTPROTECT un ATLAS, vienu ERAF, kā arī trīs LZP projektus. Šogad beidzās arī visi LAP „Sadarbības” projekti, kur iegūti plaši un interesanti rezultāti, kas nodoti arī ražotāju zināšanā savu tehnoloģiju attīstīšanai. Veicam arī trīs līgumpētījumus bioloģisku mēslojumu izvērtēšanas un pārtikas pārstrādes jomā. Kopumā Dārzkopības institūta zinātniskie darbinieki šogad ir īstenojuši 28 projektus. Tie galvenokārt ir videi draudzīgu tehnoloģisko risinājumu izstrādes un ieviešanas jomā. Arvien lielāks īpatsvars ir viedo tehnoloģiju jomas pētījumiem – divi LZP projekti („Aveņu un krūmcidoniju vieda bezkontakta fenotipēšana, izmantojot mašīnmācīšanās metodes, hiperspektrālos un 3D attēlus” un „Lēmumu pieņemšanas sistēmas izstrāde viedai augļkopībai, pielietojot autonomus bezpilota lidaparātus”) un arī abi HORIZON projekti bija par šo tēmu. Esam uzsākuši divus jaunus starptautiskos projektus – Baltijas jūras INTERREG projektu INTERACTIVE GARDENS un EEZ projektu INTEREST. Nenogurstoši strādājam pie jaunu projektu pieteikumu gatavošanas gan nacionāliem konkursiem, gan arī startējam HORIZON projektu konkursos gan kā partneri, gan vadošie partneri.

Šobrīd jūtam kopējo tendenci Eiropā un pasaulē – aktualizēt pētījumos urbānās dārzkopības aspektus. Šogad esam uzsākuši īstenot LZP projektu 2022/1-0395 „Agroekoloģisko apstākļu ietekme uz dārzeņu kvalitāti urbānajā

dārzkopībā (Roof2fork)” AREI vadībā. Arī minētais INTERREG projekts, kas šobrīd ir īstenošanas sākuma stadijā, ir cieši saistīts ar urbānās dārzkopības tēmu. Tā nosaukums „Integrated system for interactive public garden development in Baltic Sea Region”. Turklāt urbānās dārzkopības tēmu ir aktualizējis arī Ziemeļvalstu ministru padomes birojs Latvijā, īstenojot projektu „Furure Urban Agriculture”, kurā ir iesaistījušies arī DI un AREI.

Rūpēs par akadēmisko ataudzi 2023. gadā studijas doktorantūrā vai darbu pie promocijas darba izstrādes turpināja 7 doktoranti. Trīs no viņiem bija iesaistījušies LBTU (iepriekš: LLU) vadītā ESF projektā „LLU pāreja uz jauno doktorantūras finansēšanas modeli”. Viena no viņiem – Neda Zuļģe šogad veiksmīgi aizstāvēja promocijas darbu „Ābeļu hlorotiskās lapu plankumainības vīrusa epidemioloģija un ģenētiskā daudzveidība Latvijā un augļkoku atveseļošanas iespējas”.

Turpinām darbu pie DI starptautiskās atpazīstamības stiprināšanas un jaunāko zinātnisko atziņu ieviešanas komercdārzkopībā, kas tiek pamanīts un atzinīgi novērtēts. Pērnā gada nogalē un šogad Dārzkopības institūta kolēģi ir saņēmuši arī vairākus nozīmīgus apbalvojums – darba novērtējumu un pamudinājumu: Ph. D. Inga Moročko-Bičevska saņēma Zemkopības ministrijas augstāko apbalvojumu „Medaļa par centību”; Dr. sc. ing. Dalija Segliņa saņēma augļkopības nozares augstāko apbalvojumu „Ābolu ordenis”; Ph. D. Gunārs Lācis saņēma balvu „Sējējs 2023” nominācijā “Zinātne praksē un inovācijas”; Dr. biol. Laila Ikase saņēmusi Paula Lejiņa balvu lauksaimniecības zinātnēs par izciliem panākumiem ābeļu selekcijā Latvijā.

Latvijas Zinātņu akadēmijas konkursā kā viens no nozīmīgajiem 2022. gada sasniegumiem teorētiskajās zinātnēs Latvijā ir novērtēts Dārzkopības institūta pētnieku un pētījuma projekta partnera „Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrs” īstenotais pētījums „*Ribes* ģints augu, *Cecidophyopsis* pumpurērču un upeņu reversijas vīrusa izpēte ilgtspējīgai *Ribes* ģints ogulāju rezistences selekcijai un audzēšanai”. Pētījuma projekta vadītāja – Ph. D. Inga Moročko-Bičevska un pētnieku komanda: Dr. agr. Arturs Stalažs, Ph. D. Gunārs Lācis, Dr. agr. Valda Laugale, Mg. agr. Kristīne Drevinska, Ph. D. Neda Zuļģe, Mg. biol. Katrīna Kārkliņa, Mg. biol. Toms Bartulsons, BSc Māris Jundzis, Dr. agr. Līga Lepse, Dr. biol. Sarmīte Strautiņa un „Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centra” kolēģi: Dr. biol. Ina Baļķe, MSc Ieva Kalnciema, MSc Gunta Reseviča, MSc Ņikita Zrelovs, MSc Ivars Silamiķelis. Projektā (Nr. 1.1.1.1/18/A/026) radītas jaunas zināšanas par *Cecidophyopsis* sugām, to ģenētisko daudzveidību un nozīmi BRV pārnesē, un *Ribes* rezistenci pret *Cecidophyopsis* un BRV, izmantojot lielas caurlaidības sekvencēšanu. Pilnveidotas pētniecības metodoloģijas (*Cecidophyopsis* sugu diagnostikas metodes, RNS izdalīšanas metode sekvencēšanai, genofonda vērtēšanas metodikas), izvērtēts vietējais *Ribes* genofonds un papildināta vietējo genotipu kodolkolekcija ar atveseļotiem, vērtīgākajiem Latvijas izcelsmes genotipiem. Radīto zināšanu ietekmē atjaunota valsts atbalstīta upeņu selekcijas programma.

Pētījumā radītās zināšanas nodrošina informatīvo bāzi ilgtspējīgai *Ribes* augu rezistences selekcijai un audzēšanai, sekmējot uz zināšanām balstītu bioekonomiku.

DI darbinieki regulāri organizē un piedalās ar nozari saistītos pasākumos – organizējam seminārus un lauka dienas, aktīvi piedalāmies Zinātnieku nakts pasākumos un dažādās izstādēs. Lai sekmētu jaunāko pētījumu atziņu ieviešanu nozarē, DI turpina izdot e-žurnālu „Profesionālā Dārzkopība” un attīstīt tehnoloģiju pārneses mājaslapu https://fruittechcentre.eu/lv/. DI zinātnieki piedalās starptautiskās un vietēja mēroga konferencēs, lai popularizētu savus rezultātus un gūtu ierosmi jauniem pētījumiem. DI dārzs, tajā esošās augu kolekcijas, veiktie izmēģinājumi, kā arī kultūras pasākumi aizvien raisa lielu apmeklētāju interesi – šogad dārzu ziedēšanas un augļu ražas laikā apmeklēja – ap 30000 apmeklētāju no Latvijas un ārvalstīm. Palielinās apmeklētāju interese par DI zinātnisko darbu, veiktajiem pētījumiem un to rezultātiem. DI dārzs tiek izmantots kā mācību un pētījumu bāze visu līmeņu izglītojamajiem – no pirmsskolas izglītības iestāžu audzēkņiem, līdz pat doktorantiem un mūžizglītības kursu dalībniekiem. Šogad īpašu atsaucību guva DI organizētās praktiskās meistarklases dažādiem dārza darbiem. DI veiktie pētījumi un norises dārzā raisīja lielu reģionālo, nacionālo un arī ārvalstu mediju interesi, sociālajās tīklošanās vietnēs pieauga sasniegtās mērķauditorijas skaits, kas ļāvis nodrošināt plašu un aktīvu dārzkopības zinātnes komunikāciju visa gada garumā.

P. Upīša Dārzkopības muzeja kolēģi īstenojuši VKKF projektus: „Pētera Upīša vēsturiskā dārza dendroloģisko retumu izpēte un to iesaiste jauna muzeja piedāvājuma veidošanā dažādām mērķauditorijām” un „Ekspozīcijas „Ceriņu šķirnes – veltījumi Latvijas kultūras personībām” izveide”. DI teritorijā un telpās notikuši vairāki plaši apmeklēti koncerti un citi kultūras pasākumi.

Šis gads DI vēsturē ir bijis viens no aktīvākajiem un veiksmīgākajiem. Mēs mācāmies būt drosmīgi, izvirzot mērķus, un atvērti visinovatīvākajām un interesantākajām idejām, jo tikai tā iespējams radīt jaunas zināšanas un nemitīgi attīstīties. Piesaistot nepieciešamo finansējumu, ir piepildītas daudzas ieceres, paplašināti un padziļināti pētījumi, izdevies piesaistīt jaunus kolēģus un ir sperti nozīmīgi soļi starptautiskās konkurētspējas stiprināšanā, tiek veikti nozarei būtiski pētījumi. Pateicoties Zemkopības ministrijas izpratnei un atbalstam dārzkopības zinātnei, turpinām jaunā līmenī attīstīt DI kā nozarei nozīmīgu, starptautiski aizvien vairāk atpazīstamu un novērtētu, ilgtspējīgu dārzkopības zinātnes centru. Lai nodrošinātu ilgtspējīgu DI noturību un attīstību arī energoresursu krīzes apstākļos, šogad tiek veikti nozīmīgi ieguldījumi materiāltehniskās bāzes energoefektivitātes uzlabošanai – infrastruktūra tiek sagatavota saules enerģijas izmantošanai, tiek ierīkota gāzei alternatīva biomasas apkures sistēma, paaugstināta augļu glabātuvju un aukstuma kameru energoefektivitāte, turpināta lauksaimniecības tehnikas un laboratoriju aprīkojuma modernizācija, lai atbilstu starptautiski nozīmīgu pētījumu vajadzībām un pētniecības projektu īstenošanas intensitātei.

Daba izaicina zinātni

Ineta Stabulniece, Pēteris Lakovskis
LBTU Agroresursu un ekonomikas institūts

Pēc salīdzinoši sarežģītiem iepriekšējiem gadiem 2023. gads Agroresursu un ekonomikas institūtam (AREI) iezīmējās ar augošu rosību zinātniskajās aktivitātēs un būtisku finansējuma pieaugumu selekcijai un ģenētisko resursu saglabāšanai, tas ir, jomās, kas līdz šim daļēji tika atbalstītas uz pašu resursu rēķina.

Arī šis gads institūtam pagāja svētku zīmē. Zinātniskā darbība Priekuļos svinēja 110 gadus, jo 1913. gada 23. aprīlī pēc Lauksaimniecības Centrālbiedrības iniciatīvas 44 ha lielajā Birzes mājas platībā darbu sāka Cēsu izmēģinājumu stacija (vēlāk Priekuļu laukaugu selekcijas institūts). Šobrīd zinātniskais darbs AREI Laukaugu selekcijas un agroekoloģijas nodaļas Priekuļu daļā tiek veikts kartupeļu selekcijas, pākšaugu selekcijas, ziemāju selekcijas, agroekoloģijas un lopbarības ražošanas grupās, kartupeļu atveseļošanas laboratorijā un augu biotehnoloģijas un kvalitātes laboratorijā.

2023. gada 12. janvāris atnesa ziņu, ka jau otro gadu Latvijas Zinātņu akadēmija par nozīmīgāko gada sasniegumu zinātnē ir atzinusi Agroresursu un ekonomikas institūta zinātnieku pētījumu par heterogēnām pašapputes graudaugu populācijām: agronomiskās īpašības, izmaiņas audzēšanas apstākļu ietekmē, izveidošanas un uzlabošanas iespējas. Pētījuma autori Dr. agr. Linda Legzdiņa, Dr. agr. Māra Bleidere, Ph. D. Indra Ločmele, Mg. agr. Vija Strazdiņa, Mg. geogr. Dace Piliksere, Mg. agr. Valentīna Fetere, Dr. biol. Ieva Mežaka, Mg. biol. Elīna Sokolova no Agroresursu un ekonomikas institūta un Dr. biol. Dainis Edgars Ruņģis un Dr. silv. Vilnis Šķipars no Latvijas Valsts mežzinātnes institūta „Silava".

2023. gadā AREI kopā ar Dārzkopības institūtu uzsāka nozīmīgu pētījumu urbānās lauksaimniecības tēmā „Agroekoloģisko apstākļu ietekme uz dārzeņu kvalitāti urbānajā dārzkopībā". Pētījums radīs jaunas zināšanas par līdz šim Latvijā maz pētīto urbāno lauksaimniecību, pilsētvidē audzētu dārzeņu kvalitāti un ražu salīdzinājumā ar lauku vidē augušiem, par pilsētas vides apstākļu ietekmi un optimālākajām dārzeņu audzēšanas tehnoloģijām.

Vadošās pētnieces Ph. D. Ilzes Dimantes vadībā uzsākta Interreg sadarbības projekta īstenošana, kurā tiks stiprinātas kartupeļu audzēšanas un patēriņa tradīcijas Baltijas jūras Ziemeļaustrumu reģionos, turklāt uzsvars ir uz vietējo tautas un selekcijas šķirņu popularizēšanu. Projekta īsais nosaukums ir MainPotRe, kas atšifrējams kā „Sargājot kartupeļu resursus".

Šogad noslēgsies apjomīgs projekts „NOBALwheat – Kviešu selekcijas rīku kopums ilgtspējīgai pārtikas sistēmai Ziemeļvalstu un Baltijas reģionā" (Dr. agr. M. Bleidere), kurš tiek īstenots ar Eiropas Ekonomiskās Zonas un Norvēģijas

finanšu instrumenta programmas atbalstu. Projekta ietvaros partneri no Igaunijas Laukaugu Zinātniskā institūta (ECRI), Lietuvas Lauksaimniecības un mežsaimniecības Zinātniskā Centra (LAMMC), Tartu Universitātes (TU), Norvēģijas Dzīvības Zinātņu Universitātes (NMBU) jūnijā tikās Dižstendē. Projekta pētījumi tika prezentēti arī V Pasaules latviešu zinātnieku kongresā „Zinātne Latvijai” (27.–29.06.2023.).

Jau otro vasaru AREI zinātnieki veica lauksaimniecības ainavu monitoringu Ziemeļvalstīs, apsekojot un raksturojot lauku apsaimniekošanu un lauku ainavu elementus Latvijā, Lietuvā, Igaunijā, Somijā un Zviedrijā (Dr. geogr. P. Lakovskis). Apsekojumā tiek raksturots zemes segums, zemes lietojuma veidi un audzētie kultūraugi nejauši izvēlētos parauglaukumos (500×500 m). Tāpat būtiska sadaļa ir dažādu lauku ainavu mazo elementu (laukmaļu, buferjoslu, koku grupu u.c.) raksturošana. Iegūtie dati nepieciešami, lai uzkrātu statistiku par lauku ainavām, to elementiem un lauksaimniecības platībām, t.sk. tajās sastopamo augu daudzveidību nacionālā un ES līmenī.

Ar Zemkopības ministrijas atbalstu šovasar uzsākts pētījums par saulespuķu audzēšanas iespējām Latvijā (Dr. oec. I. Gulbe). Pētījuma mērķis ir iegūt zināšanas par saulespuķu audzēšanas prakses iespējām, riskiem un saulespuķu hibrīdu produktivitāti Latvijas apstākļos, kā arī uzsākt mūsu klimatiskajiem apstākļiem piemērotu saulespuķu selekciju. Pētījums notiek sadarbībā ar zinātnieku no Ukrainas Ph. D. Ievgenu Lebedenko.

Nozīmīgi atskaites punkti zinātniskā darba veikšanā ir dalība starptautiskās konferencēs un konferenču organizēšana. Institūta pētnieki šogad piedalījušies daudzās nozīmīgās konferencēs: Dr.agr. I. Jansone, Dr.oec. S. Ceriņa un Dr.agr. I. Jansons piedalījās starptautiskā zinātniskā konferencē – The 2nd International Agriculture Conference, kas notika Berlīnē un prezentēja projekta „Progresīva zemkopības sistēma kā pamats vidi saudzējošai un efektīvai Latvijas augkopībai” rezultātus; EUCARPIA Graudaugu sekcijas konferencē Ungārijā ar NOBALwheat projekta rezultātiem dalījās Dr. agr. M. Bleidere, Z. Jansone, V. Fetere; V Pasaules latviešu zinātnieku kongresā ar stenda referātu AREI pārstāvēja Z. Jansone; starptautiskā konferencē „Ilgtermiņa eksperimenti: nākotnes izaicinājumu risināšana” Rotamstedā (Anglija) ar stenda referātu uzstājās Dr. agr. L. Zariņa. Francijā Villers St Christophe notika Eiropas kartupeļu pētniecības asociācijas (EAPR) Agronomijas un fizioloģijas sekcijas un Pēc ražas novākšanas (Post-harvest) sekcijas apvienotā konference, kurā kā konferences zinātniskās komitejas locekle un zinātniskās sesijas vadītāja piedalījās Ph. D. I. Dimante un sniedza ziņojumu par projekta „Slāpekļa izmantošanās spēja un proteīna kvalitātes aspekti kartupeļu šķirņu izveidē integrētajai un bioloģiskajai saimniekošanas sistēmām”.

Šī gada janvārī Agroresursu un ekonomikas institūts un Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs organizēja konferenci „Progresīva zemkopība – augsnes apstrādes sistēmas, saimniecību prakses un izaicinājumi”, kurā galvenās tēmas bija augsnes apstrādes ietekme uz augsnes īpašībām un kultūraugu ražu,

klimata, kultūraugu audzēšanas vietas un sējas laika ietekme uz uztvērējaugu maisījumu produktivitāti, uztvērējaugu ietekme uz agro-ekosistēmu u.c. jautājumi.

No 10. līdz 13. jūnijam Latvijā notika Starptautiskā Piena pētniecības tīkla IFCN ikgadējā konference, kuras tēma šogad bija „Enerģijas krīze piena nozarē: izaicinājums vai iespēja?”. Konferenci rīkoja IFCN kopā ar AREI un LLKC. Konferencē klātienē piedalījās 90 nozares eksperti un zinātnieki no 35 pasaules valstīm, kā arī 150 dalībnieki sekoja līdzi konferences ziņojumiem attālināti.

Savus promocijas darbus 2022./2023. studiju gadā sekmīgi aizstāvēja un institūta doktoru saimei piepulcējās trīs kolēģi – A. Kokare promocijas darbu „Designing breeding strategies for organic production of spring barley (*Hordeum vulgare* L.)” aizstāvēja Nīderlandē Vageningenes universitātē. Savukārt I. Dimante promocijas darbu „Kartupeļu sīkbumbuļu audzēšanas efektivitātes paaugstināšanas iespēju izvērtējums” un J. Hāzners promocijas darbu „Latvijas lauksaimniecības preču un pārtikas produktu ārējās tirdzniecības plūsmu modelēšana importa atkarības mazināšanai” aizstāvēja Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātē.

2022. un 2023. gadā promocijas darba izstrādes noslēguma posmu ar LBTU doktorantūras skolas projekta atbalstu uzsāka AREI pētniece Lāsma Aļeksējeva.

Būtisks ieguldījums AREI infrastruktūrā ir 2023. gadā atjaunotā graudu noliktava Priekuļos, kas ar ZM atbalstu no grausta ir pārtapusi par nozīmīgu augstu kategoriju šķirnes sēklas glabātavu. Institūta laboratoriju aprīkojums papildināts ar ložu-bumbu dzirnavām, liesmas fotometru, autoklāvu un hlorofila mērītāju. Stendē iegādāts mazlietots traktors un iekārtas selekcijas darbam – mazo paraugu tīrīšanas iekārta un vārpu/kūlīšu kūlējs.

Zinātniskā darbība AREI veiksmīgi tiek papildināta ar aktīvu darbošanos zinātnes popularizēšanas laukā – esam piedalījušies Vidzemes inovāciju nedēļas pasākumos, izstādē „Rāmava. Pavasaris 2023”, festivālā „Lampa”, Skolu e-konferencē „Prakse. Tavs pitstops veiksmīgai karjerai laukos”, pasākumā jaunajiem profesionāļiem „Skills Latvia 2023”, Bioreģiona izveides domnīcās, Zinātnieku nakts 2023 un citos pasākumos.

Lai arī 2023. gads iezīmējas ar neparedzamiem dabas procesiem, kas ir bijuši skarbi pārbaudījumi lauksaimniecībai, Agroresursu un ekonomikas institūta kolektīvs tos uztver kā aicinājumu būt zinošākiem, radošākiem un atvērtākiem.

Prieks par dzīvi ir lipīgs. Ja tu satiecies ar optimistiem,
tev dzīvē pavērsies un atklāsies jaunas iespējas.
(Stīvs Čandlers)

SIA „Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs” veikums 2023. gadā

Veneranda Stramkale
SIA Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs

Latgales lauksaimniecības zinātnes centra (LLZC) galvenais uzdevums – zinātniski pētnieciskais darbs lauksaimniecībā Austrumlatvijas reģionā.

Sadarbībā ar AREI turpinājās ELFLA projekti: „Bioloģiskai lauksaimniecībai perspektīvu, Latvijā selekcionētu kartupeļu un graudaugu šķirņu demonstrējums dažādos Latvijas reģionos”, „Bioloģiskajai lauksaimniecībai piemērotu Latvijā izveidotu kartupeļu šķirņu un tehnoloģiju (stādīšanas attāluma un sēklu diedzēšanas) demonstrējums dažādos Latvijas reģionos”. Konvencionālajā laukā: „Perspektīvu, Latvijā selekcionēto kviešu, auzu, miežu šķirņu integrētās audzēšanas demonstrējums dažādos Latvijas reģionos”, „Mikrobioloģisko preparātu ietekme uz kultūraugu ražu un tās kvalitāti”.

LLZC 2023. gada lauka izmēģinājumos pētīts: 16 lauka kultūraugi, 194 šķirnes un 127 līnijas. Kopā ar 22 sadarbības partneriem ierīkoti 36 izmēģinājumi ar 222 tehnoloģiskajiem variantiem.

15.–16. jūnijā piedalījāmies Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmijas (RTA) organizētajā 14. Starptautiskājā zinātniski praktiskajā konferencē „Vide. Tehnoloģija. Resursi” un Starptautiskājā seminārā „Kaņepju nozares perspektīvas un izaicinājumi”.

13. jūlijā notika Austrumlatvijas reģiona Lauku diena, kuru apmeklēja ap 1000 dalībnieku, bet 17. jūlijā norisinājās Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skate – konkurss.

Pastāv ilggadēja sadarbība ar AREI Stendes pētniecības centru, Priekuļu pētniecības centru, LBTU, Ulbrokas zinātnes centru, LU Bioloģijas fakultāti, Bioloģijas institūtu, Rīgas Tehnisko universitāti, Rēzeknes Tehnoloģiju akadēmiju, Biomasas tehnoloģiju centru, Rēzeknes novada domes Viļānu apvienības pārvaldi, ZS Kotiņi u.c.

Izmēģinājumi ierīkoti sadarbībā ar Priekuļu pētniecības centru, Stendes pētniecības centru, Baltic Agro, BASF, Lantmannen SW Seed, Syngenta Latvia, Bioefekts, Linas Agro, Yara, Latraps, Bioenergy, Kimitec, Agrochema un turpinās sadarbība ar Lietuvas firmu Agrolitpa.

2023. gadā turpinājās sadarbības programmas ar lauksaimniecības produkcijas pārstrādātājiem: AS „Rēzeknes dzirnavnieks”, SIA „Baltiks East”, biedrība „Linu un kaņepju pārstrādes klasteris”, LPKS LATRAPS, Biomasas tehnoloģijas centrs, Latvijas Industriālo kaņepju asociācija, Valsts koksnes ķīmijas institūts, Mežvidu lauksaimniecības un tehnoloģiju parks.

2023. gada sezona Vides risinājumu institūtā bijusi ražīga!

Ieva Vītola
Nodibinājums „Vides risinājumu institūts”

Vides risinājumu institūtam (VRI) ir ilga pieredze tieši ārstniecības un aromātisko augu pētniecībā, un šogad esam sākuši pētīt kādu nozarē īpaši aktuālu tematu: kā izvairīties no pirolizidīna alkaloīdu (PA) klātbūtnes ražā. Šo savienojumu maksimālo koncentrāciju tējās, drogās un uztura bagātinātājos reglamentē EK regula Nr. 2020/2040, tādēļ lauksaimniekiem ir svarīgi izprast, kā ražā nonāk PA piesārņojums. Ja agrāk uzskatīts, ka PA ražā nonāk ar konkrētos savienojumus saturošu nezāļu piejaukumu, pēdējā laikā izpētīts, ka pārnese var notikt arī caur augsni. Lai izprastu pārneses dabu, lauka apstākļos veicām eksperimentu, konteineros līdztekus stādot vai sējot PA saturošas nezāles un kultūraugus. Šobrīd VRI Analītiskās ķīmijas laboratorijā noris kultūraugu un augsnes paraugu analīzes ar mērķi noskaidrot potenciāli pārnesto PA daudzumu tajos.

Tāpat šajā vasarā un rudenī ievācām vairāk nekā 20 dabisko pļavu augu sugu sēklas – starta kapitālu projektam „GrassLIFE2”, kura laikā uzsāksim dabisko pļavu sēklu ražošanu. No pirmajām izdiedzētajām sēklām sagatavotie stādi ir izstādīti uz lauka, nākamajā vasarā solot priecēt ar krāšņu ziedēšanu un pēc tās – kārtīgu sēklu ražu. Starp pavairojamajiem augiem atrodami tādi pļavu augi kā dzirkstelīte (*Dianthus deltoides*) un īstā madara (*Galium verum*), spradzene (*Fragaria viridis*), parastais vizulis (*Briza media*), kamolainā pulkstenīte (*Campanula glomerata*), pļavas dedestiņa (*Lathyrus pratensis*), zeltainais āboliņš (*Trifolium aureum*) un citas.

Šosezon noslēdzām darbu pie divām svarīgām aktivitātēm. Pirmkārt, pētījām ārstniecības un aromātisko augu pārstrādes un *in vitro* šūnu kultivēšanas blakusproduktu vērtību potenciālu kosmētikas produktu kontekstā. Secinājām, ka biomasa, kas līdz šim tika uzlūkota kā atkritumi, satur daudz vērtīgu savienojumu – tika izstrādātas metodes visaptverošai savienojumu noteikšanai blakusproduktu biomasā, kā arī to ekstrakcijai. Rezultātā tika radīts arī produkta prototips, kura sastāvā iekļauti ārstniecības kumelītes (*Matricaria chamomilla*) pārstrādes un kadiķa (*Juniperus*) *in vitro* šūnu kultivēšanas blakusproduktu ekstrakti. Produkts veicina ādas aizsardzību no UV starojuma, kā arī stimulē ādas atjaunošanās un kolagēna sintēzes procesus. Otrkārt, noslēgusies arī aktivitāte, kurā pavairojām trīs apdraudētas ārstniecības augu sugas – jūrmalas zilpodzi (*Eryngium maritimum*), parasto īvi (*Taxus baccata*) un Sibīrijas žeņšeņu (*Eleutherococcus senticosus*). Viens no šī pētījuma veiksmes stāstiem ir tieši jūrmalas zilpodze (Att.), kurai izstrādājām efektīvas diedzēšanas un mikropavairošanas metodes. Zilpodzes sakņu, dzinumu un lapu ķīmiskās analīzes atklāja 44 gaistošos un 63 negaistošos savienojumus, starp kuriem īpaši

izceļamas aminoskābes un hidroksicinamskābes atvasinājumi (piemēram, hlorogēnskābe un rozmarīnskābe). Šie savienojami paver iespēju zilpodzes ekstraktiem tikt izmantotiem arī kosmētikas produktu sastāvā.

Turpinās arī augu aizsardzības līdzekļu – bioloģiskajā lauksaimniecībā lietojamu kukaiņu repelentu – prototipu izstrāde no priedes (*Pinus sylvestris*), ārstniecības kumelītes un parastās ķimenes (*Carum carvi*) pārstrādes blakusproduktiem. Gan kosmētikas izejvielu, gan repelentu prototipu izveide noris ciešā sazobē ar Baltijā lielāko ārstniecības un aromātisko augu ražotāju un pārstrādātāju SIA „Field and Forest”.

Šovasar ierīkots arī eksperimentālais lauks, kurā nākamajās sezonās HORIZON projekta „ScaleAgData” ietvaros pētīsim piparmētru (*Mentha × piperita*) augšanu dažādos mitruma apstākļos. Pētījuma mērķis: rast iespējas mērogot lauka sensoru (augsnes mitrums, temperatūra u.c.) datus, izmantojot satelītu datus. Tādējādi tiks radīti visaptveroši datu produkti, ar kuru palīdzību par augu stresu savos laukos varēs spriest arī zemnieki, kuru pašu laukos sensoru nav.

Att. Jūrmalas zilpodze *(Eryngium maritimum)* Vides risinājumu institūta izmēģinājumu laukos. Foto: VRI.

Paldies par jaudīgu un vērtīgām atziņām bagātu sezonu! Lai nākamā sezona lutina ar maigiem laikapstākļiem, iedvesmu un spēku paveikt iecerēto!

Lepojamies!

LPTF stipendiāti 20203. gadā.
No kreisās: Daniela Dreslere (LPTF vārdiskā stipendija), Elīna Taujēna (Latvijas Agronomu biedrības un Jāņa Berga vārdiskā stipendija), Katrīna Apsīte (Jāņa Rūvalda stipendija), Ance Straujā (Ērikas un Artūra Gerhardu stipendija), Dace Siliņa (dekāne), Sintija Zaula (Alfrēda Seržāna stipendija).

Jāņa Čakstes stipendijas pasniegšana „Aučos”, 14.09.2023.
No kreiesās: Sāra Meirēna (stipendijas ieguvēja), Kristīne Čakste (J. Čakstes mazmazmeita).

Kārļa Ulmaņa stipendiju pasniegšana „Pikšās”, 04.09.2023.
No kreisās: Elza Lote Buša (studiju programma „Veterinārmedicīna”), Alise Glūzda (studiju programma „Lauksaimniecība”), Gunda Glāzere (studiju programma „Pārtikas kvalitāte un inovācijas”) un Luīze Bādere (studiju programma „Ekonomika”).

Lauksaimniecības un pārtikas tehnoloģijas fakultātes
1. kursa studenti Azemitologa svētkos, 02.10.2023.
Iegūta Azemitologa svētku Lielā balva un
Jauno Zemnieku kluba simpātiju balva.

Salidojums par godu Lauksaimniecības augstākās izglītības 160 gadu jubilejai, 20.10.2023.