



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



RAŽAS SVĒTKI „VECAUCE – 2021”

Raža ekstremālos apstākļos

Zinātniskā semināra rakstu krājums
Vecauce – 2021

Apstādinātie mirkļi 2021. gadā



Lauku izmēģinājumu un laboratoriju skate-konkurss LF, 30.06.2021.



Lauka diena 16.1. projektā “Lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēmas izstrāde ziemas kviešu lapu un vārpu slimību ierobežošanai” 02.07.2021.



Mācībspēku un studentu dalība lauka seminārā ERASMUS+ projekta “Share your soil” ietvaros, Slovēnija, 04.-10.07.2021.



1. kursa studenti AZEMITOLOGA svētkos, 06.10.2021.

Iegūta Jauno zemnieku kluba “Simpātiju balva”.

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



Ražas svētki “Vecauce – 2021”

Raža ekstremālos apstākļos

Zinātniskā semināra rakstu krājums

Vecauce – 2021

Ražas svētki “Vecauce – 2021”: Raža ekstremālos apstākļos. Zinātniskā semināra rakstu krājums. Jelgava, LLU, 2021. – 88 lpp.

Tiešsaites resursam (PDF formāts) ISBN 978-9984-48-386-3

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

Par rakstu saturu pilnībā atbild autori

Atbildīgie par izdevumu:

Zinta Gaile, LLU LF Augsnes un augu zinātņu institūts

Dace Siliņa, LLU LF Augsnes un augu zinātņu institūts

Jānis Kaņeps, LLU LF Augsnes un augu zinātņu institūts

Gundega Gaile, angļu valodas redaktore

Semināra organizatori un atbalsītāji



**Latvijas
Lauksaimniecības
zinātnisko iestāžu
Direktoru padome**

© Latvijas Lauksaimniecības universitāte (LLU), 2021

Datorsalikums: Jānis Kaņeps

Vāku dizains: Evija Godiņa

Foto: no LLU, projektu un personīgā arhīva

Saturs

Ievads	6
Semināra programma	7
Zinātnisko pētījumu rezultāti	10
Bleidere M., Švedenberga S., Grunte I. Vasaras miežu šķirņu graudu ražas komponentu novērtējums	11
Buša B., Bērziņš K., Skutele K., Maaga I., Erdberga I., Vircava I. Augšņu diagnostika SYStem lauka semināra ietvaros Slovēnijā.....	15
Degola L., Zagorska J., Strazdiņš I. Laktobionskābes piedeva cūku barībā.....	19
Dučkena L., Bimšteine G. Novērotās tomātu slimības Latvijas centrālajā daļā 2021. gadā.....	23
Grāvīte I., Dēķena D., Jarmoļiča S. Pirmie rezultāti intensīvā tipa plūmju dārzā Vecaucē	27
Kārklīņš A., Kasparinskis R., Nikodemus O., Kukuļš I. Augsnes resursu izpēte Eiropas Savienības Lauksaimniecības un Vides stratēģijas kontekstā	31
Maļeckā S., Strazdiņa V., Fetere V., Damškalne M., Šalkovska L. Vietējās vasaras cieto kviešu (<i>Triticum durum</i> Desf.) selekcijas līnijas graudu ražas izvērtējums	35
Meškis S., Vircava I., Karpovičs A. Gitija vai sapropelis?	39
Nakurte I., Balode M.A., Berga M., Mežaka I., Kronberga A. Ēterisko eļļu daudzums un ķīmiskais sastāvs Latvijā savvaļā ievāktai un kultivētai efeju sētložņai (<i>Glechoma hederacea</i> L.).....	43
Ruska D., Zagorska J., Ciproviča I., Zegrja J., Krilovs V. Laktobionskābes šķīduma iekļaušana slaucamo govju barībā.....	47
Sivicka I. Iespējamie ēteriskās eļļas daudzuma samazinājuma iemesli raudenes (<i>Origanum vulgare</i> L.) drogās	51
Švarta A., Bimšteine G., Kaņeps J. Kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstība atkarībā no fungicīdu lietošanas shēmas.....	55
Vircava I., Meškis S., Dubova L., Alsiņa I. Humusvielu ķīmiskās īpašības un to unikalitāte.....	59
Vircava I., Dorbe A., Darguža M., Erdberga I. Augsnes apstrādes ietekme uz augsnes agrofizikālajām īpašībām vienas desmitgades ietvaros.....	63

Hronika	67
Alsiņa I., Siliņš Ģ. Lauku izmēģinājumu un laboratoriju skate-konkurss 2021. gadā.....	68
Ieviņš I. Joprojām nekā priecīga... ..	70
Eihvalde I. LLU studiju centra “Vecauce” darbs 2020./2021. studiju gadā	71
Siliņa D. Lauksaimniecības fakultāte 2021. gada notikumu virpulī	72
Iesalniece I. Lauksaimniecības fakultātes mācību un pētījumu saimniecības “Pēterlauki” pārmaiņu gads	74
Rūtenberga-Āva A. Ieskats augu šķirņu novērtēšanas nākotnē Eiropā un Latvijā.....	76
Putniece G., Augšpole I., Bērziņš G. Stažēšanās uzņēmumā SIA “Precision Farming”	78
Švarta A., Tiltiņa L. 2021. gads Zemkopības institūtā	79
Zagorska V. Agrihorts ar vīrusiem nenodarbojas un nesadarbojas!	80
Ebele I., Lepse L., Kaufmane E. Dārzkopības institūts – veiksmīgs un ražens	81
Gulbis K. 2021. gads Latvijas augu aizsardzības pētniecības centra dzīvē	84
Stabulniece I., Lakovskis P., Skrabule I., Legzdiņa E., Lozbergs A. Zinātne pieņem izaicinājumus	85
Stramkale V. SIA “Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs” veikums 2021. gadā.....	88
Suija-Markova I. Inovācijas gudrai saimniekošanai un vides apziņas veidošanai	89

Ievads

Semināra moto: Raža ekstremālos apstākļos

Jau sāk kļūt vienmuļi atkārtot, ka šādu gadu aizvadām pirmo reizi mūsu dzīvē un varbūt arī vismaz dažu iepriekšējo paaudžu dzīvē. Attālinātais darbs bieži kļuvis par ikdienu, diskusijas, konferences, darba grupu sanāksmes dažādās platformās ir nevis ārkārtas gadījums, bet ierasta kārtība. Jau otro gadu absolventu izlaidumus LLU organizēja maksimāli distancēti bez viesu un mācībspēku līdzdalības, šogad pat tikai pa nelielām beidzēju grupām.

Vasara gluži kā 2020. gadā nāca ar īsu atelpu, kad COVID–19 saslimstības rādītāji samazinājās, iedzīvotājiem bija plaši pieejamas vakcīnas, kas deva cerības, ka rudenī varēs gan pētniecisko, gan pedagoģisko darbu atsākt parastā klātienē režīmā. Diemžēl cerības nepiepildījās, un sabiedrība sašķēlās tajos, kas atbalsta vakcināciju, un tajos, kas noliedz vakcīnu drošumu un nepieciešamību vakcinēties. Neparasti ir, ja tie, kas paši strādā zinātnē, ar savu viedokli vakcinācijas jautājumā pauž klaju neuzticību zinātnē.

Šis gads izcēlās arī ar citādiem ekstrēmiem: ilgstošu sausumu un karstumu, kāds reti Latvijā piedzīvots, jūnijā un jūlijā, kā arī lietavām augustā. Pētniekiem visi rezultāti ir interesanti un dod jaunas zināšanas, pieredzi un iespēju skaidrojumiem, bet ražotājiem šādi apstākļi nozīmē zaudējumus.

Neskatoties uz pieminētajiem apstākļiem, kas sarežģīja darbu, tomēr zinātniskās institūcijas ir samērā sekmīgi izturējušas starptautisko zinātnes vērtējumu. Dažos gadījumos gan palicis rūgtums par to, ka pārskata periodā sasniegtais milzīgais progress netika saprasts un novērtēts. Taču dzīve turpinās, un nu jau notiek starptautiskā studiju virzienu izvērtēšana; semināra dienā būs pabeigtas ekspertu akreditācijas vizītes (klātienē vai attālināti) Lauksaimniecības, mežsaimniecības, zivsaimniecības un pārtikas higiēnas virzienā. Lai veicas!

Visas zinātniskās institūcijas ir raženi strādājušas, un lasīt *Hronikas* sadaļā par sasniegumiem ir prieks. Lai arī grūti, maz ir žēlabu, vairāk lepnuma par paveikto. SIA “LLU mācību un pētījumu saimniecībai “Vecauce”” šogad simtā jubileja. Apsveicam un novēlam raženu darbu arī turpmākajos gados!

Sveicam visus pētniekus šī gada “Ražas svētkos”, novēlam izturību, entuziasmu un veselību turpmāk!

Zinātnisko rakstu recenzenti

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. Apločina Elita | 6. Kronberga Arta |
| 2. Bankina Biruta | 7. Jonkus Daina |
| 3. Bleidere Māra | 8. Kaufmane Edīte |
| 4. Dorbe Adrija | 9. Putniece Gunde |
| 5. Dubova Laila | |

Semināra programma

2021. gada 4. novembris

I Zinātnisks seminārs (14:00–17:00)

- Arhipova I., Beitāne I. LLU – zinātnes universitāte ekosistēmas un stratēģiskās specializācijas kontekstā
- Ieviņš I., Helvigs Z. SIA "LLU MPS "Vecauce"" simtās jubilejas gadā
- Kārklīņš A., Kasparinskis R., Nikodemus O., Kukuļš I. Augsnes resursu izpēte ES Lauksaimniecības un Vides stratēģijas kontekstā
- Grāvīte I., Dēķena D., Jarmoļiča S. Pirmie rezultāti intensīvā tipa plūmju dārzos Latvijā
- Degola L. Pašražotās lopbarības izmantošana cūku ēdināšanā
- Kronberga A., Mežaka I., Nakurte I., Kaļāne L. Iespējas un izaicinājumi savvaļas ārstniecības augu kultivēšanai: efeju sētložņa un lielā strutene
- Pilvere I. Bioekonomikas stratēģijas ieviešanas novērtējums Latvijā
- Rivža B., Rašals I. LLMZA Topošo zinātnieku konkursa rezultāti 2021. g.
- Alsīņa I., Siliņš Ģ., Rivža B. Latvijas lauksaimniecības zinātnisko institūciju Direktoru padomes un LLMZA organizētā zinātnisko institūciju lauka izmēģinājumu un laboratoriju skates-konkursa rezultātu (2021.) rezumējums

Stenda referāti

1. Alsīņa I., Bimsteine G., Dubova L., Kaņeps J., Kviesis K., Bankina B., Dūma M., Avotiņš A. Hiperspektrālās attēlveidošanas izmantošana gurķu īstās miltasas noteikšanai
2. Bleidere M., Švedenberga S., Grunte I. Vasaras miežu šķirņu graudu ražas komponentu novērtējums
3. Buša B., Bērziņš K., Skutele K., Maaga I., Erdberga I., Vircava I. Augšņu diagnostika SYSTEM lauka semināra ietvaros Slovēnijā
4. Degola L., Zagorska J., Strazdiņš I. Laktobionskābes piedeva cūku barībā
5. Dimante I., Skrabule I., Taškova I. Ar augšņu projektīvā seguma saistīto pazīmju izvērtējums to piemērotībai slāpekļa izmantošanās efektivitātes fenotipēšanai kartupeļu genotipos.
6. Drevinska K., Moročko-Bičevska I. Apskats par patogēno sēņu ierosinātām smiltsērķšķu slimībām
7. Drudze I., Ikase L. Latvijas izcelsmes sīkaugļainās ābeles ar vērtīgu bioķīmisko sastāvu
8. Dučkēna L., Bimsteine G. Novērotās tomātu slimības Latvijas centrālajā daļā 2021. gadā

9. Grāvīte I., Dēķena D., Kaufmane E., Ikase L. Intensīva tipa plūmju dārzi Latvijā
10. Kalniņa I., Strautiņa S., Laugale V. Jauno zemeņu šķirņu piemērotība audzēšanai augstajos tuneļos
11. Klūga A., Bērtiņš M., Dubova L., Alsiņa I. Vīksna A. Gumiņbaktēriju un mikorizas sēņu ietekme uz minerālelementu saturu lauka pupās
12. Kviesis K., Avotiņš A., Alsiņa I., Dubova L., Erdberga I. NDVI un SI-NDVI mērījumu salīdzinājums augu labklājības uzraudzībai
13. Lācis G., Bartulsons T., Kāne K., Kārklīņa K. Molekulārās ģenētikas metožu pielietošana auglaugu selekcijā Latvijā
14. Legzdiņa L., Bleidere M., Piliksere D., Ločmele I. Heterogēnu vasaras miežu populāciju agronomiskais novērtējums
15. Lepse L., Zeipiņa S., Missa I., Osvalde A. Audzēšanas tehnoloģijas ietekme uz ķiploku augu attīstību un ražas veidošanos bioloģiskās audzēšanas apstākļos
16. Maļeckā S., Strazdiņa V., Fetere V., Damškalne M., Šalkovska L. Vietējās vasaras cieto kviešu (*Triticum durum* Desf.) selekcijas līnijas graudu ražas izvērtējums
17. Meškis S., Vircava I., Karpovičs A. Gitija vai sapropelis?
18. Putniece G., Augšpole I., Bērziņš G. Stažēšanās uzņēmumā SIA "Precision Farming"
19. Putniece G., Augšpole I., Romanova I. Nezāļu izplatība sarkano aveņu (*Rubus idaeus* L.) stādījumā
20. Radenkovs V., Juhņeviča-Radenkova K., Segliņa D., Krasnova I., Kalniņa I. Bionoārdāmo polimēru iegūšana no atjaunojamiem resursiem augļu aizsargplēvju un iepakojuma materiālu izstrādei
21. Rābante L., Skrabule I., Dimante I., Taškova I. Kartupeļu genotipu ar augstu slāpekļa izmantošanās spēju noteikšana, pielietojot projektīvā augsnes seguma un ražas datus.
22. Ruska D., Zagorska J., Ciproviča I., Zegrja J., Krilovs V. Laktobionskābes šķīduma iekļaušana slaucamo govju barībā
23. Segliņa D., Krasnova I., Juhņeviča-Radenkova K., Lepse L., Zeipiņa S. Ozonēta ūdens ietekme uz blanšētu Edamame pupiņu kvalitātes izmaiņām uzglabāšanas laikā
24. Sīvicka I. Iespējamie ēteriskās eļļas daudzuma samazinājuma iemesli raudenes (*Origanum vulgare* L.) drogās
25. Sokolova O., Moročko-Bičevska I. Ābeļu kraupja izvērtējums un *Venturia inaequalis* rasu sastopamība uz patogēna rases diferencējošiem *Malus* genotipiem Latvijā.
26. Šenfelde L., Kairiņa D., Bārzdiņa D. Latvijas tumšgalves šķirnes jēru mēsļu sastāvs atkarībā no kombinētās spēkbarības izēdināšanas metodes

27. Švarta A., Bimšteine G., Kaņeps J. Kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstība atkarībā no fungicīdu lietošanas shēmas
28. Vircava I., Mešķis S., Dubova L., Alsiņa I. Humusvielu ķīmiskās īpašības un to unikalitāte
29. Vircava I., Dorbe A., Darguža M., Erdberga I. Augsnes apstrādes ietekme uz augsnes agrofizikālajām īpašībām vienas desmitgades ietvaros

II Semināra noslēgumā diskusijas pie kafijas tases (izpaliks, jo seminārs notiks attālināti) – kafija katram savā datora pusē.

Zinātnisko pētījumu rezultāti

Vasaras miežu šķirņu graudu ražas komponentu novērtējums Evaluation of Grain Yield Components of Spring Barley Varieties

Māra Bleidere, Sanita Svedenberga, Ilze Grunte
Agroresursu un ekonomikas institūts

Abstract. The aim of the study was to evaluate grain yield components and their role in yield formation for spring barley (*Hordeum vulgare* L.) varieties in the meteorological conditions of 2021 in the Northwest of Latvia. The number of plants per m², the tillering coefficient, the harvest index, the root to shoot length ratio at growth stage 21, the grain weight, and the number of grains per m² were determined. There was a significant difference between the barley varieties in terms of all the analyzed traits. The varieties ‘Jumara’ and ‘Quench’ provided the best results for grain weight per m² showing significantly ($p < 0.01$) higher values for the number of plants and grains per m² simultaneously.

Key words: *Hordeum vulgare* L., variety, yield components, comparison.

Ievads

Graudu ražas potenciālu lielā mērā nosaka šķirnes spēja pielāgoties mainīgiem agrometeoroloģiskajiem apstākļiem, ar minimāliem ražas zudumiem pārvarēt abiotisko un biotisko faktoru izmaiņas veģetācijas periodā (Ceccarelli et al., 2010). Mieži (*Hordeum vulgare* L.) ir viena no graudaugu sugām, kurai raksturīga salīdzinoši augsta adaptēšanās spēja.

Graudu raža ir kompleksa pazīme, kas augu veģetācijas perioda laikā formējas pakāpeniski no ražas komponentiem. Temperatūra un nokrišņi ir klimatu raksturojoši meteoroloģiskie parametri, kas augu augšanas un attīstības laikā izraisa lielākās graudu ražas svārstības. Latvijā kopumā, arī Kurzemē, divos (2019. un 2021. g.) no pēdējiem pieciem gadiem veģetācijas periodā kopumā novērota paaugstināta vidējā diennakts temperatūra un samazināts nokrišņu daudzums. Sausumizturīgu šķirņu veidošana ir viena no stratēģijām, lai uzlabotu augu adaptēšanās spēju meteoroloģisko apstākļu pārmaiņām. Ražas komponentu veidošanās īpatnību un savstarpējo sakarību izpēte atšķirīgu meteoroloģisko apstākļu ietekmē selekcionāram sniedz vērtīgu informāciju par šķirni, t.i. par to, kuras pazīmes mitruma stresa apstākļos pozitīvi ietekmē produktivitāti (Kosova et al., 2014). Pētījuma mērķis bija novērtēt graudu ražas komponentus un to nozīmi ražas veidošanā dažādām vasaras miežu šķirnēm 2021. gada meteoroloģiskajos apstākļos Latvijas Ziemeļrietumos.

Materiāli un metodes

Lauka izmēģinājums iekārtots 2021. gadā AREI Stendes pētniecības centrā. Analizētas 18 divkanšu vasaras miežu šķirnes, no kurām 9 ir Latvijā un

9 ārvalstīs selekcionētas. Velēnu podzolaugsnei ar granulometrisko sastāvu mālsmilts bija šādi agroķīmiskie rādītāji: trūdvielu saturs 17–18 g kg⁻¹; pH KCl 5.5–5.6; P₂O₅ 172–177 mg kg⁻¹; K₂O 140–183 mg kg⁻¹. Priekšaugš – kartupeļi. Pirms augsnes kultivācijas iestrādāts kompleksais mēslojums 300 kg ha⁻¹ (NPK 10-26-26) un augu cerošanas sākumā (21. AE) N un S saturošs mēslojums 170 kg ha⁻¹ (NS 30-7). No augu aizsardzības līdzekļiem lietoti herbicīdi.

Sēja 5 m² lauciņos, 2 atkārtojumos veikta 2. maijā ar izsējas normu 400 dīgspējīgas sēklas 1 m². Pirms graudu ražas novākšanas (89. AE) lauciņa vidū no 0.1 m² platības ievākti augu paraugkūļi. Analizēts augu skaits, produktīvo stiebru skaits, augu virszemes biomasa, graudu masa un graudu skaits. No iegūtajiem datiem aprēķināts produktīvās cerošanas koeficients (PCK), ražas indekss, augu skaits un graudu skaits 1 m². Cerošanas sākumā (21. AE) augu paraugiem veikti zelmeņa un sakņu garuma mērījumi, aprēķināta to attiecība. Rezultāti statistiski apstrādāti, lietojot aprakstošās statistikas, dispersijas un korelācijas analīžu metodes.

Meteoroloģiskā situācija Stendē 2021. gadā analizēta, aprēķinot hidrotermisko koeficientu (HTK). Maija mēnesī mitruma režīms pa dekādēm atšķīrās: 1. un 2. dekādē vērojams mitruma deficīts (HTK=0.2-0.7), bet 3. dekādē mitruma pārbagātība (HTK=3.7). Ļoti sausi apstākļi bija visu jūnija mēnesi (HTK vidēji 0.3). Jūlijā, pateicoties atsevišķām lietusgāzēm (6. jūlijā 33.4 mm un 30. jūlijā 46.8 mm), mitruma nodrošinājums bija pietiekams (HTK=1.8)

Rezultāti un diskusija

Miežiem jau ģenētiski noteikta spēja labi cerot, tādejādi palielinot zelmeņa biežību, kas sekmē mazāku ūdens iztvaikošanu no augsnes. Tāpēc mieži ir piemēroti audzēšanai tajos reģionos, kur ir mitruma stresa apstākļi (Ceccarelli et al., 2010). Lielai daļai vasaras miežu šķirņu, sasniedzot pilngatavību, bija samazināts augu skaits 1 m² (tabula). Tikai piecām šķirnēm pirms ražas novākšanas laikā augu skaits 1 m² bija virs 320 jeb 80% no sākotnēji plānotās augu biežības sējumā. Izretināts sējums parasti sekmē augu cerošanu, tomēr šāda tendence 2021. gada apstākļos neapstiprinās. Uzreiz pēc sējas maija 1. un 2. dekādē mitruma nodrošinājums bija nepietiekošs, tādejādi samazinot sējuma biežību. Maija trešajā dekādē, augu cerošanas laikā un stiebrošanas sākumā, Stendē bija mitri laika apstākļi, kas sekmēja augu cerošanu un vārpaizmetņu veidošanos. Vārpu skaitam 1 m² ir būtiska ietekme uz ražas formēšanos (Budakli Carpici, Celik, 2012), kas konstatēts arī šajā pētījumā. Produktīvās cerošanas koeficients un graudu skaits no 1 m² starp dažādām miežu šķirnēm bija būtiski (p<0.01) atšķirīgs. Apstākļos, kas nav labvēlīgi augu cerošanai un produktīvo stiebru veidošanai, var veidoties lielāks graudu skaits vārpā (Kren et al., 2014). Šāds ražas komponentu kompensēšanās mehānisms mazāk cerojošām šķirnēm nerealizējās, jo jūnija mēnesī, kad miežu augiem noritēja stiebrošana, vārpošana un ziedēšana, kuru laikā attiecīgi formējās graudaizmetņi un graudu skaits vārpā, bija izteikts mitruma deficīts (HTK vidēji 0.3).

Graudu ražas komponentu vērtības dažādām vasaras miežu šķirnēm

Šķirne	Augu skaits 1 m ²	PCK ²	Graudu skaits 1 m ²	Graudu masa, kg m ⁻²	Ražas indekss	Augu sakņu un zelmeņa garuma attiecība
Ansis	235 ^{d1}	1.6 ^{bc}	6350 ^{def}	0.30 ^c	0.52 ^a	0.64 ^a
Abava	280 ^{bcd}	1.5 ^c	6200 ^{cdef}	0.30 ^c	0.41 ^c	0.42 ^b
Kristaps	250 ^{bcd}	2.1 ^{ab}	10075 ^{bc}	0.46 ^{bc}	0.51 ^{ab}	0.46 ^b
Austris	230 ^d	2.1 ^{ab}	6845 ^{de}	0.38 ^{bc}	0.51 ^{ab}	0.38 ^c
Didzis	325 ^{abc}	2.0 ^{abc}	11315 ^{ab}	0.53 ^{ab}	0.52 ^a	0.52 ^b
Jumara	380 ^a	2.1 ^{ab}	13400 ^{ab}	0.67 ^a	0.48 ^b	0.43 ^{bc}
Saule PR	295 ^{bc}	2.0 ^{abc}	10375 ^{bc}	0.50 ^b	0.50 ^{ab}	0.53 ^a
Idumeja	310 ^b	2.2 ^a	10750 ^{abc}	0.55 ^{ab}	0.49 ^{ab}	0.39 ^{bc}
Gāte	310 ^b	2.2 ^a	10695 ^{bc}	0.49 ^b	0.47 ^b	0.41 ^{bc}
KWS Fantex	295 ^{bc}	1.8 ^{bc}	7785 ^{cdef}	0.33 ^c	0.47 ^b	0.64 ^a
KWS Hobbs	235 ^d	2.0 ^{abc}	6810 ^{cdef}	0.31 ^c	0.49 ^{ab}	0.56 ^a
Quench	365 ^{ab}	2.3 ^a	13840 ^a	0.62 ^a	0.51 ^{ab}	0.58 ^a
Propino	250 ^{bcd}	1.5 ^c	4840 ^f	0.23 ^c	0.50 ^{ab}	0.56 ^a
Laureate	325 ^{ab}	2.0 ^{abc}	8730 ^{bcd}	0.43 ^{bc}	0.51 ^{ab}	0.62 ^a
Iron	255 ^{bcd}	1.8 ^{bc}	7815 ^{cde}	0.36 ^{bc}	0.52 ^a	0.65 ^a
Evergreen	275 ^{bcd}	2.2 ^a	8035 ^{cd}	0.39 ^{bc}	0.51 ^{ab}	0.57 ^a
Ema DS	385 ^a	2.2 ^a	11510 ^{ab}	0.50 ^b	0.49 ^{ab}	0.53 ^a
Maali	305 ^{bc}	1.9 ^{abc}	9460 ^{bc}	0.41 ^{bc}	0.50 ^{ab}	0.53 ^a
RS _{0.05}	63.71 ^{**}	0.45 [*]	3100.65 ^{**}	0.151 ^{**}	0.03 ^{**}	0.12 ^{**}

¹a,b,c,d,e - kolonnas ietvaros vidējo vērtības, kas apzīmētas ar dažādiem burtiem augšrakstā, ir būtiski atšķirīgas (*p<0.05; **p<0.01); ²PCK – produktīvās cerošanas koeficients.

Šķirnēm 'Jumara' un 'Quench', kurām ir būtiski (p<0.01) augstākā graudu masa no m², bija vienlaicīgi arī augstākais augu skaits 1 m², salīdzinoši laba cerotspēja, kā arī būtiski (p<0.01) augstākais graudu skaitu uz m². Šo pazīmju nozīmi ražas veidošanā šajā šķirņu salīdzinājumā apstiprina arī statistiski būtiska (p<0.01) cieša pozitīva korelācija starp graudu masu no m² un augu skaitu no m² (r=0.72), cerošanas koeficientu (r=0.76) un graudu skaitu no m² (r=0.96). Arī P. Peltonen-Sainio un kolēģu (2007) Somijā veiktā pētījumā graudu ražu miežiem ir būtiski ietekmējis graudu skaits no m².

Rezultāti par ražas indeksa un sakņu morfoloģisko pazīmju atšķirībām dažādām miežu šķirnēm Latvijas apstākļos līdz šim nav publicēti. Ir pētījumi, kas miežiem konstatē ciešu pozitīvu korelāciju starp graudu ražu un ražas

indeksu (Budakli Carpici, Celik, 2012) un sakņu augšanas spēju agrīnajos augu attīstības etapos (Grando, Ceccarelli, 1995). Ražas indekss Stendē analizētajām miežu šķirnēm variēja no 0.41 līdz 0.52 ($p < 0.01$), tomēr šī pazīme neuzrādīja būtisku korelatīvu sakarību ar graudu masu no 1 m² ($r = 0.17$; $p > 0.05$). Tā kā augu sakņu un zelmeņa garuma attiecība 21. AE, tai skaitā zelmeņa un saknes garums (dati nav atspoguļoti), starp dažādām miežu šķirnēm variēja būtiski ($p < 0.01$), šo pazīmju izpēte un nozīme selekcijā ir jāturpina.

Secinājumi

Miežu augu produktivitāti 2021. gadā būtiski ietekmēja meteoroloģiskie apstākļi agrīnajos augu attīstības etapos no sadīgšanas līdz stiebrošanas beigām, kad formējas augu un produktīvo stiebru skaits sējumā. Starp vasaras miežu šķirnēm konstatēta būtiska atšķirība pēc visiem pētījumā analizētajiem graudu ražas komponentiem. Latvijas Ziemeļrietumu reģionā būtiski ($p < 0.01$) augstāko graudu masu no m² nodrošināja miežu šķirnes ‘Jumara’ un ‘Quench’, kurām bija laba cerotspēja, un vienlaicīgi būtiski augstākais augu un graudu skaits 1 m².

Literatūra

1. Budakli Carpici, E., Celik, N. (2012). Correlation and path coefficient analyses of grain yield and yield components in two-rowed of barley varieties. *Not Sci Biol.*, 4 (2), pp. 128–131.
2. Ceccarelli, S., Grando, S., Maatougui, M., Michael, M., Slash, M., Haghparast, R., Rahmanian, M., Taheri, A., Al-Yassin, A., Benbelkacem, A., Labdi, M., Himoun, H., Nachit, M. (2010). Plant breeding and climate changes. *J. Agric. Sci.*, 148, pp. 627–637.
3. Grando, S., Ceccarelli, S. (1995). Seminal root morphology and coleoptile length in wild (*Hordeum vulgare* ssp. *spontaneum*) and cultivated (*Hordeum vulgare* ssp. *vulgare*) barley. *Euphytica*, 86, pp. 73–80.
4. Kren, J., Klem, K., Svobodova, I., Misa, P., Neudert, L. (2014). Yield and grain quality of spring barley as affected by biomass formation at early growth stages. *Plant Soil Environ*, 60 (5), pp. 221–227.
5. Kosova, K., Vitamvas, P., Urban, M.O., Kholova, J., Prasil, I.T. (2014). Breeding for Enhanced Drought Resistance in Barley and Wheat – Drought-associated Traits, Genetic Resources and their Potential Utilization in Breeding Programmes. *Czech J. Genet. Plant Breed.*, 50 (4), pp. 247–261.
6. Peltonen-Sainio, P., Kangas, A., Salo, Y., Jauhiainen, L. (2007). Grain number dominates grain weight in temperate cereal yield determination: evidence based on 30 years of multi-location trials. *Field Crops Research*, 100, pp. 179–188.

**Augšņu diagnostika SYStem
lauka semināra ietvaros Slovēnijā
Soil Diagnostics within the SYStem Workshop in Slovenia**

*Baiba Buša, Kalvis Bērziņš, Kristiāna Skutele,
Inesa Maaga, Ieva Erdberga, Ilze Vircava*
LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. In 2021, from July 4th until July 10th, four students from Latvia University of Life Sciences and Technologies participated in a soil research within the SYStem workshop projects. The purpose of the project was to educate students about World Reference Base for Soil Resources (WRB) and the making of and updating the “Share Your Soils” application. During this time the students attended lectures and did a field research. This year the project was carried out in Slovenia. Students from eight countries were divided into four groups, and each group made and diagnosed a soil profile for three days. The obtained information on soil profiles was added to the SYStem mobile-application.

Key words: soil classification, WRB.

Ievads

Projekta “SYStem Share Your Soils” ietvaros, piedaloties studentiem no astoņām dalībvalstīm – Čehijas, Igaunijas, Ungārijas, Itālijas, Latvijas, Polijas, Slovēnijas un Spānijas, lauku seminārā no 2021. gada 4. jūlija līdz 10. jūlijam tika veikta augšņu izpēte Slovēnijā. Kopumā izveidoti divpadsmit augsnes atsegumi. Tie izvēlēti paugurainā reljefā tā, lai tie atrastos nogāzes augšdaļā, vidusdaļā un nogāzes lejasdaļā. Katru augsnes atsegumu izveidoja, aprakstīja un klasificēja studenti kopā ar mācītbspēkiem no iesaistītajām dalībvalstīm. Darba mērķis bija apgūt starptautisko augšņu klasifikācijas sistēmu World Reference Base for Soil Resources (2014) un iegūto informāciju pievienot SYStem augšņu klasificēšanas aplikācijā.

Materiāli un metodes

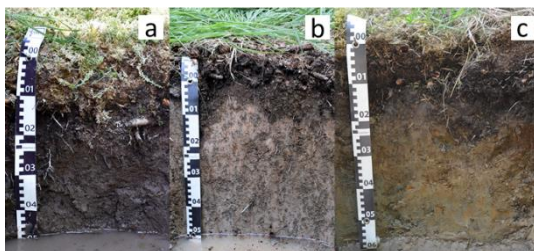
Izveidojot augsnes aprakstus, veikta augšņu diagnostika pēc WRB klasifikācijas. Lai nodrošinātu aprakstāmo augšņu daudzveidību, izveidotas četras pētbedres Črnušćicas ielejā pie Ļubļanas (1. att. Nr. 1), četras pētbedres Dobrovo pilsētā, Goriška Brda apgabalā (1. att. Nr. 2) un četras pētbedres Pokļukas apgabalā, Triglava nacionālajā parkā (1. att. Nr. 3). Profilu izveidei izmantotas lāpstas un cirtņi. Augsnes morfoloģiskās īpašības (skeletainība, krāsa, granulometriskais sastāvs) noteiktas vizuāli un izmantojot lauka metodes.



1. att. Pētbedru atrašanās vietas Slovēnijā 2021. g.

Rezultāti un diskusija

Kopumā apskatīti trīs GLEYSOL (raksturīgas glejošanās pazīmes seklāk par 40 cm) augšņu atsegumi (2. att.). Pētītajiem augsnes profiliem visiem ir raksturīgi Dystric (kūdra) un a un c gadījumos arī Histic (vismaz vienu mēnesi gadā ar ūdeni piesātināts organiskais materiāls) horizonti, kas Latvijas augšņu klasifikācijas sistēmā liecinātu par zemā purva veidošanos. Augsnes atsegums (a) gadījumā, kam raksturīgas arī fluviālas izcelsmes, mālaini un zem 50 cm esoši skeletaini horizonti, tika klasificēts kā Dystric Fluvic Histic GLEYSOL (Loamic, Endoskeletalic) (atrašanās: Črnuščicas ieleja pie Lūbļanas). Augsnes profils b (atrašanās: Črnuščicas ieleja pie Lūbļanas), kas klasificēts kā Dystric GLEYSOL (Colluvic, Ochric, Pantosiltic), parāda pushidromorfu augsni ar salīdzinoši zemu organisko vielu saturu un putekļainu granulometrisko sastāvu, kam raksturīga koluviāla izcelsme, profilā atrasti arī kokogļu gabaliņi. Profils c, kam bez iepriekš aprakstītajām pazīmēm raksturīgas granulometriskā sastāva izmaiņas dziļākajos slāņos (mālaināka profila lejasdaļa) klasificēts kā Dystric Histic GLEYSOL (Katoloamic) (atrašanās: Pokļukas apgabals, Triglava nacionālais parks).



2. att. GLEYSOL augšņu profilu piemēri.

Goriška Brda apgabalā tika konstatēts arī viens REGOSOL (vāji izveidota, erodēta augsne) gadījums, kas atradās cilvēka veidotā terasē, bija karbonātiska un ar nelielu organiskās vielas saturu (3. att.), kuru klasificēja kā Calcaric REGOSOL (Escalic, Ochric, Transportic). Šajā augsnes profilā tika atrasti

ķieģeļu gabaliņi un citi antropogēnie ieguldņi, jo augsne uz šo vietu pārvesta no vietējiem vīna dārzjiem, lai veidotu terases pilsētā.

Pokļukas apgabalā, Triglava nacionālajā parkā atrasta vietējiem apstākļiem neraksturīga augsne: PODZOL (pēc WRB klasifikācijas bez eluviālā horizonta klātesošam jābūt arī izteiktam, tumšākam iluviālajam horizontam, kas liecina par organiskās vielas un dzelzs savienojumu izskalošanos) (4. att. b). Augsnes atsegums (4. att. a), kur eluviālais horizonts skaidri definēts, bet nav redzams tumšāks augsnes slānis zem tā, netiek definēta kā PODZOL augsne. Profils (4. att. a) definēts kā Dystric Albic STAGNOSOL (Katoloamic), kas norāda uz redksimorfām pazīmēm (atrastas mangāna konkrēcijas), dziļākos augsnes slāņos, kur arī palielinās mālu daļiņu daudzums, ir novērojama vāji sadalījušās organiskās vielas uzkrāšanās augsnes virsējā slānī un identificēts gaišas krāsas augsnes horizonts. Augšņu profils (b) ar nosaukumu: Entic Katoskeletalic PODZOL (Loamic, Raptic), kas dziļākos slāņos ir ar strauji mainīgu, mālainu, skeletainu cilmiezi un vāji definētu podzolēšanās procesu.



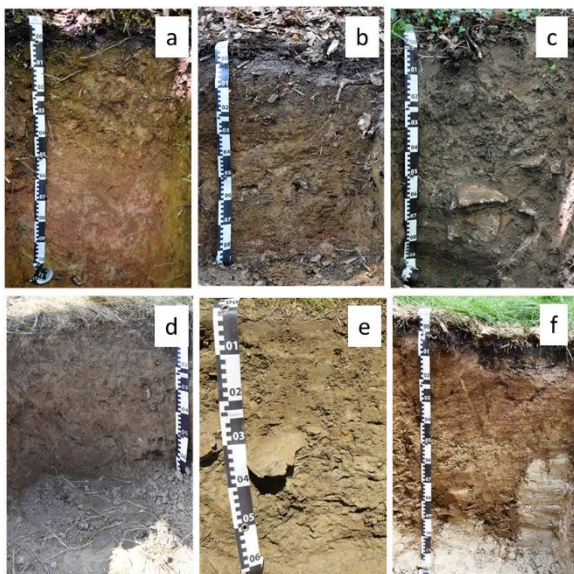
3.att. REGOSOL augsne.



4.att. STAGNOSOL (a) un PODZOL (b).

No apskatītajiem 12 profiliem 6 tika klasificēti kā CAMBISOL (augšnes, kam raksturīga izteikta pedogēnēze, mālu daļiņu pārvietošanās, karbonātu izskalošanās) (5. att.). Attēlā redzamais augsnes profils (5. att. a) (Črnušćicas ieleja pie Ļubļanas) klasificēts kā Dystric Endorhodic CAMBISOL (Episiltic, Endoloamic, Ochric, Raptic), tā dziļākos slāņos redzams izteikti iesārts horizonts ar lielāku māla daļiņu saturu un krasu robežu starp virs tā esošo puteklaināko horizontu ar zemu organiskās vielas saturu. Augsnes profils (5. att. b) (Črnušćicas ieleja pie Ļubļanas) atklāj augsni ar kūdrainu virskārtu, ko veido lapu nobiras, tomēr tai ir salīdzinoši neliels organisko vielu uzkrājums augsnes virsējās slāņos, profila vidusdaļā vērojama augsnes skeleta mainība, visā profila dziļumā dominē putekļu frakcija. Šai augsnei dots nosaukums: Dystric Follic CAMBISOL (Ochric, Endoraptic, Pantosiltic). Augsnes profils (5. att. c) (Dobrovo pilsēta, Goriška Brda apgabals), kas klasificēts kā Calcaric Endoskeletalic CAMBISOL (Escalic, Loamic, Ochric, Raptic) norāda uz augsni, kas atrodas cilvēka veidotā terasē, tā ir ar zemu organisko vielu saturu,

karbonātiska, mālaina un ar strauji mainīgu skeletainību profila vidusdaļā. Augsnes atseguma (5. att. d) (Dobrovo pilsēta, Goriška Brda apgabals) augšne ir līdzīga iepriekšējai: tā ir kaļķaina, ar zemu organiskās vielas sastāvu un putekļaina: Calcaric CAMBISOL (Ochric, Siltic). Tai pašā apgabalā aprakstīts arī augšnes profils (5. att. e) Calcaric Skeletic CAMBISOL (Aric, Escalic, Ochric, Siltic); augšne līdzīgi iepriekšējām divām ir kaļķaina, skeletaina, atrodas mākslīgi veidotā terasē, apata, ar zemu organiskās vielas saturu un putekļainu granulometrisko sastāvu. Augsnes profils (5. att. f), kas atrodas Pokļukas apgabala Triglavas nacionālajā parkā ir ar augstāku organiskās vielas daudzumu augšnes virskārtā, bet zemu organisko vielu daudzumu zemākos augšnes horizontos, putekļainu granulometrisko sastāvu, kur novērojama organiskās vielas un dzelzs savienojumu ieskalošanās: Dystric CAMBISOL (Ochric, Pantosiltic, Protospodic).



5. att. Dažādi CAMBISOL profili.

Secinājumi

Aprakstīto augšnes profilu padziļināta izpēte radīja pilnīgu izpratni par WRB klasifikāciju, tā nodrošinot klasifikācijas sistēmas apguvi. Profilu apraksts un iegūtais vizuālais materiāls ir pievienots elektroniskajai datu bāzei SYSTEM (<https://shareyoursoils.umk.pl/>).

Pateicība

Raksts tapis ar ERASMUS+ projekta “Share Your Soils” finansiālu atbalstu.

Laktobionskābes piedeva cūku barībā Lactobionic Acid in Pig Feed

Lilija Degola¹, Jeļena Zagorska², Ilgvars Strazdiņš³

¹LLU Dzīvnieku zinātņu institūts, ²LLU Pārtikas tehnoloģiju fakultāte, ³SIA Latvi Dan Agro

Abstract. The aim of the research was to determine the feeding efficiency of lactobionic acid on the pigs' growth and pork quality. In order to achieve the goal, the following tasks were performed: the growth of pigs was controlled, the feed was prepared, the yield and quality of pork was determined. The study was organized on a production farm. Two groups (control and trial) were completed, each with 26 pigs. The animals were selected in groups based on pig's pedigree, live weight, age and sex. The control group pigs received wet compound feed, but for the trial group lactobionic acid was included in the wet compound feed: from 7% at the beginning up to 15% at the end of the experiment. Other feedstuffs were the same. The results showed that inclusion of lactobionic acid in the diet did not increase significantly the growth rate of pigs. The pork quality indices were without significant differences, but the slaughter outcome and back fat thickness was a little higher in the trial group.

Key words: lactobionic acid, pig, feed.

Ievads

Piena sūkalas ir izejviela laktobionskābes ražošanai. Atgremotāji var patērēt līdz 30% no sausnas daudzuma šķidrās sūkalas bez traucējumiem, savukārt palielinot sūkalu daudzumu par 20%, cūkām var būt caurejas. Fermentētas, amonizētas, kondensētas sūkalas ir pieņemamas šķidru olbaltumvielu piedevas nelielos daudzumos. Iebiezinātās un kaltētās sūkalas bieži palielina dzīvmasas pieaugumu, barības izmantošanas efektivitāti, olbaltumvielu un tauku sagremojamību. Pētījumi norāda, ka deproteinizētās sūkalas ir pieņemama barība, kas nodrošina dzīvniekus ar laktozi un minerālvielām (Schingoethe, 1976). Laktobionskābe (4-O-β-galaktopiranozil-D-glikonskābe) ir cukura skābe. Tas ir disaharīds, kas veidojas no glikonskābes un galaktozes, ko iegūst, oksidējot laktozi. Laktobionskābes karboksilāta anjons ir pazīstams kā laktobionāts. Laktobionskābe var veidot sāļus ar minerālu katjoniem, piemēram, kalciju, kāliju, nātriju un cinku. Laktobionskābes mikroelementu kompleksu var izmantot kā barības piedevu cūkām, pīlēm, broileriem, zosīm, ūdensdzīvniekiem un citiem mājdzīvniekiem. Tam ir vienkāršas priekšrocības: mazāks enerģijas patēriņš, zemas izmaksas, draudzīgs videi, zems pievienojamais daudzums, ievērojams augšanu veicinošs efekts un mazāk blakusparādību lietošanas laikā, un to var izmantot ilgāku laika periodu (Suiryranrayna, Ramana, 2015). Laktobionskābei piemīt vēl viena unikālā īpašība, tā palīdz organismam absorbēt

kalciju no barības un piedevām. Laktobionskābe arī palielina mikroorganismu ražošanu un nodrošina to attiecības zarnās. Tas ir unikāls izoflavons, kas līdzīgs sojas izoflavonoīdiem, bet spēcīgāks attiecībā uz tā ietekmi uz kaulu veselību. Visbeidzot, laktobionskābe tiek uzskatīta par prebiotiku, kas ir barības avots draudzīgajām baktērijām zarnās, lai tās varētu pienācīgi konkurēt ar citām mazāk vēlamām baktērijām un patogēniem, tādējādi veicinot optimālu zarnu veselību dzīvniekiem (Suiryarayna, Ramana, 2015). Laktobionskābe ir inovatīvs produkts, kurš nav plaši izmantots lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā pasaulē un arī Latvijā. Tāpēc mūsu pētījuma mērķis bija vērtēt laktobionskābes ietekmi uz cūku augšanas rādītājiem un gaļas kvalitāti.

Materiāli un metodes

Pētījums tika organizēts ražojošā saimniecībā no 2021. gada janvāra līdz aprīlim. Nokomplektēja 2 cūku grupas, katrā pa 26 sivēniem ar sākuma dzīvmasu 30 kg. Dzīvniekus grupās komplektēja, ņemot vērā izcelšanos, dzīvmasu un dzimumu. Kontroles grupas sivēni saņēma barību bez laktobionskābes, bet izmēģinājuma grupai laktobionskābe barībā tika iekļauta no 7% pētījuma sākumā līdz 15% no sausnas nobarošanas beigu posmā. Pārējās barības piedevas un barības līdzekļi bija vienādi. Barības maisījumi tika sagatavoti, ņemot vērā cūkām nepieciešamās barības vielas. Cūku ēdināšana ar laktobionskābes piedevu ilga 75 dienas. Pētījuma laikā regulāri tika kontrolēta sivēnu dzīvmasa, tos nosverot. Pētījuma beigās visas cūkas nokāva kautuvē, kur kautķermeņiem noteica kautiznākumu, liesās gaļas saturu, pH un liesās gaļas klasi pēc SEUROP klasifikācijas. Pētījumā patērētā barība tika rēķināta uz 1 kg dzīvmasas pieaugumu. Datu statistiskai apstrādei izmantota MS Excel programma.

Rezultāti un diskusija

Sivēnu enerģijas un barības vielu vajadzības ir atkarīgas no vecuma, izcelšanās, dzīvmasas un arī no apkārtējās vides apstākļiem. Mūsu pētījuma laikā sivēnu augšanas rādītāji abās grupās bija līdzīgi (1. tabula). Būtiskas atšķirības starp sivēnu augšanu grupās netika novērotas. Pētījuma gaitā, analizējot iknedēļas sivēnu svēršanas rezultātus, novērots, ka izmēģinājuma grupā, kurā cūku ēdināšanā izmantota laktobionskābes piedeva, bija nedaudz lielāka vidējā cūku dzīvmasa un diennakts dzīvmasas pieaugums (1. tabula). Tika novērots, ka cūkas barību ar laktobionskābes piedevu ēd labprāt. Tās daudzums barībā vienai cūkai dienā sastādīja 0.07 L pētījuma sākumā līdz 1.6 L izmēģinājuma beigās. Cūku veselībā netika novērotas ne pozitīvas, ne negatīvas izmaiņas, kopumā cūkas bija veselas abās grupās.

Sivēnu augšanas rādītāji (n=52)

Rādītāji	Kontroles grupa	Izmēģinājuma grupa
Dzīvmasa pētījuma sākumā, kg	30.7 ± 0.35	30.6±0.36
Dzīvmasa beigās, kg	111.7 ±1.31	113.6 ± 1.30
Pētījuma dienas	75	
Dzīvmasas pieaugums pētījuma laikā, kg	80.9±1.05	82.9±0.95
Dzīvmasas pieaugums diennaktī, kg	1.08 ±0.014	1.11± 0.013

Abās pētījuma grupās fiksēti atsevišķi sivēnu krišanas gadījumi, bet tie nebija saistāmi ar ēdināšanu, bet gan ar sivēnu vispārējo veselības stāvokli. Barības patēriņš dienā pētījuma laikā ir redzams 2. tabulā.

Barības patēriņš vienai cūkai dienā

Rādītāji	Kontroles grupa	Izmēģinājuma grupa
Sausais barības maisījums, kg	2.73	2.61
Ūdens, L	6.41	5.89
Laktobionskābes daudzums vidēji, L	0.00	1.08

Saimniecībā ir šķīdrā ēdināšanas tehnoloģija. Sajaucot kopā barības līdzekļus un izēdinot šķīdrā veidā, viena cūka vidēji dienā apēda šādu daudzumu: kontroles grupā 9.14 kg un izmēģinājuma grupā 9.58 kg. Sausās barības patēriņš uz 1 kg dzīvmasas pieaugumu bija: 2.53 un 2.36 kg, attiecīgi kontroles un izmēģinājuma cūku grupās. Tātad tas bija mazāks par 0.17 kg izmēģinājuma grupā. Tas liecina, ka laktobionskābes piedeva veicina barības labāku izmantošanos cūku gremošanas traktā.

Cūku kautķermeņa rādītāji būtiski neatšķīrās starp grupām (3. tabula), kaut gan kautiznākums bija nedaudz lielāks izmēģinājuma grupas cūkām.

Tāpat arī speķa biežums bija augstāks izmēģinājuma cūku grupai, lai gan cūkgaļas klasifikācijas klase pēc SEUROP abās grupās bija "S" (ekstra).

Cūku kautķermeņu rādītāji

Rādītāji	Kontroles grupa	Izmēģinājuma grupa
Dzīvmasa pirms kaušanas, kg	112.5±1.15	111.5±1.25
Kautmasa, kg	78.8±0.95	80.8±1.09
Kautiznākums, %	70.0±0.29	72.4±0.41
Speķa biezums skautstā, mm	31.0±1.16	34.6±1.02
Speķa biezums uz pēdējo riba, mm	9.5±0.44	9.8±0.66
Liesā gaļa, %	70.3±0.95	71.4±0.61
Gaļas pH	5.6±0.05	5.7±0.03

Secinājumi

Laktobionskābes piedeva cūku barībā būtiski nemainīja cūku augšanas rādītājus. Kautiznākums bija augstāks ar laktobionskābes piedevu ēdinātiem dzīvniekiem, bet tiem arī bija lielāks speķa biezums, kas savukārt varētu pazemināt gaļas pievilcību pircēju vērtējumā.

Laktobionskābes skābuma līmeņa izmaiņas uzglabāšanas laikā, kā arī katrā piegādes porcijā mainīgais būtisko parametru (skābums, tauki, olbaltumvielas, laktoze) līmenis var radīt problēmas, veidojot barības receptes augsti produktīva cūku ganāmpulka ēdināšanai.

Pateicība

Pētījums veikts ar Valsts un ES atbalsta pasākuma “Sadarbība” 16.1. apakšaktivitātes “Atbalsts Eiropas Inovāciju partnerības lauksaimniecības ražīgumam un ilgtspējai lauksaimniecības ražīguma un ilgtspējas darba grupu īstenošanai” finansiālu atbalstu projektam Nr. 19-00-A01612-000007 “Ekonomiski pamatota sūkalu pārstrāde jauniem produktiem pārtikai un lopbarībai”

Literatūra

1. Schingoethe, D.J. (1976). Whey Utilization in Animal Feeding: A Summary and Evaluation. *J. of Dairy Science*, 59(3), pp. 556–570.
2. Suiryanrayna, M.V., Ramana, J.V. (2015). A review of the effects of dietary organic acids fed to swine. *J. Anim. Sci. Biotechnol.*, 6, No. 45.

Novērotās tomātu slimības Latvijas centrālajā daļā 2021. gadā Tomato Diseases Observed in Central Part of Latvia in 2021

Lilija Dučkēna, Gunita Bimšteine
LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. Tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) is a widely grown vegetable in the entire world and Latvia as well. Tomato fruits are characterized by a good nutritional profile and can be consumed fresh or processed. One of the biggest threats of tomato growers is the diseases that significantly reduce the amount of yield. Tomato can be infected by pathogens of different genera – *Pythium*, *Rhizoctonia*, *Fusarium*, *Phytophthora*, *Septoria*, *Alternaria*, *Oidium*, *Leveillula*, *Colletotrichum*, *Verticillium*, and *Botrytis*. No research on tomato diseases has been carried out in Latvia. The present research aimed to diagnose tomato diseases and identify their causal agents. The study was carried out on 6 farms in the central part of Latvia in 2021. The dominant diseases were different leaf spots caused by the genera *Alternaria*, *Botrytis*, and *Cladosporium*. Diseases of tomato fruits were caused by *Alternaria* spp. and *Botrytis* spp. The research should be continued, as many questions remain unclear.

Key words: tomato diseases, *Alternaria* spp., *Botrytis* spp.

Ievads

Tomāti (*Lycopersicon esculentum* L.) ir otrs pasaulē nozīmīgākais dārzeņis aiz kartupeļiem (Kumar et al., 2018). Tos audzē arī Latvijā – gan mazdārziņos, gan lielās industriālās siltumnīcās. Tomātu sastāvā ir likopēns, fenolu tipa savienojumi, organiskās skābes, vitamīni un citi vērtīgi savienojumi (Giovanelli, Paradiso, 2002). Tos var izmantot svaigā veidā vai pārstrādāt, iegūstot tomātu pastu, sulu, mērci, biezeni vai kečupu. Neatkarīgi no izmantošanas veida tomātu audzētājiem nozīmīgs faktors ir iegūtā raža.

Liels risks augstu un kvalitatīvu ražu ieguvei gan mazās, gan lielās saimniecībās ir tomātu slimības, ko galvenokārt ierosina dažādas sēnes, kā arī baktērijas un vīrusi. Audzēšanas un uzglabāšanas periodā tomāti var inficēties ar vairāk nekā 200 dažādām slimībām (Singh et al., 2017).

Pasaulē ekonomiski nozīmīgākās tomātu slimības ir dēstu melnkāja (ier. *Pythium* spp., *Rhizoctonia* spp, *Fusarium* spp., *Phytophthora* spp.), septorioze (ier. *Septoria lycopersici*), lapu sausplankumainība (ier. *Alternaria* spp.), augļu brūnā puve (ier. *Phytophthora infestans*), īstā miltrasa (ier. *Oidium neolycopersici*, *Oidium lycopersici*, *Leveillula taurica*), antraknoze (ier. *Colletotrichum* spp.), fuzariālā vīte (ier. *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*), verticilārā vīte (ier. *Verticillium* spp.) un pelēkā puve (ier. *Botrytis cinerea*) (Ahmed et al., 2017; Kumar et al., 2018). Dominējošās slimības un to ierosinātāji dažādos audzēšanas apstākļos ir atšķirīgi.

Latvijā līdz šim nav veikti pētījumi par to, kādas slimības tomātiem ir sastopamas. Pētījuma mērķis ir diagnosticēt tomātu slimības un identificēt to ierosinātājus.

Materiāli un metodes

Pētījums veikts 2021. gadā 6 saimniecībās, kas atrodas Līvberzes, Iecavas, Vircavas, Jaunsvirlaukas, Bērzes un Daugmales pagastos. Divās no apsekotajām saimniecībām tomāti tiek audzēti, izmantojot bioloģisko lauksaimniecības metodi, bet pārējās – konvencionāli.

Augu daļas ar vizuāli redzamiem slimības simptomiem ievāktas atšķirīgu izmēru plēves seguma siltumnīcās (125, 288, 368, 420 un 1000 m²) un augstajos plēves tuneļos (150 m²), kur ir daļēji regulējams mikroklimats. Paraugi ievākti tomātu intensīvas ražošanas sākumā (2., 3., 4., 5., 6. augustā).

LF Augsnes un augu zinātņu institūta Augu patoloģijas zinātniskajā laboratorijā veikta ievāko paraugu identificēšana. Patogēnu tīrkultūras iegūtas, uzliekot bojātās augu daļas uz kartupeļu dekstrozes agara (PDA), tīrkultūras inkubētas septiņas dienas 20 °C temperatūrā gaismas režīmā 12 h stundas gaismā un 12 h tumsā. Sēņu identificēšanai izmantotas izolātu morfoloģiskās pazīmes: micēlija krāsa un faktūra, barotnes krāsošanā, kā arī sporu un sklerociju veidošanās īpatnības.

Rezultāti un diskusija

Tomātu intensīvas ražošanas sākumā 2021. gadā vizuāli redzami slimības simptomi novēroti uz tomātu lapām, kauslapām, stublāja, kā arī augļiem. Visās apsekotajās saimniecībās kopā ievākti 125 paraugi.

Kopā iegūti 202 sēņu izolāti, galvenokārt patogēnās sēnes no *Alternaria*, *Botrytis*, *Fusarium*, *Cladosporium* un *Colletotrichum* ģintīm, kā arī epifīts *Epicoccum* spp.

Lapu plankumainības bija visbiežāk novērotās tomātu slimības, mikoloģiskās analīzes pierādīja, ka slimību ierosinātāji pieder *Alternaria* un *Botrytis* ģintīm (1. att.), retāk no *Cladosporium* ģints, novērota arī kompleksa inficēšanās, kad bojātajās vietās atrasti divi dažādi patogēni. *Cladosporium* ģints sēņu radītie simptomi uz tomātu lapām konstatēti divās saimniecībās, kur tomāti tiek audzēti, izmantojot bioloģisko lauksaimniecības sistēmu.

Nevienā no apsekotajām plēves seguma siltumnīcām un augstajiem plēves tuneļiem uz augu lapām netika novērota tomātu īstā miltrasa (ier. *Oidium neolycopersici*, *Oidium lycopersici*, *Leveillula taurica*), kas varētu būt skaidrojams ar to, ka šīs slimības ierosinātāji biežāk novērojami stikla seguma siltumnīcās audzētajiem tomātiem (Mieslerova, Lebeda, 1999).



1. att. *Botrytis* spp. (pa kreisi) un *Alternaria* spp. (pa labi) raksturīgie simptomi uz tomātu lapām.

Tomātu intensīvas ražošanas sākumā vizuālie slimību simptomi uz augļiem novēroti retāk nekā uz lapām. Augļus biežāk inficēja sēnes no *Alternaria* un *Botrytis* ģintīm (2. att.), retāk no *Fusarium* un *Colletotrichum* ģintīm.



2. att. *Botrytis* spp. (pa kreisi) un *Alternaria* spp. (pa labi) simptomi uz tomātu augļiem.

Inficētajos paraugos konstatētas tipiskās *Botrytis* spp. un *Alternaria* spp. sporas (3. att.).

Uz tomātu augļiem konstatētās *Alternaria* un *Fusarium* ģints sēnes ir zināmas kā dažādu mikotoksīnu producētājas, taču tas ir atkarīgs no patogēna sugas un meteoroloģiskajiem apstākļiem, līdz ar to svarīgi būtu turpināt pētījumus šajā jomā, kā arī veikt iegūto patogēnu identificēšanu līdz sugas līmenim.



3. att. *Botrytis* spp. konīdijnesēji ar konīdijām (pa kreisi) un *Alternaria* spp. konīdijas (pa labi).

Secinājumi

No simptomātiskajiem audiem, kas 2021. gadā novēroti uz tomātu lapām, kauslapām, stublāja un augļiem, biežāk identificēti patogēni no *Alternaria* un *Botrytis* ģintīm. Tā kā tomātu intensīvas ražošanas beigās slimību ierosinātāju spektrs un simptomu izpausmes varētu mainīties, tad pētījumu ir nepieciešams turpināt.

Pateicība

Pētījumi veikti ELFLA projekta “Inovatīvu risinājumu izpēte un jaunu metožu izstrāde efektivitātes un kvalitātes veicināšanai Latvijas siltumnīcu sektorā” ietvaros.

Literatūra

1. Ahmed, F.A., Sipes, B.S., Alvarez, A.M. (2017). Postharvest diseases of tomato and natural products for disease management. *African Journal of Agricultural Research*, 12(9), pp. 684–691.
2. Giovanelli, G., Paradiso, A. (2002). Stability of dried and intermediate moisture tomato pulp during storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50, pp. 7277–7281.
3. Kumar, S.P., Srinivasulu, A., Babu, K.R. (2018). Symptomology of major fungal diseases on tomato and its management. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(6), pp. 1817–1821.
4. Mieslerova, B., Lebeda, A. (1999). Taxonomy, distribution and biology of the tomato powdery mildew (*Oidium lycopersici*). *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 106, pp. 140–157.
5. Singh, V.K., Singh, A.K., Kumar, A. (2017). Disease management of tomato through PGPB: current trends and future perspective. *3 Biotech*, 7(4), No. 255.

Pirmie rezultāti intensīvā tipa plūmju dārzā Vecaucē Preliminary Results in an Intensive Type Plum Orchard in Vecauce

Ilze Grāvīte¹, Dzintra Dēķena¹, Svetlana Jarmoļiča²

¹ LLU APP Dārzkopības institūts LatHort,

² SIA “LLU MPS “Vecauce””

Abstract. This study was carried out within the project financed by the Latvian Ministry of Agriculture, Rural Support Service activity “Collaboration” 16.2. (2018–2023) “Opportunities for growing of new plum cultivars in different regions of Latvia with the innovative crown making systems”. The aim of the study is to evaluate plum growing in different regions of Latvia with innovate crown pruning system (Heka espalier). This paper covers the first results obtained in the Research and Study farm “Vecauce” of LLU where the trial was established in spring 2018. Control cultivars ‘Jubileum’ and ‘Victoria’ were compared with cultivars ‘Ance’, ‘Adelyn’, ‘Sonora’, ‘Laine’ (bred in Latvia), and German cultivar ‘Tegera’. *P. cerasifera* rootstock was used. Only 1% of trees perished during the first four growing years. All the other trees were without cold damages. In the first years, ‘Sonora’, ‘Jubileum’ and ‘Viktoria’ had significantly stronger trees. The first year of plums’ harvest was 2021. Cultivar ‘Victoria’ had the highest yield. By choosing the right growing place and planting time, healthy growth of trees is ensured even in less favourable growing years.

Key words: *P. domestica* L., growing site, training systems, first harvest, Heka espalier.

Ievads

Svarīgi priekšnoteikumi intensīvu plūmju dārzu ierīkošanā ir pareiza vietas izvēle, augsnes sagatavošana, kā arī kopšana un vainagu veidošana. Salīdzinot ar citiem augļu kokiem, piemēram, ābelēm, Latvijā kaulēnkoku platības ir nelielas, un to audzēšanai ir būtiska lokāla nozīme, lai nodrošinātu ar augļiem tuvākās apkārtnes patērētājus. Tas, ka stādījumu vietai ir būtiska nozīme, ir atspoguļots arī pētījumos, kas veikti valstīs ar saudzīgāku klimatu (Døving, 2009). Latvija nav liela, bet atšķirības starp reģioniem ir ļoti izteiktas. Siltās Golfa straumes un Baltijas jūras tuvums rada būtiskas temperatūras un nokrišņu atšķirības. Pēc valstu klimatiskā iedalījuma (Pereswiet-Soltan, 2007) Latvija (kopā ar Lietuvu, Igauniju un Somiju) atrodas 5. reģionā, kam raksturīgs hemiboreālais klimats ar Golfa straumes ietekmi. Lauku atbalsta dienesta izsludinātā Sadarbības projekta ietvaros tika ierīkoti plūmju stādījumi, kuru mērķis ir izvērtēt plūmju audzēšanas iespējas dažādos Latvijas apvidos, tostarp Vecaucē, izmantojot inovatīvas vainagu veidošanas sistēmas. Raksta mērķis ir iepazīstināt lasītājus ar Vecaucē sekmīgi iekārtota stādījuma metodiku, kā arī iegūtajiem pirmajiem rezultātiem.

Materiāli un metodes

Pētījumi veikti SIA "LLU MPS "Vecauce"" 2018. gada aprīlī ierīkotā stādījumā. Izmantotas šķirnes 'Ance', 'Adelyn', 'Laine', 'Sonora', 'Viktorija', 'Jubileum'. Izmantots potcelms *P. cerasifera*, kas ir populārākais visā Eiropas Ziemeļu daļas reģionā (Dēķena et al., 2017). Koki stādīti 3 × 5 m attālumā, astoņos atkārtojumos, 5 koki atkārtojumā. Lai pārbaudītu audzēšanas iespējas Latvijā, papildus iestādīti 8 Vācijā selekcionētās šķirnes 'Tegera' koki. Ierīkota balstu sistēma ar stieplēm 0.8 m un un 1.8 m augstumā. Stādījumā nav paredzēta laistīšana. Vainagu veidošanas sistēma veikta pēc Dārzkopības institūtā izstrādātas metodikas (Grāvīte et al., 2019). 2019. gada rudenī stādījumā mulčētas apdobs ar lapu koku šķeldu, rindstarpās sēts zālājs.

Stādījumā veikti turpmāk aprakstītie augu aizsardzības pasākumi.

69.–75. AAS (augu attīstības stadija) smidzināts insekticīds Karate Zeon 5 CS (lambda-cihalotrīns, 50 g L⁻¹) zāģlapseņu (*Hoplocampa flava*) un tinēju (*Cydia funebrana*) ierobežošanai 0.4 L ha⁻¹ un fungicīds Efektors (ditianons, 700 g kg⁻¹) lapu sausplankumainības (ier. *Wilsonomyces carpophilus*) ierobežošanai pēc pirmo pazīmju konstatēšanas 0.5 kg ha⁻¹; 76.–77. AAS insekticīda Mospilans 20 SC (acetamiprids, 200 g L⁻¹) smidzinājums pret laputīm (piem., *Hyalopterus pruni*) 0.25 L ha⁻¹; 75.–78. AAS fungicīda Dithane NT (mankocebs, 750 g kg⁻¹) lapu sausplankumainības ierobežošanai pēc pirmo pazīmju konstatēšanas 2 kg ha⁻¹ un insekticīda Karate Zeon tinēju 2. paaudzes ierobežošanai 0.4 L ha⁻¹ smidzinājums. Jūnija sākumā smidzināts herbicīds Rodeo FL (glifosāts, 360 g L⁻¹) 4 L ha⁻¹ apdobju sakārtošanai.

Sākoties koku veģetācijai, katru gadu, sākot no 2019. gada, dots mēslojums NPK 11–11–22 150 kg ha⁻¹.

Līdz 2021. gada rudenim vērtēta koku izdzīvošana; 2021. gada pavasarī 20 cm no augsnes virskārtas mērīti stumbra apkārtmēri. Kokiem aprēķināts stumbra šķērsriezuma laukums; 2021. gadā uzskaitīta raža, kg no koka.

No 2018. līdz 2021. gadam aktīvās veģetācijas periodos (ar gaisa temperatūru ≥ 10 °C) analizēta nokrišņu summa (mm), gaisa temperatūras (°C) summa, un hidrotermiskais koeficients (HTK). Lai gan gaisa temperatūru summa pa gadiem būtiski neatšķīrās (augstākā bija 2020. gadā 224.1 °C, zemākā 2021. gadā 197.5 °C), nokrišņu apjoms bija būtiski atšķirīgs. To raksturo HTK, kas 2018. gadā bija tikai 0.61 (2019. g. – 0.98; 2020. g. – 1.15; 2021. g. – 1.30). Pēc pētījumu datiem (Evarte-Bundere, Everts-Bunders, 2012), HTK no 0.7–0.4 vērtēts kā ļoti sauss.

2018./2019. gada ziemošanas periods bija labvēlīgs koku ziemošanai ar zemāko gaisa temperatūru -15.9 °C janvārī un maksimālo sniega segu 16 cm februārī. 2019./2020. gadā viss ziemošanas periods bija ar vidējo gaisa temperatūru virs 0 °C un bez sniega segas. 2020./2021. gada janvārī un februārī pieturējās stabili zemas gaisa temperatūras līdz -27.7 °C un stabila sniega sega, bet sniegš uzsnīga uz nesasaļušas zemes, kas varēja nelabvēlīgi ietekmēt koku

ziemošanu. Stumbru pasargāšanai no saules apdeguma un sala plaisām katru gadu novembrī veica stumbru kaļķošanu.

Veikta datu matemātiskā apstrāde programmā SPSS, būtisko atšķirību noteikšanai izmantots Tjuki tests.

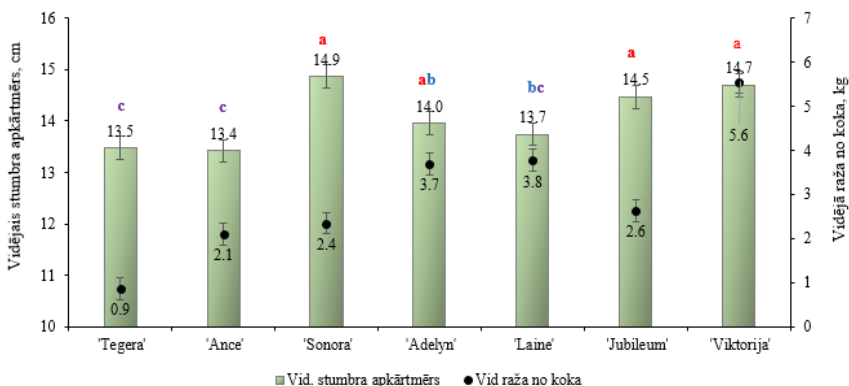
Rezultāti un diskusija

MPS "Vecauce" stādījums izvietots paaugstinātā vietā virs kopējā reljefa, kas nodrošina negatīvo temperatūru neuzkrāšanos dārzā gan ziemā, gan pavasara salnās. Rindas izvietotas ZD virzienā, kas nodrošina vienmērīgu gaismas un temperatūras izkliedi visā stādījuma platībā. Kvalitatīva stādāmā materiāla un stādīšanas laika izvēle nodrošināja veselīgu stādījumu un ļoti nelielu bojā gājušo koku skaitu. Līdz 2021. gada rudenim bojā gājuši divi koki (1%).

2018. gada veģetācijas periods bija izteikti sauss ar ļoti zemu HTK (0.61), kas varēja radīt ievērojamus postījumus. Kaut arī stādījums netika laistīts, tomēr, ievērojot iepriekš minētos nosacījumus, koki labi iesakņojās, nodrošinot veselīgu stādījumu.

Pirmie augšanas gadi kaulenkokiem var noteikt koku izdzīvošanas iespējas. Ja ziemā ir ļoti zema gaisa temperatūra vai pavasarī izteikti atkušņi ar krasām diennakts temperatūru svārstībām, koku daļām var veidoties būtiski sala bojājumi. Paaugstināts reljefs stādījumu var pasargāt. Gan neraksturīgi siltā 2019./2020. gada bezsniega ziema, gan 2020./2021. gada ziemošanas periods, kad augsne zem sniega segas nebija sasalusi, pateicoties labam koku stāvoklim, bojājumus neradīja.

2021. gadā tika novākta pirmā raža. Tika aprēķināta vidējā raža no koka un vidējais stumbra apkārtmērs (att.).



Att. Vidējais stumbra apkārtmērs (cm) un vidējā raža no koka (kg) 2021. gadā (a,b,c norāda uz būtiskām atšķirībām; a norādā lielāko vērtību).

Līdz ceturtajam augšanas gadam būtiski spēcīgāk stumbri auguši šķirnei ‘Sonora’, ‘Viktorija’ un ‘Jubileum’. Pārējām šķirnēm atšķirības starp stumbra apkārtmēru nebija būtiskas. Pētījumos, kas veikti Čehijā (Blažek, Pištěková, 2009), tika atzīmēts, ka šķirnes ģenētiski noteiktos veģetatīvos parametrus pirmajos augšanas gados būtiskāk ietekmē stādu kvalitāte stādaudzētavās, kā arī koku veidošana. Pirmā raža būtiski augstāka iegūta šķirnei ‘Viktorija’, kura sākotnēji aug un ražo spēcīgi, bet vēlāk, nenodrošinot ražas normēšanu, strauji samazinās augšana un šīs šķirnes koki novoco. Vidēji laba pirmā raža bija šķirnēm ‘Adelyn’ un ‘Laine’. Šķirnei ‘Tegera’ raža veidojas uz daudzgadīgiem augļzariem, tāpēc pirmā raža salīdzinoši zema. Bulgārijā veiktos pētījumos ‘Tegera’ tiek raksturota kā šķirne, kas aug lēni (Dinkova et al., 2007). Precīzi noteiktie insekticīdu smidzinājumi nodrošināja kvalitatīvas, kaitēkļu nebojātas ražas novākšanas iespējas.

Secinājumi

1. Izvēloties pareizu augšanas vietu stādījuma ierīkošanai, tiek nodrošināta koku veselīgāka augšana arī ne tik labvēlīgos augšanas gados. Līdz ceturtajam augšanas gadam stādījumā Vecaucē ir izdzīvojuši 99% koku.
2. Spēcīgāk koki auguši šķirnēm ‘Sonora’, ‘Jubileum’ un ‘Viktorija’.
3. Ceturtajā augšanas gadā raža iegūta visām šķirnēm, ražojot visi koki, bet augstākā raža bija šķirnei ‘Viktorija’, kamēr zemākā – šķirnei ‘Tegera’.

Literatūra

1. Blažek, J., Pištěková, I. (2009). Preliminary evaluation results of new plum cultivars in a dense planting. *J. Hort. Sci.* (Prague), 36, pp. 45–54.
2. Dēķena, D., Poukh, A.V., Kahu, K., Laugale, V., Alsiņa, I. (2017). Influence of rootstocks on plum productivity in different growing regions. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences*, 71(3), pp. 233–236.
3. Dinkova, H., Dragoiski, K., Stefanova, B. (2007). Tegera and Elena – new plum cultivars in Bulgaria. *Journal of Pomology*, 157–158, pp. 25–30.
4. Døving, A. (2009). Modelling Plum (*Prunus domestica*) Yield in Norway. *Europ. J. Hort. Sci.*, 74(6), pp. 254–259.
5. Evarte-Bundere, G., Evarts-Bunders, P. (2021). Using of the Hydrothermal coefficient (HTC) for interpretation of distribution of non-native tree species in Latvia on example of cultivated species of genus *Tilia*. *Acta Biol. Univ. Daugavp.*, 12(2), pp. 135–148.
6. Grāvīte, I., Kaufmane, E., Ikase, L., Cirša, E. (2019). The influence of different training systems on the beginning of domestic plum production and yield. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences*, 73(3), pp. 244–251.
7. Pereswiet-Soltan, A. (2007). Relation between climate and bat fauna in Europe. *Travaux du Muséum National d’Histoire Naturelle “Grigore Antipa”*, Vol. L, pp. 505–515.

**Augsnes resursu izpēte Eiropas Savienības
Lauksaimniecības un Vides stratēģijas kontekstā
Assessment of Soil Resources in the Context of EU
Agricultural and Environmental Strategy**

*Aldis Kārkliņš¹, Raimonds Kasparinskis²,
Oļģerts Nikodemus², Imants Kukuļš²*

¹Latvijas Lauksaimniecības universitāte, ²Latvijas Universitāte

Abstract. Modern agriculture is facing many ambitious goals set up by European Union, international negotiations, as well as National Development Strategy. Climate Neutral Economy, Green Deal, Global Soil Partnership, etc. are some of initiatives focusing on smart, balanced and watchful use of soil resources. The adaption to climate change, reduction of greenhouse gasses emissions, and maintenance of soil quality require specific knowledge and detailed information about the soil resources. Therefore, a 3-year project (2021–2023) has been started, which is led by the Ministry of Agriculture of the Republic of Latvia in cooperation with the Norwegian Institute of Bioeconomy Research. The main activities of the Project are three. The first activity is the development of modern, country-specific soil information database for agricultural land. It includes synergy of all possible existing soil information and new survey data into the unified data set developed according to international standards and applicable for all modern data users and technologies. The second activity is the establishment of National soil carbon monitoring system (200 polygons), where changes in soil organic matter stocks affected by natural factors and human activity will be studied. The third activity is the improvement of some parameters related to the soil conditions and used by the National Greenhouse Gas (GHG) emission calculation system to better fit the local conditions. The Project is financed by the Norwegian Financial Mechanism’s pre-defined project “Enhancement of sustainable land soil resource management in agriculture” (E2SOILAGRI).

Key words: soil description, soil mapping, soil databases.

Ievads

Mūsdienu lauksaimniecībai ir jāpielāgojas daudziem radikāliem stratēģiskiem izaicinājumiem: jāpielāgojas globālajām klimata izmaiņām un jāizveido klimatneitrāls ražošanas modelis; līdz 2030. gadam par 50% jāsamazina augu barības vielu zudumi un par vismaz 20% – mēslošanas līdzekļu patēriņš, nodrošinot, ka nepasliktinās augsnes auglība; jāpaplašina pāreja uz bioloģisko lauksaimniecības modeli, vienlaicīgi nesamazinot pārtikas nodrošinājumu; jāievieš augsni saudzējošas tehnoloģijas, jānovērš tās degradācijas riski un jāveic degradēto augšņu rehabilitācija; jāsamazina siltumnīcas efektu veicinošo gāzu (SEG) un amonjaka emisijas no augsnes un

mēslošanas līdzekļiem, kā arī jāsaglabā un jāstimulē bioloģiskā daudzveidība. Šo sarakstu var turpināt, un šādi uzstādījumi ir mūsdienu aktualitāte.

Pamats, uz kā balstās bioekonomika, ir kultivējamā zeme (LIZ) un augsne. Lai izveidotu *smart* (no angļu val.: atjautīgs, asprātīgs) saimniekošanas modeli, kas spēj apvienot šos dažkārt diametrāli pretējos uzstādījumus, kā arī lai attīstītu tehnoloģijas, ar kuru palīdzību to varētu praktiski īstenot, nepieciešama aktuāla un detalizēta informācija par zemes un augsnes resursu stāvokli, īpašībām un ilgtspējīgas izmantošanas iespējām. Sistemātiska LIZ un tās augšņu inventarizācija tika pārtraukta 1992. gadā. Ir izveidojies 30 gadu pārrāvums, un laiks šo robu aizpildīt, jo ir gan notikusi radikāla saimniekošanas modeļa maiņa, gan mainījušās tehnoloģijas, kā arī sabiedrības uzstādījumi.

Tāpēc 2021. gadā Latvijā tiek uzsākta Norvēģijas finanšu instrumenta 2014.–2021. gada perioda programmas “Klimata pārmaiņu mazināšana, pielāgošanās tām un vide” izpilde, kuras sastāvā ietilpst arī projekts “Ilgtspējīgas augsnes resursu pārvaldības uzlabošana lauksaimniecībā” (MK noteikumi..., 2020; NFI Programma ..., 2020). Publikācijas mērķis ir iepazīstināt ar vienas projekta sadaļas būtību, plānotajām aktivitātēm, to saistību ar citiem izpētes darbiem, paredzamajiem rezultātiem, kā arī jau paveikto 2021. gadā.

Materiāli un metodes

Iepriekšminētā projekta īstenošana ir paredzēta laika periodā no 2021. gada līdz 2023. gadam. Tā aptver trīs galvenās aktivitātes, kuras ir formulētas kā:

1. uzticamas, valstij raksturīgas augsnes informācijas pieejamības uzlabošana lauksaimniecībā izmantojamā zemē;
2. nacionālās augsnes oglekļa monitoringa sistēmas uzlabošana;
3. nacionālās SEG aprēķināšanas sistēmas uzlabošana.

Aktivitātes ir savstarpēji saistītas un viena otru papildina. Projekta īstenošanas gaitā nebūt nav paredzēts, ka tiks veikti visi darbi un turpmāk atkal ilgstoši tiks nodrošināts nepieciešamās informācijas kopums gan bioekonomikas attīstībai, gan arī vides problēmu apzināšanai un kontrolei. Projekts veidos struktūru, ietvaru, kā arī izstrādās metodes, lai informācija par Latvijas LIZ un tās augsnes resursiem turpmāk tiktu vākta, apkopota, uzkrāta un aktualizēta veidā, kāds nepieciešams mūsdienīgai saimniekošanai, vides stāvokļa monitorēšanai, dažāda līmeņa lēmumu pieņemšanai gan Latvijas, gan arī Eiropas Savienības un globālajā mērogā.

Rezultāti un diskusija

Iepriekšējā periodā (2009.–2014.) Norvēģijas finanšu instrumenta programmas ietvaros tika veikta visu Latvijas lauksaimniecības zemju augšņu karšu digitalizācija un atbilstošas datu bāzes daļēja izveide. Augšņu kartes ir publiski pieejamas un tiek plaši izmantotas. Taču tā ir vēsturiskā informācija, kura tika vākta, sākot no pagājušā gadsimta sešdesmitajiem gadiem līdz 1992. gadam, kad šie darbi tika pārtraukti. Pašreiz aktuāli ir sagatavot

informācijas kopumu par augsni tādā formātā, kāds tiek lietots starptautiski. Tas attiecas uz augsni raksturojošiem kritērijiem, to noteikšanas metodēm, augšņu nosaukumiem u.c. parametriem. Pa šiem gadiem ir mainījusies arī lauksaimniecībā izmantojamās zemes konfigurācija, zemes lietošanas veids, atsevišķas augsnes īpašības. Tāpēc informācija ir radikāli jāaktualizē, pieskaņojot to mūsdienu ģeotelpiskajai situācijai. Šo darbu veikšana tiek paredzēta, pielietojot šādus principus:

1. maksimāli izmantot jau iepriekš uzkrāto informāciju, materiālus un pieredzi;
2. izmantot visas moderno tehnoloģiju iespējas datu ieguvei, apstrādei, interpretācijai un to piedāvājumam gala lietotājam.

Projekta īstenošanas gaitā vispirms ir jāizveido atjaunota Latvijas augšņu klasifikācijas sistēma, kura būtu noderīga gan augšņu kartēšanai, gan arī informācijas starptautiskajai aprītei. Tas ir, tai jābūt viegli salāgojamai ar ES lietoto Pasaules augšņu klasifikācijas sistēmu (PAK). Tālāk – ir jāizveido gan augšņu aprakstīšanas, gan arī kartēšanas metodikas, turklāt atšķirīgos mērogos (1:10K, 1:50K un 1:100K), jo ir paredzēts veidot dažādas datu kopas. Jāizveido augšņu datu bāzes struktūra.

Ir izvēlētas divas pēc reljefa, augšņu segas un saimniekošanas apstākļiem atšķirīgas pilotteritorijas – Taurenes pagasts Vidzemē un Platones pagasts Zemgalē –, kur šīs metodikas tiek pārbaudītas praksē, veidots datu bāzes pamats, kā arī veikta augšņu segas kartēšana (mērogs 1:10K). Šajos pagastos (arī cituriet Latvijā) iepriekšējā augšņu kartēšanas ciklā tika veidoti dziļrakumi, atsedzot augsni līdz 60–100 cm dziļumam, to aprakstot, kā arī ņemot paraugus un tos analizējot. Šīs vēsturiskās rakumu vietas tiek identificētas un no jauna pētītas, lai varētu salīdzināt gan augsnes īpašību izmaiņas, gan arī darba metodiku atšķirības. Taurenes pagastā šādu vietu ir 63, savukārt Platones pagastā – 53. Papildus šiem augšņu rakumiem jāveido vēl 110 jauni, ar aprēķinu, lai visas Latvijā iespējamās augsnes vienības (taksoni) un to variācijas tiktu aprakstītas, iegūti fotoattēli, analizētas, jo šis materiāls kalpos kā paraugs (etalons) augšņu kartogrāfiem, kuri apsekos pārējo Latvijas lauksaimniecībā izmantojamo zemi. Kartēšanas darbi pilotteritorijās sāksies jau nākamā gada pavasarī.

Paralēli šiem darbiem notiek kūdraugšņu izplatības izpēte lauksaimniecībā izmantojamā zemē. Kūdraugsnēm ir īpaša loma gan lauksaimniecības praksē, gan arī to aizsardzībā un SEG emisiju kontekstā. Tāpēc ir būtiski iegūt precīzu informāciju par to izplatību un pašreizējo stāvokli, kā arī par izmaiņām, kas notikušas kopš to iepriekšējās izpētes. Šeit var piebilst, ka šis periods var būt pat 50 gadu garumā, piemēram, Taurenes pagastā augsnes pēdējo reizi tika kartētas 1982. gadā. Līdzīgi kā augšņu kartēšanā, apsekoto kūdrāju tipiskajās un vēsturiskajās vietās tiek veidoti dziļrakumi (kopā plānoti 487), vākti paraugi un veiktas analīzes, un tajos iegūta informācija turpmāk tiks izmantota, veicot apsekojumus jau ar satelītuzņēmumu palīdzību un datormodelēšanu.

Kūdraugšņu kultivēšana var atstāt visbūtiskāko ietekmi uz to stāvokli. Ūdens režīma regulēšana (nosusināšana), periodiska apstrāde, kaļķošana un mēslošana

veicina organisko vielu mineralizāciju, kūdras slāņa biezuma samazināšanos, kūdras sablīvēšanos, kā arī zudumus vēja erozijas rezultātā. Kūdraugšņu apstrāde, salīdzinot ar minerālaugsnēm, daudzkārt vairāk stimulē SEG emisijas. Tāpēc aktuāla un detalizēta informācija par tām ir ļoti būtiska.

LIZ augšņu īpašību izmaiņām jāseko līdzī nepārtraukti, jo svarīgi ir izprast to dinamiku, lai savlaicīgi varētu pieņemt lēmumus un pieskaņot augsnes izmantošanas metodes un tehnoloģijas. Tāpēc projekta īstenošanas gaitā paredzēts ierīkot 200 augsnes organiskā oglekļa monitoringa vietas, ievākt nepieciešamo informāciju (vides apstākļi, augsnes raksturojums, saimnieciskā darbība), izstrādāt un pārbaudīt metodikas turpmākai monitoringa tīkla uzturēšanai, kā arī veidot informācijas uzkrāšanas un apstrādes datu kopas.

Vēl viena sadaļa kopējā darba klāstā ir atsevišķu SEG emisijas aprēķina faktoru precizēšana, kas tiek pielietoti meliorētām organiskajām augsnēm. Tas ir svarīgi, veicot ikgadējos SEG emisiju aprēķinus Latvijai, lai dati, kuri tiek iekļauti starptautiskajās datu bāzēs un pēc kuriem vērtē mūsu lauksaimniecības veikspēju, būtu ar augstu precizitāti un atspoguļotu reālo situāciju.

Visbeidzot, projekta realizācijas gaitā ir jāveic arī apmācības darbs, lai noslēgumā Latvijā būtu vismaz 10 labi apmācīti eksperti augšņu diagnostikas, aprakstu un kartēšanas veikšanai, kā arī pilnvērtīgam darbam ar nacionālo un starptautisko (PAK 2015) augšņu klasifikācijas sistēmu. Šie speciālisti būs vadošie eksperti turpmākajā augšņu inventarizācijas–kartēšanas gaitā, kurai pamatu veidos iepriekšminētais projekts.

Secinājumi

Latvijā ir uzsāktas plaša mēroga un koordinētas darbības informācijas atjaunošanai par lauksaimniecības zemēs sastopamo augšņu izplatību un īpašībām. Datu vākšana, apstrāde un interpretācija noris atbilstoši starptautiskajiem standartiem, lai informācija būtu nepastarpināmi izmantojama starptautiskajā aprītē.

Literatūra

1. MK noteikumi Nr. 93 (18.02.2020). Norvēģijas finanšu instrumenta 2014.–2021. gada perioda programmas “Klimata pārmaiņu mazināšana, pielāgošanās tām un vide” īstenošanas noteikumi: <https://likumi.lv/ta/id/312645-norvegijas-finansu-instrumenta-2014-2021-nbspgada-perioda-programmas-klimata-parmainu-mazinasana-pielagosanas-tam> – Resurss aprakstīts 2021. gada 3. oktobrī.
2. NFI programma “Klimata pārmaiņu mazināšana, pielāgošanās tām un vide” (2020). <https://www.varam.gov.lv/lv/nfi-programma-klimata-parmainu-mazinasana-pielagosanas-tam-un-vide> – Resurss aprakstīts 2021. gada 3. oktobrī.

**Vietējās vasaras cieto kviešu (*Triticum durum* Desf.)
selekcijas līnijas graudu ražas izvērtējums
Assessment of Local Spring Wheat
(*Triticum durum* Desf.) Breeding Line**

***Solveiga Maļecka, Vija Strazdiņa, Valentīna Fetere,
Margita Damškalne, Ligita Šalkovska***
AREI Stendes pētniecības centrs

Abstract. Durum wheat (*Triticum durum* Desf.) is the second most important species of *Triticum* genus and consist of about 5% of the wheat market. The main growing sites are concentrated mainly in dry and warm regions. Climate changes – longer and warmer growing seasons in the Northern part of Europe, may widen utilization of wheat genetic resources and durum wheat is among them. The aim of the study was to test the first local durum wheat breeding line F-015-0128-sv (SMH87/Miradur) grain yield under different fertilization conditions and using various sowing rates: 550, 600 and 650 germinable seeds per 1 m². Field trials were conducted at the Stende Research Centre of the Institute of Agricultural Resources and Economics in 2021. Results of the experiments showed that grain yield of spring durum wheat breeding line F-015-0128-sv under extreme hot and dry weather conditions of 2021 was 3.57 t ha⁻¹ (3.41–3.91 t ha⁻¹). None of the investigated factors (rate of pre-sowing fertilizer, N top-dressing rate, sowing rate) affected yield significantly in 2021. A tendency was observed that little yield increase was observed only when increasing sowing rate up to 600 seeds m⁻². Study should be continued.

Key words: *Triticum durum* Desf, fertilization, sowing rate, grain yield.

Ievads

Cietie jeb makaronu kvieši (*Triticum durum* Desf.) pasaulē aizņem 5–10% no kopējās kviešu platības un tos galvenokārt audzē dienvidu reģionos. Pētījumi Polijā un Vācijā (Sabella et al., 2020) apliecina, ka augstas kvalitātes cietos kviešus var izaudzēt ne tikai karstajos un sausajos apgabalos, bet arī vēsākā klimatā. Līdz šim Ziemeļvalstīs, tai skaitā arī Baltijas reģionā, cieto kviešu sējplatības bija nelielas. Cietie kvieši ir ekonomiski ļoti nozīmīga labība, pēc kuras pieprasījums ar katru gadu tirgū palielinās (Semenov et al., 2014). Klimata izmaiņas Latvijā pēdējos gados, karstās un sausās vasaras, kā arī graudu pārstrādātāju vēlme pilnveidot patērētājam piedāvāto produkcijas klāstu bija par iemeslu, lai ar AS “Dobeles dzirnavnieks” atbalstu AREI Stendes pētniecības centrā uzsāktu Baltijas reģiona klimatiskajiem apstākļiem piemērotu vietējas izcelsmes cieto kviešu selekciju. Pētījuma mērķis bija izvērtēt AREI Stendes

pētniecības centrā izveidotās vasaras cieto kviešu līnijas F-015-0128-sv graudu ražu, izmantojot dažādas izsējas normas un mēslošanas variantus.

Materiāli un metodes

Lauka izmēģinājumu cieto kviešu selekcijas līnijas F-015-0128-sv graudu ražas izvērtēšanai un izvēlēto audzēšanas tehnoloģiju efektivitātes pārbaudei iekārtoja sēklkopības augu sekā Stendes pētniecības centrā. Cieto vasaras kviešu līnija F-015-0128-sv izveidota, 2015. gadā krustojot vecākaugus šķirnes 'SMH 87' (Polija) un 'Miradur' (Austrija). Tālāk to pavairoja siltumnīcas apstākļos, un no 2018. līdz 2020. gadam izvērtēja arī lauka apstākļos. Lauka izmēģinājuma variantos pielietotā audzēšanas tehnoloģija apkopota tabulā.

Tabula

Mēslošanas varianti un izmantotie augu aizsardzības līdzekļi

Pamatmēslojuma variants (pirms sējas), kg ha ⁻¹	N79P28K54		N79P43K86	
Papildmēslojums, kg ha ⁻¹ ; 30.–31. AE	N60	N60	N60	N60
Papildmēslojums, kg ha ⁻¹ ; 49.–51. AE	–	N30	–	N30
Retardants, 30.–32. AE	Moddus 0.4 L ha ⁻¹ (250 g L ⁻¹ etil-trineksapaks)			
Fungicīds, 2 smidzinājumi: 1. 31.–32. AE; 2. 65.–69. AE	1. Falkon Forte 0.6 L ha ⁻¹ (53 g L ⁻¹ protiokonazols, 224 g L ⁻¹ spiroksamīns, 148 g L ⁻¹ tebukonazols) 2. Elatus Era 1.0 L ha ⁻¹ (75 g L ⁻¹ benzovindiflupirs, 50 g L ⁻¹ protiokonazols)			
Insekticīds, 31.–32. AE	Decis Mega 0.15 L ha ⁻¹ (50 g L ⁻¹ deltametrīns)			
Ārpussakņu mēslojums, 65.–69. AE	Zoom 2.0 L ha ⁻¹			
Herbicīds, 2 smidzinājumi: 1. 24.–26. AE 2. 30.–31. AE	1. Bazagrāns 480 3.0 L ha ⁻¹ (480 g L ⁻¹ bentazons), 2. Biatlons 4D 70 g ha ⁻¹ (714 g kg ⁻¹ tritosulfurons + 54 g kg ⁻¹ florasulams) + DASH 0.5 L ha ⁻¹ ;			

Sēju veica 2021. gada 1. maijā 12 m² lielos lauciņos, variantus sakārtoja 4 atkārtojumos, priekšaugi: kartupeļi. Sēklas kodinātas ar Celest Trio 060 FS 1.5 L t⁻¹ (25 g L⁻¹ fluidioksonils, 25 g L⁻¹ difenokonazols, 10 g L⁻¹ tebukonazols). Izsējas normas: 550 (standarts), 600, 650 dīgtspējīgās sēklas m⁻².

Iegūtā graudu raža pārrēķināta t ha⁻¹ pie 100% tīrības un standartmitruma (14%). Datu matemātiskai apstrādei izmantota trīsfaktoru dispersijas analīze (SPSS), kur faktors A – pamatmēslojuma norma, faktors B – slāpekļa

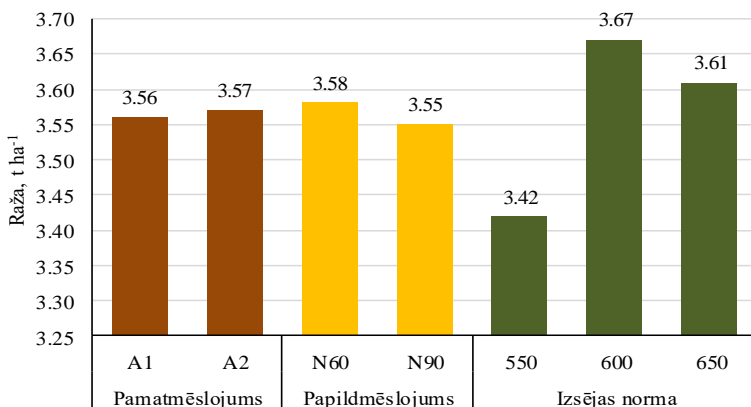
papildmēslojuma norma, faktors C – izsējas norma). Ražas datu salīdzināšanai izmantots Bonferoni un LSD tests.

Meteoroloģiskie apstākļi 2021. gada maijā bija labvēlīgi vasarāju sējai. Pietiekamais mitruma daudzums augsnē un gaisa temperatūra atbilstoša normai nodrošināja vienmērīgu cieto kviešu sadīgšanu, cerošanu un tālāko attīstību. Jūnijā un jūlija 1. un 2. dekādē karstums (+4.2 °C; +4.6 °C, salīdzinot ar normu) un sausums nelabvēlīgi ietekmēja pilnvērtīgu graudu veidošanos un veicināja pārāk strauju nogatavošanos. Jūlija otrās dekādes beigās cietie kvieši jau bija sasnējuši novākšanas gatavību.

Rezultāti un diskusija

Izmēģinājumus ar Eiropā selekcionētajām vasaras un ziemas cieto kviešu šķirnēm Stendes pētniecības centrā uzsāka 2014. gadā, izvērtējot to piemērotību Latvijas klimatiskajiem apstākļiem (Zadiņš u.c., 2017). Vasaras cieto kviešu šķirnes izmantoja hibridizācijā, radot jaunas selekcijas līnijas.

Pētījumā 2021. gadā iegūtā cieto kviešu līnijas F-015-0128-sv graudu raža vidēji visos variantos bija 3.57 t ha⁻¹ (3.41–3.91 t ha⁻¹). Tā bija ievērojami zemāka salīdzinājumā ar iepriekšējos pētījumos iegūto (6–7 t ha⁻¹) (Zadiņš u.c., 2017), ko var izskaidrot ar nelabvēlīgajiem meteoroloģiskajiem apstākļiem. Ne pamatmēslojuma (p=0.961), ne arī papildmēslojuma (p=0.706) variants iegūto ražu 2021. gada sausajos un karstajos apstākļos būtiski neietekmēja (att.).



Att. Vidējās cieto kviešu graudu ražas atkarībā no pamatmēslojuma (A1 = N79P28K54; A2 = N79P43K86; p=0.961), slāpekļa papildmēslojuma (N60 un N90 kg ha⁻¹; p=0.706) un izsējas normas (dīgtp. sēklas m⁻²; p=0.069).

Cietajiem kviešiem ir zemāka ražība salīdzinājumā ar mīkstajiem kviešiem, bet augstāka graudu kvalitāte. Graudu ražu tāpat kā pārējiem kultūraugiem nosaka gada meteoroloģiskie apstākļi, šķirnes ģenētiskais potenciāls, un arī

izvēlētās audzēšanas tehnoloģijas (Marinaccio et al., 2016; Ayed et al., 2021). Cietie kvieši salīdzinājumā ar mīkstajiem (*T. aestivum*) cero mazāk, tādēļ izmēģinājumā pārbaudīja trīs dažādas izsējas normas. Tomēr datu matemātiskā apstrāde nepierādīja, ka izsējas normas palielinājums dotu būtisku ražas pieaugumu ($p=0.069$) 2021. g. apstākļos; starpība starp ražu, kas iegūta, izsējot 550 un 600 dīgtsp. sēklas 1 m^2 , bija 0.25 t ha^{-1} (att.). Vidējo salīdzinājums ar LSD testu liek domāt par tendenci, ka izsējas normas palielinājums līdz 600 dīgtspējīgām sēklām 1 m^2 varētu dot augstāku ražu, bet tas jāpārbauda turpmākajos pētījuma gados. Datu matemātiskā apstrāde liecina, ka arī pētīto faktoru mijiedarbības būtiski neietekmēja cieto kviešu graudu ražu 2021. g.

Latvijai neraksturīgie laika apstākļi 2021. gada vasarā – augstās gaisa temperatūras un nelielais nokrišņu daudzums – neļāva pilnībā izmantot paredzētos audzēšanas tehnoloģijas elementus, arī mēslojuma efektivitāte karstajos un sausajos laikapstākļos bija limitēta.

Secinājumi

Ekstremāli karstajos un sausajos 2021. gada meteoroloģiskajos apstākļos Stendē izveidotā vasaras cieto kviešu selekcijas līnija F-015-0128-sv deva vidējo graudu ražu 3.57 t ha^{-1} , bet nepierādījās neviena pētītā faktora būtiska ietekme uz graudu ražu. Pētījumi ir jāturpina.

Pateicība

Pētījums veikts, pateicoties AS “Dobeles dzirnavnieks” atbalstam.

Literatūra

1. Ayed, S., Othmani, A., Bouhaouel, I., Teixeira da Silva, J.A. (2021). Multi-Environment Screening of Durum Wheat Genotypes for Drought Tolerance in Changing Climatic Events. *Agronomy*, 11(875), pp. 2–15.
2. Marinaccio, F., Blandino, M., Reyneri, A. (2016). Effect of nitrogen fertilization on yield and quality of durum wheat cultivated in northern Italy and their interaction with different soils and growing seasons. *Journal of Plant Nutrition*, 39(5), pp. 643–654.
3. Sabella, E., Aprile, A., Negro, C., Nicolì, F., Nutricati, E., Vergine, M., Luvisi, A., De Bellis, L. (2020). Impact of climate change on durum wheat yield. *Agronomy*, 10, pp. 2–15.
4. Semenov, M.A., Stratonovitch, P., Alghabari, F., Gooding, M.J. (2014). Adapting wheat in Europe for climate change. *J. Cereal Sci.*, 59, pp. 245–256.
5. Zadiņš, A., Strazdiņa, V., Fetere, V., Maļeckā, S., Damškalne, M. (2017). Vasaras cieto kviešu (*Triticum durum* Desf.) šķirņu izvērtējums Ziemeļkurzemē. No: *Ražas svētki “Vecauce–2017”*: Lauksaimniecības zinātne Latvijas simtgades gaidās. Zinātniska semināra (2017. g. 2. nov.) rakstu krājums, LLU, Jelgava, 93.–96. lpp.

Gitija vai sapropelis? Gyttja or Sapropel?

Sandijs Meškis, Ilze Vircava, Andris Karpovičs
LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. Over the last decade, the sapropel as a mineral deposit has been increasingly mentioned in connection with various fields of economic activities. However, the term “gyttja” often appears alongside in the literature. What is similar and different between these terms? To find out this, the aim of the research is to understand the correctness and origin of the use of the terms “sapropel” and “gyttja” by analyzing the scientific literature. As a result, a question whether sapropel and gyttja are synonymous arises. No unambiguous answer was found, as in Latvia the difference between the terms “sapropel” and “gyttja” is determined not by the meaning of the word, but by its application: the term “sapropel” is associated with the economic usage as a mineral resource, but the term “gyttja” is used in the academic language.

Key words: sapropel, gyttja.

Ievads

Pēdējā desmitgadē saistībā ar dažādām saimnieciskās darbības jomām arvien biežāk tiek minēts derīgais izrakteņš sapropelis. Tomēr literatūrā bieži vien līdzās parādās arī termins “gitija”. Kas ir kopīgs un atšķirīgs šiem terminiem? Lai to noskaidrotu, izvirzīts pētījuma mērķis: veicot zinātniskās literatūras analīzi, izprast terminu “sapropelis” un “gitija” lietojuma pareizību un izcelsmi, tādējādi veicinot korektu saldūdens organogēno nogulumu nosaukuma lietojumu.

Vārds “sapropelis” cēlies no grieķu valodas vārda “sapos” (sapuvis) un “pelos” (dubļi), tātad nozīmē – sapuvuši dubļi. Sākotnēji šo terminu ieviesa, lai definētu tumšus, nekonsolidētus nogulumus, kas anaerobos apstākļos izveidojušies no augu un dažādu organismu atliekām ezeru vai seklu jūru gultnē. Mūsdienās ar vārdu “sapropelis” saprot subfosilus, ar organiskām vielām bagātus ūdenstilpju nogulumus. Savukārt terminam “gitija”, domājams, nav nekāda sakara ar Gitiju – feniķiešu dibināto pilsētu, ja nu vienīgi ūdens klātbūtne abos, jo Gitija kļuva par Lakonijas reģiona galveno ostu. Terminu “gitija” pirmo reizi lietojis zviedru zinātnieks Hampus fon Posts 1862. gadā, ar šo terminu apzīmējot gaišas krāsas organiskos nogulumus, kas sastāv no planktonu daļiņu, molusku čaumalu, hitīna palieku, putekšņu, sporu un minerālu daļiņu maisījuma un kas veidojušies eitrofās ūdenstilpēs.

Materiāli un metodes

Pētījuma priekšmets ir termini “sapropelis” un “gitija”. Terminu korekta lietojuma noskaidrošanai veikta zinātniskās literatūras analīze. Ierobežotā

apjoma dēļ atsaucēs rakstā veidotas tikai uz autoru ieskatā svarīgākajiem literatūras avotiem

Rezultāti un diskusija

Mūsdienās ar terminu “gitija” (angļu val. gyttja) dažādā zinātniskajā literatūrā tiek apzīmēti nogulumi, kas klasiskajā dabas resursu vai derīgā izrakteņa izpratnē attiecināmi uz sapropeli. Termins “gitija” galvenokārt tiek lietots Ziemeļeiropā paleolimnoloģiskajos pētījumos, lai definētu ar organiskajām vielām bagātus ezeru nogulumus. Savukārt ieteicamā termina “sapropelis” definīcija ir šāda: sapropelis ir subfosili, koloidāli kontinentālo ūdenstilpju nogulumi ar smalkgraudainu vai želejveida struktūru, kas satur nozīmīgu daudzumu organisko vielu, augu un ūdenī mītošu organismu atlieku, pārsvarā ir ar nelielu neorganiskās izcelsmes komponentu saturu. Tāpat arī: sapropelis ir organogēni nogulumi, kuri uzkrājušies ūdens vidē, stāvošās, vai lēni caurtekošās ūdenstilpēs, veidojušies no ūdensaugu un dzīvnieku organismu atliekām, kā arī no ūdenstilpē esošām vai no sateces baseina ienestām minerālo vielu daļiņām. Sapropelis ir nozīmīgs organiskā materiāla izejvielu avots. Tas ir daļēji atjaunojams zemes dziļu resurss, kas izveidojies kvartāra periodā. Šajā darbā termins “sapropelis” tiks izmantots, lai aprakstītu iekšzemes saldūdens nogulumus, kas ir bagāti ar organiskām vielām (organisko vielu saturs pārsniedz 15%) un kuri veidojas iekšzemes ūdenstilpēs, bioloģisku un ķīmisku procesu rezultātā sadaloties atmirušo augu un ūdens organismu atliekām (Stankeviča et al., 2017). Sapropelis ir zemes dziļu resurss, tā veidošanās ir atkarīga no procesiem, kas norit ūdenstilpēs, kas pēc tā ieguves daļēji un lēni atjaunojas. Ezeru nogulumos ir saistīts liels apjoms organiskā oglekļa, slāpekļa un fosfora savienojumu. Tādējādi ezeru nogulumus var uzskatīt par nozīmīgu dabas resursu ar plašu pielietojuma potenciālu. Ezera nogulumu praktiskā izmantošana ir nozīmīga dažādās nozarēs, piem., lauksaimniecībā, t.sk. dārkopībā, un mežsaimniecībā, kā arī medicīnā vai kosmetoloģijā, kur sapropeli var lietot kā ārstnieciskās dūņas vai kā izejvielu ķīmiskajā vai farmaceitiskajā ražošanā. Dažādu atradņu sapropeļa sastāvs un īpašības ir ļoti atšķirīgas, to nosaka konkrētās ūdenstilpes produktivitāte, fiziogēogrāfiskie apstākļi, hidroloģiskais režīms, virszemes noteces un gultnes īpatnības, kā arī klimatiskie apstākļi. Par sapropeli pieņemts uzskatīt saldūdens nogulumus ar organisko vielu saturu augstāku par 15%, ja organisko vielu saturs ir zemāks, tad šie nogulumi tiek dēvēti par augsti pelnainiem ezera nogulumiem. No kūdras sapropelis atšķiras ar smalku struktūru, organisko vielu daudzumu, veidotājorganismiem un humusvielu daudzumu. Baltijas valstu teritorijā nogulumi ar organisko vielu piemaisījumu, tai skaitā sapropeli, sāka veidoties pirms 12–15 tūkstošiem gadu (Zelčs and Markots, 2004), ledājam atkāpjoties un klimatam kļūstot siltākam. Masveida sapropeļa veidošanās norisinājās holocēnā (no 11700 kal.g.p.m.) līdz mūsdienām (Heikkilä, Seppä, 2010; Stivrins, 2015).

Vienotu terminu un klasifikācijas ieviešana ezeru nogulumiem ir sarežģīta, jo katra zinātnes nozare ir izveidojusi savu terminoloģiju un klasifikāciju, kas atbilst tās pētījumu virzienam un mērķiem. Izvērtējot sapropeli kā resursu, piemērotākas klasifikācijas ir balstītas uz sapropeļa sastāvu. Stankevičas izstrādātā saldūdens sapropeļa klasifikācija organiskos nogulumus iedala tipā, klasē un veidā pēc pelnu (Ac) procentuālā satura sausnā, Ca un Fe kopējā satura (g kg^{-1} sausnas), mikroatlieku un mineraloģiskā sastāva; sapropeļa veida noteikšanai izmanto pasaulē atzītas un pārbaudītas metodes: pelnu satura noteikšana (LVS/ STK/38, 2011), Ca un Fe kopējais saturs sausnā, mikroatlieku analīze, granulometriskā sastāva noteikšana (Last, 2001). Sapropeļa sastāva pamatkomponenti ir organismu atliekas no ezera teritorijas – planktons, bentoss un makrofiti. Otrs avots ir alohtonas izcelsmes organiskas, minerālas vielas un organiski-minerālais materiāls, kas tiek ienests ezerā ar gaisa plūsmām, nokrišņiem, noteci un gruntsūdeņiem. Trešā vielu grupa ir tās, kas nogulsņējas ezera pamatnē ķīmisku un fizikāli-ķīmisko procesu rezultātā (Bambalov, 2013). Organisko vielu komplekss ir sapropeļa svarīgākā sastāvdaļa, kas veido organisko komponentu summu. Tās var iedalīt molekulāros organiskos savienojumos (proteīni, oglehidrāti, humīnskābes, vitamīni un enzīmi) un hidrobiontu neizšķīdušās atliekās, kuras satur celulozi, fosforu, kāliju un kalciju. Sapropeļi satur gan ķīmiski nesaistītas, gan saistītas minerālvielas – karbonātus, silikātus, dzelzs hidroksīdu u.c. Nesaistītas minerālvielas tiek pieskaitītas pie sapropeļa balastvielām. Minerālvielas, kas ķīmiski saistītas ar organiskajām vielām, sapropeli veido sarežģītu bioloģiski aktīvo vielu kompleksus. Atkarībā no atradnes vietas sapropelis var būt stipri atšķirīgs gan pēc mineralizācijas pakāpes (pelnu satura), gan organiskās masas grupu sastāva un minerālvielu satura – šie ir būtiski parametri, kas nosaka sapropeļa iegulu izmantošanas potenciālu. Sapropeļi var izmantot praktiski jebkurā tautsaimniecības jomā, tomēr tā izmantošana lauksaimniecībā mēslojumam vai dzīvnieku barības piedevām lopkopībā ir visplašākā, taču apzinātās sapropeļa izmantošanas iespējas ir ievērojami daudzveidīgākas.

Atgriežoties pie jautājuma par nosaukumu – vai sapropelis un gitija ir sinonīmi? Atbilde nav viennozīmīga, jo Latvijā pašlaik atšķirību starp sapropeli un gitiju nosaka nevis vārda nozīme, bet lietojamība; vārds “sapropeļi” tiek asociēts ar saimniecisko izmantošanu (derīgais izrakteis), bet vārdu “gitija” lieto akadēmiskā valodā (nogulumi). Ir pētījumi, kuros gitija tiek definēta kā plastiski, bieži vien želejveida organiskie nogulumi, kas izžūstot kļūst cieti un saplaisā, savukārt sapropelis var veidoties no gitijas vai vīrs tās un sastāv no lielākiem, ar neapbruņotu aci redzamiem organismu atlieku fragmentiem.

Ir jāapskata vēl viens būtisks aspekts – vai nogulumi, kas veidojušies iesālūdens lagūnās, piem., Papes, Liepājas, Kaņiera, Babītes, Ķīsezera un citos lagūnzeros, kuru veidošanās saistīta ar jūras klātbūtni un kuros notikusi saldūdens un sāļā ūdens sajaukšanās, varētu tikt dēvēti atšķirīgi no iekšzemes saldūdens apstākļos veidotās gitijas. Jāatzīmē, ka, lagūnām noslēdzoties ar bāru,

saldūdens pieplūdes rezultātā iesājūdens sajaucās ar saldūdeni un gitijas uzkrāšanās sākotnēji notikusi pie augstākas sāļu koncentrācijas.

Secinājumi

Veicot zinātniskās literatūras analīzi, noskaidrots, ka abu (sapropelis un gitija) terminu izmantošana saistībā ar saldūdens tilpēs veidotiem nogulumiem ir korekta. Atšķiras to lietojuma veids. Termins “sapropelis” tiek lietots tautsaimniecībā, piemēram, raksturojot un aprakstot minētos nogulumus kā derīgu izraktēni. Savukārt termins “gitija” tiek lietots, raksturojot šo nogulumu ģenēzi.

Pateicība. Pētījums tapis ar Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai 16.1 apakšpasākuma projekta Nr. 00-A01612-000010 “Inovātīvas dehidratācijas tehnoloģijas pielietojuma izpēte sapropēja ieguvē, uz sapropēja bāzes veidotu produktu izmantošanas iespējas augkopībā un lopkopībā” finansiālo atbalstu.

Literatūra

1. Bambalov, N.N. (2013). Relationships between biotic and abiotic processes in peat and sapropel sediments formation. *Biosphere*, 5(2), pp. 211–222.
2. Heikkilä, M., Seppä, H. (2010). Holocene climate dynamics in Latvia, Eastern Baltic region: A pollen-based summer temperature reconstruction and regional comparison. *Boreas*, 39(4), pp. 705–719.
3. Last, W.M. (2001). Textural analysis of lake sediments. In: *Tracking Environmental Change Using Lake Sediments, Volume 2*. Last, W.M., Smol, J.P. (Eds.), Springer, Dordrecht, pp. 41–81.
4. Stankeviča, K., Kļaviņš, M., Kalniņa, L. (2017). Sapropēja definīcija un klasifikācijas iespējas. No: *Kūdra un sapropelis – ražošanas, zinātnes un vides sinerģija resursu efektīvas izmantošanas kontekstā*. Kļaviņš, M. (red.), Latvijas Universitāte, Rīga, 165.–168. lpp.
5. Stivrins, N. (2015). *Postglacial Environmental Conditions, Vegetation Succession and Human Impact in Latvia: Doctoral Thesis*. Tallinn University of Technology, Tallin, 170 p.
6. Zelčs, V., Markots, A. (2004). Deglaciation history of Latvia. In: *Quaternary Glaciations – Extent and Chronology. Part 1: Europe*. Ehlers, J., Gibbard, P.L. (Eds.), Elsevier, Amsterdam, pp. 225–243.

Ēterisko eļļu daudzums un ķīmiskais sastāvs Latvijā savvaļā ievāktai un kultivētai efeju sētložņai (*Glechoma hederacea* L.)
Essential Oil Content and Composition from Aerial Parts of Wild and Cultivated *Glechoma hederacea* L.

Ilva Nakurte, Marta Anda Balode, Marta Berga, Ieva Mežaka, Arta Kronberga
Vides risinājumu institūts

Abstract. Within this research the amount and composition of essential oils obtained from ground-ivy (*G. hederacea*) samples collected in wild and harvested in organic production system of Northeast Latvia have been determined. Aerial parts of plants were harvested at different vegetation stages within two seasons – 2019 and 2020. Essential oils of the dried biomass was extracted by hydro-distillation for 3 h. The volatile constituents were determined by gas chromatography – mass spectrometry (GC-MS). The obtained product was pale yellow-green, pleasant smelling essential oil in concentration ranging from 0.32 to 2.98 mL kg⁻¹. Essential oil content varied among different populations and among vegetation stages of harvest. Higher essential oil content was in plants collected at the first harvest after flowering stage. Population collected in Sigulda (GH3) had the highest essential oil content in both cultivated and wild conditions. The major compounds identified in the oil were Germacrene D, Germacrene B, Eucalyptol, β-Ocimene and 1-Octen-3-ol.

Key words: *Glechoma hederacea*, hydro-distillation, essential oil, gas chromatography, mass spectrometry.

Ievads

Eiropā zināmas apmēram 30000 savvaļas augu sugas un 4000 no tām piemīt ārstnieciskas īpašības, tomēr 90% no ārstniecības un aromātiskajiem augiem tiek ievākti savvaļā, kas apdraud savvaļas populāciju pastāvēšanu (Allkin, 2017; El Sheikha, 2017). Ārstniecības augu kultivēšana nodrošina stabilu un kvalitatīvu produkcijas apjomu. Vides risinājumu institūtā (VRI) tiek īstenots Eiropas un reģionālās attīstības projekts “Inovātivi risinājumi pavasara savvaļas ārstniecības un aromātisko augu audzēšanas tehnoloģijās un izmantošanā”, kura mērķis ir izveidot inovatīvas tehnoloģijas savvaļas pavasara ārstniecības un aromātisko augu kultivēšanai bioloģiskos audzēšanas apstākļos to potenciālai komerciālai izmantošanai. Viena no projektā vērtētajām sugām ir efeju sētložņa (*Glechoma hederacea*), kura pieder lūpziežu (*Labiatae*) dzimtai. Pirmoreiz tā aprakstīta 1753. gadā, un vairāk pazīstama kā tradicionāls Ķīnas tautas medicīnas augs (Chou et al., 2018), sastopama kā Āzijā un Eiropā, tā arī Ziemeļamerikā. Tautas medicīnā efeju sētložņa jau gadsimtiem ilgi tiek izmantota, lai ārstētu dažādas saslimšanas, piemēram, astmu, bronhītu, saaukstēšanos, diabētu, kā arī dažādas

iekaisumus. Drogām aprakstīta savelkoša, pretiekaisuma, urīndzenoša, gremošanu veicinoša, vielmaiņu aktivizējoša un brūces dziedējoša iedarbība (Wang, 2017). Saskaņā ar dažādu valstu ārstniecības augu kvalitātes vadlīnijām efeju sētložņu iesaka ievākt tās ziedēšanas laikā (aprīlī – maijā), tomēr tam nav atrasts zinātnisks pamatojums. Lai arī lielākais uzsvars tiek likts uz efeju sētložņā esošo flavonoīdu un glikozīdu labvēlīgo ietekmi uz veselību, tomēr augs satur arī gaistošās ēteriskās eļļas. Kopumā par efeju sētložņu ir maz publikāciju, tāpēc nepieciešami papildus pētījumi par šo sugu, lai novērtētu tās piemērotību kultivēšanai.

Pētījuma mērķis bija raksturot ēterisko eļļu daudzumu un gaistošo savienojumu ķīmisko sastāvu ziedēšanas fāzē ievāktu savvaļā augušu un kultivētu efeju sētložņas populāciju paraugos un izvērtēt ēteriskās eļļas daudzuma izmaiņas atkarībā no paraugu novākšanas laika.

Materiāli un metodes

Augu paraugus ķīmiskā sastāva analīzēm ziedēšanas fāzē ievāca 2019. un 2020. gadā četrās savvaļas efeju sētložņas atradnēs: GH01 – Ainažos (57°52'12.2"N 24°38'15.7"E), GH02 – Viļakā (57°10'47.9"N 27°40'51.2"E), GH03 – Siguldā (57°09'14.2"N 24°53'54.5"E) un GH04 – Rencēnos (57°11'20.0"N 25°19'54.2"E). Iepriekš minētajās atradnēs 2019. gadā ievākti arī stādi, kas izstādīti bioloģiski sertificētā laukā Priekuļu pagastā (57°19'15.2"N 25°19'19.1"E). Katrs paraugs pavairots 10 m² lauciņā, attālums starp augiem 30×30 cm. 2020. gadā četras reizes veģetācijas perioda laikā no eksperimentāliem lauciņiem ievākti vidējie augu paraugi vienā atkārtojumā ķīmiskajām analīzēm – efeju sētložņas ziedēšanas laikā (18. maijs) un pēc veģetatīvo dzinumu ataugšanas (1. jūnijs, 21. jūlijs un 15. septembris).

Pēc paraugu kaltēšanas (37 °C 36 h) tos sasmalcināja, noteica mitrumu, izmantojot gravimetrisko metodi, balstoties uz Eiropas Farmakopejas vadlīnijām (European Pharmacopoeia, 2017). Ēteriskās eļļas iegūšanai izmantota hidrodestilācijas metode ar Klevendžera tipa atteces dzesinātāju, ar destilācijas ātrumu 3 – 4 mL min⁻¹ 3 h garumā. Iegūtās ēteriskās eļļas daudzums izteikts mL kg⁻¹ sausnā. Iegūto organisko slāni savāc tumša stikla pudelītē un uzglabā 4 °C temperatūrā uz bezūdens nātrija sulfāta līdz GC-MS analīzēm. Ēteriskās eļļas paraugu atšķaida ar cikloheksānu un veic tā hromatogrāfiskās analīzes, izmantojot gāzu hromatogrāfu Agilent Technologies 7820A (Vācija), kas savienots ar Agilent 5977B masspektrometrisko detektoru (MSD). Hromatogrāfiskai atdalīšanai izmantota HP-5 kapilārā kolonna (60 m × 0.25 mm × 0.25 μm, Agilent Technologies, Kalifornija, ASV). Izdalīto savienojumu identifikācijai izmantota NIST (National Institute of Standards and Technology) MS search 2.2 library datubāze. Hromatogrammu iegūšanai izmantota MassLynx 7.0 datu apstrādes sistēma. Datu matemātiskā apstrāde veikta, izmantojot divfaktoru dispersijas analīzi.

Rezultāti un diskusija

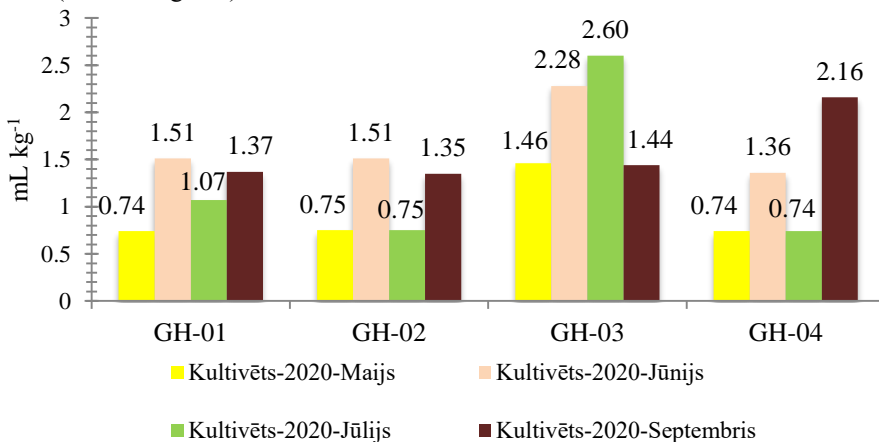
Pētījumā iegūtie rezultāti apstiprina, ka Latvijā augošas (gan savvaļā, gan kultivētas) efeju sētložņas var izmantot kā potenciālu ēteriskās eļļas ieguves avotu. Ar hidrodestilācijas metodi iegūtie ēteriskās eļļas daudzumi 2019. gadā savvaļā ievāktas efeju sētložņas paraugos variēja no 0.32 līdz 1.51 mL kg⁻¹ (Tab.), savukārt 2020. gada paraugos tie bija nedaudz augstāki – no 0.61 līdz 2.98 mL kg⁻¹.

Tabula

Iegūto ēterisko eļļu daudzums (mL kg⁻¹) savvaļā 2019. un 2020. g. ziedēšanas fāzē ievāktām efeju sētložņas populācijām

Paraugi	Ievākšanas vieta	Gads, ēteriskās eļļas daudzums	
		2019.	2020.
GH-01	Ainaži	0.33	0.71
GH-02	Viļaka	0.50	0.61
GH-03	Sigulda	0.32	2.98
GH-04	Rencēni	1.51	0.72

Kultivētos efeju sētložņas paraugos ēteriskās eļļas daudzums variēja no 0.73 līdz 2.60 mL kg⁻¹ (att.). Tā daudzumu ietekmēja gan populācija, gan ievākšanas laiks. Iegūtie rezultāti norāda, ka ēterisko eļļu ražošanas potenciāls augam ir nedaudz lielāks pirmajā ievākšanas reizē pēc ziedēšanas. Būtiski augstāko ēteriskās eļļas daudzumu gan savvaļā, gan kultivējot ieguva populācijai GH3 (ievākta Siguldā).



Att. Iegūtie ēterisko eļļu daudzumi (mL kg⁻¹) VRI kultivētos efeju sētložņas paraugos 2020. gada maijā, jūnijā, jūlijā un septembrī.

Ēteriskajā eļļā paraugos identificēti 47 gaistošie savienojumi, no kuriem dominējošie ir okt-1-ēn-3-ols (1.75–6.83%), eikaliptols (4.25–7.73%), cis-β-ocimēns (4.14–7.24%), β-lemēns (4.58–5.91%), germakrēns D (17.39–30.83%) un germakrēns B (18.72–21.34%). Kopumā ķīmiskais profils starp visiem ēterisko eļļu paraugiem bija līdzīgs. Iegūtie rezultāti korelē ar Lietuvā, Serbijā un Ziemeļamerikā augušo efeju sētložņas augu ķīmisko profilu. Piemēram, germakrēns D ir viens no dominējošiem komponentiem gan Lietuvā analizētas efeju sētložņas paraugos ($\leq 20.7\%$), gan Serbijā ($\leq 7.3\%$) un Ziemeļamerikā ($\leq 19.4\%$) audzētos (Jaudzentiene et al., 2015).

Latvijā augušas efeju sētložņas ēteriskajā eļļā dominējošiem savienojumiem (eikaliptolam un germakrēnam D) literatūrā aprakstīta augsta bioaktīva iedarbība uz šūnām, pretvīrusu iedarbība, imūnmodulējošas īpašības, gan muskuļu relaksējoša iedarbība, kā arī pretsāpju iedarbība (Wang et al., 2017).

Secinājumi

Gan savvaļā augušu, gan kontrolētos apstākļos audzētu efeju sētložņu augus var izmantot kā potenciālu ēterisko eļļu iegūšanas avotu dažādās tās veģetācijas fāzēs. Ēterisko eļļu daudzums četrās savvaļas efeju sētložņas atradnēs ievāktajos populāciju paraugos bija būtiski atšķirīgs. Augstākais ēteriskās eļļas daudzums konstatēts Siguldas GH-03 populācijai, bet zemākais efeju sētložņas populācijai GH-02 no Viļakas atradnes. Iegūtie rezultāti nākotnē ir izmantojami efeju sētložņas ieviešanai komerciālā audzēšanā.

Literatūra

1. Allkin, B. (2017). Useful Plants – Medicines: At Least 28,187 Plant Species are Currently Recorded as Being of Medicinal Use. *In: State of the World's Plants 2017*. Willis, K.J. (ed.), Royal Botanic Gardens, Kew, London, pp. 23–29.
2. El Sheikha, A.F. (2017). Medicinal Plants: Ethno-Uses to Biotechnology Era. *In: Biotechnology and Production of Anti-Cancer Compounds*. Malik, S. (ed.), Springer International Publishing, pp. 1–38.
3. *European Pharmacopoeia*. 9th Edition (2017). Nördlingen, Germany.
4. Chou, S.-T., Lai, C.-C., Lai, C.-P., Chao, W.-W. (2018). Chemical composition, antioxidant, anti-melanogenic and anti-inflammatory activities of *Glechoma hederacea* (Lamiaceae) essential oil. *Industrial Crops and Products*, 122, pp. 675–685.
5. Jaudzentiene, A., Stoncius, A., Budiene, J. (2015). Chemical composition of the essential oils from *Glechoma hederacea* plants grown under controlled environment conditions in Lithuania. *Journal of Essential Oil Research*, 27, pp. 454–458.
6. Wang, Y.-Y., Lin, S.-Y., Chen, W.-Y., Liao, S.-L., Pan, P.-H., Chou, S.-T. (2017). *Glechoma hederacea* extracts attenuate cholestatic liver injury in a bile duct-ligated rat model. *Journal of Ethnopharmacology*, 204, pp. 58–66.

Laktobionskābes šķīduma iekļaušana slaucamo govju barībā Inclusion of Lactobionic Acid in the Diet of Dairy Cows

*Diana Ruska¹, Jeļena Zagorska², Inga Ciproviča²,
Jana Zegrja³, Viesturs Krilovs⁴*

¹LLU Lauksaimniecības fakultāte, ²LLU Pārtikas Tehnoloģijas fakultāte, ³ZS “Ruķi”, ⁴AS “Jaunpils pienotava”

Abstract. Lactobionic acid (LBS) is a high value-added product derived from whey. LBS is an organic acid, which due to its various properties has great potential in the production of food and feed products. In Latvia, it is a relatively innovative product, which has not been used in animal feeding so far, therefore data on its impact on the productivity of dairy cows is not available. The aim of the study was to evaluate the effect of lactobionic acid on the productivity of dairy cows. The study was conducted on two groups of lactating dairy cows: control and experimental. Holstein black and white and Holstein red breed cows from different lactations were used, but they all were up to 100th day in milk. Total mixed ration containing molasses was used for the control group, but in the experimental group feed molasses was replaced with LBS (8.60 g L⁻¹). Milk yield, fat, total protein and energy corrected milk did not differ significantly ($p>0.05$) between groups. Ratio of milk fat to total protein was in optimal level for the experimental group, but in the control group the risk of acidosis was observed. The milk urea content was 18.6 mg dL⁻¹ in the control and 20.2 mg dL⁻¹ in the experimental group. The results of the study indicate the possibility of successful application of LBS in dairy cows feeding.

Key words: lactobionic acid, dairy cows, feeding, yield.

Ievads

Laktobionskābe (LBS) ir produkts ar augstu pievienoto vērtību, ko iegūst no sūkalām. Jaunākie pētījumi fokusējas uz LBS biotehnoloģisko iegūšanu, vērtējot izmaksu un iznākumu attiecību. Šai virzienā ir nepieciešami padziļinātāki pētījumi, jo nav izveidota rūpnieciska mēroga LBS ražošana (Cardoso et al., 2019). Piena pārstrādes uzņēmumi ir spiesti meklēt risinājumus sūkalu pārstrādei. Ultrafiltrāta pārstrāde ļauj izmantot sūkalas, optimizējot piena pārstrādes uzņēmumu resursus un samazinot tā negatīvo ietekmi uz vidi. Latvijas Lauksaimniecības universitātē (LLU) ir veikti pētījumi par ultrafiltrāta izmantošanu dažādu produktu ražošanā (Majore, Ciproviča, 2020).

LBS ir organiskā skābe, kurai ir liels potenciāls pārtikas un lopbarības līdzekļu ražošanā (Cardoso et al., 2019). LBS ir inovatīvs produkts, kurš līdz šim nav plaši izmantots lauksaimniecības dzīvnieku ēdināšanā pasaulē, arī Latvijā. Ieguvumi no laktobionskābes iekļaušanas dzīvnieku barībā ir veselīga

mikrobioma uzturēšana, uzņemtās barības maksimāla izmantošana u.c., kas pozitīvi ietekmē izslaukumu, piena sastāva un kvalitātes rādītājus. Pētījuma mērķis bija vērtēt laktobionskābes ietekmi uz slaucamo govju produktivitāti.

Materiāli un metodes

LBS šķīdumu sagatavoja AS “Jaunpils pienotava”, izmantojot sūkalu maisījumu (skābās un saldās, attiecībā 1:1). Maisījumu koncentrēja līdz sausas saturam $12 \pm 1\%$, pasterizēja un raudzēja, izmantojot *Pseudomonas taetrolens* celma DSM 21104 biomasu. LBS šķīdums saturēja 8.60 g L^{-1} LBS. LBS šķīdumu pakāpeniski pievienoja slaucamo govju eksperimenta grupas barības devai, aizvietojo ar to melasi.

Pētījums veikts zemnieku saimniecībā “Ruķi” laikā no 2020. gada novembra līdz 2021. gada aprīlim. Pētījumam izveidotas divas slaucamo govju grupas, kontroles (K) un eksperimentālā (E), katrā grupā 9 dzīvnieki. Holšteinas melnraibās un sarkanraibās šķirnes govīs bija līdz 100. laktācijas dienai, tās pārstāvēja dažādas laktācijas (no 1. līdz 8.) proporcionāli sadalītas starp grupām. Pētījuma laikā govīs tika turētas piesietas un barotas *ad libitum* ar pilnīgi samaisīto barību (TMR). Kontroles grupai barības devā izmantota melase, eksperimentālai grupai melase tika aizvietota ar LBS šķīdumu, kas sastādīja 1% no kopējās barības devas.

Pētījuma laikā tika veiktas 11 piena produktivitātes kontroles, katru otro nedēļu reģistrēts izslaukums (kg d^{-1}) un ņemti piena paraugi analizēm. Piena ķīmiskais sastāvs (tauki (%), kopproteīns (%) laktoze (%), kazeīns (%), urīnviela (mg dL^{-1})) tika analizēts ar infrasarkanās spektroskopijas metodi akreditētā piena kvalitātes laboratorijā. Lai salīdzinātu un novērtētu rezultātus starp grupām, aprēķināts enerģētiski koriģētā piena (EKP) daudzums (kg d^{-1}) saskaņā ar ICAR (*International Committee for Animal Recording*) vadlīnijām (ICAR, 2017).

LBS ietekmi uz izslaukumu, piena sastāvu un EKP noteica ar vienfaktora dispersijas analīzes Bonferroni testu ar programmas SPSS palīdzību (SPSS Inc. Chicago, Illinois, USA).

Rezultāti un diskusija

Kontroles dienā vidējie rādītāji: izslaukums (kg d^{-1}) un EKP (kg d^{-1}) būtiski neatšķīrās starp K un E grupām (Tab.). K grupā vidējais izslaukums un EKP bija 33.0 kg d^{-1} un 33.9 kg d^{-1} un E grupā – 33.8 kg d^{-1} un 34.8 kg d^{-1} attiecīgi. Pētījuma laikā bija vērojams izslaukuma samazinājums abās grupās, K grupā (no 37.2 kg d^{-1} uzsākot pētījumu līdz 28.8 kg d^{-1}) tas nebija statistiski būtisks, turpretī E grupā izslaukuma samazinājums no 38.2 kg d^{-1} līdz 28.8 kg d^{-1} pētījuma beigās bija statistiski nozīmīgs ($p < 0.05$). Izslaukuma samazinājumu var skaidrot ar laktācijas attīstību, jo, palielinoties laktācijas dienu skaitam, tas samazinās, kā konstatēts arī citos pētījumos (Jonkus et al., 2004).

Piena tauku, kopproteīna un laktozes saturs būtiski neatšķīrās ne starp pētījuma grupām, ne pētījuma laikā. Iegūtie rādītāji bija augstāki nekā Latvijas

pārraudzības vidējie tauku un kopproteīna rādītāji 2020. gadā (4.06% un 3.37% attiecīgi; LDC, 2021).

Tabula

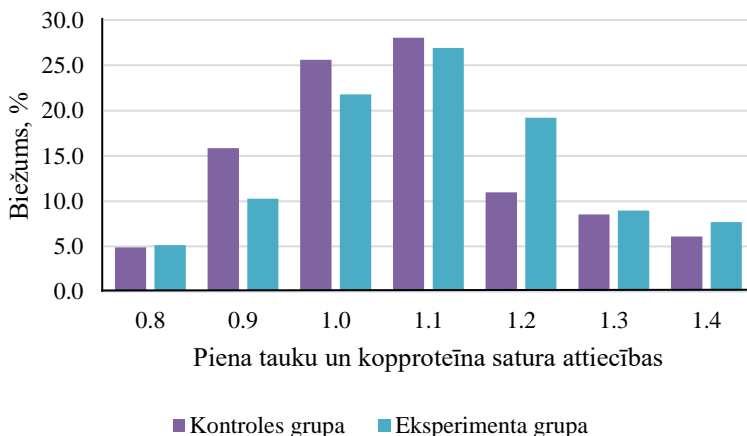
Vidējie fizioloģiskie un produktivitātes parametri pētījuma laikā

Parametri	Kontroles grupa	Eksperimentālā grupa
Laktācija	3±0.22	3±0.22
Laktācijas dienas	53±4.4	48±4.4
Izslaukums, kg d ⁻¹	33.0±0.78	33.8±0.84
Tauku saturs, %	4.04±0.110	4.23±0.110
Kopproteīna saturs, %	3.51±0.054	3.49±0.054
Laktozes saturs, %	4.89±0.015	4.75±0.015
Kazeīna saturs, %	2.79±0.040	2.82±0.400
Urīnvielas saturs, mg dL ⁻¹	18.6±0.46 ^a	20.2±0.46 ^b
EKP, kg d ⁻¹	33.9±0.79	34.8±0.84

^{a,b} – būtiski atšķiras starp grupām (p<0.05)

Barības devas nodrošinājumu ar enerģiju un proteīnu novērtējam pēc urīnvielas satura pienā. Pētījuma laikā noteiktais urīnvielas saturs bija būtiski atšķirīgs: K grupā 18.6 mg dL⁻¹ un E grupā 20.2 mg dL⁻¹, abās grupās tas bija optimālās robežās (15 – 30 mg dL⁻¹) (Ruska, Jonkus, 2011).

Lai novērtētu proteīna un enerģijas līdzsvaru pētījuma grupu barības devā, veicām piena tauku un kopproteīna attiecību aprēķinu (Att.).



Att. Slaucamo govju sadalījums pēc piena tauku un olbaltumvielu attiecības.

Iepriekšējos pētījumos noteikta optimālā piena tauku un kopproteīna attiecība ir no 1.10 līdz 1.20 (Hanuš et al., 2011). Izvērtējot pētījuma rezultātus, noteikts, ka 46% paraugu E grupā atrodas pieļaujamas robežās. Savukārt K grupā 46% paraugu atrodas robežās no 0.8 līdz 1.0, kas norāda uz iespējamo acidozes risku (Krause, Oetzel, 2006).

Secinājumi

Slaucamo govju barības devas papildināšana ar laktobionskabi būtiski ($p > 0.05$) neietekmē izslaukumu un EKP daudzumu, ka arī nebija vērojama būtiska atšķirība piena tauku un kopproteīna saturā. Piena tauku un kopproteīna attiecība kontroles grupas govīm norādīja uz acidozes risku. Urīnvielas saturs pienā pētījuma grupās bija optimālās robežās. Pētījuma rezultāti apstiprina laktobionskābes izmantošanas iespējas slaucamo govju barības devā.

Pateicība

Pētījums veikts, pateicoties Valsts un ES atbalsta pasākuma “Sadarbība” 16.1. apakšaktivitātes projektam Nr. 19-00-A01612-000007 “Ekonomiski pamatota sūkalu pārstrāde jauniem produktiem pārtikai un lopbarībai”.

Literatūra

1. Cardoso, T., Marques, C., Dagostin, J.L.A., Masson, M.L. (2019). Lactobionic Acid as a Potential Food Ingredient: Recent Studies and Applications. *Journal of Food Science*, 84(7), pp. 1672–1681.
2. Hanuš, O., Roubal, P., Vyletětlová, M., Yong, T., Bjelka, M. (2011). The relations of some milk indicators of energy metabolism in cow, goat and sheep milk. *Scientia Agriculturae Bohemica*, 42(3), pp. 102–112.
3. ICAR (2017). International Agreement of Recording Practices: <https://www.icar.org/Guidelines/02-Overview-Cattle-Milk-Recording.pdf> Resurss aprakstīts 2021. gada 13. septembrī.
4. Jonkus, D., Paura, L., Kairiša, D. (2004) Analysis of daily milk productivity change in dairy cows. *Vererinarija ir Zootehnika*, 27(49), pp. 60–64.
5. Krause, K.M., Oetzel, G.R. (2006). Understanding and preventing subacute ruminal acidosis in dairy herds: A review. *Animal Feed Science and Technology*, 126(3–4), pp. 215–236.
6. LDC (2021). Piena pārraudzība. Republikas rādītāji: https://registri ldc.gov.lv/doc/republika_2019k.pdf – Resurss aprakstīts 2021. gada 13. septembrī.
7. Majore, K., Ciproviča, I. (2020). Optimisation of Lactose Hydrolysis by Combining Solids and β -Galactosidase Concentrations in Whey Permeates. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B: Natural, Exact, and Applied Sciences*, 74(4), pp. 263–269.
8. Ruska, D., Jonkus, D. (2011). Relation between milk protein and urea content in different farms. In: *Research for Rural Development-2011: Annual 17th International Scientific Conference Proceedings*. LLU, Jelgava, Vol. 1, pp. 71–75.

**Iespējamie ēteriskās eļļas daudzuma samazinājuma iemesli
raudenes (*Origanum vulgare* L.) drogās**
**Possible Factors Influencing the Losses of the Content of
Essential Oil for Oregano (*Origanum vulgare* L.)**

Irina Sivicka

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. Oregano (*Origanum vulgare* L.) is classified as one of the paramount species of aromatic and medicinal plants in Europe. The aim of this research was to analyse the content of essential oil in oregano over the years. The detection was made during different scientific projects in 2006–2015. Identical oregano accessions from the *ex situ* collection of aromatic and medicinal plants' genetic resources were used as plant material for these observations. For all analysis, oregano samples had been prepared identically: the accessions were cut at the stage of full flowering and samples were dried at +26 °C temperature in a special drying cabinet with ventilation. Despite the differences in the units of measurement used in different laboratories, the results had a tendency to decrease. The factors influencing the losses of the content of essential oils were analysed, including information from field observations, as well as from scientific articles. Additional studies are still needed in Latvia.

Key words: accessions, genetic resources, reasons.

Ievads

Raudene (*Origanum vulgare* L.) ir pieskaitāma pie ārstniecības augiem ar plašu izmantošanas spektru, tā ir bagāta ar bioloģiski aktīvajām vielām (ēteriskajām eļļām, rūgtvielām, miecvielām, fitoncīdiem u.c.), kā arī suga ir iekļauta Eiropas prioritāro aromātisko un ārstniecības augu sarakstā. Ēteriskā eļļa ir viegli gaistošu aromātisku vielu maisījums, kas augos pārsvarā atrodas brīvā veidā. Raudenēm tā uzkrājas speciālās struktūrās uz auga virsmas jeb eksogēnos dziedzermatiņos (Lukas et al., 2011).

Ēteriskās eļļas saturu raudenes drogās ietekmē dažādi faktori: populācijas ģeogrāfiskā atrašanās vieta, augu attīstības fāze, vides piesārņojums, barības vielu nodrošinājums, temperatūra, mitrums un apgaismojuma režīms veģētācijas periodā u.c. (D'Antuono et al., 2000; Nurzýnska-Wierdak, 2009; Шелепова и др., 2013). Visbiežāk ēteriskās eļļas daudzumu norāda procentos tieši gaisausai raudenei, turklāt definē, ka rādītājam jābūt 1.5–1.8% robežās (Spice-..., 2006). Pētījuma mērķis bija noskaidrot iespējamus ēteriskās eļļas daudzuma samazinājuma iemeslus gadu gaitā ģenētisko resursu *ex situ* kolekcijā augošajiem raudenes kloniem.

Materiāli un metodes

Raudenes ēteriskās eļļas satura dinamikas izpēte veikta LLU Augsnes un augu zinātņu institūta (AAZI) aromātisko un ārstniecības augu ģenētisko resursu *ex situ* kolekcijas kloniem. Datus analizēja par periodu no 2006. līdz 2015. gadam. Klonu biokīmiskā sastāva izpēti veica dažādu zinātnisko projektu ietvaros 2006., 2010. un 2015. gados. Visos pētījumos paraugus analizēm sagatavoja identiski: augi tika nogriezti pilnziēdā un izkaltēti telpā ar +26 °C temperatūru un nepārtrauktu ventilēšanu. Visu projektu ietvaros paraugu ēteriskās eļļas saturu noteica gaissausai raudenei. Tā kā ķīmiskās analīzes veica dažādās ārzemju laboratorijās, metodikas un aprīkojuma atšķirīguma dēļ rezultātus izteica arī dažādās mērvienībās.

Rezultāti un diskusija

Projekta "Garšaugi un ārstniecības augi Ziemeļvalstīs un Baltijas valstīs. Ģenētisko resursu saglabāšanas stratēģija" ("Spice- and medicinal plants in the Nordic and Baltic countries. Conservation of Genetic Resources") ietvaros izpētīts, ka 2006. gadā ēteriskās eļļas saturs Latvijas raudenes kloniem svārstījās no 0.5 līdz 1.4%. Vidēji tas bija 0.9% jeb 0.9 g ēteriskās eļļas uz 100 g kaltētas raudenes) (Spice-..., 2006).

2010. gadā, analizējot paraugus Eiropas augu ģenētisko resursu tīkla sadarbības programmas (ECPGR) projekta "Raudenes (*Origanum vulgare* L.) savvaļas populāciju saglabāšana un raksturošana Eiropā" ("Conservation and characterization of oregano (*Origanum vulgare* L.) wild populations in Europe") ietvaros, Latvijas raudenes kloniem ieguva šādus rezultātus: ēteriskās eļļas saturs svārstījās no 1.9 mg g⁻¹ līdz 4.4 mg g⁻¹, vidēji tas bija 3.2 mg g⁻¹ jeb 0.32 g uz 100 g kaltētas raudenes (Lukas et al., 2011).

Savukārt 2015. gadā, pētot rādītājus promocijas darba "Raudenes (*Origanum vulgare* L.) ģenētisko resursu izpēte Latvijā" ietvaros, sadarbībā ar Varšavas Dabaszinātņu universitāti, ēteriskās eļļas saturs bija noteikts ar šādu koncentrāciju: 0.011 mL 100 g⁻¹ kloniem pirmajā kultivēšanas gadā, 0.010 mL 100 g⁻¹ otrajā kultivēšanas gadā un 0.019 mL 100 g⁻¹ trešajā kultivēšanas gadā. Vidējais saturs trīs gadu izmēģinājumu periodā bija 0.013 mL 100 g⁻¹. Analizējot iepriekš minēto pētījumu rezultātus, secināts, ka gadu gaitā novērota ēteriskās eļļas daudzuma samazinājuma tendence raudenes kloniem, tāpēc bija svarīgi izskaidrot šīs negatīvās dinamikas iespējamus iemeslus; cēloņi meklēti literatūrā.

Izpētīts, ka veģetācijas periodā gaisa temperatūra no +20 līdz +30 °C un nokrišņu daudzums ap 600 mm pozitīvi ietekmē raudenes produktivitāti (Rzekanowski et al, 2008; Caliskan et al., 2010). Bet, tā kā kopumā visā pētījuma periodā meteoroloģiskie apstākļi katru gadu nebija optimāli raudenes klonu audzēšanai un attīstībai, šis fakts nevar būt uzskatāms par galveno iemeslu ēteriskās eļļas samazinājumam raudenes kloniem.

Uzskata, ka ilgstoša pavairošana tikai ar ceru dalīšanu negatīvi ietekmē ēteriskās eļļas daudzumu, salīdzinot ar raudenes kloniem, kas pavairoti ar

spraudeniem vai ģeneratīvā veidā (Мягких, 2015). Jāpiebilst, ka arī LLU AAZI *ex situ* kolekcijā klonus pavairo tieši ar ceru dalīšanu.

Kaitēkļu un slimību izplatība var ievērojami samazināt ēteriskās eļļas sintēzi raudenei. Turku zinātnieki savā eksperimentā bija pierādījuši, ka cikādiņu dzimtas (*Cicadellidae*) kukaiņu izraisītie bojājumi uz *Origanum vulgare* L. ssp. *hirtum* (Link.) Ietswaart augiem ir ekonomiski nozīmīgi, jo ēteriskās eļļas saturs samazinājās par 34.8% (Arslan et al., 2012). LLU AAZI *ex situ* kolekcijā cikādiņu bojājumi uz raudenes kloniem novēroti katru veģetācijas periodu, bet plašāki pētījumi šajā jautājumā netika veikti. Polijā izpētīts, ka raudenes komercstādījumos sastopamas ap 25 patogēno sēņu sugas, t.sk. *Fusarium* spp., *Boeremia exigua* var. *exigua*, *Rhizoctonia solani*, *Alternaria alternata*, *Colletotrichum fuscum*, *Stemphylium botryosum* (Zimowska, 2015). Pašlaik turpinās pētījumi par patogēno sēņu sastopamību uz raudenes kloniem un to identificēšanu ar molekulārajām ģenētikas metodēm.

Pēc A. Tereško (Tereško, 2014) ārstniecības augus uzreiz pēc novākšanas nekavējoties jāsgriež 0.5–1.0 cm gabaliņos, lai pārtrauktu bioķīmiskos procesus. Bet krievu zinātnieki neiesaka raudenes ievāktu drogu smalcināšanu, lai nebojātu dziedzermatiņus un lai nepieļautu ēteriskās eļļas zudumus (Ткачев и др., 2002). Plašāki pētījumi par raudenes drogu frakciju lieluma ietekmi uz ēteriskās eļļas iznākumu Latvijas raudenei netika veikti. Sagatavojot raudenes klonus analīzēm, pirms kaltēšanas augi netika smalcināti. Turpmākajos gados būtu svarīgi izpētīt kaltēšanas režīma ietekmi uz ēteriskās eļļas iznākumu.

Secinājumi

Gadu gaitā ēteriskās eļļas saturs *ex situ* kolekcijas raudenes kloniem ir samazinājies, un tam var būt kompleksa rakstura iemesli. Ir svarīgi veikt papildu pētījumus, lai izprastu katra faktora būtiskumu veselīga augu materiāla atražošanā ar salīdzinošu augstu ēteriskās eļļas saturu.

Literatūra

1. Arslan, M., Uremis, I., Demirel, N. (2012). Effects of sage leafhopper feeding damage on herbage colour, essential oil content and compositions of Turkish and Greek oregano. *Exp. Agr.*, 48(3), pp. 428–437.
2. D'Antuono, L., Galetti, G.C., Bocchini, P. (2000). Variability of essential oil content and composition of *Origanum vulgare* L. populations from North Mediterranean area (Liguria region, Northern Italy). *Annals of Bot.*, 86, pp. 471–478.
3. Caliskan, O., Odabas, M., Cirak, C., Radušiene, J., Odabas, F. (2010). The quantity effect of temperature and light intensity at growth in *Origanum onites* L. *J. of Med. Pl. Res.*, 4(7), pp. 551–558.
4. Lukas, B., Schmiderer, C., Novak, J. (2011). *Conservation and characterization of oregano (Origanum vulgare L.) wild populations in*

- Europe. Genetic Structure and Variability of the Essential Oil*. Institute for Applied Botany, Wien, Austria, 19 p.
5. Nurzýnska-Wierdak, R. (2009). Herb yield and chemical composition of common oregano (*Origanum vulgare* L.) essential oil according to the plant's development stage. *Her. Pol.*, 55(3), pp. 55–62.
 6. Rzekanowski, C., Marynowska, K., Rolbiecki, S., Rolbiecki, R. (2008). Oddziaływanie wybranych czynników meteorologicznych na niektóre elementy plonu czterech gatunków ziół uprawianych w warunkach deszczowania. *Acta Agroph.*, 12(1), pp. 163–171.
 7. *Spice- and medicinal plants in the Nordic and Baltic Countries. Conservation of genetic resources* (2006). A. Asdal, B. Galambosi, G.K. Bjorn et al. Nordic Gene Bank, Alnarp, Sweden, 157 p.
 8. Tereško, A. (2014). *Dieva dārza ārstniecības augi. 2. izdevums*. Dr. Artūrs Tereško, Talsi, 172 lpp.
 9. Zimowska, B. (2015). Fungi threatening the cultivation of oregano (*Origanum vulgare* L.) in south-eastern Poland. *Acta Scient. Pol. – Hort. Cult.*, 14(4), pp. 65–78.
 10. Мягких, Е. (2015). *Морфо-биологические особенности и хозяйственно ценные признаки Origanum vulgare L. в предгорной зоне Крыма в связи с задачами селекции*: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук. Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма, Симферополь, 223 с.
 11. Ткачев, А., Королюк, Е., Юсубов, М., Гурьев, А. (2002). Изменение состава эфирного масла при разных сроках хранения сырья. *Химия Раст. Сырья*, 1, с. 19–30.
 12. Шелепова, О., Воронкова, Т., Кондратьева, В., Олехнович, Л. (2013). Изменение состава эфирного масла растений душицы обыкновенной (*Origanum vulgare* L.) при абиотическом стрессе (загрязнении окружающей среды). В кн.: *Нетрадиционные, новые и забытые виды растений: научные и практические аспекты культивирования: материалы Первой Международной научной конференции (10 – 12 сентября 2013 г.)*, Киев, Украина, с. 353–356.

Kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstība atkarībā no fungicīdu lietošanas shēmas

Development of Winter Wheat Tan Spot Depending on Fungicide Treatment Scheme

Agrita Švarta, Gunita Bimšteine, Jānis Kaņeps
LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. Wheat tan spot caused by *Pyrenophora tritici-repentis* is the most widespread winter wheat (*Triticum aestivum*) leaf disease in Latvia. The application of fungicides is the most common control measure. In general, one to three applications are used. The aim of the present research was to clarify the efficacy of different fungicide treatment schemes to control tan spot. Research was conducted at the Research and Study farm “Pēterlauki” (Latvia) of the Latvia University of Life Sciences and Technologies in 2018–2020. Four fungicide treatment schemes and an untreated control variant were used. The disease’s impact during the vegetation period was estimated by calculating the area under the disease progress curve (AUDPC). Intensity of fungicide treatment was analysed by treatment frequency index. The severity of tan spot differed significantly during all vegetation seasons. The development of tan spot was influenced significantly by fungicide application schemes ($p < 0.001$), but the efficacy was different.

Key words: *Pyrenophora tritici-repentis*, control, values of AUDPC.

Ievads

Kviešu lapu dzeltenplankumainība (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) ir viena no dominantajām ziemas kviešu slimībām Latvijā. Tā var izraisīt vidēji 5–10% ražas zudumu, bet attīstībai labvēlīgos apstākļos pat līdz 50% (Wegulo et al., 2009). Pirmo simptomu parādīšanās un tālākā slimības attīstības gaita ir atkarīga no meteoroloģiskajiem apstākļiem (Bankina et al., 2018a) un šķirnes ieņēmības pret šo slimību (Kremneva et al., 2020).

Kviešu lapu slimību ierobežošana Eiropā ir balstīta galvenokārt uz fungicīdu lietošanu un pret šo slimību mazāk ieņēmīgu šķirņu audzēšanu. Atkarībā no slimības attīstības pakāpes, šķirnes ieņēmības un ražas potenciāla parasti veic vienu līdz trīs fungicīdu smidzinājumus, bet atsevišķās valstīs – pat četrus smidzinājumus (Willoquet et al., 2021).

Pētījuma mērķis bija noskaidrot atšķirīgu fungicīdu lietošanas shēmu efektivitāti kviešu lapu dzeltenplankumainības ierobežošanai.

Materiāli un metodes

Divfaktoru lauka izmēģinājums četros atkārtojumos iekārtots LLU MPS “Pēterlauki” (Bankina et al., 2018b), kur faktors (A): piecas atšķirīgas fungicīdu

lietošanas shēmas (Tab.) un faktors (B) atšķirīgs slāpekļa mēslojums (N120, N150, N180 un N210 kg ha⁻¹). Šajā rakstā analizēti triju gadu dati (2018.–2020. g.) par dzeltenplankumainības attīstību atkarībā no fungicīdu shēmas vidēji visos slāpekļa fonos.

Tabula

Fungicīdu lietošanas shēmas

Varianti	Attīstības etaps (BBCH)	Lietotie fungicīdi		Lietošanas indekss
		darbīgā viela	Deva, L ha ⁻¹	
F0	–	–	–	–
F1	55.–59.	Protiokonazols, 130 g L ⁻¹ ; Biksafēns, 65 g L ⁻¹ ; Fluopirams, 65 L ⁻¹	0.750	0.5
F2	55.–59.	Protiokonazols, 130 g L ⁻¹ ; Biksafēns, 65 g L ⁻¹ ; Fluopirams, 65 L ⁻¹	1.500	1.0
F3	32.–33.	Protiokonazols, 160 g L ⁻¹ ; Spiroksamīns, 300 g L ⁻¹	0.625	1.0
	55.–59.	Protiokonazols, 130 g L ⁻¹ ; Biksafēns, 65 g L ⁻¹ ; Fluopirams, 65 L ⁻¹	0.750	
F4	32.–33.	Protiokonazols, 160 g L ⁻¹ ; Spiroksamīns, 300 g L ⁻¹	0.625	2.0
	55.–59.	Protiokonazols, 130 g L ⁻¹ ; Biksafēns, 65 g L ⁻¹ ; Fluopirams, 65 L ⁻¹	0.750	
	63.–65.	Metkonazols, 90 g L ⁻¹	1.000	

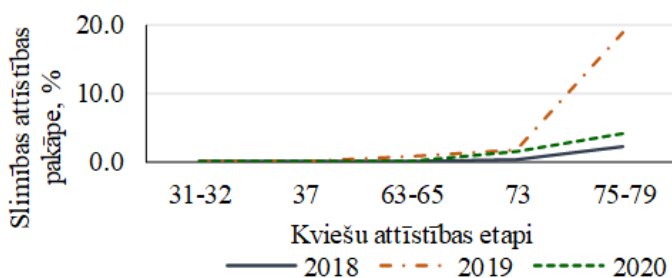
Izmēģinājumā audzēta ziemas kviešu šķirne ‘Skagen’. Dzeltenplankumainības uzskaitē veikta stiebrošanas fāzes sākumā, karoglapas atvēršanās, ziedēšanas, piengatavības un dzeltengatavības laikā. Vērtēta slimību attīstības pakāpe (%) un aprēķināts AUDPC (*area under diseases progress curve* jeb laukums zem slimības attīstības līknes). Fungicīdu lietošanas intensitāte izteikta ar lietošanas indeksu (Nistrup Jørgensen, 2008), kas atbilst pilnu fungicīdu devu skaitam sezonas laikā.

Datu ticamība novērtēta, izmantojot vienfaktora dispersijas analīzi programmā R.

Rezultāti un diskusija

Kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstība pa gadiem atšķirās (1. att.). Pirmajos divos pētījuma gados kopējais nokrišņu daudzums bija zems, un visos

svarīgākajos ražas veidošanās etapos novēroja mitruma trūkumu, tomēr kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstība būtiski atšķīrās. Pirmos slimības simptomus novēroja jau cerošanas beigās un stiebrošanas sākumā, taču tālākā slimības attīstība bija atšķirīga. 2018. gadā tālākā slimības attīstība bija lēna, un piengatavībā kontroles variantā attīstības pakāpe sasniedza tikai 2.1%. Savukārt 2019. gadā konstatēja būtiski augstāku slimības attīstības pakāpi (piengatavībā kontroles variantā tā sasniedza 18.7%). Trešajā pētījuma gadā (2020. g.) nokrišņu daudzums būtiski pārsniedza normu. Lai gan šādi meteoroloģiskie apstākļi ir labvēlīgi kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstībai, tomēr mūsu pētījumā tie neietekmēja slimības attīstību, un tā bija zema (piengatavībā kontroles variantā tikai 4.1%).

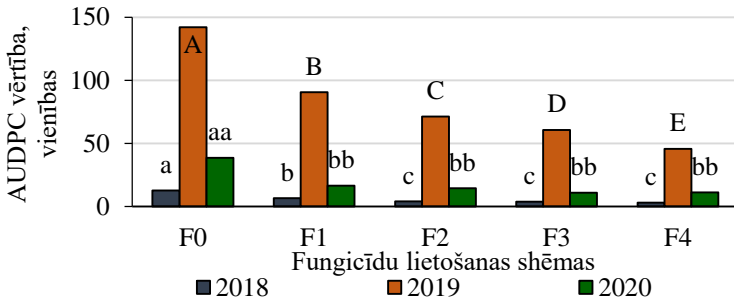


1. att. Kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstība kontroles variantā.

Fungicīdu lietošana būtiski samazināja kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstību ($p < 0.01$), tomēr to efektivitāte pa gadiem bija atšķirīga (2. att.).

2018. gadā kviešu lapu plankumainības attīstības ierobežošanai pietika ar vienu smidzinājumu. Tomēr vienreizējas fungicīdu smidzināšanas efektivitāte bija nepietiekama, ja lietoja pusi no reģistrētās devas (F1). 2019. gadā, kad ziemas kviešu dzeltenplankumainības attīstība bija būtiski augstāka, fungicīdu lietošanas efektivitāte pieauga variantos, kur bija augstāka to lietošanas intensitāte. Lai gan variantos F2 un F3 fungicīdu lietošanas intensitāte bija vienāda (lietošanas indekss – 1), tomēr efektivitāte bija augstāka, ja fungicīdu lietošanas deva bija dalīta. Variantā F4 ar fungicīdu lietošanas indeksu – 2, fungicīdu efektivitāte bija visaugstākā. 2020. gadā fungicīdu lietošanas dažādo variantu efektivitāte būtiski neatšķīrās.

Kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstība katrā pētījuma gadā atšķīrās un nepieciešams turpināt pētījumus, lai novērtētu katras salīdzinājumā iekļautās fungicīdu shēmas efektivitāti.



2. att. Kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstība atkarībā no lietotās fungicīdu shēmas (atšķirīgi burti apzīmē statistiski būtiskas atšķirības: mazie burti – 2018. g., lielie burti – 2019. g., dubulti mazie burti – 2020. g.).

Secinājumi

Kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstības pakāpe būtiski atšķīrās pa gadiem. Pētītās fungicīdu lietošanas shēmas būtiski samazināja kviešu lapu dzeltenplankumainības attīstību, bet to efektivitāte pa gadiem atšķīrās.

Pateicība

Pētījums veikts ar EIP-AGRI projekta “Lēmuma pieņemšanas atbalsta sistēmas izstrāde ziemas kviešu lapu un vārpu slimību ierobežošanai” atbalstu.

Literatūra

1. Bankina, B., Bimšteine, G., Arhipova, I., Kaņeps, J., Stanka, T. (2018a). Importance of agronomic practice on the control of winter wheat diseases. *Agriculture*, Vol. 8, 56, doi: 10.3390/agriculture8040056.
2. Bankina, B., Stanka, T., Grickeviča, K. (2018b). Kviešu lapu slimību attīstība atkarībā no fungicīdu smidzināšanas shēmas. No: *Ražas svētki "Vecauce – 2018": Latvijai – 100, Lauksaimniecības izglītībai – 155*. Zinātniska semināra (01.11.2018.) rakstu krājums, LLU, Jelgava, 13.–16. lpp.
3. Kremneva, O.Yu., Mironenko, V.V., Volkova, G.V., Baranova, O.A., Kin, Y.S., Kovalenko, N.M. (2021). Resistance of winter wheat varieties to the tan spot in the North Caucasus region of Russia. *Saudi Journal of Biological Sciences*, Vol. 28, Issue 3, pp. 1787–1794.
4. Nistrup Jørgensen, L. (2008). Resistance situation with fungicides in cereals. *Zemdirbyste-Agriculture*, 95(3), pp. 373–378.
5. Wegulo, S.N., Breatnach, J.A., Baenziger, P.S. (2009). Effect of growth stage on the relationship between tan spot and spot blotch severity and yield in winter wheat. *Crop Protection*, 28, pp. 696–702.
6. Willocquet, L., Meza, W.R., Dumont, B., Klocke, B., Feike, T., Kersebaum, K.C., ... Savary, S. (2021). An outlook on wheat health in Europe from a network of field experiments. *Crop Protection*, Vol. 139, No. 105335.

Humusvielu ķīmiskās īpašības un to unikalitāte Humates Chemical Composition and Uniqueness

Ilze Vircava, Sandijs Meškis, Laila Dubova, Ina Alsiņa
LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. Today, the positive effects of humic substances on soil microbiological activity, soil structure, plant water retention, nutrient uptake, resistance to abiotic stress, etc. are widely described. As a result, the impact of humates (HM) on yield growth and product quality has been described in numerous scientific publications. The aim of the study, using the scientific literature, is to find out the properties of HM that determine their versatile use. The chemical composition of HM, mechanism of action and possibilities of use are identified in the work. The topicality of the research was determined by the current challenges of agricultural science – to find sustainable, environmentally friendly solutions in food production without reducing crop and soil productivity. The main conclusion of the study is the understanding that it is important to find the link between the chemical composition of HM and their widely described uniqueness. In addition, it is important to identify the local potential of HM thus contributing to the development of sustainable agriculture in Latvia.

Key words: humates, humic substances.

Ievads

Humātu (HM) termins pirmo reizi zinātniskajā literatūrā minēts 1844. gadā kā humusvielu (HV) sāls vai esteris, un jau tālajā 1934. gadā tika aprakstīta to nozīme augu barošanā un HM sintēzes iespējas. Arī mūsdienās plaši tiek aprakstīta HM pozitīvā ietekme uz augsnes mikrobioloģisko aktivitāti, augsnes struktūru, ūdens aizturi, barības vielu uzņemšanu, izturību pret abiotisko stresu utt. Rezultātā neskaitāmās zinātniskajās publikācijās tiek aprakstīta HM ietekme uz kultūraugu ražu pieaugumu un produktu kvalitāti. Tomēr Lajons un Gencs (Lyons, Genc, 2016) savā publikācijā uzsver, ka joprojām trūkst pētījumu, kas sniegtu HM efektivitātes novērtējumu lauka apstākļos, kas aptvertu fundamentālus pētījumus par HM ķīmiskajām un fizikālajām īpašībām, par to mijiedarbību ar augsni un augu. Tādēļ joprojām ir aktuāli meklēt atbildes un saiti starp HM ķīmisko sastāvu un to plaši aprakstīto unikalitāti. Pētījuma mērķis ir, izmantojot zinātnisko literatūru, noskaidrot HM īpašības, kas nosaka to daudzpusīgo izmantošanu un unikalitāti. Pētījuma aktualitāti noteica šī brīža lauksaimniecības zinātnes izaicinājumi – rast ilgtspējīgus, vidi saudzējošus risinājumus pārtikas ražošanā, nesamazinot augu un augsnes produktivitāti.

Materiali un metodes

Par pētījumu objektu izvēlēti humāti, tomēr, ņemot vērā HM pētījumus galvenokārt kā humusvielu (HV) sastāvdaļu, darbā tiek raksturota kopējā HV

ietekme uz augiem, nespecificējot HM kā atsevišķu komponenti. Raksta sagatavošanā izmatota zinātniskā literatūra, kas saistīta ar HM ķīmisko sastāvu, to efektivitāti un izmantošanas iespējām. Ierobežotā apjoma dēļ atsauces rakstā veidotas tikai uz autoru ieskatā svarīgākajiem literatūras avotiem.

Rezultāti un diskusija

Humāti ir humīnskābju (HS) un fulvoskābju sāļi, kuru kompleksās molekulas lielā daudzumā ir atrodamas jebkurā HV. HM veidošanās pamatā ir karboksil- un hidroksilgrupas, kuru anjoni saista metālu jonus, veidojot HS sāļus. Jebkura HM sastāvs ir specifisks atkarībā no tā, no kādām HV tas ir iegūts. Tādējādi dažādu HV molekulārais sastāvs ir samērā mainīgs un raksturojas ar noteiktām unikālajām pazīmēm. Latvijas apstākļos galvenais HM ieguves avots var būt Latvijas teritorijā plaši izplatītie sapropeļa un kūdras resursi, kā arī komposts. Komerciāli pieejamie humāti galvenokārt tiek izmantoti lauksaimniecībā. Visplašāk tiek ražoti K, Na, Ca, Mg, Fe, Zn, Mg, Ni, Cu humāti, kas galvenokārt tiek izmantoti, lai mazinātu augšņu sasāļošanos, normalizētu augsnes pH, bagātinātu nabadzīgās augsnes ar organiskajām vielām, uzlabotu neorganisko mēslošanas līdzekļu efektivitāti u.c.

Lai arī HM pētījumu vēsture ir sena, joprojām tiek "lauzti šķēpi" par to patieso efektivitāti. Lajons un Gencs (Lyons and Genc, 2016) uzsver, ka, izvērtējot HM iedarbības efektivitāti, ir jāņem vērā pētījuma mērogs, jo nelieli pētījumi kontrolētos apstākļos nesniedz atbildi par HM efektivitāti un to nākotni lauksaimnieciskajā ražošanā. Neskatoties uz plašo HM klāsta pieejamību lauksaimniecības tirgū, jāatzīst, ka pagaidām nav pietiekami daudz pētījumu, kas tieši izskaidrotu iespējamās HM iedarbības mehānismus, kas saistīti ar to efektivitāti. Vairāk atrodamī padziļināti pētījumi par HV ietekmi uz augu augšanu, īpašu vērību piegriežot HS. Līdz ar to vismaz daļa no šiem pētījumiem pastarpināti var atspoguļot HM iedarbības mehānismus augsnē un augos, jo humāti ir viens no HV rūpnieciski ražotajiem produktiem. Zinātniskajā literatūrā ir atrodamī pētījumi par HM tiešu ietekmi uz augu augšanu, īpaši abiotiskā stresa apstākļos piedaloties augu metabolisma procesos, savukārt citi pētījumi pierādījuši HM netiešu ietekmi uz augu augšanu, kuru pielietojuma rezultātā tiek mainītas/uzlabotas iepriekšminētās augsnes īpašības. Atrodamas liecības arī par dažādu HS sāļu efektivitāti, piemēram, Fe humāta efektivitāte uz citrusaugļiem. Turklāt ir pierādīts, ka HM sastāvā esošās organiskās vielas uzlabo fosfora šķīdību augsnē, tomēr iedarbības mehānismi līdz galam nav aprakstīti un izprasti. Vakkaro ar līdzautoriem (Vaccaro et al., 2009) uzskatāmi pierādīja, ka humusvielas stimulē nitrātu un nitrītu reduktāzi, glutamīna un glutamāta sintēzi un aspartāta aminotransferāzi, tātad to fermentu aktivitāti, kas saistīti ar slāpekļa uzņemšanu un metabolismu (Vaccaro et al., 2009). Citi pētnieki (Canellas, Olivares, 2014) sniedz pārskatu par HV ietekmi uz augu metabolismu, kā arī HV agronomisko nozīmi, t.sk. kombinācijā ar augiem labvēlīgām baktērijām. Vēl citā pētījumā konstatēts, ka, HV izsmidzinot uz augu lapām, tika palielināta fenilalanīna liāzes (FAL) aktivitāte (Olivares et al., 2015). FAL aktivitātes

pieaugums konstatēts arī, izmantojot HV kukurūzas audzēšanā. Minētais pētījums parādīja, ka augstas molekulas HV izmainīja kukurūzas augu sekundāro metabolismu, nodrošinot novatorisku pieeju augu stresu reakciju izpētei. Kā novērots Zallera (2007) pētījumā augu metabolisma izmaiņas konstatētas arī tomātos pēc HV izsmidzināšanas uz augu lapām (Zaller, 2007), nodrošinot tomātu ražas pieaugumu un samazinot pesticīdu lietošanu. Pētījumā (Canellas et al., 2015) noskaidrots, ka HV var izmainīt olbaltumvielu ekspresiju kukurūzas saknēs. Citā pētījumā autori secinājuši, ka pastiprināta augu augšana, reaģējot uz HV, nav saistīta ar HV esošo barības vielu saturu, bet gan ar augu augšanas un attīstības regulāciju. Autori arī norāda, ka ideja par HV tiešo ietekmi uz augu augšanu nav jauna un ir tikpat veca kā sauszemes vides evolūcija, kur augsnes humusa loma augu attīstībā ir bijusi ļoti nozīmīga. Tomēr ir arī pētījumi, kas noliedz, HM un HV efektivitāti, piemēram, secināts, ka HV iedarbība ir neefektīva (Hartz, Bottom, 2010). Tomēr citi pētnieki komentē šo negatīvo pieredzi, izsakot pieņēmumu par pētījuma apstākļiem un to ietekmi, piemēram, pārāk augstu organiskās vielas saturu augsnē (Canellas et al., 2015). Domājams arī HV izcelsmei ir liela nozīme rezultātu ieguvē. Neapšaubāmi, ka HM efektivitātes novērtējums galvenokārt saistāms ar kontrolētiem apstākļiem segtajās platībās. Tomēr, neskatoties uz atsevišķu pētījumu negatīvo rezultātu, minami arī pētījumi ar pozitīvu iznākumu tieši *in vivo* apstākļos, piemēram, pētījums lauka apstākļos par HV ietekmi uz ganību zāles sausnes ražas pieaugumu 4 gadu pētījumā (Espie, Ridgway 2020), *in vivo* pētījums par Fe-humāta ietekmi uz citrusaugļiem (Cieschi et al., 2017), pētījums par HV ietekmi uz tomātu hibrīdiem karsta kontinentāla klimata apstākļos (Abdellatif et al., 2017) un vēl daudzi citi.

Dažāda veida HM visplašāk izmanto lauksaimniecībā – dārzkopībā, augkopībā un lopkopībā, tomēr ievērojamu daļu HM izmanto arī medicīnā, kosmetoloģijā un vides jomā. Lauksaimniecībā HM izmanto gan kā augsnes ielabotājus, gan arī kā biostimulantus. Kanellas ar līdzautoriem apkopojusi plašu (44) pētījumu sarakstu ar dārzeniem, augļiem un ogām, kas atspoguļo HV pozitīvo ietekmi uz to augšanu un ražu (Canellas et al., 2015); pētnieki arī pauduši uzskatu, ka HV bioaktivitāte var palīdzēt samazināt mēslošanas līdzekļu daudzumu, uzlabot barības vielu izmantošanas efektivitāti, aizstāt sintētiskos augu augšanas regulētājus, uzlabot augļu kvalitāti, paaugstināt ūdens noturību augsnē, samazināt augu slimību risku u.c. Zinātniskajā literatūrā ir atrodami veiksmīgi pētījumi arī par citiem HM izmantošanas veidiem, piemēram, HM-sepiolīta izmantošanu augšņu piesārņojuma mazināšanā no smagajiem metāliem (Cd, Pb), kā arī notekūdeņu attīrīšanu no dzīvsudraba.

Secinājumi

Humātu (HM) unikalitāte ir balsīta uz to ķīmisko sastāvu un darbību dažādos vides apstākļos. Tomēr HM iedarbības mehānismi ir jāturpina pētīt, liekot uzsvāru uz HM, kas iegūti no vietējām izejvielām; jāturpina vērtēt HM

efektivitāte lauksaimnieciskajā ražošanā, jo, apzinot vietējo HM potenciālu, varētu sekmēt ilgtspējīgas lauksaimniecības attīstību Latvijā.

Pateicība

Pētījums tapis ar Eiropas Savienības Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai atbalstu 16.1 apakšpasākuma, projekta Nr. 00-A01612-000010 “Inovātīvas dehidratācijas tehnoloģijas pielietojuma izpēte sapropeļa ieguvē, uz sapropeļa bāzes veidotu produktu izmantošanas iespējas augkopībā un lopkopībā” finansiālo atbalstu.

Literatūra

1. Abdellatif, I.M.Y., Abdel-Ati, Y.Y., Abdel-Mageed, Y.T., Hassan M.A.M. (2017). Effect of Humic Acid on Growth and Productivity of Tomato Plants Under Heat Stress. *Journal of Horticultural Research*, 25, pp. 59–66.
2. Espie, P., Ridgway, H. (2020). Bioactive carbon improves nitrogen fertiliser efficiency and ecological sustainability. *Sci Rep*, 10, No. 3227.
3. Canellas, L.P., Olivares, F.L. (2014). Physiological responses to humic substances as plant growth promoter. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 1, No. 3.
4. Canellas, L.P., Silva, S.F., Olk, D.C., Olivares, F.L. (2015). Foliar application of *Herbaspirillum seropedicae* and humic acid increase maize yields. *J. Food Agric. Environ.*, 13(1), pp. 146–153.
5. Cieschi, M.T., Caballero-Molada, M., Menéndez, N., Naranjo, M.A., Lucena, J.J. (2017). Long-term effect of a leonardite iron humate improving Fe nutrition as revealed in silico, *in vivo*, and in field experiments. *J. Agr. Food Chem.*, 65, pp. 6554–6563.
6. Hartz, T.K., Bottoms, T.G. (2010). Humic substances generally ineffective in improving vegetable crop nutrient uptake or productivity. *HortScience*. 45, pp. 906–910.
7. Lyons, G., Genc, Y. (2016). Commercial humates in agriculture: real substance or smoke and mirrors? – a review. *Agron*, 6(4), pp.1–8.
8. Olivares, F.L., Aguiar, O.N., Rosa, R.C.C., Canellas, L.P. (2015). Substrate biofortification in combination with foliar sprays of plant growth promoting bacteria and humic substances boosts production of organic tomatoes. *Scientia Horticulturae*, 83(12), pp.100–108.
9. Vaccaro, S., Muscolo, A., Pizzeghello, D., Spaccini, R., Piccolo, A., Nardi, S. (2009). Effect of a compost and its water-soluble fractions on key enzymes of nitrogen metabolism in maize seedlings. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(23), pp. 11267–11276.
10. Zaller, J.G. (2007). Vermicompost in seedling potting media can affect germination, biomass allocation, yields and fruit quality of three tomato varieties. *Eur J Soil Biol*, 43, pp. S332–S336.

**Augsnes apstrādes ietekme uz augsnes agrofizikālajām
īpašībām vienas desmitgades ietvaros**
**Influence of Soil Tillage on Soil
Agrophysical Properties within a Decade**

Ilze Vircava, Adrija Dorbe, Madara Darguža, Ieva Erdberga
LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. Minimal tillage is considered desirable and recommended in agriculture, however, there is no unequivocal justification for the advantages or disadvantages of it in the scientific literature due to several factors: bedrock, climate, crop selection and rotation, time. The physico-mechanical properties of the soil are an important factor influencing soil fertility, but the changes caused by tillage are not immediately visible and takes time for the soil to adapt the new conditions. In 2009, a long-term experiment was set up at the LLU Research and Study farm "Peterlauki" with one of the aims to find out the impact of long-term tillage on soil physico-mechanical properties and soil fertility. In the long run, ploughing has a more favorable effect on the agrophysical properties of the soil than minimal tillage technology. The proportion of organic carbon in arable land remains above 1% and is sufficient to ensure soil fertility, observations over the last 3 years show that organic carbon stocks have decreased by 0.6% over three years. The effect of crop rotation on organic carbon accumulation is still disputable; however, the organic carbon stock is more stable in traditional tillage fields, which can be explained by more even distribution of organic matter during soil ploughing. In contrast, in minimal tillage variant, soil compaction processes are likely to affect the rate of decomposition of organic matter.

Key words: traditional tillage, minimal tillage, soil.

Ievads

Minimālā augsnes apstrāde tiek uzskatīta par vidi saudzējošu augsnes apstrādes tehnoloģiju (Hobbs et al., 2007), tomēr zinātniskajā literatūrā nav atrodams viennozīmīgs pamatojums samazinātas augsnes apstrādes izmantošanas priekšrocībām vai trūkumiem. Tas skaidrojams ar augsnes apstrādes ietekmes izmaiņām dažādu faktoru ietekmē: cilmiezis, klimats, kultūraugu izvēle, rotācija, kā arī novērojumu ilgums. Augsnes fizikāli mehāniskās īpašības ir svarīgs augsnes auglību ietekmējošs faktors, tomēr augsnes apstrādes sistēmu izraisītās izmaiņas nav uzreiz redzamas, jo augsnes pielāgošanās jaunajiem apstākļiem prasa laiku. LLU LF mācību un pētījumu saimniecībā "Pēterlauki" 2009. gadā tika ierīkots ilggadējais izmēģinājums, kura viens no mērķiem bija noskaidrot ilgstošas un vienveidīgas augsnes apstrādes ietekmi uz augsnes fizikālmehāniskajām īpašībām un augsnes auglību.

Materiāli un metodes

Pētījums veikts LLU LF MPS “Pēterlauki” stacionārā “Poķi” laikā no 2009. līdz 2020. gadam. Pētījuma vietu raksturo puteklaina smilšmāla augsne, ar augsnes reakciju pH KCl 6.5 līdz 7.2. Izmēģinājums iekārtots kā divfaktoru izmēģinājums: A – augsnes apstrāde un B – augu maiņa. Taču šajā pētījumā analizēta tikai augsnes apstrādes ietekme: 1) apstrāde ar augsnes apvēršanu 22–24 cm dziļumā (turpmāk tekstā “arts” un 2) augsnes apstrāde bez apvēršanas līdz 10 cm dziļumam (turpmāk tekstā – “diskots”) (Bankina u.c., 2017). Pētījumā iekļauti 24 monitoringa lauciņi. Noslēdzoties veģetācijas periodam, noņemti augsnes paraugi 4 dziļumos: 0–20, 20–40, 40–60 un 60–80 cm. Ik gadu noteiktas augsnes fizikālmehāniskās īpašības – pretestība spiedei, izmantojot rokas penetrometru, augsnes blīvums un kapilārā porainība, izmantojot piesūcināšanas metodi, mitrums (relatīvais un absolūtais), kopš 2017. gada noteikts organiskais ogleklis ar Walkley un Black (ISO 14235) metodi un atsevišķos gados precizēts mālu minerālais (rentgenstaru pulverdifrakcijas analīze) un augsnes granulometriskais sastāvs (noteikts ar iekārtu SediGraph III 5120).

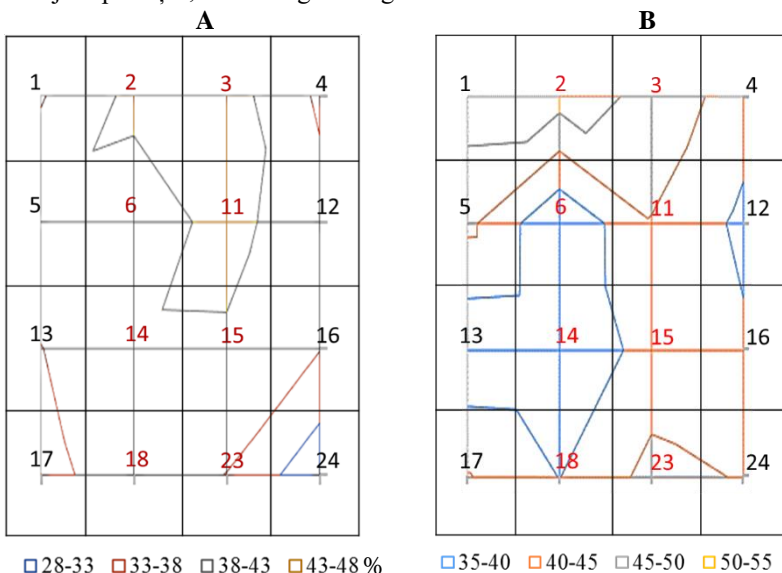
Rezultāti un diskusija

Augsnes granulometriskais sastāvs noteikts ar mērķi, lai skaidrotu mālu frakciju daudzuma ietekmi uz augsnes agrofizikālajām īpašībām. Iepriekšējie pētījumi parādīja Poķu stacionāra augšņu granulometriskā sastāva neviendabīgumu, kas galvenokārt ir saistīts ar augsnes cilmieža granulometrisko sastāvu. Veicot datu matemātisko apstrādi, noskaidrota mālu komponentes loma saistībā ar augsnes agrofizikālajām īpašībām un organiskā oglekļa uzkrāšanos, tomēr datu interpretācijā jāpievērš uzmanība augsnes granulometriskā sastāva neviendabīgumam monitoringa lauka ietvaros (att.). Minētais faktors var ietekmēt tālākos secinājumus saistībā gan ar augsnes agrofizikālajām, gan agroķīmiskajām īpašībām.

Augsnes sakārtas blīvumu raksturo tilpummasa. Augsnes tilpummasai izmēģinājuma laukos ir tendence samazināties visos variantos, turklāt aršana ietekmē sakārtas blīvumu visā apstrādes dziļumā. Savukārt, augsni diskojot, sakārtas blīvuma maiņa novērojama galvenokārt sakārtas augšējā daļā līdz 10 cm. Pētītās augsnes ir blīvas un ļoti blīvas, tomēr neartajos laukos sablīvēšanās nav izteikta tikai pirmajos 5 cm. Dziļākajos augsnes slāņos, ar nelielām variācijām pa gadiem, augsnes tilpummasa atbilst raksturojumam “ļoti blīvas augsnes”. Līdzīgas tilpummasas vērtības iegūtas arī pētījuma sākuma gados. Pirmajos 25 cm no augsnes virskārtas deviņu gadu periodā aršana kopumā ir samazinājusi augsnes tilpummasu. Savukārt 30 cm dziļumā tilpummasas vērtību variācijas starp gadiem ir ļoti līdzīgas, neatkarīgi no augsnes apstrādes varianta.

Pirmajos piecos gados abos variantos visā pētītajā augsnes dziļumā (0–50 cm) augsnes pretestība spiedei saglabājas zem 250 N cm⁻², bet tā ir pieaugusi pēdējos piecos gados un tikai 2017. gadā ir zem 250 N cm⁻². Tomēr līdzīgi kā augsnes tilpummasa arī augsnes pretestība spiedei pieaug straujāk diskotajos laukos 10–20 cm dziļumā, sasniedzot vērtības virs 250 N cm⁻², bet artajos laukos

augšnes penetrācijas vērtību pieaugums novērojams zem 20 cm. Kopumā šādi novērojumi var liecināt par labvēlīgākiem augu augšanas apstākļiem artajos laukos, jo aramkārtā ir mazāk sablīvēta, kas veicina labvēlīgākus augšnes aerācijas apstākļus, vienmērīgāku augšnes mitrumu u.c.



Att. Augšnes granulometriskā sastāva neviendabīgums, mālu daudzums (%) neviendabīgums: A 0–20 cm; B 20–40 cm; 1; 4; 5; 12; 13; 16; 17; 24 lauki – augšnes apstrāde: diskošana un 2; 3; 6; 11; 14; 15; 18; 23 lauki – augšnes apstrāde – aršana.

Augšnes organiskais ogleklis (C_{org}) noteikts, sākot ar 2017. gadu. Tā īpatsvars aramkārtā saglabājas virs 1% gan artajos, gan diskotajos laukos, kas ir pietiekams, lai nodrošinātu augšnes auglību. Tomēr dziļākajos augšnes slāņos diskotajos laukos novērojama organiskā oglekļa samazināšanās. Domājams, ka neartajos laukos augšnes sablīvēšanas procesi ietekmē organiskās vielas sadalīšanās procesu ātrumu. Tomēr C_{org} samazināšanās iemesli vēl ir pētāmi un tā dinamika būtu jānovēro arī turpmākajos gados.

Secinājumi

1. Ilgtermiņā augšnes aršanai salīdzinot ar diskošanu, ir labvēlīgāka ietekme uz augšnes agrofizikālajām īpašībām aramkārtā.
2. Organiskā oglekļa īpatsvars aramkārtā saglabājas virs 1% gan artajos, gan diskotajos laukos un ir pietiekams, lai nodrošinātu augšnes auglību, tomēr pēdējo 3 gadu novērojumi liecina, ka organiskā oglekļa krājumi sākotnēji bija augstāki diskotajos laukos nekā artajos, bet trīs gadu periodā tie ir

samazinājušies par 0.6%. Savukārt artajos laukos organiskā oglekļa krājumu samazinājums nav novērojams.

Pateicība

Pētījuma tapšana nebūtu iespējama bez ZM subsīdiju projekta finansiāla atbalsta no 2009. līdz 2020. gadam. Tēma S343 – Minimālās augsnes apstrādes ietekme uz augsnes auglības saglabāšanu, kaitīgo organismu attīstību un izplatību, ražu un tās kvalitāti bezmaiņas sējumos. Visdziļākā pateicība kolēģiem un studentiem, kas iekārtoja un uzturēja izmēģinājumu vairāk nekā 10 gadu garumā. Īpašs paldies – A. Ružam, A. Bērziņam, M. Ausmanei, I. Melngalvim, M. Katamadzem un viņa komandai.

Literatūra

1. Bankina, B., Bimšteine, G., Stanka, T., Kaņeps, J. (2017). Agrotehnisko pasākumu nozīme kviešu lapu slimību ierobežošanā. *No: Līdzsvarota Lauksaimniecība: zinātniski praktiskās konferences* (2017. g. 23. februārī) Raksti. LLU, Jelgava, 7.–11. lpp.
2. Hobbs, P.R., Sayre, K.D., Gupta, R.K. (2007). The role of conservation agriculture in sustainable agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 363, pp. 543–555.

Hronika

Lauku izmēģinājumu un laboratoriju skate-konkurss 2021. gadā

Ina Alsina¹, Ģedimins Siliņš²

¹Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmija

²Latvijas Lauksaimniecības zinātnisko iestāžu Direktoru padome

Lauku izmēģinājumu un laboratoriju skate šogad norisinājās 28. reizi. Skatē piedalījās deviņas zinātniskās institūcijas, kopējais lauku izmēģinājumu un laboratoriju apmeklētāju skaits bija 195.

Šogad lauku izmēģinājumu skati-konkursu **30. jūnijā** uzsāka Latvijas Lauksaimniecības universitātes **Lauksaimniecības fakultāte**, iepazīstinot ar savām pētījumu bāzēm Strazdu ielā 1, Jelgavā un Mācību un pētījumu saimniecībā “Pēterlauki”. Ar saviem pētījumiem klātesošos iepazīstināja doktoranti: Irina Sivicka “Ēteriskās eļļas satura izmaiņas raudenē pa gadiem”, Agrita Švarta “Ziemas kviešu lapu slimību ietekme uz ražu” un Jānis Kaņeps “Programmas DNASStar Lasergene iespējas”.

1. jūlijā interesenti apmeklēja **LLU mācību un pētījumu saimniecību “Vecauce”**, kur saimniecības direktors informēja par aktualitātēm un pētniecības iespējām saimniecībā. Bija iespēja vērot drona izmantošanu datu ieguvē.

Agroresursu un ekonomikas institūta **Stendes pētniecības centrs** skateskonkursa apmeklētājus uzņēma **2. jūlijā**. Stendes zinātnieki informēja par paveikto dažādu projektu īstenošanā, un klātienē varēja vērot iekārtu graudaugu precīzās fenotipēšanas nodrošināšanai.

LLU Zemkopības institūtā 8. jūlijā interesenti varēja iepazīties gan ar daudzgadīgo zālaugu un tauriņziežu selekciju, gan nektāraugu kultivēšanu, gan komposta gatavošanas tehnoloģijām. Sarmīte Rancāne ziņoja par promocijas darbu “Augu barības elementu reciklācijas iespējas enerģētisko zālaugu plantācijās”

9. jūlijā Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskā institūta “**BIOR**” direktors iepazīstināja ar institūta aktualitātēm. Ivars Putnis iepazīstināja ar pētījumiem par Baltijas jūras un Rīgas jūras līča zivju resursiem. Diskusijas noslēdzās ar institūta laboratoriju apskati.

15. jūlijā interesenti apmeklēja SIA “**Latgales lauksaimniecības centru**” Viļānos, kur iekārtoti 30 izmēģinājumi, kur tiek pētītas 18 laukaugu sugas, 156 šķirnes un 91 līnija.

26. jūlijā skate-konkurss notika **LLU Tehniskajā fakultātē**, kur bija pulcējušies arī Ulbrokas zinātnes centra pētnieki. Centra direktors un TF dekāns informēja par projektu īstenošanu savās institūcijās. Doktorants Jānis Galiņš iepazīstināja ar pētījumiem sava promocijas darba “Lauksaimniecībā pielietoto elektronikas ierīču mikroklimata nodrošināšanas risinājumi” ietvaros.

LLU Augu aizsardzības zinātniskajā institūtā “**Agrihorts**” 30. jūlijā direktore iepazīstināja ar pētniecisko darbību institūtā. Klātesošie noklausījās doktorantes Regīnas Rancānes ziņojumu par kaitīgo organismu izplatību un ierobežošanu Latvijas abeļu dārzos. Pēc tam bija iespēja vērot robotizētas nezāļu ierobežošanas iekārtas darbību.

2021. gada lauka izmēģinājumu un laboratoriju skate konkurss noslēdzās **27. augustā Dārzkopības institūtā**. Klātesošie tika iepazīstināti gan ar Dārzkopības institūta saimniecisko darbību gan zinātniskā darba aktualitātēm. Pēc tam jaunie pētnieki prezentēja savus pētījumus: Solvita Zeipiņa “Agroekoloģisko faktoru ietekme uz reti audzētu dārzeņu ražu un kvalitāti”, Georgijs Baškirovs “Superkritiskās šķidrums hromatogrāfijas metodes izstrāde tokohromanolu savienojumu noteikšanai augu matricā” un Toms Bartulsons “Dažādu attēlu un mākslīgā intelekta pielietojums augu patogēna klātbūtnes noteikšanai”. Pēc tam varēja apskatīt gan jaunuzceltās siltumnīcas, gan iepazīties ar izmēģinājumiem *in situ*.

Apkopojot Lauku izmēģinājumu un laboratoriju skates-konkursa vērtējuma rezultātus (tabula), noskaidrojās, ka konkursa skates apmeklētāji visaugstāk 2021. gadā novērtējuši Latgales lauksaimniecības zinātnes centru.

Tabula

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

N.p.k.	Zinātniskā institūcija	Vērtējums, balles
1.	Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs	265
2.	Dārzkopības institūts	264
3.	Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts “BIOR”	240
4.	LLU Tehniskās fakultāte un Ulbrokas zinātnes centrs	232
5.	AREI Stendes pētniecības centrs	230
6.	LLU Zemkopības institūts	224
7.	LLU Lauksaimniecības fakultāte un MPS “Pēterlauki”	216
8.	LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts “Agrihorts”	174
9.	LLU mācību un pētījumu saimniecību “Vecauce”	132

Paldies visiem zinātniekiem, darbiniekiem par ieguldīto darbu lauksaimniecības zinātnē.



Joprojām nekā priecīga...

Indulis Ieviņš

SIA “LLU MPS “Vecauce””

Negribas gan gada aprakstu veidot drūmās noskaņās, bet ... aizvadītais gads pagājis “Lielās Neziņas un Nenoteiktības” ēnā. Tika atcelti studentu klātienēs apmeklējumi Vecaucē studiju kursa “Praktiskā lauku saimniecība” programmas ietvaros. Lekcijas tika lasītas tiešsaistē LLU e-studiju sistēmā, kā arī sagatavotas prezentācijas studentiem pašmācības informācijas apguvei par saimniecības nozarēm. Neklātienēs prezentācijās iztrūkst atgriezeniskās saites no studentiem, kas nedod pārlicību par sniegtās informācijas izpratni. Pietrūka jautājumu un diskusiju, kuras virtuālajā saskarsmē no tikko studijas uzsākušajiem izpalika. Otrajā pusgadā atjaunojās klātienēs saimniecības apmeklējumi, taču jau daudz saspringtākā režīmā – saimniecības speciālistiem papildus ikdienas darbiem ir jāspēj uzņemt dubultu studentu grupu apjomu, jo šogad LLU Studiju centrs ielplānoja gada nodarbību skaitu saspīest pusgadā.

Jau atkal pulcēšanās ierobežojumu un neskaidro noteikumu formulējumu dēļ netika rīkots lielais ikgadējais “Lauku dienu” pasākums saimniecības izmēģinājumu lauciņos. Tikai nelielas lauku apskates organizēja izmēģinājumu pasūtītāju kompānijas atsevišķiem mazskaitlīgiem interesentu pulciņiem.

Covid-19 ietekme atbalsojās arī ražošanas procesos, kad iztrūka un kavējās rezerves daļu piegādes, servisa kompāniju pārstāvju slimību un kontaktpersonu statusa dēļ iekavējās specifiski remontdarbi, kurus saimniecības darbinieki nav kvalificēti veikt. Rezultātā augu aizsardzības darbi ne vienmēr tika veikti optimālajos termiņos, nācās atteikties no šķidro slāpekļa mēslošanas līdzekļu pielietošanas agrā pavasarī.

Ilgstošais rudens un sekojošā siltā ziema ar ilgstošu, noturīgu sniega segu uz nesasalušas augsnes iznīcināja rudens cerīgākos un labāk saaugušos ziemāju sējumus. Arī nepārsētie ziemāju sējumi bija izretināti. Netipiski ilgais karstuma un sausuma periods graudu veidošanās laikā negatīvi ietekmēja graudaugu un rapša ražību. Tiesa rupjo lopbarību liellopiem šogad būs sagatavojuši vairāk nekā nepieciešamajā apjomā.

Rapša un graudaugu produkcijas cenas šoruden sasniedza nebijušus augstumus, bet tas nesniedz mierinājumu, jo ražas pieticīgas, daļai ražas cenas fiksētas jau pavasarī. Arī materiālu cenas “kāpj debesīs” – degviela, elektrība, minerālmēsli cenas pat vairāk nekā dubultojušas pret pagājušā gada līmeni.

Šajā sezonā ar LLU atbalstu iegādājāmie jaunu kombainu (NH CX8.70) un atsevišķi arī specifisku hederi (HoneyBee 25FT), ar kura palīdzību spējām veiksmīgi, ar minimāliem ražas zudumiem novākt sagūlušos miežu laukus.

Un tomēr... nezaudējam cerību, ka nākamais gads būs sakārtotāks, veiksmīgāks, jaunu iespēju un panākumu bagāts.

LLU studiju centra “Vecauce” darbs 2020./2021. studiju gadā

Indra Eihvalde
SIA LLU MPS Vecauce

Pagājušais mācību gads uzsākās ar cerību, ka praksi varēsīm īstenot klātienē. Oktobra beigās savas korekcijas ieviesa Covid-19, un jau atkal prakse daļēji notika attālināti. Klātienē praksi īstenoja 148 studenti: visi Lauksaimniecības fakultātes studenti un daļa no Vides un būvzinātņu fakultātes studentiem. Attālinātai prakses apguvei tika sagatavotas prezentācijas par visām saimniecības nozarēm un 459 pārējo fakultāšu studenti varēja iepazīties ar to darbību. Novērtējumam studenti sagatavoja atskaites par nozaru darbību Latvijā un arī pieredzi savā saimniecībā, ja tāda bija. Studenti, kuri klātienē nevarēja piedalīties praksē, ļoti vēlējās šeit būt, jo informācija no vecāko kursu studentiem bija ļoti pozitīva.

Atskatoties uz iepriekšējiem gadiem, prakses būtiski nav mainījušās, esam centušies studentiem sniegt savu pieredzi un jaunāko informāciju. Šogad Vecauces saimniecībai aprit 100 gadi un lepojamies ar to, ka joprojām varam sniegt zināšanas studentiem, tehnikumu audzēkņiem un citiem interesentiem. Pēdējo gadu laikā esam uzlabojuši un ieviesuši jaunākās tehnoloģijas, ko novērtē un kam atzinīgus vārdus velta visi apmeklētāji. Esam gandarīti, ka no 2015. gada regulāri prakses notiek Veterinārmedicīnas fakultātes studiju programmas “Veterinārmedicīna” visu kursu studentiem, it sevišķi 4. un 6. kursa studentiem, kuri praksi 3–5 studentu grupā īsteno saimniecības veterinārārstes vadībā. Iespēju robežās studenti piedalījušies saimniecībai nepieciešamo darbu veikšanā, piemēram, kartupeļu, burkānu, ābolu novākšanas talkās, izmēģinājumu lauku kopšanā, fermā tīrīšanas darbos, lapu savākšanā Vecauces teritorijā, palīdzējuši nolasīt no lauka akmeņus utt.

Esam gandarīti, ka prakses iespējas novērtē arī tehnikumu audzēkņi, un regulāri lopkopības praksi Vecaucē īsteno apmēram 60 Smiltenes jaunieši.

Katru gadu cenšamies uzlabot sadzīves apstākļus dienesta viesnīcā, ko atzinīgi arī novērtē tās iemītnieki. Izmantojot laiku, kamēr prakses notika attālināti, tika izremontēti koridori pirmajā stāvā; ziemas periodā plānojam koridoru remontus turpināt. Sadzīves apstākļiem ir ļoti liela nozīme, jo studenti un audzēkņi kopmītnēs pavada vairākas dienas.

Novēlu visiem labu veselību, izturību, daudz jauku notikumu dzīvē, darbā, un Vecauces saimniecībai – ar katru gadu kļūt spēcīgākai un pelnošākai!

Lauksaimniecības fakultāte 2021. gada notikumu virpuli

Dace Siliņa

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Katrs gads Lauksaimniecības fakultātē no vienas puses norit pēc ierastās kārtības (studijas – zinātnisko projektu īstenošana – jaunu projektu pieteikumu gatavošana – semināru un konferenču organizēšana un dalība tajos – citu aktivitāšu organizēšana un dalība), no otras puses – ir dažādiem izaicinājumiem pilns (plānotiem un neplānotiem), bet kopumā tas ir darbīgs.

2020. gadu iesākām ekstremālos apstākļos, kad visi kopā mācījāmie strādāt un nodrošināt studiju procesu attālināti. Tad nāca salīdzinoši īsa „atelpa”, un 2020. gada novembrī, atgriežoties attālinātā režīmā, bijām tam jau gatavi, pieņemām izaicinājumu un ikgadējo zinātnisko semināru “Ražas svētki “Vecauce – 2020” veiksmīgi novadījām attālināti, priecājoties par plašāku nekā ierasts dalībnieku loku. Ikgadējā zinātniski praktiskā konference “Līdzsvarota lauksaimniecība” 2021. gada 25. un 26. februārī arī notika tiešsaistē un tiešraidī varēja vērot YouTube kanālā. Šāds formāts plenārsēdē ļāva piedalīties rekordlielam dalībnieku skaitam (kopā virs 430), arī sekciju sēdēs dalībnieku loks bija daudz plašāks. **Liels paldies abu pasākumu organizatoriem un īpaši, profesorei Zintai Gailei, docentei Ingridai Augšpolei un asoc. profesorei Dzidrai Kreišmanei!**

Pagājušā 2020./2021. studiju gada pavasara semestri jau bez satraukuma vadījām attālinātā veidā, pieejot radoši, lai vadītu ne tikai lekcijas, bet arī seminārus, praktiskos un laboratorijas darbus. **Paldies visiem mācībspēkiem par radošumu, izturību, pacietību!** Arī studiju noslēguma darbu aizstāvēšana atkal notika attālinātā veidā, saglabājot iepriekšējā gada pozitīvo pieredzi. Rezultātā 21. gadsimta 21. gadā LF absolvēja 10 lauksaimniecības maģistri un 45 profesionālie bakalauri lauksaimniecībā (37 agronomi, 3 lauksaimniecības uzņēmumu vadītāji un 5 ciltsliešu zootehniķi). Šajā zīmīgajā gadā LF atkal var lepoties – Kristiāna Skutele (agronome ar specializāciju laukkopībā) ieguva diplomu ar izcilību. **Lepojamies ar gudriem, izturīgiem un spēcīgiem absolventiem!**

Ierobežojumi nav kavējuši promocijas darbu izstrādi un aizstāvēšanu. Zinātnes doktora (Ph. D.) grādu ieguva Laila Dubova (29.12.2020.), Indra Ločmele (14.05.2021.) (abas aizstāvējās attālināti) un Solvita Zeipiņa (17.09.2021.). Plānots, ka līdz gada beigām aizstāvēsies vēl viena pretendente.

2020. gada oktobrī notika zinātnes starptautiskā novērtēšana (attālināti). Tika uzsvērts sasniegtais progress, bet gala vērtējums LLU Biozinātņu virzienam tomēr bija 2 punkti. Paralēli gatavojāmie studiju virziena “Lauksaimniecība, mežsaimniecība, zivsaimniecība, veterinārmedicīna un pārtikas higiēna” starptautiskai akreditācijai (studiju virzienā iekļautas 10 studiju programmas,

kuras īsteno Lauksaimniecības, Meža un Veterinārmedicīnas fakultātes). **Paldies studiju programmu direktoriem, ziņojuma sagatavošanā iesaistītajam akadēmiskajam personālam un LLU Studiju centra vadītājam par ieguldīto darbu!** Akreditācijas ekspertu vizīte plānota šī gada novembrī. Gatavojamies, ka tā notiks kombinētā veidā: daļa ekspertu būs klātienē, daļa – attālināti.

Fakultātes akadēmiskais personāls iesaistīts gan visu līmeņu studiju programmu īstenošanā, gan zinātniskajā darbā, gan arī kompetenču paaugstināšanā. Arī šogad LLU īstenotā projekta “LLU akadēmiskā personāla pilnveidošana” ietvaros mācībspēki turpina papildināt prasmes mūsdienīgu komunikācijas un sadarbības rīku izmantošanā, videolekciju veidošanā, pilnveidot angļu valodas prasmes un paaugstināt kompetenci, stažējoties pie komersantiem. Izmantojam iepriekš minētā projekta iespējas un studiju procesā iesaistīsim ārvalstu viesprofesoru dzīvnieku zinātņu virzienā.

Šogad angļu valodā īstenotajā studiju programmā “Sustainable Agriculture” studijas uzsāk pirmais ārvalstu students (pieteikušies bija seši, bet dažādu faktoru rezultātā studijas neuzsāka). Strādājam arī ar ERASMUS+ apmaiņas programmas ārvalstu studentiem, vadot gan nodarbības, gan uzņemot praktikantus.

Pētniecību fakultātē ekstremālie apstākļi nav daudz ietekmējuši, tā joprojām ir ļoti aktīvam, un 2020. gadā pētnieki bija iesaistīti vairāk nekā 60 projektos (gan kā vadītāji, gan kā izpildītāji, daļā projektu iesaistot arī studējošos). Liela daļa no projektiem ir 16. aktivitātes (gan 16.1, gan 16.2) “Sadarbība” projekti kopā ar uzņēmējiem, daļa ir ZM finansēti projekti, īstenojam arī starptautiskos projektus (Latvijas-Baltkrievijas, HORIZON2020, Norvēģu finanšu instrumenta, ERA-NET u.c.), LZP grantus un līgumdarbus ar uzņēmējiem. Šī gada vasara pagāja, īstenojot esošos projektus un sagatavojot nākamās dažāda līmeņa projekta pieteikumus gan kā vadošajiem partneriem, gan kā dalībniekiem. Citējamās datu bāzēs (SCOPUS vai Web of Science) indeksēto publikāciju skaits 2020. gadā bija līdzīgs kā iepriekšējos gados (kopā 26), fakultātes mācībspēki publicējas arī profesionālos žurnālos. Mācībspēki piedalās dažādās izstādēs, iepazīstinot ar pētījuma rezultātiem (piemēram, MINOX Zemgale, Rīga Food, Rāmava u.c.).

Turpinām pilnveidot materiāli tehnisko bāzi, iegādājoties laboratorijas iekārtas, aparāturu un specifiskas programmas, kas ļaus sagatavot augsta līmeņa publikācijas. Kopā ar kolēģiem no citām fakultātēm strādājam pie zinātnes virziena pētniecības tēmām, lai mērķtiecīgi un pilnvērtīgi izmantotu resursus.

Turpinās izmaiņas fakultātes personāla sastāvā: fakultātes akadēmiskajam personālam ir pievienojušies jauni mācībspēki, mācību pētījumu saimniecībai (MPS) “Pēterlauki” ir jauna direktore I. Iesalniece, MPS “Pēterlauki” zirgkopības mācību centram “Mušķi” ir jauna vadītāja I. Krustiņa.

Benjamins Franklins ir teicis “Energija un neatlaidība pārvar visu”. Visam fakultātes kolektīvam novēlu enerģiju un neatlaidību daudzo pienākumu un uzdevumu veikšanā, izaicinājumu pārvarēšanā, kā arī rast laiku atpūtai un atskatam par paveikto!

Lauksaimniecības fakultātes mācību un pētījumu saimniecības “Pēterlauki” pārmaiņu gads

Ieva Iesalniece
LLU LF MPS “Pēterlauki”

2020./2021. gada sezona visiem lauksaimniecības nozarē, tai skaitā LF MPS “Pēterlauki” komandai, ir bijusi izaicinājumiem bagāta, sākot ar kritiskiem sausuma periodiem līdz pārlieku lieliem nokrišņiem, no tehniskas dabas problēmām līdz cilvēkresursu trūcumam. Sezonas vidū notika apjomīgas personālsastāva izmaiņas, bet nozares darba specifika prasa nepārtrauktu, intensīvu darbību. Tāpēc kā lielākais ieguvums šogad ir vērtējams jaunu, bet jau pieredzējušu speciālistu, LF absolventu ienākšana komandā, darbu sākot izmēģinājumu lauka vadītājam, agronomei Beātei Bušmanei un Zirgkopības mācību centra “Mušķi” vadītājam Ievai Krustiņai. Iepriekšējā saimniecības direktora Meraba Katamadzes vietā stājusies Ieva Iesalniece (att.).

Mēneši, kuri gada griezumā vidēji ir bagātākie ar nokrišņiem – jūnijs un jūlijs, šajā sezonā izcēlās ar netipisku sausumu, jo kopējā nokrišņu summa bija attiecīgi 14.8 un 3.2 mm. Netipiskais karstums un sausums radīja būtisku ietekmi uz kultūraugu ražu un tās kvalitāti, tādēļ šajā sezonā nav iegūtas rekorda ražas. Lietavas augustā sev līdzī atnesa atsevišķu graudaugu lauku saveldrēšanos un strauju graudu kvalitātes samazināšanos, kas radīja spriedzi, plānojot darbus, lai paspētu nokult visus iekārtotos izmēģinājumus pirms graudu sadīgšanas vārpās. No kopējiem 3900 izmēģinājumu laucīņiem tajā brīdī vēl nenokulti bija 1800. Tomēr kopvērtējumā šī sezona ir aizvadīta veiksmīgi, jo visi izmēģinājumu dati ir ievākti un apstrādāti. Rudens sējas darbi ir savlaicīgi pabeigti un, provizoriski vērtējot pavasara sēju, prognozējam, ka izmēģinājumu skaits pieaugs aptuveni par 5%.

Izmēģinājumi šobrīd tiek veikti dažādos virzienos, taču pēdējo gadu netipisko meteoroloģisko laika apstākļu iespaidā varbūt akcents būtu liekams uz jaunu šķirņu pārbaudēm, vērtējot arī laika apstākļu ietekmi uz tām. MPS “Pēterlauki” iespēju izvietot izmēģinājumus vienlaicīgi divās dažādās Latvijas vietās (Platones pagastā un Višķu pagastā) jau tagad atzinīgi vērtē sadarbības partneri. Izmēģinājumu īstenošanas vietu ģeogrāfiskais izvietojums ir saimniecības priekšrocība, lai nodrošinātu dažādu mainīgo faktoru salīdzinājumu, vērtējot jaunu šķirņu piemērotību Latvijai, iegūstot vispusīgus, kvalitatīvus datus.

Sadarbībā ar Jelgavas novada domi saimniecības teritorijā ir uzstādīta meteoroloģisko un vides datu stacija, lai veiktu gaisa temperatūras, nokrišņu intensitātes, vēja ātruma, virziena un augsnes mitruma mērījumus. Pateicoties jaunajai meteoroloģiskajai stacijai un datu glabāšanas sistēmai “LLU Mākonis”, jaunajā sezonā izmēģinājumu rezultātiem un informācijas pārnesei tiks nodrošināta augstāka kvalitāte. Šobrīd notiek darbs arī pie citu mūsdienu un

inovatīvu projektu vērtēšanas, lai nākotnē varētu uzlabot pielietotās izmēģinājumu tehnoloģijas un datu ieguvu.

Zirgkopības mācību centrā “Mušķi” ir 26 boksu vietas un 15 no tām aizņem LLU piederoši zirgi. Ķēves Arabeska un Semona ir iekļautas Latvijas siltasiņu zirgu šķirnes braucamā tipa ģenētisko resursu saglabāšanas programmā. 2021. gadā tās tika apcecinātas ar ģenētisko resursu programmā iekļauto ērzeli Diploms LS1693, un 2022. gada pavasarī pēc trīs gadu pārtraukuma “Muškos” gaidāmi divi kumeļi.

Saistībā ar dažādiem ierobežojumiem Latvijā 2021. gadā bija iespējams noorganizēt tikai dažas iejādes sacensības, un LLU komandas jātnieki piedalījās trijās no tām. Veterinārmedicīnas fakultātes studente Ieva Haitova ar LLU zirgu Leģionu startēja shēmā Nr. 2, Jauno jātnieku skolas Vasaras kausā iejādē iegūstot otro vietu ar rezultātu 65.2%, Latvijas Jātnieku federācijas kausa iejādē 1. posmā ierindojoties piektajā vietā ar 65.56%. Latvijas jātnieku sporta dienu sacensībās iejādē un paralimpiskajā iejādē Ieva Haitova ar LLU zirgu Leģionu izcīnīja otro vietu ar 66.0%. Šajās sacensībās piecgadīgo zirgu shēmā startēja arī ZMC “Mušķi” vecākā meistare Kristiāna Politere ar zirgu Korali, kuram tās bija pirmās sacensības un šis pāris ar rezultātu 67.96% ieguva otro vietu. LLU komandas jātniekus sacensībām gatavo trenere Terēze Rozenberga.

LLU LF MPS “Pēterlauki” komanda ir atvērta sadarbībai un novēl veiksmi gan pētniekiem, gan ražotājiem nākamajā ražas sezonā!



Att. LLU MPS “Pēterlauki” jaunā vadības komanda: direktore Ieva Iesalniece (vidū), ZMC “Mušķi” vadītāja Ieva Krustiņa (pa kreisi) un izmēģinājuma lauka vadītāja, agronome Beāte Bušmane (pa labi).

Ieskats augu šķirņu novērtēšanas nākotnē Eiropā un Latvijā

Anda Rūtenberga - Āva

LLU LF Augu šķirņu saimniecisko īpašību
novērtēšanas laboratorija

Vēlos nedaudz padalīties ar jaunākajām vēsmām no 14. Eiropas Augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas ekspertu semināra, kas norisinājās 2021. g. 27.–28. septembrī tiešsaistē. Semināra organizētāja šoreiz bija Šveice. Seminārā piedalījās 22 valstu pārtāvji un kopumā 70 dalībnieki.

Aprakstu dažas no iegūtajām atziņām, kas man šķita svarīgas.

1. ES augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšana ir ļoti nozīmīga lauksaimniekiem, jo, ja vēlies saimniekot ilgspejīgi, ir labi jāpārzina ne tikai dažādie agrotehnikas paņēmieni, bet arī jābūt nodrošinātam ar informāciju par šķirni. Pareizai šķirnes izvēlei ir ļoti liela nozīme ražas ieguvē, jo īpaši mainīgajos agroklimatiskajos apstākļos!
2. ES šobrīd strādā pie ilgspejīgas lauksaimniecības politikas izstrādes, un tajā viens no galvenajiem jautājumiem ir, kā ilgspejīgi veikt arī augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanu. Kas būtu jāmaina esošajā sistēmā, vai tā būtu jāharmonizē visās dalībvalstīs? ES normatīvo aktu izstrādātāji akcentē, ka jaunajā politikā, kas saistīta ar 'Zaļo kursu' un 'No lauka līdz gadam' ļoti liela nozīme būs tieši atbilstošai šķirnes izvēlei. Šobrīd mūsu lauksaimniekiem ir iespējas audzēt ļoti dažādu kultūraugu šķirņu klāstu, bet ES komisijas pārstāvji uzsver, ka ļoti nozīmīga ir katrā dalībvalstī veiktā augu šķirņu novērtēšana, jo tādējādi ir iespēja iegūt informāciju par šķirni tieši attiecīgajā audzēšanas reģionā – kāda ir tās ziemcietība, izturība pret slimībām, ražas potenciāls un kvalitāte. Tie ir jautājumi, kas ļoti cieši saistīti tieši ar konkrētajiem audzēšanas apstākļiem, t.sk. attiecīgās vietas meteoroloģiskajiem apstākļiem, to izmaiņām, ar mēslojuma un augu aizsardzības līdzekļu lietošanu. Bez šīs informācijas par šķirnēm nebūs iespējams sekmīgi virzīties uz 'Zaļo kursu'!
3. Šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšana bioloģiskajā audzēšanas sistēmā. Tikai dažas valstis ES spēj piedāvāt augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanu bioloģiskajā audzēšanas sistēmā, un Latvija ir viena no valstīm ES, kas to spēj un var ļoti plašam augu sugu klāstam. Ar to mēs tiešām varam lepoties, ka mums Latvijā ir ne tikai bioloģiski sertificēti izmēģinājumu lauki (trīs izmēģinājumu vietās), bet arī atbilstoša metodika šādu izmēģinājumu veikšanai, kā arī bioloģiskajai augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanai atbilstošas dažādu sugu standartšķirnes, ar ko salīdzināt jaunās, pētāmās šķirnes! Mēs varam būt lepnī, ka pēdējo 20 gadu laikā 45 no Latvijā reģistrētajām šķirnēm ir ieguvušas atzīmi Bio – t.i., šķirne pēc pārbaudes atzīta par piemērotu audzēšanai bioloģiskajā lauksaimniecībā, par ko liecina

pieminētā speciālā norāde Latvijas augu šķirņu katalogā. Šobrīd bioloģiskā augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšana kļūst ļoti nozīmīga saistībā ar jaunajām ES regulām, kas paredz, ka bioloģiskajā lauksaimniecībā tiek izmantotas bioloģiski selekcionētas šķirnes. Šādas speciāli selekcionētas augu šķirnes ir heterogēnas un piemērotas ražošanas sistēmai ar mazākiem ieguldījumiem audzēšanas laikā. Šobrīd vēl ir ļoti maz tādu šķirņu, kas ir veidotas speciāli bioloģiskajam ražošanas veidam, tāpēc ļoti nozīmīgi ir pārbaudīt konvencionālo šķirņu saimnieciskās īpašības arī bioloģiskajos apstākļos. Latvijā šobrīd bioloģiskā augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšana tiek veikta vienai zaļmašas kukurūzas šķirnei, vienai auzu šķirnei, vienai miežu šķirnei un vienai kaņepju šķirnei, kas paredzēta gan sēklu, gan šķiedras ieguvei. No visām bioloģiskajā pārbaudē esošajām šķirnēm miežu un kukurūzas šķirnes ir veidotas tieši bioloģiskajai ražošanas sistēmai.

Latvijā augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanā vēl ir daudz jautājumu, kas būtu jāsakārto tā, lai izmēģinājumu rezultātos būtu ieinteresēti tieši zemnieki, dažādu lauksaimniecības organizāciju pārstāvji, valsts institūciju pārstāvji. Enot uz jauno ES “Zaļo kursu”, ir ļoti svarīgi iegūt pēc iespējas vairāk informācijas tieši par augu šķirnēm, par to pielāgošanās spējām attiecīgajos augšanas apstākļos. Šādus datus ir iespējams iegūt tikai, veicot augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanu pēc vienotas metodikas valstī. Nav nozīmes katrai kompānijai veikt savus izmēģinājumus, ja dati pēc tam nav salīdzināmi, jo izmēģinājumi iekārtoti un veikti, pielietojot atšķirīgu metodiku. Ir jāatgriežas valstī kā līmenī pie augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas dažādajām iespējām: pirms reģistrācijas, tieši saimniecisko īpašību novērtēšanas un pēc reģistrācijas izmēģinājumi, kā tas ir lielākajā daļā ES valstu, un ir nepieciešams izveidot vienotu izmēģinājumu rezultātu datu bāzi, par ko šobrīd aktīvi diskutē visā ES līmenī. Ir nepieciešams atgriezties pie audzēt ieteicamo šķirņu saraksta nacionālā līmenī tieši saistībā ar ilgspejīgu lauksaimniecības politiku, uz ko aicina ES komisiju pārstāvji. Šie visi ir nozīmīgi uzdevumi un izaicinājumi tuvākai nākotnei.

Lai mums kopīgi veicas tos īstenot!

Stažēšanās uzņēmumā SIA “Precision Farming”

Gundega Putniece¹, Ingrīda Augšpole¹, Gatis Bērziņš²
LLU Lauksaimniecības fakultāte¹; SIA „Precision Farming”²

Eiropas Sociālā fonda projekta (Nr.8.2.2.0/18/A/014) “LLU akadēmiskā personāla pilnveidošana” studiju virziena: “Lauksaimniecība, mežsaimniecība, zivsaimniecība, veterinārmedicīna un pārtikas higiēna, specializācija – Lauksaimniecība” ietvaros no 21.01.2021. līdz 28.08.2021. mēs (G. Putniece un I. Augšpole) apguvām 200 h stažēšanās programmu uzņēmumā SIA “Precision Farming”, kura valdes loceklis ir G. Bērziņš.

Stažēšanās mērķis. Iegūt jaunas un nostiprināt esošās teorētiskās un praktiskās zināšanas par precīzās laukkopības (PL) tehnoloģiju darbības principiem. Izveidot sadarbību ar PL nozares uzņēmējiem.

Stažēšanās uzdevumi. Praktiski iepazīties ar galvenajiem PL darbības virzieniem: mehanizētu augšņu paraugu noņemšanu; kultūraugu skenēšanas sistēmām; kultūraugu pamata un papildmēslošanas karšu izveidi ar *Agriport* datorprogrammu konkrētai zemnieku saimniecībai, balstoties uz augšņu agroķīmiskās izpētes rezultātiem un saimniecībā audzētajiem kultūraugiem; kaļķošanas karšu izveidi u.c. Iepazīties ar esošo situāciju PL jomā.

Praktiskā darbošanās. Iepazināties ar datu glabāšanas un pārvaldīšanas *Agriport* lauku vadības sistēmas programmu karšu izveidei. Virtuāli apmeklējām tiešsaistes seminārus lauksaimniekiem “Agronomu brokastis”, kurā piedalījās speciālisti no nozares vadošajiem uzņēmumiem “Yara Latvija”, “Corteva Agriscience” un “AgriCon Batic”. Pavasarī, atsākoties augu veģetācijai, apmeklējām konkrētas PL zemnieku saimniecības: apskatījām un novērtējām sējumu stāvokli; skaitījām potenciāli produktīvos stiebrus; mērijām N saturu ziemāju lapās ar *Yara N-testeri*; izbraucām ar traktoru, kurš aprīkots ar *Yara N-sensoru*; piedalījāmies lauku dienās, praktiski iepazīties ar augsnes skenēšanu ar *Geonics EM38* skeneri un mehanizētu augšņu paraugu noņemšanu ar GPS piesaisti.

Stažēšanās ieguvumi. Iepazināties ar praktisku PL elementu pielietojumu zemnieku saimniecībās, piem., *Yara N-sensora* (kultūraugu pamata vai papildmēslošanā) izmantošanu. Tāpat redzējām, kā praktiski notiek mehanizēta augsnes paraugu noņemšana: augsnes skenēšana; kartes izveide, kurā apvienoti vienādie nogabali pēc augšņu īpašībām un katram nogabalam uzlikts rastra tīkls, pēc kura tālāk vadoties, mehanizēti noņem augšņu paraugus; augšņu paraugu sagatavošana nosūtīšanai uz Agroķīmisko laboratoriju Vācijā. Veiksmīgi sadarbojāmies ar SIA “Precision Farming” uzņēmumu.

Pateicība G. Bērziņam par 200 h stažēšanās programmas nodrošināšanu un Eiropas Sociālā fonda projektam (Nr.8.2.2.0/18/A/014).

2021. gads Zemkopības institūtā

Agrita Švarta, Līvija Tiltiņa
LLU Zemkopības institūts

Gads Zemkopības institūtā sākās ar vadības maiņu – Jāni Vigovski direktora amatā nomainīja Agrita Švarta. Jaunās vadītājas izturību drīz vien pārbaudīja gan Covid-19 krīze institūtā sējas laikā, gan vecās institūta ēkas nosargāšana no logu izsišanas un durvju uzlaušanas, kas beigu beigās rezultējās ar sētas būvniecību.

Esam priecīgi, ka vasaras vidū beidzot bija iespējams organizēt izmēģinājumu skati un Lauka dienas (Skrīveros, Burtniekos, Biržos) klātienē. Lai arī esam apguvuši dažādas tiešsaistes platformas, tomēr satikšanās klātienē dod pavisam citas sajūtas un enerģiju.

Šis gads lauka izmēģinājumos bija izaicinājumiem bagāts. Vasaras sākumā izmēģinājumos dīgstošo kukurūzu no kovārņu labās apetītes nosargājām tikai ar agrotikla palīdzību. Ne mirkli atslābt neļāva arī laika apstākļi. Ilga, vēsais un nokrišņiem bagātais pavasaris traucēja vasarāju sēju un attīstību, bet karstais un sausais laiks vasarā sarūpēja agru ražas novākšanu ziemāju graudaugiem, un pirmo ziemas kviešu ražu nokūlām jau 18. jūlijā. Tajā pašā laikā jūlijā piedzīvojām arī lokālus, ekstrēmus nokrišņus un pat tornado. Savukārt no jūlija beigām jau meklējam piemērotu brīdi kulšanai un plaušanai, jo ik pārdienas lija. Prognozējam, ka ražas samazinājums daudzgadīgo zālaugu sēklu laukos varētu būt 30–50%.

Zinātnieki arī šogad turpina darbu pie zālaugu ģenētisko resursu izpētes un saglabāšanas, un daudzgadīgo stiebrzāļu un tauriņziežu selekcijas. Sekmīgi SĪN testu noslēdzām jaunajai ganību aireses šķirnei ‘Dzelme’, kurai jau ir saņemts pozitīvs AVS testa atzinums un ar nākamo gadu ceram reģistrēt šo šķirni un iekļaut Latvijas Augu šķirņu katalogā. Šogad uzsākti AVS un SĪN testi jaunajai kamolzāles šķirnei, kura raksturojas ar maigākām lapām un labāku apēdamību. Lauksaimnieki jaunās šķirnes sēklu varēs iegādāties jau pēc trim gadiem.

Zemkopības institūts ir viena no kultūraugu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas vietām. Šogad strādājām ar 106 šķirnēm, pirmo reizi audzējām eļļas un šķiedras kaņepes. Turpinām sadarbību ar komersantiem par izstrādāto produktu efektivitāti dažādu kultūraugu sējumos.

Daudz laika veltījām jaunu projektu rakstīšanai un ceram, ka tie gūs atbalstu no projektu finansētāju puses.

Turpinām īstenot ilgi lolotas ieceres. Tiek uzstādītas drenu ūdens mērīšanas iekārtas daudzgadīgajā mēslošanas stacionārā ‘Sidrabiņi’. Vēl jāīsteno otra iecere par zālaugu kaltes atjaunošanu un moderna aprīkojuma iegādi.

Priecājamies, ka mūsu doktorante Sarmīte Rancāne ir iesniegusi promocijas darbu aizstāvēšanai, un tas dod cerību jaunās paaudzes ienākšanai zinātnē.

Agrihorts ar vīrusiem nenodarbojas un nesadarbojas!

Viktorija Zagorska

LLU Augu Aizsardzības zinātniskais institūts “Agrihorts”

Jau trešo gadu zinātniskais institūts “Agrihorts” turpina savu darbību, aktīvi piedaloties dažādos zinātniskajos projektos, lai Latvijas lauksaimniekus nodrošinātu ar jaunākajām atziņām augu aizsardzībā, kā arī veiktu starptautiski atzītus zinātniskos pētījumus. “Agrihorts” 2021. gadā īstenoja 17 pētnieciskos projektus dažādos lauksaimniecībā šobrīd aktuālos virzienos.

Īpaši nozīmīgi pētījumi 2021. gadā bija saistīti ar kukaiņiem un to dzīvotspēju un aktivitāti ietekmējošiem faktoriem. Sākoties dravšanas sezonai, institūta pētnieki, sadarbojoties ar LLU Informācijas tehnoloģiju fakultātes pētniekiem, uzsāka Latvijā nebijušu Eiropas medus bites (*Apis mellifera*) saimju monitorēšanu, izmantojot viedās tehnoloģijas. Divās dravās (Vecaucē un Ķemerose) desmit stropi tika aprīkoti ar temperatūras un masas sensoriem, kā arī ierīcēm, kas iegūtos datus saglabā un pārraida globālajā tīmeklī. Būtiskākie iegūtie rezultāti atspoguļo saimju masas diennakts un ilgāka laika perioda dinamiku. Šāda tipa pētījumus ir plānots turpināt. Paredzams, ka to rezultātā tiks iegūta metode, kā ar viedajām tehnoloģijām ātri konstatēt vides faktoru izraisītu stresu medusbišu saimēs. Līdz ar to biškopji savlaicīgāk varēs uz to reaģēt, paaugstinot dravas kopējo ražīgumu. Vēl viena sadarbība institūtam saistībā ar bišu izpēti šajā gadā aizsākās ar Biotehnoloģiju zinātniskās laboratorijas Viedo tehnoloģiju nodaļu. ZM subsīdiju projekta ietvaros tika veikts pilotpētījums – augu aizsardzības līdzekļu (AAL) lietošanas riska indeksu noteikšana Eiropas medusbitei un savvaļas bitēm. Šis pētījums tika īstenots LLU MPS “Pēterlauki”, un riska indeksi tika aprēķināti, izmantojot datus par lietotajiem AAL un to toksicitāti bitēm, kā arī datus par izmantoto AAL nonākšanu laukiem pieguļošo grāvju vai uz laukiem esošo peļķu ūdenī, kuru bites izmanto dzeršanai. AAL koncentrāciju ūdeņu paraugos noteica iepriekš minētās laboratorijas pētnieki.

Šajā gadā noslēdzās ZM ELFLA projekts “Optimālu augšanas apstākļu noteikšana dārzeniem, izmantojot hidroponikas audzēšanas metodi ar mākslīgo un dabīgo apgaismojumu”. Kā būtiskākie projekta rezultāti minami jaunas metodes aprobešana plēsīgo mikstblakšu un kameņu aktivitātes monitoringam, kā arī tomātu miltrasas attīstības īpatnību noskaidrošana siltumnīcu vidē. Šis projekts ļāva “Agrihorta” pētniekiem iekļauties līdz šim neizmēģinātajā pētījumu virzienā segtajās platībās, sadarbojoties ar vieniem no veiksmīgākajiem šīs nozares pārstāvjiem SIA “Getliņi EKO” un ZS “Kliģēni”.

Dārzkopības institūts – veiksmīgs un ražens

Inese Ebele, Līga Lepse, Edīte Kaufmane

Dārzkopības institūts

2021. gadā Dārzkopības institūts (DI) turpina veiksmīgi darboties visās jomās – īstenojam 39 pētniecības projektus, kā arī turpinām sadarbību ar nozari un veicinām DI tehnoloģiskā nodrošinājuma pilnveidi, un attīstām produktu ražošanu, kas palīdz nodrošināt zināšanu pārneši un veidot saikni ar sabiedrību. Gan Covid-19 ierobežojumi, gan ekstremālie meteoroloģiskie apstākļi mudina DI komandu meklēt jaunus risinājumus un iespējas.

Izvēloties pētījumu jomas 2021. gadā, ņemtas vērā aktuālās risināmās problēmas augļkopības un dārzenkopības nozarēs Latvijā, kā arī starptautiskās tendences dārzkopības, augu patoloģijas, pārstrādes un citu saistīto jomu pētniecībā.

Mūsu panākumu atslēga 2021. gadā ir darbs komandā un spēja pieņemt drosmīgus lēmumus, reizēm arī riskēt. 2021. gadā darbu sākusi jauna DI Zinātniskā padome. Gada sākumā tika ievēlēta jauna Zinātniskās padomes vadība – Zinātniskās padomes priekšsēdētāja Dr. agr. Līga Lepse, priekšsēdētājas vietnieki Dr. sc. ing. Dalija Segliņa un PhD Gunārs Lācis, zinātniskā sekretāre Dr. agr. Daina Feldmane. Esam pateicīgi Dr. biol. Edītei Kaufmanei par ilglaicīgo DI zinātniskā darba vadību un ieguldījumu DI izveidē un tapšanā par vadošo dārzenkopības un augļkopības pētniecības centru Latvijā, kā arī ilggadīgajai ZP loceklei Dr. biol. Lailai Ikasei. Turpinām darbu pie DI starptautiskās atpazīstamības stiprināšanas un jaunāko zinātnisko atziņu ieviešanas komercdārzkopībā, kas tiek pamanīts un atzinīgi novērtēts. Dr. agr. Līga Lepse saņēmusi SIA „ITERA Latvija” gada balvu vides, zemes un ģeogrāfijas zinātnēs par darbu kopu “Zinātniski pētnieciskais darbs ilgtspējīgu tehnoloģiju ieviešanā dārzenkopībā”, kas veltīts dažādu dārzeņu sugu audzēšanas vidi saudzējošu tehnoloģisko risinājumu izpētei. Latvijas Zinātņu akadēmijas Lielā medaļa piešķirta Dr. biol. Edītei Kaufmanei par nozīmīgu ieguldījumu dārzkopības zinātnēs un komercaugļkopības attīstībā un popularizēšanā.

2021. gadā turpinām **divu HORIZON 2020 projektu īstenošanu**: “Agricultural Interoperability and Analysis System” (ATLAS) un “Smart agriculture for innovative vegetable crop protection” (SMARTPROTECT). Abi šie projekti ir saistīti ar viedo tehnoloģiju ieviešanu praktiskajā dārzkopībā. Viedo risinājumu un tehnoloģiski sarežģītu projektu klāstā ir jāmin arī tādi **LZP finansētie FLPP projekti** kā G. Lāča vadītais projekts “Mašīnu dziļās mācīšanās un datizraces pielietošana augu un patogēnu mijiedarbības izpētei: ābeļu un bumbieru kraupja patosistēmas”, projekts “Aveņu un krūmcidoniju vieda bezkontakta fenotipēšana, izmantojot mašīnmācīšanās metodes, hiperspektrālos un 3D attēlus”, ko vada S. Strautiņa, un projekts “Divdīgļlapju dzimtu augi un

zaļās tehnoloģijas kā perspektīva alternatīva pieeja tokotrienolu pieejamības uzlabošanai no nekonvencionāliem avotiem”, kura vadītājs ir P. Gornas. Arī līdzdalība FLPP projektā “Viedais bioloģijas speciālās leksikas informācijas sistēmu komplekss lingvistiskās daudzveidības pētniecībai un saglabāšanai” dod savu ieguldījumu viedo tehnoloģiju adaptācijā (projekta vadītājs ir Ventspils augstskola, no DI puses – A. Stalažs).

Līdzās šiem projektiem tiek īstenota virkne LAP projektu, tajā skaitā 11 sadarbības projekti, kuros galvenokārt tiek pētīti tehnoloģiskas dabas jautājumi, bet visi ir vērsti uz ilgtspēju un Eiropas Savienības Zaļā kursa nosacījumu izpildi, kas ražotājiem rada virkni izaicinājumu.

2021. gadā ir uzsākts arī ERAF projekts “Eiropas Zaļā kursa noteikto vidi saudzējošo tehnoloģisko risinājumu izstrāde un ieviešana darzkopībā Latvijā (GreenHort)”, kas arī ļoti sasaucas ar zaļo politiku un vides ilgtspējas nodrošināšanu. Gan šis, gan arī LAP sadarbības projekti tiek īstenoti sadarbībā ar ražotājiem. Tas iezīmē jauna virziena ienākšanu praktiskajā zinātnē – līdzdalības zinātnē, kas ir daļa no sabiedrības zinātnes (*Citizen Science*) pieejas un ir saskaņā ar Latvijas atvērtās zinātnes stratēģiju un Dārzkopības institūta redzējumu par nākotnes pētniecības modeļiem.

Nākotnes pētniecība nav iespējama bez jaunu kadru piesaistes un zināšanu pārneses. Līdz ar to uzskatām, ka studijas doktorantūrā un jaunās paaudzes pētnieku piesaiste ir nozīmīgs pēctecības jautājums institūtā. 2021. gadā studijas doktorantūrā vai darbu pie promocijas darba izstrādes turpina deviņi doktoranti. Trīs no viņiem ir iesaistījušies LLU vadītā ESF projektā “LLU pāreja uz jauno doktorantūras finansēšanas modeli”. LLU Lauksaimniecības fakultātē (LF) promocijas darbu “Agroekoloģisko faktoru ietekme uz reti audzētu dārzenų ražu un kvalitāti” aizstāvējusi Solvita Zeipiņa un ieguvusi zinātnes doktora grādu lauksaimniecības un zivsaimniecības zinātnēs, mežzinātnē.

Veiksmīgi ir pabeigts V. Radenkova ERAF pēcdoktorantūras projekts “Jaunu sinbiotisku pārtikas produktu izstrāde, izmantojot augu valsts blakusproduktu enzimatisko hidrolīzi” un tuvu noslēgumam ir B. Lāces projekts “Saimniekauga *Pyrus communis* un patogēna *Gymnosporangium sabinae* mijiedarbības un populācijas struktūras raksturojums augu rezistences selekcijai”.

Desmit DI zinātnieki piedalījās Valsts pētījumu programmas “Covid-19 seku mazināšanai” projekta “Ekonomiskais, politiskais un juridiskais ietvars Latvijas tautsaimniecības potenciāla saglabāšanai un konkurētspējas pieauguma veicināšanai pēc pandēmijas izraisītas krīzes” īstenošanā, kura ietvaros tika veikta plaša dārzkopības uzņēmumu aptauja, risku analīze un izstrādāti ieteikumi krīzes pārvarēšanai gan uzņēmējiem, gan politikas veidotājiem.

DI darbinieki regulāri organizē un piedalās **ar nozari saistītos pasākumos**. Šīs aktivitātes turpinājām arī Covid-19 ierobežojumu apstākļos – organizējām gan attālināto lauka dienu pavasarī, gan piedalījāmies ar daudzveidīgiem ziņojumiem dārzkopju konferencē, kas arī notika Zoom platformā. Lai sekmētu jaunāko pētījumu atziņu ieviešanu nozarē, DI turpina izdot e-žurnālu

"Profesionālā Dārzkopība" un attīstīt tehnoloģiju pārneses mājaslapu <https://fruittechcentre.eu/lv/>.

Starptautiskā dārzkopības pētniecības sabiedrībā izskanējām ar veiksmīgi noorganizēto nu jau 4. Starptautisko zinātnisko konferenci "Sustainable Horticulture from Plant to Product: Challenges in Temperate Climate", kas šoreiz notika attālināti. Konferencē piedalījās 98 dalībnieki no 16 valstīm.

Šogad esam saņēmuši arī **zinātnisko institūciju starptautiskā izvērtējuma** rezultātus. Dārzkopības institūts novērtēts ar atzīmi 3, kas nozīmē, ka institūts ir spēcīgs nacionālais spēlētājs ar starptautiskas atpazīstamības iezīmēm. Institūta spēcīgā joma ir tā plašais pētījumu loks, kas aptver pilnu dārzkopības produktu ražošanas ķēdi. Tam ir cieša saikne ar dārzkopības ražošanas sektoru gan pētniecībā, gan zināšanu pārnesē. Institūta vadībā ir entuziasma pilna vadības komanda. Eksperti atzīmējuši, ka DI uzlabojusies starptautiskā dimensija un institūta materiāli tehniskā bāze, tomēr nākamajos gados šie virzieni ir jāturpina attīstīt. Pie uzdevumiem turpmākajiem gadiem ir norādīts, ka ar DI palīdzību jāveicina dārzkopības un pārtikas uzņēmumu eksportspēja un starptautiskā konkurētspēja, jāveido jauni valsts un privāto attiecību modeļi, lai aktīvāk komercializētu pētniecības atklājumus un dotu iespēju dārzkopības nozarei ieviest jauninājumus. Lai nodrošinātu kvalitatīvu darba vidi pētniecībai, turpinās DI materiāltehniskā nodrošinājuma un infrastruktūras attīstība. Ar ERAF un ZM LAD finansējuma atbalstu uzbūvētas jaunas klimata kontroles siltumnīcas augu patoloģijas un selekcijas pētījumiem, rekonstruētas darba un noliktavas telpas, uzstādīti jauni plēves tuneļi zemeņu, avenu, dārzeņu pētījumiem, kā arī ķiršu stādījuma pārsegumi. Notiek DI Pūres pētījumu centra attīstīšana – pateicoties ZM atbalstam, zinātniskā darba nodrošināšanai Pūrē ir iegādāta zeme dārzkopības izmēģinājumiem, augļkoku un dārzeņu genofonda saglabāšanai. Izstrādāts DI Pūres centra pārbūves projekts un uzsākta jaunu darba telpu personālam, *in vitro* un augšnes laboratoriju, dārza kopšanas tehnikas novietnes būvniecība.

Palielinās sadarbības partneru interese un tirgus pieprasījums pēc DI pārstrādes produktiem. DI stādu, produktu, augļu un grāmatu tirdzniecībai izveidots e-veikals dobelescerini.lv, dodot iespēju DI produktus ērti iegādāties cilvēkiem visā Latvijā. DI Ceriņu kolekcijas un augļudārzs aizvien raisa lielu interesi ceļotājos – šogad dārzu ziedēšanas laikā apmeklēja 31000 viesu.

DI turpina darbu pie organizācijas kultūras attīstīšanas un vērtību stiprināšanas – veidojot organizāciju kā atvērtu un uz sadarbību vērstu vidi, kas aicina atklāti runāt par problēmām, atbalsēt vienam otru, būt elastīgiem un dinamiskiem, mācīties un eksperimentēt. DI attīstību rada entuziastiski un drosmīgi cilvēki, visdažādāko jomu profesionāļi, kas ir atvērti izaugsmei un pārmaiņām, un kurus vieno radīšanas prieks.

2021. gads Latvijas augu aizsardzības pētniecības centra dzīvē

Kaspars Gulbis

SIA “Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs”

Vasara šogad bija karsta un saulaina. Vienīgi lauksaimnieki bija liela izaicinājuma priekšā, kā svelmainajos jūnijā un jūlijā mēnešos apsaimniekot iekoptos laukus un iegūt kvalitatīvu ražu. Šis faktors, protams, ietekmē arī mūsu darbu, jo vienmēr meklējam labākos sējumus un stādījumus augu aizsardzības līdzekļu izmēģinājumiem. Sākoties ražas novākšanas darbiem, iestājās vēss un lietains laiks. Bija jāizmanto katra izdevība, ko sniedza laikapstākļi, lai laikus novāktu ražu mūsu iekārtotajos izmēģinājumos. Tomēr kopumā visi plānotie darbi ir paveikti sekmīgi.

Šogad veiksmīgi noslēdzas projekts “Bioloģiskās lauksaimniecības principiem atbilstoša insekticīdu pielietošanas plāna izstrāde smiltsērķšķu raibspārnušas *Rhagoletis batava* ierobežošanai smiltsērķšķu stādījumos, lai paaugstinātu bioloģiski audzēto smiltsērķšķu ražas kvantitāti un kvalitāti”, kur LAAPC kā sadarbības partneris piedalījās projekta praktiskās daļas izpildē. Esam pieteikušies dalībai dažādos jaunos kopprojektos. Turpinām sadarboties ar LLU zinātniskajām institūcijām un veikt citu organizāciju pasūtītos pētījumus, esam atvērti jauniem sadarbības virzieniem.

LAAPC šogad ar nepacietību gaida konkursa “Sējējs 2021” apbalvojumu pasniegšanas ceremoniju, jo nominācijai “Par mūža ieguldījumu lauksaimniecībā” ir izvirzīta mūsu ilggadējā darbiniece Olga Treikale.

Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs veido seriālu “Ieraugi sevi laukos” par pieprasītākajām un interesantākajām profesijām, ar ko ikdienā tik bieži nesastopamies. Arī LAAPC piedalījās šajā projektā, lai popularizētu agronoma profesiju.

Daudz darba tika ieguldīts mūsu uzņēmuma jaunā logo izstrādē un mājaslapas izveidē (www.laapc.lv). Ikviens laipni aicināts apmeklēt šo tīmekļa vietni, kur var noskatīties video par mūsu ikdienas darba specifiku visas sezonas garumā.



Zinātne pieņem izaicinājumus

***Ineta Stabulniece, Pēteris Lakovskis, Ilze Skrabule,
Elīna Legzdiņa, Artūrs Lozbergs***
Agroresursu un ekonomikas institūts

Katram gadam ir kāda unikāla ievirze, kas to atšķir no visiem iepriekšējiem. Šim gadam ne tikai salīdzinoši ekstrēmie meteoroloģiskie apstākļi, bet arī pavisam neierastā epidemioloģiskā situācija pasaulē ir uzlikusi savus zīmogus.

Gada sākumā noslēdzās Latvijas Zinātnisko institūciju starptautiskā novērtēšana par 2013.–2018. gadu. Agroresursu un ekonomikas institūta darbība tika novērtēta ar 3 punktiem, kas liecina par labu zinātniskās darbības līmeni. Būtiskākie novērtējuma rezultāti institūtam ir ieteikumi institūta attīstībai, kurus izmantosim par pamatu, izstrādājot jauno darbības stratēģiju 2023.–2030. gadam.

Jau vairākus gadus AREI veica galvenos organizatoriskos darbus, lai sarīkotu EUCARPIA, Bioloģiskās un zemu ieguldījumu lauksaimniecības sekcijas un Apvārsnis 2020 projekta LIVESEED zinātnisko konferenci Cēsīs. Diemžēl Covid-19 izplatības dēļ klātienē pasākums nebija iespējams. Viss organizatoriskais darbs bija jāpārplāno, lai sagatavotu konferenci videorežīmā. Tas bija jauns izaicinājums visiem, gan organizatoriem, gan arī dalībniekiem, bet konference “Selekcijas un sēklaudzēšanas sektora inovācijas bioloģiskajām pārtikas sistēmām” notika no 8. līdz 10. martam, apvienojot 175 dalībniekus no 30 valstīm. Konferences platformā vadošie pasaules līmeņa zinātnieki puda svarīgākās aktualitātes un attīstības perspektīvas bioloģiskās lauksaimniecības atbalstam. AREI zinātnieku pētījumi līdzvērtīgi iekļāvās kopējā sniegumā.

Gan Priekuļos, gan Viļānos, gan Stendē turpinājās dažādu projektu īstenošana. Lauksaimniekiem un citiem interesentiem bija iespēja iepazīties ar lauka izmēģinājumiem gan Priekuļos, gan Stendē, gan Viļānos sarīkotajās lauka dienās. Dažu projektu lauka izmēģinājumu skates un semināri tika rīkoti zemnieku saimniecībās, tādējādi vēl paplašinot pētījumu pieejamību.

Izstādē “Riga Food” šogad varēja iepazīties ar jauniem, inovatīviem pārtikas produktiem, gan graudaugu pārslām, kas tapušas sadarbībā ar SIA “Milzu”, gan konditorejas izstrādājumiem no kartupeļiem, ko sadarbībā ar AREI piedāvā konditoreja “Ineses tortes”. Pavasarī Zinātnieku naktī AREI sižets vēstīja par bioloģiskās lauksaimniecības iespējām. Vairāki zinātniskie projekti šogad tika pabeigti, un to rezultāti ir iekļauti gan publikācijās, gan citos informatīvajos materiālos. Ar ļoti plašu videokonferenci noslēdzās AREI vadītais Sadarbības 16.1. projekts “Jaunas tehnoloģijas un ekonomiski pamatoti risinājumi vietējās lopbarības ražošanai cūkkopībā: ģenētiski nemodificētas sojas un jaunu vietējo lopbarības miežu šķirņu audzēšana Latvijā”. Svarīgākās projektā gūtās atziņas apkopotas arī grāmatā tiešsaistes versijā. Ne mazāk interesanti bija noslēguma

semināri Sadarbības projektiem 16.2. aktivitātē “Pārtikas kaņepju audzēšanas, pirmapstrādes tehnoloģiju izstrāde un produkcijas kvalitātes uzlabošana uzņēmumu ilgtspējības un ekonomisko rādītāju uzlabošanai” un “Cietes kartupeļu ražošanas cikla tehnoloģijas posmu pilnveidošana un ieviešana”. Noslēdzies komercializācijas projekts “Kailgraudu miežu šķirne ‘Kornelija’ – augstvērtīga pilngraudu izejviela nišas un funkcionālo produktu izstrādei”, kura nozīmīgs rezultāts ir kailgraudu miežu šķirnes ‘Kornelija’ selekcionāra tiesību aizsardzības nostiprināšana ES teritorijā.

Atzinību ieguvusi ilggadējā kviešu selekcionāre Vija Strazdiņa, saņemot LZA Paula Lejiņa balvu par zinātniskā darba apkopojumu “Kviešu šķirnes Latvijas lauksaimniekiem”.

Priecājamies, ka mūsu kolēģi ir noslēguši lielu posmu izglītošanās procesā un ieguvuši zinātnieka kvalifikāciju: PhD grādu Inga Morozova ieguva Daugavpils Universitātē ar promocijas darbu “Linu ģenētisko resursu rezistence pret slimībām – rezistences izvērtējums un uzlabošanas metodes”, bet Indra Ločmele LLU – “Miežu genotipu maisījumu un populāciju priekšrocību izvērtējums bioloģiskajai audzēšanas sistēmai”. Lauksaimniecības maģistra akadēmisko grādu ieguvusi Ligita Šalkovska. Cik iespējams, atbalstām visus mūsu studentus gan bakalaura un maģistra, gan doktorantūras studiju līmenī.

Vienlaikus meklējam iespējas savu ideju īstenošanai jaunos projektos; kopumā rudens posmā sagatavoti gandrīz 20 projektu pieteikumi dažādām programmām.

Šajā gadā beidzot noslēdzas 2017. gadā uzsāktais projekts “LLU un tās pārraudzībā esošo zinātnisko institūciju pētniecības, attīstības infrastruktūras un institucionālās kapacitātes stiprināšana” (Nr. 1.1.1.4./17/I/003). Stendes pētniecības centrā, pateicoties projektam, tika veikti būvdarbi – pārbūvēts siltumnīcu komplekss un jau kopš pagājušā gada nogales Stendes pētniecības centrs var lepoties ar ietilpīgu siltumnīcu, kuras kopējā platība ir 625 m². Jaunā siltumnīca paver iespējas selekcijas procesa sākuma etapus – jaunu hibrīdu krustošanu un hibrīdo sēklu pavairošanu – veikt tikai kontrolētos apstākļos, kas ievērojami uzlabo un paātrina hibrizācijas rezultātus. Šeit varam iegūt daudz vairāk hibrīdo sēklu nekā lauka apstākļos, kur rezultātu būtiski ietekmē sausums, karstums un citi nelabvēlīgi faktori. Siltumnīcu plānots izmantot ne tikai selekcijas vajadzībām, bet arī citu pētniecības ideju īstenošanai. Šobrīd lauksaimniecības zinātnē aktuāli ir jautājumi, kas saistīti ar klimata pārmaiņu ietekmi uz nozari. Uzsvērti tiek arī zaļās ekonomikas principi, kas pieprasa jaunu pieeju resursu efektīvai izmantošanai. Šajās programmās liels uzsvars tiek likts uz sugu un šķirņu spēju pielāgoties. Meteoroloģisko apstākļu svārstības liek īpašu uzmanību pievērst šķirņu sausumizturībai, spējai pielāgoties temperatūras svārstībām pēdziemošanas periodā. Arī Priekuļu pētniecības centra darbinieki gada sākumā sāka apdzīvot atjaunotās un modernizētās laboratorijas telpas, kuras tapušas projekta ietvaros. Turpinot iepriekšminētā projekta aktivitātes, tiek

uzstādītas aukstuma kameras, kuras ļaus attīstīt laukaugu uzglabāšanas kvalitātes pētījumus.

Būtisks ir Zemkopības ministrijas sniegtais atbalsts materiāli tehniskās bāzes pilnveidošanai zinātniskajiem pētījumiem un laboratorisko analīžu nodrošināšanai. Ar šo atbalstu Priekuļos tika iegādāts sēklu optiskais šķirotājs, kas ļauj iegūt augstas kvalitātes sēklas materiālu, Viļāni saņēmuši jaunu minerālmēsļu izklieģētāju. Stendē atbalsts novirzīts darbnīcu aprīkojuma modernizācijai, kartupeļu šķirošanas līnijas uzlabošanai, un līdz gada beigām gan Priekuļi, gan Stende, gan Viļāni vēl iegūs nepieciešamos agregātus un aprīkojumu – smalcinātāju, vagotāju, autoiekrāvēju, platformas svarus u.c..

Gan Stendē, gan Priekuļos, Covid-19 pandēmijai neatkāpjoties, ievērojot visus drošības pasākumus, tika noorganizētas lauka dienas klātienē. Interesenti priecējās par iespēju aplūkot un diskutēt par šī gada veikumu laukaugu pētījumos – gan bioloģiskajā, gan integrētajā saimniekošanas sistēmās. Kā inovatīvi risinājumi tika demonstrēti lauka novērojumi ar dronu, sadarbībā ar Vidzemes augstskolas un Ventspils augstskolas pētniekiem.

2021. gadā gan Priekuļu, gan Stendes centri iesaistījās Nodarbinātības valsts aģentūras pasākumā “Nodarbinātības pasākumi vasaras brīvlaikā personām, kuras iegūst izglītību vispārējās, speciālās vai profesionālās izglītības iestādēs”, kura laikā desmit skolēni varēja iegūt pirmās darba iemaņas zinātnes laukos.

AREI sniedz prakses iespējas jauniešiem speciālistiem no Latvijas Lauksaimniecības universitātes, Kandavas lauksaimniecības tehnikuma, Vidzemes Tehnoloģiju un Dizaina tehnikuma u.c. izglītības iestādēm. Tiek nodrošinātas prakses gan ar īsu, gan garu termiņu, vienmēr ir prieks sadarboties ar topošajiem speciālistiem, tādējādi izzinot aktualitātes izglītībā un nozarē.

AREI ir ieinteresējusi tēma, kas kļūst arvien populārāka visā pasaulē – Urbānie dārzi. Šogad uz institūta ēkas Rīgā terases sadarbībā ar jauniešiem uzņēmējiem no SIA “Dārza kastes” un “For my plants”, tika izveidots dārzs, iekārtojot gurķu, tomātu, baklažānu, čili piparu, zemeņu, dažādu garšaugu, kā arī AREI selekcionēto kartupeļu, zirņu un pupu stādījumus. Šāda dārza izvide rezultējusies zinātnisko projektu iesniegumos, kuros sadarbībā ar Dobeles Dārzkopības institūtu plānots pētīt šādos dārzos audzētu dārzenļu kvalitāti un piemērotākos augšanas apstākļus.

Šogad AREI ļāvās ne tikai zinātnes vilinājumiem, bet pieņēma izaicinājumu savienot loģisko un praktisko zinātni ar skaisto un ēterisko mākslu. Radošais projekts “Māksla Zinātnēi” tika īstenots gada garumā, mijiedarbojoties Latvijā pazīstamiem māksliniekiem ar institūta selekcionāriem un zinātniekiem. Iedvesmu smēloties agrokultūras zinātnes pragmatiskajos un jaunatklāsmes procesos, tapa māksla – gleznas, interjera priekšmeti un tekstils, kas atspoguļojas institūta ēkā Rīgā izveidotajā ekspozīcijā un kalendāros 2022. gadam.

SIA “Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs” veikums 2021. gadā

Veneranda Stramkale

SIA “Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs”

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

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

LLZC 2021. gada lauka izmēģinājumos pētītas: 18 laukaugu sugas, 156 šķirnes un 91 līnija. Kopā ar piecpadsmit sadarbības partneriem ierīkoti 30 izmēģinājumi ar 216 variantiem.

Laba sadarbība turpinās ar LLU lauksaimniecības fakultātes profesoriem Z.Gaili, B. Bankinu, A. Adamoviču u.c. No LLZC izmēģinājumiem tēmas sava bakalaura darba izstrādei izvēlējušies divi klātienēs un divi neklātienēs studenti. Maģistra darbu “Vasaras miežu graudu raža un kvalitāte atkarībā no šķirnes un sējas parametriem” izstrādāja un aizstāvēja Ieva Auziņa. Bakalaura darbu “Vasaras kviešu šķirņu izpēte Latgalē” izstrādāja un aizstāvēja Andris Počs.

Promocijas darbu “Rudzu slimību sastopamība un postīgums, to ierosinātāju bioloģiskās īpatnības” izstrādā doktorante K. Pekša.

Pastāv ilggadēja sadarbība ar AREI Stendes un Priekuļu pētniecības centriem, LLU, 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 AREI Priekuļu un Stendes pētniecības centriem, Baltic Agro, BASF Agro Latvija, Lantmannen SW Seed, Syngenta Latvia, Bioefekts, Linas Agro, Yara, LPKS Latraps, Bioenergy, GreenOK.

2021. gadā turpinājās sadarbības programmas ar lauksaimniecības produkcijas pārstrādātājiem: AS “Rēzeknes dzirnavnieks”, SIA “BALTIK EAST”, biedrība “Linu un kaņepju pārstrādes klasteris”, LPKS LATRAPŠ, Linas Agro, Biomasas tehnoloģijas centrs, Latvijas Industriālo Kaņepju Asociācija.

Inovācijas gudrai saimniekošanai un vides apziņas veidošanai

Inese Suija - Markova
Vides risinājumu institūts

Vides risinājumu institūts (VRI) ir privāta zinātniskā institūcija, kas izstrādā inovācijas dabas resursu ilgtspējīgai apsaimniekošanai. Savā darbībā VRI pielieto un apvieno daudznozaru zināšanas, jaunākās tehnoloģijas, mākslu, gastronomiju, biznesu un citus cilvēka radošās izpausmes veidus.

2021. gadā VRI turpināja īstenot virkni praktisko pētījumu ārstniecības un aromātisko augu (ĀAA) un dabas vielu jomā, testēja klimatam atbildīgas lauksaimniecības prakses, īstenoja sabiedrības izglītošanas pasākumus, kā arī turpināja paplašināt pētniecības infrastruktūru.

Sadarbībā ar Latvijas bioloģiskās lauksaimniecības uzņēmumu SIA “Field and Forest” VRI veic pētījumu par ēterisko eļļu destilācijas atlikumiem kā potenciālo izejvielu augu izcelsmes produktiem ar repelentu iedarbību. Šajā gadā turpinājās arī pētījums par ĀAA pārstrādes un augu šūnu kultivēšanas blakusproduktiem un to potenciālu augstākas pievienotās vērtības produktu iegūšanai, izmantojot biorafinēšanas pieejas. Darbu uzsāka VRI praktiskās entomoloģijas un mikrobioloģijas laboratorijas.

Viens no VRI pētniecības virzieniem ir saistīts ar siltumnīcas efekta gāzu (SEG) emisiju mazinošām lauksaimniecības praksēm. Projekta “Life Craft” ietvaros VRI divās pilotteritorijās Latvijas zemnieku saimniecībās uzstādīja kontrolētās drenāžas sistēmas, lai vērtētu to ietekmi uz SEG emisijām un ieguvumu lauksaimniekiem. Kontrolētās drenāžas sistēmas ļauj lauksaimniekiem samazināt nevajadzīgus ūdens zudumus, kā arī mazināt plūdu riskus un mitrākā augsnē samazināt SEG emisijas.

2021. gadā VRI sadarbībā ar starptautisku sertifikācijas uzņēmumu “Preferred by Nature” uzsāka projektu Vjetnamā. Tā mērķis ir izstrādāt un pārbaudīt satelītu datus balstītu risinājumu ilgtspējīgas rīsu audzēšanas uzraudzīšanai un sertificēšanai.

Sena paruna vēsta, ka cilvēka tuvākā saskarsme ar dabu veidojas caur šķīvi. VRI biologu, dabas ekspertu, mākslinieku, fotogrāfu un restorāna “Kest” šefpavāra Māra Jansona sadarbībā projekta “GrassLIFE” ietvaros tapa receptšu grāmata “Pļava”, kas veltīta Latvijas dabiskajās pļāvās sastopamajiem augiem. 2021. gada vasarā Cēsu pilsmuižas klēts kļuva par eksperimentu telpu videi veltītā zinātnes un mākslas izstādē “Lauka pētījumi”. Izstāde tapa, sadarbojoties VRI zinātniekiem un virknei mākslinieku no Latvijas un ārvalstīm.

Sadarbībā ar Vidzemes plānošanas reģionu VRI īstenoja ikgadējo, starptautisko bioekonomikas attīstībai veltīto forumu, šogad uzmanības centrā novietojot inovācijas pārtikas ražošanā, biotehnoloģijās un ilgtspējīgā lauksaimniecībā.

Lepojamies!



Profesionālā bakalaura studiju programmas Lauksaimniecība absolvente **Kristiāna Skutele**, diploma ar izcilību ieguvēja.

Stipendiāti:

Latvijas Agronomu biedrības stipendijas ieguvējs **Rūdolfs Mednis** (4. kursa students)

Mecenāta Alfrēda Seržāna stipendijas ieguvēja **Patrīcija Paula Kijoneka** (3. kursa studente)

Vagneru ģimenes stipendijas ieguvēja **Lāsma Zelča** (4. kursa studente, *attēlā*)

SIA Latvi Dan Agro stipendijas ieguvēja **Amanda Bernharde** (4. kursa studente)

Jāņa Berga stipendijas ieguvēja **Kitija Konošonoka** (4. kursa studente)





Lauksaimniecības zinātņu maģistri 2021. gada izlaidumā