

Latvijas Lauksaimniecības universitātē
Lauksaimniecības fakultātē
SIA “LLU mācību un pētījumu saimniecība “Vecauce””



Ražas svētki “Vecauce – 2020”

Pētniecība COVID–19 ēnā

Zinātniskā semināra rakstu krājums

Vecauce – 2020

Ražas svētki “Vecauce – 2020”: Pētniecība COVID-19 ēnā. Zinātniskā semināra rakstu krājums. Jelgava, LLU, 2020. – 95 lpp.

Grāmatai ISBN 978-9984-48-360-3

Tiešsaites resursam (PDF formāts) ISBN 978-9984-48-361-0

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

Gundega Gaile, angļu valodas redaktore

Semināra organizatori un atbalstītāji



© Latvijas Lauksaimniecības universitāte (LLU), 2020

Datorsalikums: Dace Siliņa

Vāku dizains: Inese Gura

3. un 4. vāka foto: Dainis Lapiņš, Lana Janmere, no LLU un personīgā arhīva
Tirāža 200 eks.

Iespiests: SIA Drukātava

Saturs

Ievads	5
Programma	6
Zinātnisko pētījumu rezultāti	8
Aplociņa E., Kreišmane Dz., Runce A. Gaļas liellopu nobarošana bioloģiskās lauksaimniecības sistēmā gaļas kvalitātes uzlabošanai	8
Bankina B., Ruža A., Gaile Z. Ilggadīga izmēģinājuma sniegtās iespējas, sasniegumi un nākotnes perspektīva: LLU MPS “Pēterlauki” izmēģinājums	12
Birzleja D., Gavare D., Alsīņa I., Dubova L. Lapu atstarošanās spektru izmantošana gurķu fizioloģiskā stāvokļa novērtēšanā	17
Darguža M., Gaile Z. Ziemas kviešu ražība dažādās augu maiņās un augšnes apstrādes sistēmās	21
Degola L., Veide Dz., Jansons I., Gūtmanis A. Vietējie sojas rauši zīdītājsivēnmāšu barības devās	25
Erdberga I., Vircava I., Kārklīšs A., Dorbe A., Vāle J. Īpaši skeletainu augšņu priekšizpēte akmeņu relokācijas metodes aprobācijas ietvaros	29
Ēberliņa E., Bimšteine G. Novērotās ķimeņu slimības 2019. un 2020. gadā	33
Kaņeps J., Brauna-Morževska E., Bankina B., Bimšteine G., Neusa-Luca I. <i>Botrytis cinerea</i> un <i>B. pseudocinerea</i> – nozīmīgi pupu brūnplankumainības ierosinātāji	37
Mežaka I., Mizobata N. Ultraskaņas apstrādes ietekme uz diļļu (<i>Anethum graveolens</i> L.) sēklu dīgšanu	41
Plūduma-Pauniņa I., Gaile Z. Sējas laika ietekme uz lauka pupu ražu 2019. g.	44
Proškina L., Ceriņa S., Pilvere I. Briežkopības produktu konkurences stratēģija tirgū	48
Ruska D., Jonkus D. Barības kopproteīna satura sakarība ar slāpekļa saturu slaucamo govju mēšlos	52
Strazdiņa V., Fetere V., Legzdiņa L. Ziemas kviešu šķirņu un heterogēno populāciju izvērtējums bioloģiskajos audzēšanas apstākļos	56

Šalkovska L., Bankina B., Strazdiņa V. Kviešu cietās melnplaukas izplatība atkarībā no šķirnes	60
Zeipiņa S. Dārzeņu sojas audzēšana Latvijā	64
H r o n i k a	68
Siliņš G. Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skate – konkurss 2020. gadā	68
Ieviņš I. Par spīti visām grūtībām.....	75
Gristiņš M. LLU MPS “Vecauce” lauka izmēģinājumi 2020. gadā.....	76
Eihvalde I. LLU studiju centra “Vecauce” darbs 2019./2020. studiju gadā	77
Gaile Z. Pārmaiņas Lauksaimniecības fakultātē 2020. gadā	78
Šterna L. 2020. gads mācību un pētījumu saimniecībā “Pēterlauki”.....	80
Rūtenberga-Āva A. Augu šķirņu saimniecisko īpašību laboratorija 2020. g.....	81
Vigovskis J., Tiltiņa L. Zemkopības institūta selekcionāru devums Latvijas lauksaimniecībai.....	82
Zagorska V. Agrihorts ar vīrusiem nenodarbejas un nesadarbojas!	83
Ebele I., Kaufmane E. Dārzkopības institūts – veiksmīgs un ražens.....	84
Gulbis K. Jauns gads nāk ar jauniem mērķiem	87
Stabulniece I., Lakovskis P., Skrabule I., Zute S., Palse B., Legzdiņa E. 2020. – izaicinājumu gads.....	88
Stramkale V. SIA “Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs” veikums 2020. gadā	91
Suija-Markova I., Kronberga A. Inovatīvas pieejas ārstniecības augu un dabas vielu pētniecībā un attīstībā.....	92
Gaile Z. Atjaunotajam semināram “Ražas svētki Vecaucē” – jau 20 gadu!	93

Ievads

Semināra moto: Pētniecība COVID–19 ēnā

Aizritējis dīvainākais gads daudzu paaudžu garumā, jo pavasarī uz brīdi dzīve un visas aktivitātes tika nobremzētas ar valdības 12. martā pieņemto lēmumu par ārkārtas stāvokļa izsludināšanu Latvijā COVID–19 globālas pandēmijas dēļ. Daudzi cilvēki vēlāk sacīja, ka izmanto šo laiku, lai vairāk būtu kopā ar ģimeni, apcerētu dzīvi, domājot par patiesajām vērtībām, atpūstos no mūsdienu straujā ritma utt. Taču ne lauksaimniecības izglītībā, ne zinātnē strādājošajiem nebija laika apcerēt dzīvi, meditēt, domāt par to, kas straujajā skrējienā bijis labi un ko tas līcis zaudēt. Ātri bija jārisina studiju pārkārtošana attālinātā režīmā, jādomā par to, lai iegūtu projektos plānotos sasniedzamos rezultātus. Augi modās pavasarim, dzīvnieki katru dienu gribēja ēst un tikt apkopti, sējas laiks pienāca – to nevarēja apturēt pat COVID–19. Lauksaimniekiem un lauksaimniecības zinātniekiem bija jādomā par šiem it kā ikdienišķajiem, bet tāpēc ne mazāk svarīgajiem jautājumiem, nevis jāapcer dzīve.

Tiklīdz mazliet bijām attāpušies no pirmā šoka, darbs atkal uzņēma apgrīzienus, lai arī visbiežāk, pielietojot dažādus attālinātu studiju un apspriežu paņēmienus. Sākās daudzu stundu darbības attālinātās sanāksmēs, vebināros, pat daļu starptautisku konferenču organizēja attālināti, iekļaujot programmā gan mutisko, gan stenda referātu sekciju un pat lauka apskati videofilmas veidā. Šajā krājumā publicētajos rakstos ne uz mirkli nerodas iespaids, ka kaut kas būtu pārtraukts vai apstājies. Tieši otrādi – visi autori raksta par jauniem, bieži vien tieši 2020. g. iegūtiem rezultātiem, sasniegumiem, institūciju stiprināšanu, jaunām prasmēm, attālināto studiju darbu organizējot.

Šobrīd, kad rakstu šos ievadvārdus, mēs vēl nezinām, vai šogad 20. jubilejas seminārs “Ražas svētki Vecaucē”, varēs notikt klātienē vai tam būs jānotiek attālināti “BBB viesistabā”, bet tas notiks, jo tik ražīgai sezonai arī punkts ir jāpieliek godam.

Vissirsnīgākie sveicieni un pateicība visiem, kas darbojas, lai dzīve kļūtu labāka un neapstātos!

Zinātnisko rakstu recenzenti

- | | |
|-------------------|-------------------------|
| 1. Alsīņa Ina | 7. Kronberga Arta |
| 2. Bankina Biruta | 8. Naglis-Liepa Kaspars |
| 3. Bleidere Māra | 9. Nolberga-Trūpa Aiga |
| 4. Degola Liliņa | 10. Putniece Gundega |
| 5. Dūma Māra | 11. Zute Sanita |
| 6. Jansone Inga | |

Programma

2020. gada 5. novembris

I Zinātnisks seminārs (14:00–17:00)

Referāti

- Pilvere I. VPP projekta COVID – 19 seku mazināšanai atziņas "Vietējo pārtikas ķēžu noturības stiprināšana krīzes un pēckrīzes laikā Latvijā"
- Erdberga I., Vircava I., Kārkliņš A., Dorbe A., Vāle J. Inovatīvi risinājumi akmeņainu augšņu apstrādei
- Klūga A., Mouratiadou I. Lauka pupu un sojas ražu ietekmējošo faktoru analīze – lauksaimnieku pieredzes izvērtējums
- Suija-Markova I., Kronberga A. Inovatīvas pieejas ārstniecības augu un dabas vielu pētniecībā un attīstībā
- Ruska D. Klimatu saudzējoša lopkopība – vai tas ir iespējams?
- Kaufmane E. Projekta "Perspektīvas augļaugu komerc kultūras – krūmīdodiju (*Chaenomeles japonica*) vidi saudzējoša audzēšana un bezatlikuma pārstrādes tehnoloģijas" rezultātu apkopojums
- Rivža B., Rašals Ī. LLMZA Topošo zinātnieku konkursa rezultāti 2020. g.
- Siliņš G., Lapiņš D., Rivža B. Latvijas lauksaimniecības zinātnisko institūciju Direktoru padomes un LLMZA organizētā zinātnisko institūciju un laboratoriju skates – konkursa rezultātu (2020.) rezumējums

Stenda referāti

1. Apločina E. Nobarojamo Būru kazu augšanas rādītāju un liemeņu kvalitātes raksturojums
2. Apločina E., Kreišmane Dz., Runce A. Gaļas liellopu nobarošana bioloģiskās lauksaimniecības sistēmā gaļas kvalitātes uzlabošanai
3. Bankina B., Ruža A., Gaile Z. Ilggadīga izmēģinājuma sniegtās iespējas, sasniegumi un nākotnes perspektīva: LLU MPS "Pēterlauki" izmēģinājums
4. Birzleja D., Gavare D., Alsiņa I., Dubova L. Lapu atstarošanās spektru izmantošana gurķu fizioloģiskā stāvokļa novērtēšanā
5. Darguža M., Gaile Z. Ziemas kviešu ražība dažādās augu maiņās un augsnes apstrādes sistēmās
6. Darguža M., Gaile Z. Enerģijas ieguve augu maiņā atkarībā no tajā iekļautajiem kultūraugiem
7. Degola L., Veide Dz., Jansons I., Gūtmanis A. Vietējie sojas rauši zīdītājsivēnmāšu barības devās
8. Erdberga I., Vircava I., Kārkliņš A., Dorbe A., Vāle J. Īpaši skeletainu augšņu priekšizpēte akmeņu relokācijas metodes aprobācijas ietvaros
9. Ēberliņa E., Bimšteine G. Novērotās ķimeņu slimības 2019. un 2020. gadā

10. Jansons I., Degola L., Šterna V., Zute S. Pašražoto sojas raušu ietekme uz nobarojamo cūku produktivitāti un gaļas kvalitāti
11. Jonkus D., Paura L., Cielava L. Latvijas vietējo šķirņu govju ilgmūžība un piena ražošanas efektivitāte
12. Kampuss K., Sivicka I., Sergejeva D., Alsīņa I., Augšpole I. Gaismas apstākļi un to novērtējums vertikāli audzētām zemenēm atklātā platībā un siltumnīcā
13. Kaņeps J., Brauna-Morževska E., Bankina B., Bimšteine G., Neusa-Luca I. *Botrytis cinerea* un *B. pseudocinerea* – nozīmīgi pupu brūnplankumainības ierosinātāji
14. Laugale V., Strautiņa S. Jāņogu šķirnes videi draudzīgai audzēšanai.
15. Liniņa A., Augšpole I., Romanova I., Kuzel S. Bioloģiski aktīvo vielu izpēte ziemas rudzu (*Secale cereale* L.) graudos
16. Maļeckā S., Stramkale V., Vaivode A. Damškalne M. Latvijā selekcionēto un plašāk audzēto auzu šķirņu raža un kvalitāte
17. Mežaka I., Mizobata N. Ultraskaņas apstrādes ietekme uz diļļu (*Anethum graveolens* L.) sēklu dīgšanu
18. Moročko-Bičevska I., Stalažs A., Bondare G., Celma L. *Xanthomonadaceae* baktēriju izraisītās kokaugu slimības un to vektori Latvijā.
19. Plūduma-Pauniņa I., Gaile Z. Sējas laika ietekme uz lauka pupu ražu 2019. g.
20. Proškina L., Ceriņa S., Pilvere I. Briežkopības produktu konkurences stratēģija tirgū
21. Ruska D., Jonkus D. Barības kopproteīna saturs sakarība ar slāpekļa saturu slaucamo govju mēslos
22. Ruska D., Jonkus D., Cielava L. Barības izmantošanas efektivitātes novērtējums dažādām slaucamo govju šķirnēm.
23. Strazdiņa V., Fetere V., Legzdiņa L. Ziemas kviešu šķirņu un heterogēno populāciju izvērtējums bioloģiskajos audzēšanas apstākļos
24. Šalkovska L., Bankina B., Strazdiņa V. Kviešu cietās melnplaukas izplatība atkarībā no šķirnes
25. Zariņa L., Piliksere D., Lozbergs A. Inovatīvas labību un pākšaugu sējumu kopšanas tehnoloģijas izpēte pielietošanai nezāļu ierobežošanā bez pesticīdu lietošanas
26. Zeipiņa S. Dārzenų sojas audzēšana Latvijā
27. Zelča L., Jonkus D., Piliņa K. Priona proteīna gēna (*PRNP*) polimorfisms Latvijas vietējās šķirnes kazām

II Semināra noslēgumā diskusijas pie kafijas tases (izpaliks, ja seminārs notiks attālināti)

Zinātnisko pētījumu rezultāti

Gaļas liellopu nobarošana bioloģiskās lauksaimniecības sistēmā gaļas kvalitātes uzlabošanai Fattening of Beef Cattle in Organic Farming System to Improve Meat Quality

Elita Aplociņa¹, Dzidra Kreišmane¹, Aelita Runce²

¹LLU Lauksaimniecības fakultāte, ²ZS “Atēnas”

Abstract. The beef is rarely valued for its internal fat and marbling in Latvia, but the public interest about meat quality has increased. The aim of the research is to find the most optimal fattening method to obtain the required fat class and marbling for meat in the organic farming system. This article summarizes the preliminary study results on the fattening of Limousine beef cattle at one of the research farms. The bulls in the control group received pasture grass, but the animals of the study group were fed with oat straw and a mixture of concentrates from 80% barley and 20% peas during the final fattening. Increased energy content is required to ensure an adequate layer of fat on the carcass of beef cattle, so the study group received an unlimited amount of concentrated feed, consuming an average of 8.5 kg of concentrates and only 3.0 kg of oat straw per day per animal. Feeding only grass with 66% digestibility resulted in an increase in live weight of only 500–600 g day⁻¹, and for the study group the digestibility of feed fed was 75%, which provided an increase in live weight of 1001 g day⁻¹. The different feeding and housing system did not result in fat deposition, the carcasses of both groups of animals had a very low layer of fat on the surface of the carcass. When feeding the maximum rations of concentrates, the muscle area is significantly ($p < 0.05$) larger, but no marbling is found in the steak.

Key words: beef, feeding, live weight, internal fat and marbling.

Ievads

Lielāko daļu liellopu gaļas pieprasījuma tirgū nodrošina konvencionālās lauksaimniecības uzņēmumi, taču iedzīvotāju augošā apziņa par ilgtspējīgu sistēmu izmantošanas nepieciešamību un pievēršanās vietējo ražotāju atbalstam turpina palielināt tirgu bioloģiski ražotai liellopu gaļai un tās produktiem.

Lai arī bioloģiskās lauksaimniecības sistēmā audzēto gaļas liellopu skaits palielinās un liellopu gaļas īpatsvars 2018. gadā bija 87%, tirgū vēl arvien pietrūkst gan augstas kvalitātes svaigās gaļas, gan delikateses. Vairāk nekā 40% bioloģisko gaļas liellopu produkcijas nonāk parastajā apritē. Jaunlopu kvalitatīva nobarošana ir sava veida inovācija. Vairums nozarē strādājošo eksperimentē, lai saprastu, kā pēc iespējas ekonomiskāk un gudrāk saimniekot. Latvijā vēl liellopu gaļu nevērtē pēc iekšējiem taukiem un citiem gaļas kvalitātes rādītājiem, taču,

sekojot sabiedrības interesēm, gaļas kvalitātei būs izšķiroša nozīme. Citur pasaulē augstāka samaksa ir par liemeni, kam vairāk marmora un tauku, ko iegūst, izēdinot vairāk spēkbarības un dzīvniekam mazāk kustoties (Troy et al., 2016). Līdz šim Latvijā vēl nav populāra ļoti kvalitatīvā liellopu gaļa ar marmoru, taču mūsu dzīvnieki uzturas ganībās un ir veselīgi. Tā ir priekšrocība, taču šādā sistēmā ir izaicinoši panākt gaļas kvalitātes uzlabojumu iespējami ekonomiskā veidā. Svarīgs faktors ir arī patērētāju informēšana par dzīvnieku audzēšanas apstākļiem, labturības atbilstību, kā arī paraduma veidošana lietot gaļu mazāk, bet garšīgu un kvalitatīvu.

Pētījuma mērķis: eksperimentu veidā atrast īsāko optimālo nobarošanas periodu un metodi, lai iegūtu nepieciešamo tauku klasi gaļai un marmorētu steiku, kas būtu pieejams Latvijas tirgū un spētu konkurēt eksporta tirgos. Mērķa sasniegšanai četrās gaļas liellopu audzēšanas saimniecībās bioloģiskās lauksaimniecības sistēmā kopš 2019. gada tiek veikti kompleksi pētījumi par pašražotas lopbarības nodrošinājumu Limuzīnas un Angusa šķirņu dzīvniekiem. Šai rakstā sniegta informācija par iegūtajiem sākotnējiem pētījuma rezultātiem vienā no projektā iekļautajām saimniecībām.

Materiāli un metodes

Bioloģiskajā ZS Atēnas Zaubes pagastā 2019. gadā tika apsekoti zālāji, analizēta sējumu struktūra un lopbarības kvalitāte, optimizētas barības devas dažāda vecuma un dzīvmasas liellopiem. Pētījums saimniecībā tika veikts par atšķirīgu barības devu un turēšanas tehnoloģiju ietekmi uz liellopu gaļas ražošanu. Atlasīti seši vienāda vecuma, izcelšanās un dzimuma Limuzīnas šķirnes gaļas liellopi, kurus sadalīja divās grupās. Divi kontroles grupas bulļi saņēma ganību zāli un laizāmo sāli, bet četri pētījuma grupas dzīvnieki pēdējās 68 dienas tika ievietoti atvērta tipa nojumē ierobežotā platībā un tiem izēdināti auzu salmi un spēkbarības maisījums no 80% miežu un 20% zirņu. Barību dzīvnieki saņēma *ad libitum*. Barības vielu vajadzība fināla nobarošanas sākumā noteikta gaļas liellopiem ar 450–500 kg dzīvmasu un plānoto pieaugumu 700 g diennaktī. Kontroles grupas dzīvnieki, rēķinot pēc nepieciešamās sausnas, apēda 50–60 kg ganību zāles dienā. Barības deva aprēķināta ar mērķi panākt nepieciešamo gaļas tauku klasi. Datu statistiskai apstrādei izmantota MS Excel programma.

Rezultāti un diskusija

Liellopu gaļa sastāv no muskuļiem, saistaudiem un ar tiem saistītajiem taukiem. Svarīgākie gaļas kvalitātes rādītāji ir maigums, garša, sulīgums, svaigums, liesums, veselīgums un uzturvielu saturs. Gan ģenētiskie, gan vides faktori ietekmē liellopu gaļas kvalitāti. Kaut arī šķirne vai tips ievērojami ietekmē liellopu gaļas ģenētiskās variācijas, lopbarība ir viens no svarīgākajiem faktoriem (Troy et al., 2016).

Kontroles grupas dzīvnieki izmantoja ganības, kas periodiski tika mainītas. Zālājā bija 90% stiebrzāles un 10% tauriņzieži. Lai gaļas liellopiem uz ķermeņa veidotos atbilstošs tauku slānis, nobarošanas beigu posmā (pēdējos 2–4 mēnešus pirms kaušanas) barības devā ir nepieciešams palielināts enerģijas saturs, tādēļ pētījuma grupas dzīvnieki saņēma spēcīgas maistījumu neierobežotā daudzumā. Dzīvnieki galvenokārt ēda tikai to, auzu salmus patērēja ļoti maz. Arī pētījums ASV apliecina, ka marmorētas gaļas ieguvei jāpalielina spēcīgas daudzumu barības devā (Smith, Johnson, 2016).

Pētījuma grupas dzīvnieki pētījuma perioda 68 dienās patērēja vidēji 8.5 kg spēcīgas maistījumu un tikai 3.0 kg auzu salmus dienā uz 1 dzīvnieku. Barības vielu nodrošinājums pie neierobežotas ēdināšanas, aprēķinot teorētisko barības patēriņu (ganību zāle) vai reāli apēsto lopbarību (pētījumu grupa) abām gaļas liellopu grupām liecināja, ka pie atšķirīgiem ēdināšanas apstākļiem visu galveno barības vielu nodrošinājums ir pietiekošs (1. tab.).

1. tabula

Barības vielu nodrošinājums ar pamatbarību

Barības vielas	Kontroles grupa	Pētījuma grupa	Vajadzība
Sausne, kg	10.40	10.20	10.60
NEL, MJ	65.50	73.20	62.30
Kopproteīns, kg	1.57	1.30	1.06
ADF, kg	3.06	1.80	1.33
Sagremojamība, %*	66.00	75.10	78.00+

*Sagremojamība=88.9–(ADF ×0.779)

Tomēr jāņem vērā, ka ekstensīvās nobarošanas gadījumā, izēdinot tikai ganību zāli ar augstu ADF saturu un zemu sagremojamību, dzīvmasas pieaugums nepārsniedza 550 g diennaktī (2. tab.).

2. tabula

Gaļas liellopu nobarošanas rādītāji

Nobarošanas rādītāji	Kontroles grupa	Pētījuma grupa
Vecums uzsākot nobarošanu, dienas	467±30.0	672±45.1
Dzīvmasa nobarošanas sākumā, kg	419±16.0	428±13.2
Dzīvmasa nobarošanas beigās, kg	474±1.0	496±12.6
Dzīvmasas pieaugums, kg	55±15.0	69±6.5
Nobarošanas dienas	102	68
Dzīvmasas pieaugums, kg d ⁻¹	0.54±0.147	1.01±0.095
Kautsvars, kg	273±1.0	286±11.6
Kautiznākums, %	57.7±0.11	57.5±1.22

Pētījuma grupā bija pārāk liels atsevišķu barības vielu nodrošinājums, arī barības sagremojamība bija 75%, dzīvmasas pieaugums diennaktī bija ap 1 kg. Limuzīnas šķirnes jaunbuļļi 15–20 mēnešu vecumā var sasniegt 460–610 kg, šajā pētījumā kontroles grupas dzīvnieki 19 mēnešu vecumā sasniedza 473–475 kg, bet pētījuma grupas dzīvnieki 24–25 mēnešu vecumā sasniedza tikai 459–512 kg dzīvmasu (2. tab.). Uzsākot pētījumu, dzīvnieku dzīvmasa būtiski neatšķīrās, taču pētījuma grupā tika iekļauti vecāki dzīvnieki. Nobarošanas periods atšķīrās, jo saimniecībā ekonomisko apsvērumu dēļ dzīvniekam bija jāsasniedz vēlāmā pirmskaušanas dzīvmasa.

Lai arī dzīvniekiem izēdināja atšķirīgas barības devas, atšķirības kautiznākumā nebija. Pētījuma grupas liellopiem, kuriem barības deva sastāvēja galvenokārt no spēkbarības, bija augstāks liemeņa novērtējums pēc muskuļaudu attīstībadivi 2 liemeņi bija novērtēti ar R 2- klasi, viens R+ 1 un viens ar U 2- klasi. Kontroles grupas dzīvnieku kautķermeņu rādītāji bija tikai R+ 1 un R 2-. Ļoti zemu tauku slāni liemeņa virspusē varēja novērot abu grupu dzīvnieku liemeņiem, tātad atšķirīgā ēdināšana un turēšanas sistēma praktiski nebija devusi rezultātu tauku izgulsnēšanai. Kautķermeņa kvalitātes rādītāji liecina, ka, izēdinot maksimālās devās spēkbarību, kas satur proteīna avotu zirņus, var iegūt vairāk muskuļus – šiem gaļas liellopiem kautķermenis ir muskuļotāks, muskuļacs laukums ir būtiski ($p < 0.05$) lielāks. Ja kautķermeni realizē pati saimniecība tieši gala patērētājam, dārgākie liemeņa izcirtņi ir fileja un Rib-bone steiks, un šajā gadījumā svarīgi, lai filejas un karbonādes gabali būtu lielāki, smagāki. Apskatot steika gabalus, marmorējums netika konstatēts.

Secinājumi

1. Gaļas liellopu piebarošana ar spēkbarību nobarošanas perioda beigās dod iespēju samazināt nobarošanas periodu.
2. Limuzīnas šķirnes gaļas liellopiem tauku slānis intensīvi sāk veidoties pie dzīvmasas 550–600 kg, līdz ar to pētījumā nav konstatēta tendence veidot marmorējumu muskuļaudos.
3. Uzsākot liellopu nobarošanu, jāizvērtē vēlamais rezultāts gaļas ieguvei, gaļas realizācijas vieta un cena, kā arī izēdinātās lopbarības cena un barības izmaksas dzīvmasas pieauguma nodrošināšanai.

Pateicība. Pētījums notiek ELFLA finansētā projekta "Bioloģiski ražots marmorēts steiks" (Nr. 18-00-A01612-000016) ietvaros no 2019.–2021. gadam.

Literatūra

1. Troy, D.J., Tiwari, B.K., Joo, S.-T. (2016). Health Implications of Beef Intramuscular Fat Consumption. *Korean J. Food Sci. An.*, Vol. 36, No. 5, pp. 577–582.
2. Smith, S.B., Johnson B.J. (2016). Marbling: Management of cattle to maximize the deposition of intramuscular adipose tissue. *J. Anim. Sci.*, Vol. 94, Issue Suppl. 5, pp. 382.

Ilggadīga izmēģinājuma sniegtās iespējas, sasniegumi un nākotnes perspektīva: LLU MPS "Pēterlauki" izmēģinājums Challenges, Achievements and Further Prospects of Long-term Experiment: a Case Study of RSF "Pēterlauki"

Biruta Bankina, Antons Ruža, Zinta Gaile

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. The aim of this paper is to describe a large field experiment, which was established at the Research and Study farm of the Latvia University of Life Sciences and Technologies in 2008. The soil type at the site is Cambic Calcisol. Field trials were designed as a two-factorial experiment: A – soil tillage system (A1 – traditional soil tillage with ploughing at a depth of 22–24 cm; A2 – reduced soil tillage with disc harrowing at a depth to 10 cm) and B – crop rotation. The schemes of crop rotation were changed over years, but currently three variants have become stable: B1 – continuous wheat; B2 – wheat–wheat–oilseed rape; B3 – oilseed rape–barley–faba bean–wheat. The aim of this experiment is to study the influence of soil tillage and crop rotation on soil sustainability and biological diversity. The main objectives of the study: formation of yield and yield components; changes of weediness; incidence and causal agents of wheat diseases; changes of activity in soil microbiological processes; species assemblages and biodiversity of epigeic insects; emission of nitrogen and phosphorus and accumulation of carbon. The existing trial allows to open new research directions: studies on greenhouse gas emissions; total amount of energy value (MJ kg⁻¹) produced by crop rotation etc. Dozens of Bachelor theses, four Master Theses and one Doctoral Thesis have been defended based on the data obtained in this experiment up to now. It is important to maintain this trials to study previously set questions in long-term, as well as for new research directions.

Key words: crop yield, biological diversity, soil properties, harmful organisms.

Ievads

Mūsdienās izvirzītie jautājumi par augsnes auglības saglabāšanu un pārtikas nodrošināšanu arvien pieaugošajam cilvēku skaitam nav nekas jauns. Tie iztirzāti jau Sanskrita rakstos (3500–4000 g. p.m.ē.): "No nelielā augsnes daudzuma atkarīga mūsu izdzīvošana. Kopiet to, un tā dos mums pārtiku, kurināmo, pajumti un ieskaus mūs ar skaistumu. Ja to izmantosiet ļaunprātīgi, augsne ies bojā, paņemot līdzī cilvēkus". Pēdējās desmitgadēs dažādos kontekstos arvien biežāk izvirzās prasība saimniekot ilgtspējīgi, t.i., tā, lai arī nākamās paaudzes varētu sevi nodrošināt ar pārtiku, lopbarību, šķiedru, biomasu ekonomiski izdevīgā ražošanas procesā, vienlaikus neveicinot augsnes un vides kopumā degradāciju un piesārņošanu. Lielbritānijas zinātnieki (Johnston, Poulton, 2018) raksta, ka

vienīgais reālais lauksaimniecības sistēmas ilgtspējas novērtējums ir kultūraugu raža, un, lai ražu saglabātu esošā līmenī vai palielinātu, ir jābūt harmonijai starp audzēto kultūraugu, augsni, klimatu un sistēmas apsaimniekošanu. Lai saņemtu atbildes uz jautājumiem, kā to vislabāk izdarīt, liela nozīme ir ilggadīgiem lauka izmēģinājumiem, kas balstās uz atkal un atkal atkārtotiem vienu un to pašu rādītāju mērījumiem, kas ir vienīgā praktiskā iespēja novērtēt zemkopības sistēmas ilgtspēju ilgā laika periodā konkrētā agroekoloģiskā zonā, kurā izmēģinājumi ierīkoti. Jāuzsver tas, ka lielākā daļa galveno izmaiņu notiek ilgstošā laika periodā, nevis īstermiņā, kādi ir vairums lauka pētījumu. Par ilggadīgu uzskata lauka izmēģinājumu, kurā vērtējumi veikti 20 gadus un ilgāk, bet par klasisku ilggadīgo izmēģinājumu – tādu, kur pētījumi veikti jau 50 gadus un ilgāk. Ilggadīgo lauka izmēģinājumu spilgtākie piemēri pasaulē un Latvijā ir aprakstīti iepriekš (Gaile, Ruža, 2017), dodot nelielu ieskatu arī par 2008. g. rudenī LLU LF MPS "Pēterlauki" uzsākto ilggadīgo lauka izmēģinājumu. Šī raksta mērķis ir atspoguļot, kā attīstīties LLU MPS "Pēterlauki" 2008. g. iekārtotais lauka izmēģinājums, cik plašas un daudzveidīgas pētniecības iespējas tas nodrošina, kas jau sasniegts un kāda ir tā nākotnes perspektīva.

Rezultāti

Izmēģinājuma atrašanās vieta un raksturojums, varianti. LLU LF MPS "Pēterlauki" 2008. gada rudenī iekārtoja divfaktoru izmēģinājumu ar mērķi skaidrot bezapvēršanas augsnes apstrādes, salīdzinājumā ar tradicionālo (aršanu) apstrādi, ietekmi uz augsnes izmantošanas ilgtspējību un bioloģiskās daudzveidības saglabāšanu dažādos augu maiņas variantos.

Izmēģinājumā salīdzinātas divas augsnes apstrādes sistēmas (A1 – aršana 22 līdz 24 cm dziļumā; A2 – lobīšana līdz 10 cm). Augu maiņas varianti šajā laikā ir mainījušies. Vispirms 2008./2009. gadā bija iesēts izlīdzinošais sējums – ziemas kvieši (*Triticum aestivum*) visā lauka platībā, bet 2010. gadā saskaņā ar izmēģinājuma shēmu tika iekļauts arī ziemas rapsis (*Brassica napus*), 2011. gadā – vasaras mieži (*Hordeum vulgare*), bet, sākot ar 2016. gadu, arī lauka pupas (*Vicia faba*). Pašlaik ir trīs augmaiņas varianti: B1 – ziemas kvieši bezmaiņas sējumā; B2 – ziemas kvieši–ziemas kvieši–ziemas rapsis; B3 ziemas kvieši–ziemas rapsis–mieži–pupas.

Izmēģinājums atrodas MPS „Pēterlauki” Poļu iecirknī, tas iekārtots puteklaina smilšmāla lesivētā brūnaugsnē ar vidēji labu dabisko drenētību, taču atsevišķos periodos, kad augsne ir piesātināta ar ūdeni un plaisas nobloķējuši uzbriedušie māla minerāli, iespējama virsūdeņu uzkrāšanās augsnes virspusē. Augsne ir salīdzinoši labi iekopta, ar neitrālu reakciju, vidēji augstu P₂O₅ un augstu K₂O saturu.

Lai varētu pielietot ražošanā izmantojamo tehniku un lauka izmēģinājums būtu maksimāli tuvināts ražošanas apstākļiem, viena lauka platība ir ap 0.25 ha ar kopējo izmēģinājuma platību 6 ha. Katra kultūrauga kopšanas pasākumi gada ietvaros ir vienādi, neatkarīgi no tā vietas augmaiņā un augsnes apstrādes varianta.

Pētījumu virzieni laika gaitā ir mainījušies, taču nemainīgi katru gadu tiek vērtēta augu attīstība, ražas un tās struktūrelementu veidošanās (A. Ruža, Dz. Kreita, M. Katamadze, L. Šterna, Z. Gaile, M. Darguža). Tā kā tikai pēc ražas rādītājiem praktiski nav iespējams ilgākā laika periodā salīdzināt atsevišķu augmaiņas variantu produktivitāti, tad, sākot ar 2017. gadu tiek noteikta katra augmaiņas varianta kopējā enerģētiskā produktivitāte (MJ ha^{-1}), nosakot katra kultūrauga (graudu/sēklu un salmu) ražas (t ha^{-1}) enerģētisko vērtību (MJ kg^{-1}) (M. Darguža, Z. Gaile).

Pētījumu virzieni un iesaistītie pētnieki. Lai skaidrotu augsnes apstrādes paņēmienu un augmaiņas ietekmi uz augsnes fizikālo īpašību izmaiņām, pirmajos gados divas reizes veģetācijas periodā dažādā dziļumā noteica mitrumu, augsnes penetrometrisko pretestību un kapilāro porainību (A. Bērziņš). No 2018. gada ir uzsākts pētījums par organiskā oglekļa uzkrāšanos un tā saikni ar mālu minerālo sastāvu un augsnes plasticitāti (R. Vucāns, I. Vircava). Izmēģinājumā tiek pētīta arī slāpekļa dinamika augsnē veģetācijas periodā, katru mēnesi trīs dziļumos nosakot slāpekļa saturu (A. Ruža, A. Kārklīšs), un pēta arī barības vielu izmantošanu (nosakot to saturu audzēto laukaugu graudos/sēklās, salmos, saknēs) dažādos variantos (A. Ruža, A. Kārklīšs, A. Dorbe).

Liela uzmanība ir pievērsta bioloģiskajai daudzveidībai un tās izmaiņām atkarībā no atšķirīgajiem augu maiņas un augsnes apstrādes variantiem. Tika noteikta augsnes mikrobioloģiskā aktivitāte (L. Dubova, I. Alsina), kā arī pētīta skrejvaboļu ekoloģija kviešu sējumos ar atšķirīgiem apsaimniekošanas režīmiem (J. Gailis, I. Turka).

Augmaiņa un augsnes apstrāde būtiski ietekmē arī kaitīgo organismu attīstību. Tā nezāļainību un nezāļu botānisko sastāvu pētīja M. Ausmane, I. Melngalvis un L. Šterna, bet kviešu slimības – B. Bankina, G. Bimšteine, I. Neusa-Luca, L. Paulovska, M. Darguža, J. Kaņeps.

Atsevišķi rezultāti. Ilggadīgā izmēģinājuma iekārtošanas sākumā 2010. gadā visos lauciņos tika noteikts makro- un mikroelementu saturs augsnē, bet, 2017. gadā atkārtoti tika veiktas visas augsnes analīzes, lai skaidrotu pētāmo variantu ietekmi uz augu barības elementu izmaiņām septiņos gados. Konstatēts, ka pētījumu laikā ir būtiski palielinājies organiskās vielas saturs – no 2.1 līdz 3.4% artajā variantā un no 2.2 līdz 3.5% neartajā variantā, kamēr augu barības vielu saturs augsnē ir maz mainījies; augsnes apstrādes varianta ietekme uz šiem rādītājiem netika konstatēta. Pagaidām nav konstatētas būtiskas augsnes fizikālo īpašību izmaiņas.

Kultūraugu ražas un ražas kvalitāte nebija atkarīgas no augsnes apstrādes varianta, bet, likumsakarīgi, zemākās kviešu ražas bija bezmaiņas sējumos, bet augstākās – variantos, kur augu maiņā iekļauti arī citi kultūraugi.

Augsnes minimālā (bez augsnes apvēršanas) apstrāde būtiski palielina nozīmīgākās kviešu lapu slimības – dzeltenplankumainības (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) attīstību. Līdz šim iegūtie rezultāti par stiebra pamatnes slimību izplatību un graudu inficētību nav bijuši pārliecinoši.

Lai gan aršana būtiski nav izmainījusi kopējo sējumu nezālainību, tomēr konstatēts, ka neartajos variantos ir palielinājies daudzgadīgo nezāļu skaits.

Nākotnes iespējas. Iekārtotais un uzturētais izmēģinājums dod iespējas uzsākt jaunus pētījuma virzienus. Šajā izmēģinājumā Vides un Būvzinātņu fakultātes pētnieki A. Lagzdīņa vadībā nosaka N_2O , CH_4 un CO_2 emisijas atkarībā no augsnes apstrādes sistēmas dažādos augmaiņas variantos. Ir ļoti iespējams, ka klimata izmaiņu apstākļos turpmākajos gados lauksaimnieciskā ražošana izvirzīs pētniecībai vēl citus jaunus uzdevumus, un ir ļoti svarīgi, lai būtu piemērota pētījumu vieta un infrastruktūra, jo pētījums kļūst ilggadīgs daudzu gadu laikā. Pasaulē uzskata, ka ilggadīgo izmēģinājumu loma nākotnē tikai pieaugs, kā arī – ieguldījumi šādā pētījumā, kas nav mazi, atmaksājas efektīvāk, ja tos izmanto daudzpusīgiem pētniecības mērķiem.

Pētījumu rezultātu izmantošana un publicitāte. Pētniecībā, risinot šim izmēģinājumam izvirzītos mērķus, ir bijuši iesaistīti visu līmeņu studenti; ir aizstāvēti daudzi bakalaura darbi un četri maģistra darbi; 2018. gadā Jānis Gailis aizstāvēja disertāciju "Skrejvaboles (Coleoptera: Carabidae) kā integrētās augu aizsardzības indikatori kviešu sējumos" (zin. vad. I. Turka), bet pašlaik Madara Darguža izstrādā promocijas darbu "Augsekas produktivitāte atkarībā no ziemas kviešu īpatsvara tajā un augsnes apstrādes paņēmiena" (zin. vad. Z. Gaile). Pētījumu rezultāti ir prezentēti starptautiskās un vietējās konferencēs un semināros, ir uzrakstītas dažāda līmeņa publikācijas, no kurām 12 indeksētas SCOPUS datu bāzē (skatīt sarakstu).

Publicētie SCOPUS datu bāzē citētie pētījumu rezultāti

1. Bankina, B., Bimšteine, G., Paulovska, L., Paura, L., Pavloviča, O., Kaņeps, J., Neusa-Luca, I., Roga, A., Fridmanis, D. (2019). Effects of soil tillage and crop rotation on the development of wheat stem base diseases. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 41(3), pp. 435–442.
2. Bankina, B., Bimšteine, G., Arhipova, I., Kaņeps, J., Stanka, T. (2018). Importance of agronomic practice on the control of wheat leaf diseases. *Agriculture*, 8, 56.
3. Bankina, B., Bimšteine, G., Neusa-Luca, I., Roga, A., Fridmanis D. (2017). What influences the composition of fungi in wheat grains? *Acta Agrobotanica*, 70(4), 1726.
4. Bankina, B., Ruža, A., Paura, L., Priekule, I. (2015). The effects of soil tillage and crop rotation on the development of winter wheat leaf diseases. *Zemdirbyste-Agriculture*, 102(1), pp. 67–72.
5. Bankina, B., Bimšteine, G., Ruža, A., Priekule, I., Paura, L., Vaivade, I., Fridmanis, D. (2013). Winter wheat crown and root rot are affected by soil tillage and crop rotation in Latvia. *Acta Agriculturae Scandinavica, section B – Soil & Plant Science*. 63(8), pp. 723–730.
6. Darguža, M., Gaile, Z. (2019). Yield and quality of winter wheat, depending on crop rotation and soil tillage. In: *Research for Rural Development-2019: Annual 25th International Scientific Conference Proceedings*, Jelgava, 15–17 May 2019, Vol. 2, pp. 29–35.
7. Darguža, M., Gaile, Z. (2018). Productivity of crop rotation measured as energy produced by included plants: A review. In: *Research for Rural Development-2018: Annual 24th International Scientific Conference Proceedings*, Jelgava, 16–18 May 2018, Vol. 2, pp. 20–27.

8. Dubova, L., Ruža, A., Alsiņa, I. (2016). Soil microbiological activity depending on tillage system and crop rotation. *Agronomy Research*, 14(4), pp. 1274–1284.
9. Dubova, L., Alsiņa, I., Ruža, A., Šenberga, A. (2018). Impact of faba bean (*Vicia faba* L.) cultivation on soil microbiological activity. *Agronomy Research*, 16(5), pp. 2016–2025.
10. Gailis, J., Turka, I., Ausmane, M. (2017). Soil tillage and crop rotation differently affect biodiversity and species assemblage of ground beetles inhabiting winter wheat fields. *Agronomy Research*, 15(1), pp. 94–111.
11. Gailis, J., Turka, I. (2014). The diversity and structure of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) assemblages in differently managed winter wheat fields. *Baltic Journal of Coleopterology*, 4(1), pp. 33–46.
12. Gailis, J., Turka, I. (2013). Discussion on ground beetles and rove beetles as indicators of sustainable agriculture in Latvia. In: *Research for Rural Development-2013: Annual 19th International Scientific Conference Proceedings*, Jelgava, 15–17 May 2019, Vol.1, pp. 56–62.

Pateicība

1. ZM finansētais pētījums "Minimālās augsnes apstrādes ietekme uz augsnes auglības saglabāšanu, kaitīgo organismu attīstību un izplatību, ražu un tās kvalitāti bezmaiņas sējumos", sākot no 2009. gada
2. VPP „Vietējo lauksaimniecības resursu ilgtspējīga izmantošana paaugstinātas uzturvērtības pārtikas produktu izstrādei (PĀRTIKA) 3.1. apakšprojekts „Augsnes kā galvenā resursa ilgtspējīga izmantošana drošu un kvalitatīvu pārtikas un lopbarības izejvielu ieguvei no plašāk audzētajām laukaugu sugām”, 2010–2013.
3. VPP “Lauksaimniecības resursi ilgtspējīgai kvalitatīvas un veselīgas pārtikas ražošanai Latvijā” AgroBioRes, projekts Augsnes ilgtspējīga izmantošana un mēslošanas risku mazināšana (AUGSNE), 2014–2017.

Literatūra

1. Gaile Z., Ruža A. (2017). Ilggadīgo izmēģinājumu nozīme lauksaimniecībā un situācijas analīze Latvijā laukkopības apakšnozarē **No: Līdzsvarota lauksaimniecība**: zinātniski praktiskās konferences (2017. g. 23. februārī) Raksti. Jelgava, LLU, 17.–24. lpp.
2. Johnston, A.E., Poulton, P.R. (2018). The importance of long-term experiments in agriculture: their management to ensure continued crop production and soil fertility; the Rothamsted experience. *European Journal of Soil Science*, 69, pp. 113–125.

Lapu atstarošanās spektru izmantošana gurķu fizioloģiskā stāvokļa novērtēšanā Use of Leaf Reflection Spectra in the Evaluation of the Physiological Condition of Cucumbers

Daiga Birzleja¹, Diāna Gavare², Ina Alsina¹, Laila Dubova¹
LLU ¹Lauksaimniecības fakultāte, ²Pārtikas tehnoloģiju fakultāte

Abstract. Non-destructive methods to get the plant growing parameters become more and more popular, because they are faster and environment friendlier than the traditional chemical methods. This experiment was carried out to find out how several vegetation indexes work for cucumbers (*Cucumis sativus*) that are grown under three different light sources – LED lamp, Induction lamp and High Pressure Sodium Lamp. The use of non-destructive methods in the analysis of cucumbers is a suitable source of information to determine the physiological condition of plants. The indices NDVI and PSRI were the most suitable for assessing the physiological condition of cucumbers.

Key words: *Cucumis sativus*, reflectance, carotenoids, NDVI, SIPI.

Ievads

Nedestruktīvās metodes paliek arvien populārākas, jo tās ir videi draudzīgākas, augiem saudzīgākas un ātrākas, salīdzinot ar ķīmiskajām metodēm. Kaut gan daudzi pētnieki šīs metodes pielieto, tomēr galvenokārt tās izmanto laukaugu analīzē. Šādu metožu izmantošana siltumnīcu kultūraugu pētījumos ir mazāk populāra, bet arī strauji attīstās (Berdugo et al., 2014, Padilla et al., 2017, Alsina et al., 2020).

Šī pētījuma mērķis ir noskaidrot nedestruktīvo metožu izmantošanas iespējas gurķu (*Cucumis sativus*) fizioloģiskā stāvokļa novērtēšanā.

Materiāli un metodes

Izmēģinājumi iekārtoti 2019./2020. gada ziemas periodā Augsnes un augu zinātņu institūta polikarbonāta siltumnīcā. Eksperimentos izmantotas šādas augu komerciālajai audzēšanai ieteiktās lampas: Led Cob Helle top LED 280 (LED), indukcijas lampa (IND) un augstspiediena nātrija lampa Helle Magna (Na). Augi tika audzēti 16 h fotoperiodā ar apgaismojuma intensitāti augu juvenālās fāzes laikā augu galotņu augstumā $200 \pm 20 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$.

Pētījumā izmantotas divas gurķu šķirnes 'Victoria' un 'Julian'. Izmēģinājums iekārtots 6 atkārtojumos.

Mērījumi ar nedestruktīvām metodēm veikti augiem 1–2 īsto lapu fāzē, 4–5 īsto lapu fāzē un pumpurošanās – ziedēšanas fāzē 12 atkārtojumos. Mērījumos ar spektrometru RS-3500 (Ltd Spectral evolution) tika noteikti gurķu lapu atstarošanās spektri un aprēķināti 1. tabulā minētie indeksi.

1. tabula

Augu lapu fizioloģiskā stāvokļa analizē izmantotie indeksi

Indekss	Apzīmējums	Formula	Atsauce
Karotīnu daudzuma	CRI1	$\frac{1}{510 \text{ nm}} - \frac{1}{550 \text{ nm}}$	Alsina et al., 2020
Struktūrintensīvais pigmentu satura	SIPI	$\frac{800 \text{ nm} - 445 \text{ nm}}{800 \text{ nm} + 680 \text{ nm}}$	Peñuelas & Filella, 1998
Normalizētais veģetācijas	NDVI	$\frac{760 \text{ nm} - 670 \text{ nm}}{760 \text{ nm} + 680 \text{ nm}}$	Padilla et al., 2017
Novecošanās	PSRI	$\frac{680 \text{ nm} - 500 \text{ nm}}{750 \text{ nm}}$	Merzlyak et al., 1999
Ūdens izmantošanas efektivitātes	WBI	$\frac{950 \text{ nm}}{900 \text{ nm}}$	Alsina et al., 2020
Kartera	CTR1	$\frac{695 \text{ nm}}{420 \text{ nm}}$	Carter, 1994

Iegūtie dati analizēti, izmantojot trīs faktoru dispersijas analīzi.

Rezultāti un diskusija

Izmēģinājumos noskaidrots, ka pētījumos izmantoto šķirņu gurķi uz apgaismojumu reaģēja līdzīgi ($p=0.89$), tāpēc atsevišķi katra gurķu šķirne netika analizēta.

Iegūtie dati liecina, ka indukcijas lampas apgaismojums (IND) stimulē karotīnu sintēzi gurķu lapās. Arī indekss PSRI, kurš liecina par novecošanās procesiem augā, zem IND lampas augušajiem augiem ir būtiski lielāks nekā zem augstspiediena nātrija vai LED lampām audzētajos. Pētījumos visplašāk pielietotais indekss (NDVI) zem IND lampas veģetācijas periodā pakāpeniski samazinās, kas liecina par gurķu augšanas apstākļu pasliktināšanos zem šīm lampām. Jāatzīst, ka 1.–2. īstās lapas fāzē šis indekss zem IND lampas bija visaugstākais. Ūdens izmantošanas efektivitātes indekss (WBI) veģetācijas perioda laikā būtiski neatšķīrās no zem nātrija lampām audzēto augu parametra (2. tab.).

Zem LED lampas audzēto gurķu lapās veģetatīvās augšanas laikā novēro būtiski pazeminātus CRI1 un SIPI, kas liecina par samazinātu pigmentu daudzuma šajā apgaismojumā. Arī NDVI un WBI ir būtiski zemāks nekā zem abām pārējām lampām audzēto gurķu lapās (2. tab.).

Noskaidrots, ka veģetācijas perioda laikā indeksu mainībai ir dažādas amplitūdas. Vismazāk mainās augu ūdens izmantošanas efektivitāte (WBI), kas varētu liecināt arī, ka augu apgāde visā pētījumu periodā bija apmierinoša. Maz mainīgs ir arī struktūrintensīvais pigmentu saturs (SIPI). Vislielākās pārmaiņas novērotas novecošanās indeksam (PSRI). Salīdzinot veģetatīvās augšanas laikā

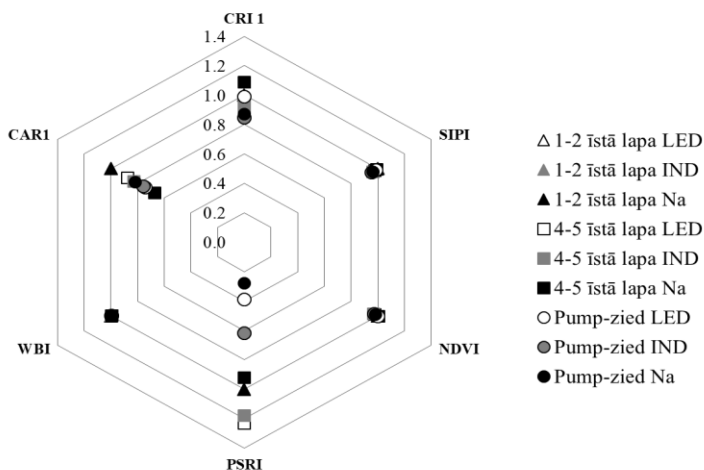
un reprodutīvajā fāzē esošo gurķu lapu atstarošanās spektrus, šis indekss samazinājies vidēji 2.5 reizes (2. tab. un att.). Indeksa straujākais samazinājums novērojams zem Na lampām augušajiem augiem.

2. tabula

Indeksu vērtības dažādās gurķu attīstības stadijās

Gurķu attīstības fāze	Lampa	Indekss					
		CRI1	SIPI	NDVI	PSRI	WBI	CTR1
1–2 īstās lapas	LED	0.089 ^a	0.787 ^a	0.795 ^a	0.012 ^a	0.980 ^a	1.045 ^a
	IND	0.119 ^c	0.824 ^c	0.821 ^b	0.020 ^b	0.981 ^a	1.106 ^a
	Na	0.100 ^b	0.810 ^b	0.813 ^b	0.014 ^a	0.983 ^b	1.123 ^a
4–5 īstās lapas	LED	0.083 ^a	0.767 ^a	0.776 ^a	0.015 ^a	0.975 ^a	0.916 ^b
	IND	0.110 ^b	0.794 ^b	0.795 ^b	0.023 ^b	0.980 ^b	0.917 ^b
	Na	0.109 ^b	0.802 ^b	0.816 ^c	0.013 ^a	0.979 ^b	0.757 ^a
Pumpurošanās/ ziedēšanas	LED	0.089 ^a	0.775 ^a	0.796 ^a	0.005 ^a	0.976 ^a	0.779 ^a
	IND	0.101 ^b	0.785 ^a	0.799 ^a	0.012 ^b	0.981 ^b	0.841 ^a
	Na	0.087 ^a	0.779 ^a	0.796 ^a	0.004 ^a	0.981 ^b	0.920 ^b
RS _{0.05}		0.01	0.013	0.015	0.002	0.001	0.109

a,b,c –indekss un attīstības fāzes ietvaros ar dažādiem burtiem apzīmētās vērtības atšķiras būtiski ($p < 0.05$).



Att. Gaismas atstarošanas indeksu izmaiņas gurķu ontogēnēzē.

Lai gan normalizētais veģetācijas indekss (NDVI) veģetācijas perioda laikā mainās maz, tomēr novēro pakāpenisku tā vērtības samazināšanos, kas liecina par lēnu augšanas apstākļu pasliktināšanos zem visām audzēšanā izmantojamām lampām. Visilgāk šis indekss virs vērtības >0.8 saglabājas zem Na lampām audzētiem gurķiem.

Pētījumā, kas tika veikts Almeras Universitātē Spānijā, tika novērota sakarība, ka NDVI pavasara ražai sākumā pieaug un tad samazinās, un tad atkal pieaug (Padilla et al., 2016). Tādas pašas tendences var novērot arī mūsu pētījumā neatkarīgi no izmantotajām lampām, kaut gan absolūtās vērtības ir nedaudz augstākas.

Secinājumi

Nedestruktīvo metožu pielietošana gurķu analīzē ir piemērots informācijas avots, lai noskaidrotu augu fizioloģisko stāvokli. Gurķu fizioloģiskā stāvokļa novērtēšanai piemērotākie bija indeksi NDVI un PSRI.

LED lampa ar pašreizējo spektra sastāvu nav piemērota gurķu audzēšanai.

Pateicība

Pētījums veikts projekta "Inovatīvu risinājumu izpēte un jaunu metožu izstrāde efektivitātes un kvalitātes veicināšanai Latvijas siltumnīcu sektorā [IRIS]" ietvaros.

Literatūra

1. Alsina, I., Dubova, L., Dūma, M., Erdberga, I., Augšpole, I., Sergejeva, D. Avotiņš, A. (2020). Lighting source as cause of changes in cucumbers' physiology and morphology. *Agronomy Research*, 18, <https://doi.org/10.15159/ar.20.195>.
2. Berdugo, C.A., Zito, R., Paulus, S., Mahlein, A.K. (2014). Fusion of sensor data for detection and differentiation of plant diseases in cucumber. *Plant Pathology*, 63, pp. 1344–1356.
3. Carter, G.A. (1994). Ratios of leaf reflectances in narrow wavebands as indicators of plant stress. *International Journal of Remote Sensing*, 15, pp. 697–703.
4. Merzlyak, M.N., Gitelson, A.A., Chivkunova, O.B., Rakitin, V.Y. (1999). Non-destructive optical detection of pigment changes during leaf senescence and fruit ripening. *Physiologia Plantarum*, 106, pp. 135–141.
5. Padilla, F.M., Pena-Fleitas, M.T., Gallardo, M., Thompson, R.B. (2017). Determination of sufficiency values of canopy reflectance vegetation indices for maximum growth and yield of cucumber. *European Journal of Agronomy*, 84, pp. 1–15.
6. Peñuelas, J., Filella, I. (1998). Visible and near-infrared reflectance techniques for diagnosing plant physiological status. *Trends in Plant Science*, 3, pp. 151–156.

Ziemas kviešu ražība dažādās augu maiņās un augsnes apstrādes sistēmās Winter Wheat Yield in Various Crop Rotations and Soil Tillage Systems

Madara Darguža, Zinta Gaile
LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. Winter wheat (*Triticum aestivum*) is the most important crop in Latvia. The aim of this research was to compare winter wheat yields: when it is grown in two diversified crop rotations versus continuous wheat sowings, and to compare influence of the traditional and reduced soil tillage system on wheat yield. Research was conducted at the Research and Study farm "Peterlauki" in 2016/2017–2019/2020. Crop rotations used were: (1) continuous wheat, (2) three-year rotation (oilseed rape (*Brassica napus*) – wheat – wheat), and (3) four-crop rotation: faba bean (*Vicia faba*) – wheat – oilseed rape – spring barley (*Hordeum vulgare*). The results showed that significantly higher ($p<0.001$) wheat grain yield was obtained in four-crop rotation with fore-crop faba bean, and also significantly higher yields were gained in three-year rotation with oilseed rape if compared to continuous wheat sowings. The soil tillage system did not influence the wheat yield.

Key words: wheat, yield, crop rotation, soil tillage.

Ievads

Ziemas kvieši (*Triticum aestivum*) ir Latvijā plašāk audzētā labību suga. Pēc Latvijas Centrālās statistikas pārvaldes datiem graudaugi aizņem tuvu 60% no sējumu kopplatības Latvijā. Pusi no graudaugu sējplatībām 2019. un 2020. gadā aizņēma ziemas kviešu sējumi (ap 380 tūkst. ha) (CSP). Ņemot vērā labību un kviešu īpatsvaru kultūraugu sējumu struktūrā, noproto, ka kvieši bieži tiek sēti atkārtoti pēc kviešiem. Atkārtotos kultūraugu sējumos izplatās kaitīgi organismi, bet kultūraugu dažādošana augu maiņā samazina to izplatību, piemēram, ierobežo bieži sastopamās kviešu slimības dzeltenplankumainības (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) izplatību (Bankina et al., 2015). Tādi vērtīgi ziemas kviešu priekšaugi kā viengadīgie pākšaugi aizņem tikai 3% no sējumu kopplatības, bet cits vērtīgs priekšaug – rapsis (*Brassica napus*) – ap 11% (CSP).

Ieguldījumu kaitīgo organismu ierobežošanā var dot augu atlieku daudzuma samazināšana uz augsnes virsmas, veicot tradicionālo augsnes apstrādi – aršanu, tomēr līdz ar pieaugošo CO₂ daudzumu atmosfērā aktuāla ir augsnes apstrādes sistēmas minimalizācija.

Šī pētījuma mērķis bija salīdzināt ziemas kviešu ražu četru sezonu garumā, audzējot tos trīs dažādos augu maiņas variantos un izmantojot divas dažādas augsnes apstrādes sistēmas.

Materiāli un metodes

Divfaktoru lauka izmēģinājums iekārtots LLU MPS "Pēterlauki" izmēģinājumu vietā "Poķi". Šis pētījums balstīts uz četru sezonu datiem (2016./2017. – 2019./2020. g.). Faktors (A) bija augu maiņa: (1) ziemas kviešu bezmaiņas sējums (kvieši tiek audzēti no 2009. gada); (2) rapsis – ziemas kvieši – ziemas kvieši (R–K–K); (3) lauka pupas (*Vicia faba*) – ziemas kvieši – rapsis – vasaras mieži (*Hordeum vulgare*) (P–K–R–M). Kultūraugu audzēšanas secība izmēģinājuma laukos un augu maiņu variantos skatāma 1. tabulā.

1. tabula

Kultūraugu augšanas secība augu maiņu variantos pētījuma periodā

Augu maiņas varianti		Ražas gads				
		2016	2017	2018	2019	2020
(2) augu maiņa:	1. var.	rapsis	kvieši	kvieši	rapsis	kvieši
	2. var.	kvieši	rapsis	kvieši	kvieši	rapsis
(3) augu maiņa:	1. var.	pupas	kvieši	rapsis	mieži	pupas
	2. var.	rapsis	mieži	pupas	kvieši	rapsis
	3. var.	kvieši	rapsis	mieži	pupas	kvieši

Faktors (B) bija augsnes apstrādes sistēma (AAS): (TA) tradicionālā augsnes apstrāde ar augsnes apvēršanu 22–25 cm dziļumā un augsnes virskārtas līdzināšanu; (RA) reducētā augsnes apstrāde, veicot augsnes lobīšanu ar disku lobītāju 8–10 cm dziļumā divas reizes un augsnes virskārtas līdzināšanu pirms sējas.

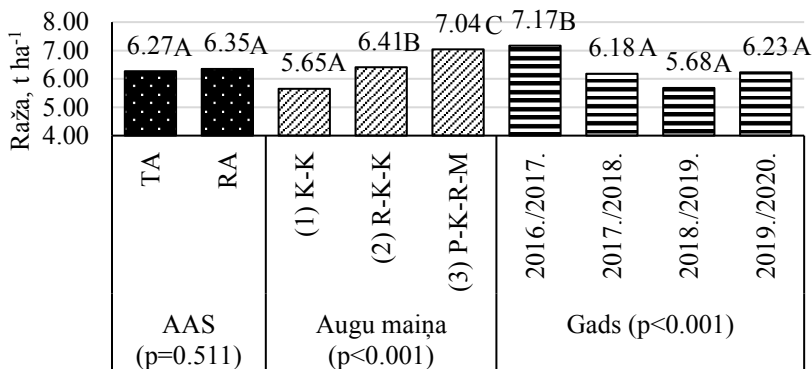
Augsne izmēģinājuma vietā ir piemērota kviešu audzēšanai (lesivēta brūnaugsne, granulometriskais sastāvs – puteklains smilšmāls). Izmēģinājums iekārtots četros atkārtojumos. Izmantotas ziemas kviešu šķirnes, kuras ir augstražīgas un to graudi atbilst pārtikas kvalitātei – 2017. gadā šķirne 'Zentos', bet turpmākos trīs ražas gados šķirne 'Skagen'. Slāpekļa mēslojums lietots atbilstoši ražas potenciālam konkrētajā veģetācijas sezonā (180–200 kg ha⁻¹). Augu aizsardzības līdzekļi (AAL) pētījuma gados lietoti atbilstoši kaitīgo organismu izplatības monitoringam, bet sezonas ietvaros AAL pielietojums bijis vienāds visos izmēģinājuma variantos un atkārtojumos. Raža novākta 89.–90. AE (pēc BBCH), izmantojot tiešo ražas uzskaites metodi un pārrēķinot t ha⁻¹ pie standartmitruma (14%) un 100% tīrības. Dati matemātiski apstrādāti, veicot trīsfaktoru dispersijas analīzi (Rstudio).

Meteoroloģiskie apstākļi pētījuma gados bija atšķirīgi: divus gadus var uzskatīt par labvēlīgiem ziemas kviešu ražas veidošanai: 2016./2017. un

2019./2020. g., tomēr 2020. g. ražu samazināja sējumu veldrēšanās un krusa nedēļu pirms ražas novākšanas. Pārējie divi gadi raksturojās ar vairākiem ražas veidošanos kavējošiem faktoriem, no kuriem kā galvenais jāmin sausums 2018. un 2019. gada pavasaros un vasarās. Ražas novākšanas laikā meteoroloģiskie laikapstākļi bija labvēlīgi visos gados.

Rezultāti un diskusija

Trīs faktoru dispersijas analīze liecina, ka kviešu ražas līmeni pētījuma periodā būtiski ietekmēja augu maiņa ($p < 0.001$), kā arī vidējie ražu līmeņi bija būtiski atšķirīgi starp ražas sezonām ($p < 0.001$). Netika novērotas būtiskas ziemas kviešu ražības atšķirības starp pētītajām AAS ($p = 0.511$) (att.).



Att. Ziemas kviešu raža atkarībā no pētītajiem faktoriem, t ha⁻¹
 (AAS – augsnes apstrādes sistēma, TA – tradicionālā augsnes apstrāde, RA – reducētā augsnes apstrāde, K-K kviešu bezmaiņas sējumi, R-K-K – rapsis-kvieši-kvieši; P-K-R-M – pupas-kvieši-rapsis-mieži. Būtiskas atšķirības ražas vidējām vērtībām katra faktora ietvaros apzīmētas ar burtiem: A,B,C).

Augstākā ziemas kviešu raža četru gadu izmēģinājumā tika iegūta 2016./2017. gadā, kad bija labvēlīgākie meteoroloģiskie apstākļi kviešu sadīgšanai un tālākai augšanai un attīstībai. Pārējos trīs gados ražību ietekmēja metodikas sadaļā minētie stresa faktori kādā no kviešu attīstības fāzēm. Vērtējot augu maiņas ietekmi uz ziemas kviešu ražību, konstatēts, ka augstākā raža (vidēji 7.04 t ha⁻¹) sasniegta, audzējot kviešus četru dažādu kultūraugu maiņā (P-K-R-M), kurā kviešu priekšaugi bija lauka pupas. Būtiski zemāka ($p = 0.006$) par šo, bet būtiski augstāka ($p = 0.002$) par to, kas iegūta atkārtotos kviešu sējumos, ziemas kviešu ražība bija augu maiņā, kur reizi trīs gados audzēts ziemas rapsis (6.41 t ha⁻¹); vidējās ražas aprēķinā ietverta gan raža, kas iegūta, audzējot kviešus pēc rapša pirmajā gadā, gan arī tā, kad audzēja kviešus pēc kviešiem ar rapsi kā priekš-priekšaugu (1. tab.). Ņemot vērā, ka kviešu vidējā raža (2) augu maiņā saglabājās būtiski augstāka nekā kviešu bezmaiņas sējumos,

var secināt, ka ziemas rapša kā priekšauga pozitīvais efekts novērojams vismaz divus gadus. Ziemas kviešus audzējot atkārtotos sējumos, četru gadu periodā vidējā ražība bija 5.65 t ha^{-1} .

Analizējot vidējo ziemas kviešu ražību atkarībā no priekšaugiem, kas iekļauti augu maiņās, četru sezonu periodā kviešu raža bijusi par 22% augstāka, audzējot tos pēc lauka pupām, un par 17% augstāka, audzējot tos pēc rapša, salīdzinot ar kviešiem kā priekšaugu. Citā pētījumā minēts, ka kviešu ražas pieaugums pēc rapša ir vidēji 20%, bet, audzējot pēc viengadīgajiem pākšaugiem, pat līdz pat 60% (Angus et al., 2015).

Starp pielietotajām augsnes apstrādes sistēmām būtiskas ražas atšķirības netika novērotas, un var secināt, ka pastāvošajos apstākļos gan tradicionālā, gan reducētā augsnes apstrāde spēj dot līdzvērtīgas ražas. Šādi secinājumi iegūti arī Lielbritānijā, salīdzinot augsnes apstrādes ietekmi uz kviešu ražu (Giannitsopoulos et al., 2019).

Secinājumi

Ziemas kviešu ražu būtiski ietekmēja augu maiņa. Dažādojot kultūraugus, iegūtās ražas bija būtiski augstākas nekā bezmaiņas kviešu sējumos. Izmantojot tradicionālo un reducēto augsnes apstrādes sistēmu iespējams iegūt līdzvērtīgas kviešu ražas.

Pateicība

Pētījums veikts ar Zemkopības ministrijas subsīdiu projekta “Minimālās augsnes apstrādes ietekme uz augsnes auglības saglabāšanu, kaitīgo organismu attīstību un izplatību, ražu un tās kvalitāti bezmaiņas sējumos” un LLU projekta Z33 finansiālu atbalstu.

Literatūra

1. Angus, J.F., Kirkegaard, J.A., Hunt, J.R., Ryan, M.H., Ohlander, L., Peoples, M.B. (2015). Break crops and rotations for wheat. *Crop and Pasture Science*, 66(6), pp. 523–552.
2. Bankina, B., Ruža, A., Paura, L., Priekule, I. (2015). The effects of soil tillage and crop rotation on the development of winter wheat leaf diseases. *Zemdirbyste-Agriculture*, 102(1), pp. 67–72.
3. CSP. Centrālā statistikas pārvalde. Lauksaimniecības kultūru sējumu platība, kopraža un vidējā ražība: <https://data.csb.gov.lv/> – Resurss aprakstīts 2020. gada 5. septembrī.
4. Giannitsopoulos, M.L., Burgess, P.J., Rickson, R.J. (2019). Effects of conservation tillage systems on soil physical changes and crop yields in a wheat-oilseed rape rotation. *Journal of Soil and Water Conservation*, 74(3), pp. 247–258.

Vietējie sojas rauši zīdītājsivēnmāšu barības devās Local Soybean Cake in Feed Rations of Lactating Sows

*Liliya Degola¹, Dzintars Veide²,
Imants Jansons³, Aigo Gūtmanis⁴*

¹LLU Lauksaimniecības fakultāte, ²SIA Kviešu Putni,

³Agroresursu un Ekonomikas institūts, ⁴ZS Stepnieki II

Abstract The aim of the research was to determine the feeding efficiency of self-produced soybean (*Glycine max*) cake on the milk of lactating sows (*Sus scrofa domestica*) and the growth of suckling piglets. In order to achieve the goal following tasks were performed: feed recipes were compiled, the chemical composition of pig feed and manure was analysed, and the growth of piglets during lactation was controlled. The study was organized on a production farm. Two groups (control and trial group) of sows were established, each with 18 sows. Animals were selected in groups based on sow's pedigree, live weight, age and insemination. Sows inseminated with the following breeds of boars: 8 sows M₁, 2 Yorkshire and 4 Landrace inseminated with a Pietren boar and 4 Landrace breed sows inseminated with a Yorkshire boar. The control group sows received imported soybean meal mixed with compound feed, but for the trial group sows feed local soybean cake was included in the compound feed. The other feedstuffs in the compound feed were the same. The results showed that inclusion of local soybean cake in the diets of lactating sows did not significantly increase the growth rate of piglets, but the retention of piglets was 1.1% lower. The milk yield of sows was 3.9% higher, without significant differences. Pig manure contained more phosphorus and significantly less organic matter when sows received local soybean cake.

Key words: soybean cake, feed ration, suckling piglets.

Ievads

Sivēnmāšu (*Sus scrofa domestica*) ēdināšanas pamatā jābūt sivēnmāšu paredzamajam masas pieaugumam grūsnības laikā, metiena lielumam atnešanās laikā un vēlamajam ēdināšanas līmenim (Johnston, 2010). Barības ražotājiem sivēnmāšu ēdināšanā ir svarīgi izmantot specifiskas barības devas. Mūsdienā sivēnmātes ražo lielu daudzumu piena, līdz 12 kg dienā. Salīdzinot ar ķermeņa masu, laba sivēnmāte ražo vairāk piena, nekā slaucama gov. Šis augstais piena ražošanas līmenis rada ikdienas barības vielu vajadzību, kas ir apmēram trīs reizes lielāka nekā grūsnības laikā (Whitney, 2010). Pētījuma mērķis bija noteikt pašražoto sojas (*Glycine max*) raušu izēdināšanas ietekmi uz zīdītājsivēnmāšu pienību un zīdējsivēnu augšanu.

Materiāli un metodes.

Pētījums tika organizēts ražojošā saimniecībā no 2020. gada janvāra līdz aprīlim. Nokomplektēja 2 sivēnmāšu grupas (kontroles un izmēģinājuma), katrā pa 18 sivēnmātēm. Dzīvniekus grupās komplektēja, ņemot vērā sivēnmāšu izcelšanos, dzīvmasu, vecumu un sēklošanu. Katrā grupā bija grūsnās sivēnmātes, kas bija sēklotas ar šādiem kuļiem: 8 sivēnmātes M₁, 2 Jorkšīras un 4 Landrases sēklotas ar Pjetrenas šķirnes kuļi un 4 Landrases šķirnes sivēnmātes sēklotas ar Jorkšīras šķirnes kuļi. Kontroles grupas zīdītājsivēnmātēm barības maisījumā iekļāva importētos sojas spraukus, ievāktus spēkbarības maisījumā, bet izmēģinājuma grupai, vietējā saimniecībā izaudzēto sojas pupu rausus. Pārējās barības piedevas un barības līdzekļi bija vienādi. Barības maisījumi tika sagatavoti, ņemot vērā cūkām nepieciešamās barības vielas. Spēkbarības maisījumus izēdināja zīdītājsivēnmātēm sausā birstošā veidā. Pētījuma laikā regulāri tika kontrolēta sivēnu dzīvmasa, tos nosverot. Zīdītājsivēnmāšu sivēnu metiens tika nosvērts 21 dienas vecumā un, sivēnus atšķirot 28. dienā, uzskaitītas zīdīšanas dienas un kritušie sivēni. No katras pētījumā iekļautās zīdītājsivēnmāšu grupas tika ņemti mēslu paraugi un noteikts mēslu ķīmiskais sastāvs SIA "Vides audits" laboratorijā ar standartmetodēm barības vielu izmantošanas kontrolei.

Datu statistiskai apstrādei izmantota MS Excel programma. Aprēķinātas iegūto rezultātu vidējās vērtības un standartklūda. Vidējo vērtību starpību būtiskuma pārbaudei izmantots t-tests.

Rezultāti un diskusija

Sivēnmātes enerģijas un uzturvielu vajadzības ir atkarīgas no dzīvmasas, pienīguma un piena sastāva, kā arī no apkārtējās vides apstākļiem – kādās mītnēs tās tiek turētas (Noblet, Etienne, 1987; Aherne, 2005). Zīdīšana ir visprasīgākais reproduktīvā cikla posms, un piena ražošanai ir nepieciešams ievērojami vairāk enerģija, kas negatīvi ietekmē sivēnmāšu īstermiņa un ilgtermiņa produktivitāti un atsaucas uz sivēnu augšanu un attīstību. Mūsu pētījuma laikā zīdēsivēnu augšanas rādītāji abās grupās bija līdzīgi (1. tab.). Būtiskas atšķirības starp sivēnu augšanu grupās netika novērotas.

1. tabula

Sivēnu augšanas rādītāji (n=18)

Rādītāji	Kontroles grupa	Izmēģinājuma grupa
Sivēna dzimšanas masa, kg	1.42 ± 0.245	1.38 ± 0.287
Sivēna dzīvmasa 28 dienās, kg	6.99 ± 0.599	7.07 ± 1.150
Sivēna dzīvmasas pieaugums diennaktī, kg	0.198 ± 0.0189	0.203 ± 0.0352

Arī sivēnu saglabāšana kontroles un izmēģinājuma grupās nebija būtiski atšķirīga (2. tab.).

2. tabula

Sivēnu saglabāšana (n=18)

Rādītāji	Kontroles grupa	Izmēģinājuma grupa
Dzimušo sivēnu skaits metienā, gab.	10.7±1.13	11.0±1.08
Sivēnu skaits metienā 28 dienu vecumā, gab.	9.4±1.77	9.5±1.42
Sivēnu saglabāšana, %	87.5	86.4

Zīdītājsivēnmātēm piena ražošanai nepieciešamās enerģijas un barības vielas ir tieši saistītas ar metiena augšanas ātrumu, un tās var aprēķināt pēc zīdējsivēnu augšanas ātruma un barojamo sivēnu skaita metienā (Aherne, 2005). Tāpēc, nosverot visu sivēnu metienu 21 dienas vecumā, var kontrolēt sivēnmāšu pienību. Sivēnmāšu pienības rādītāji pētījumā liecināja, ka, nodrošinot barības devā visas zīdītājsivēnmātēm nepieciešamās barības vielas, tie nebija būtiski atšķirīgi starp grupām (3. tab.).

3. tabula

Sivēnmāšu pienības rādītāji (n=18)

Rādītāji	Kontroles grupa	Izmēģinājuma grupa
Sivēnu skaits metienā 21 dienas vecumā, gab.	9.6±1.45	9.7±1.41
Sivēna dzīvmasa 21 dienas vecumā, kg	5.51±0.586	5.70±1.116
Sivēnu metiena dzīvmasa 21 dienas vecumā, kg	53.6±10.96	55.7±13.64

Sojas olbaltumvielās esošās aminoskābes ir labāk sagremošanas, nekā aminoskābes lielākajā daļā citu augu olbaltumvielu. Izēdinot sojas pārstrādes produktus, cūku kūtmēslos izdalās mazāk slāpekļa savienojumu nekā cūkām, kuru barības devās izmantoti citi olbaltumvielu avoti. Izanalizējot mūsu pētījumā iegūtos cūku mēslu ķīmiskā sastāva rādītājus, var secināt, ka kopējā slāpekļa izdalīšanās no cūku organisma pētījuma grupās nav atšķirīga. Abas cūku grupas saņēma barībā sojas pupu pārstrādes produktus. Izdalītais kopējais fosfora daudzums gan būtiski atšķīrās. Izmēģinājuma grupā tas bija lielāks, bet tikai vienā paraugā, kas norāda vairāk uz nejaušību. Nepieciešams izanalizēt lielāku skaitu paraugu, lai rezultāti būtu objektīvi. Organisko vielu saturu cūku mēslu paraugos būtiski atšķīrās (4. tab.). Sojas pupiņu produktos ir salīdzinoši augsta fosfora koncentrācija, un, ja barības devā tiek izmantots ferments fitāze, tad fosfora sagremojamība sojas pupu produktos ir augsta. Lielākā daļa fosfora sojas

produktos saistās ar fitīnskābi, kurai ir zema sagremojamība. Fosfora sagremojamība sojas produktos var palielināties līdz vairāk nekā 60%, ja barību papildina ar mikrobiālo fitāzi.

4. tabula

Cūku mēslu ķīmiskais sastāvs (n=3)

Rādītāji	Kontroles grupa	Izmēģinājuma grupa
Sausna, %	27.2±0.51	27.3±0.73
Kopējais slāpekļis, %	0.88±0.043	0.85±0.078
Kopējais fosfors, %	0.69±0.053	1.03±0.182*
Organisko vielu saturs, %	22.2±0.402	20.8±0.713*

*p<0.05

Secinājumi

Vietējo sojas pupu raušu iekļaušana zīdītājsivēnmāšu barības devās nepaaugstināja būtiski sivēnu augšanas rādītājus. Sivēnu saglabāšana, izēdinot vietējos sojas pupu raušus, bija zemāka par 1.1% nekā kontroles grupā. Sivēnmāšu pienības rādītājs izmēģinājuma grupā bija par 3.9% augstāks, bet atšķirības nebija būtiskas. Cūku mēslus vairāk izdalījis fosfors, izēdinot vietējos sojas pupu raušus, bet būtiski mazāks organisko vielu saturs.

Pateicība

Pētījums veikts ar LAP 2018.–2021. pasākuma 16 "Sadarbība" 16.1. apakšpasākuma projekta "Jaunas tehnoloģijas un ekonomiski pamatoti risinājumi vietējās lopbarības ražošanai cūkkopībai: ģenētiski nemodificētas sojas un jaunu lopbarības miežu šķirņu audzēšana Latvijā" atbalstu.

Literatūra

1. Aherne, F. (2005). Feeding the lactating sow. Pork Information Gateway Factsheet PIG 07-01-05: <https://porkgateway.org/resource/feeding-the-lactating-sow-2/> – Resurss aprakstīts 2020. gada 15. septembrī.
2. Johnston, L.J. (2010). Gestating Swine Nutrient Recommendations and Feeding Management. University of Minnesota Morris, MN <http://porkgateway.org/resource/gestating-swine-nutrient-recommendations-and-feeding-management/> – Resurss aprakstīts 2020. gada 15. septembrī.
3. Noblet, J., Etienne, M. (1987). Metabolic utilization of energy and maintenance requirements in lactating sows. *J. Anim. Sci.*, 64, pp. 774–781.
4. Whitney, M.H. (2010). Feeding for Niche Swine Production University of Minnesota Resources. Authored Factsheets <http://porkgateway.org/person/mark-h-whitney/> – Resurss aprakstīts 2020. gada 15. septembrī.

Īpaši skeletainu augšņu priekšizpēte akmeņu relokācijas metodes aprobācijas ietvaros **Feasibility Study of Exceedingly Skeletal Soils within the** **Approbation of Stone Relocation Method**

Ieva Erdberga, Ilze Vircava, Aldis Kārklīšs,
Adrija Dorbe, Jana Vāle
LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. More than half of Latvia's soils have been formed on the moraine bedrock: ~33% on the clay moraine and 33% on the sandy loam moraine. The research aim is the soil feasibility study for further research of stones relocation method's approbation. The study area was selected at 57°13'353" North latitude and 26°4'234" East longitude. Eight soil diagnostic horizons have been identified in the soil outcrop. Carbonates were found throughout the soil profile from a depth of 0 cm. A two-part moraine bedrock has been found in the soil outcrop – sediments of the last glacial loam and the sand moraine. The study found that the studied outcrop contained a typical sod calcareous soil.

Key words: moraine bedrock, skeletal soils, stone relocation

Ievads

Vairāk nekā puse Latvijas augšņu ir veidojušās uz morēnas cilmieža – ~33% uz mālsmilts morēnas un 33% uz smilšmāla morēnas. Glacigēnās izcelsmes cilmieži visvairāk izplatīti morēnas paugurainēs un paugurvaļņos, tai skaitā Gulbenes apvidū. Augsnes, kas veidojušās uz morēnas cilmieža, parasti ir akmeņainas, kā rezultātā ir apgrūtināta kvalitatīvas augšnes sakārtas izveide (Epshtein, 2018; Hartmann et al., 2020; Sigfusdottir et al., 2020). Paaugstināts akmeņu īpatsvars augsnē izjauc augiem vēlamo kapilāro ūdens pacelšanās mehānismu, augšnes virskārtas uzsīlšana notiek nevienmērīgi, rezultātā augu zelmenis attīstās nevienmērīgi. Šāda augšnes sakārta samazina iegūstamo ražu (Riley, 2014; Repsiene, Karcauskiene, 2016; Beck-Broichsitter et al., 2020).

Pētījuma mērķis ir veikt augšnes priekšizpēti akmeņu relokācijas metodes aprobācijas uzsākšanai. Akmeņu relokācijas metodes darbības princips ir balstīts uz armkārtā esošo akmeņu mehānisku pārvietošanu 20–30 cm dziļumā, izmantojot reversas darbības frēzi, tādējādi uzlabojot aramkārtas sakārtu un augšnes apstrādes iespējas.

Materiāli un metodes

Pētāmā teritorija izraudzīta Rankas pagastā ZS Kalnaviesītēs (57°13'353" ziemeļu platuma un 26°4'234" austrumu garuma). Relokācijas metodes aprobācijai ierīkots monitoringa lauks 1 ha platībā, kur dominē pēdējā apledojuma smilšmāla/mālsmilts morēna, kuru pārklāj smilšaina morēna.

Pētījuma sākuma posmā izveidots un aprakstīts augšnes atsegums, iegūti dati relokācijas metodes darbības uzsākšanai. Uzsākts augšnes fizikālmehānisko īpašību monitorings, kam nepieciešama datu ievākšana gan veģetācijas sezonas sākuma, gan beigu posmā. Lai novērtētu akmeņu relokācijas metodes ietekmi uz akmaņainības samazināšanos augšnes aramkārtā, izmantojot augšnes penetrāciju, tiek noteikta augšnes granulometriskā sastāva nevienādība gan plānā, gan griezumā.

Rezultāti un diskusija

Augšnes atsegumā iefinificēti astoņi augšnes ģenētiskie horizonti (1. att.). Karbonāti konstatēti visā augšnes profilā, tomēr aramkārtā novērojamas nelielas izskalošanās pazīmes. Augšnes atsegumā konstatēts divdaļīgs morēnas cilmiezis – pēdējā apledošanas smilšmāla un smilts morēnu nogulumu. Cilmeža materiāls ļoti nevienmērīgs, ar dažāda izmēra un daudzuma rupjdrupu materiāla klātesamību (tab., 2.att.).



1. att. Augšnes atsegums.



2. att. Izmēģinājuma lauka virsskats.

Akmeņu frakciju veido gan kristālisko, gan karbonātisko iežu erātiskais materiāls. Cilmežu granulometriskā sastāva nevienādīgumu apstiprina arī pirmie augšnes monitorēšanas rezultāti, veicot augšnes penetrāciju, kur augšnes granulometriskā sastāva nevienādība ir haotiska un novērojama gan plānā, gan griezumā. Granulometriskais sastāvs no rupjas smilts uz akmeņainu mālsmilti nomainās 91 cm dziļumā. Visa profila dziļumā pH ir sārains, piemērots neitrālu

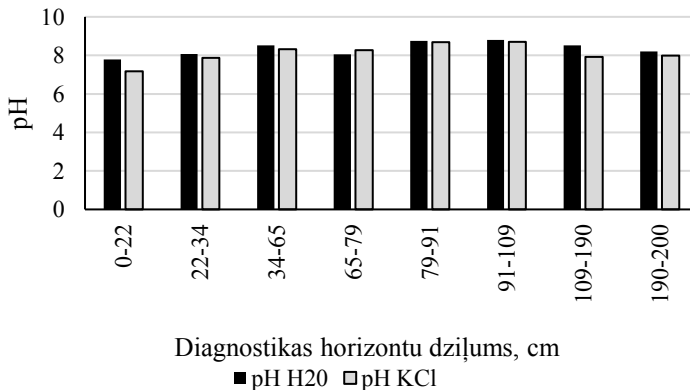
augšnes reakciju prasošu kultūraugu audzēšanai tikai aramkārtas dziļumā, t.i. 22 cm.

Tabula

Skeleta sastāvs augšnes ģenētiskajos horizontos, %

Horizonta apzīmējums	Horizonta dziļums, cm	Skeleta izmērs, mm						
		>10	10–7	7–5	5–3	3–2	2–1	<1
Ap	0–22	4.1	0.9	1.5	2.1	1.6	3.8	85.9
B _{S1}	22–34	2.6	0.6	0.4	1.4	1.0	6.4	86.9
B _{S2}	34–65	0	0.2	0.2	0.4	0.7	4.3	94.2
B _{S3}	65–79	0.8	0.6	0.6	1.4	1.5	3.6	91.0
2 B _{S1}	79–91	33.8	4.6	3.5	5.2	2.7	3.9	46.2
2 B _{S2}	91–109	29.3	3.6	3.2	5.4	3.4	5.7	49.4
3 B _{T1}	109–190	31.6	2.8	2.8	3.2	1.3	2.4	56.0
3 B _{T2}	190–200	8.0	0.9	1.1	1.3	0.9	1.9	85.8

Būtiska starpība starp aktīvo un apmaiņas reakciju novērojama tikai aramkārtā un mālu saturošajā horizontā 109–190 cm dziļumā (3. att.).



3. att. Augšnes reakcija pH atkarībā no augšnes horizonta.

Secinājumi

Atsegumā redzamā augšne definējama kā tipiska velēnu karbonātaugsne. Projekta īstenošanas pirmajā posmā veikta pētāmās vietas apsekošana, monitoringa lauku izvēle, tai skaitā uzsākta pētāmās teritorijas augšņu detalizēta izpēte.

Pētījuma vieta akmeņu relokācijas metodes aprobācijas uzsākšanai izvēlēta veiksmīgi, jo iegūtie dati apliecina augsnes akmeņainību gan plānā, gan griezumā.

Pateicība

Pētījums tapis ar Eiropas Savienības Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai atbalstu 16.2 apakšpasākuma: "Atbalsts jaunu produktu, metožu, procesu un tehnoloģiju izstrādei" projekta: LAD 34 "Akmeņu relokācijas metodes aprobācija grūti apstrādājamu, akmeņainu augšņu fizikālmehānisko īpašību uzlabošanai" finansiālu atbalstu.

Literatūra

1. Beck-Broichsitter, S., Gerke, H., Leue, M., von Jeetze, P., Horn, R. (2020). Anisotropy of unsaturated soil hydraulic properties of eroded Luvisol after conversion to hayfield comparing alfalfa and grass plots. *Soil and Tillage Research*, Vol. 198, No. 4, pp. 8–16.
2. Epshtein, O.G. (2018). Basal Moraines: Communication 1. Essential Lithological Features. *Lithology & Mineral Resources*, Vol. 53, No. 4, pp. 270–282.
3. Hartmann, A., Weiler, M., Blume, T. (2020). The impact of landscape evolution on soil physics: Evolution of soil physical and hydraulic properties along two chronosequences of proglacial moraines. *Earth System Science Data Discussions*, Vol. 6, No. 26, pp. 9–26.
4. Repsiene, R., Karcauskiene, D. (2016). Changes in the chemical properties of acid soil and aggregate stability in the whole profile under long-term management history. *Acta Agriculturae Scandinavica: Section B, Soil & Plant Science*, Vol. 66, No. 8, pp. 671–676.
5. Riley, H. (2014). Grain yields and soil properties on loam soil after three decades with conservation tillage in southeast Norway. *Acta Agriculturae Scandinavica: Section B, Soil & Plant Science*, Vol. 64, No.3, pp. 185–202.
6. Sigfusdottir, T., Phillips, E., Benediktsson, I.O. (2020). Micromorphological evidence for the role of pressurised water in the formation of large-scale thrust-block moraines in Melasveit, western Iceland. *Quaternary Research*, Vol. 93, No. 1, pp. 88–109.

Novērotās ķimeņu slimības 2019. un 2020. gadā Caraway Diseases Observed in 2019 and 2020

Elīna Ēberliņa, Gunita Bimšteine

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. Caraway (*Carum carvi* L.) is one of the most widely grown herbs. Its seeds are used in medicine, perfumery and food industry. It is a biennial or perennial plant that can be successfully grown industrially. However, the monoculture caraway is more at risk of contracting with the fungal diseases. The plant itself, its roots and seeds can become infected, which significantly reduces the amount of yield. Caraway can be infected by fungi of different genera – *Septoria*, *Phomopsis*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Colletotrichum*, *Botrytis*, and *Sclerotinia*. No research on diseases that can be observed in caraway sowings and how devastating they might be has been carried out in Latvia. The aim of the present research was to diagnose caraway diseases and identify their causal agents. The study was carried out on a farm in Nīgrande parish, Saldus district, in 2019 and 2020. On the farm, caraway variety 'Record' was grown in a 20-ha field for three years. Caraway diseases were recorded regularly throughout the growing season. The dominant diseases were different leaf spots caused by the genera *Alternaria* and *Fusarium*, anthracnose caused by *Colletotrichum* spp., and blossom blight caused by *Alternaria* spp. The dominant pathogen observed on caraway seeds was also from the genus *Alternaria*. Sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum* was observed in the 2020 harvest. The research should be continued, as many questions still remain unclear and the results obtained not always coincided with the findings of researchers from other countries.

Key words: caraway diseases, *Alternaria* spp., *Fusarium* spp., *Sclerotinia* spp.

Ievads

Ķimenes (*Carum carvi* L.) ir viens no plašāk audzētajiem garšaugiem. To sēklas izmanto gan medicīnā, gan parfimērijā, gan pārtikas rūpniecībā. Visam augam un jo īpaši sēklām piemīt izteikts, tikai ķimenēm raksturīgs aromāts. Visas auga daļas satur ēterisko eļļu, bet vairāk tās ir tieši sēklās (2–7%) (Stojanović et al., 2014). Papildus sēklas satur arī olbaltumvielas (10–20%) un miecvielas (Szczeponek, Mazur, 2002).

Ķimenes ir divgadīgs vai daudzgadīgs augs, kuru veiksmīgi ir iespējams audzēt arī industriāli. To audzēšanai ir piemērotas irdenas, trūdvielām bagātas augsnes ar labi nodrošinātu mitruma režīmu. Optimālā augsnes reakcija pH KCl ir 5.8–7.5.

Vairākus gadus vienā vietā audzētās ķimenes vairāk ir pakļautas riskam inficēties ar kādu no sēņu ierosinātām slimībām. Inficētas var būt visas auga

daļas – auga stublājs un lapas, ziedkopa, sēklas un saknes, kas ievērojami samazina iegūstamās produkcijas daudzumu.

Dominējošās slimība un to ierosinātāji ir atšķirīgi dažādās valstīs. Nīderlandē izplatītākā ir iedega (ier. *Mycocentrospora acerina*), turpretim Polijā, Austrijā, Čehijā un Vācijā septorioze (ier. *Septoria carvi*), Bulgārijā, Polijā un Vācijā – ziedu čemuru iedega (ier. *Phomopsis diachenii*). Atsevišķos gadījumos novērojamas arī citas lapu, sakņu un ziedu čemura slimības, kuras ierosina sēnes no ģintīm – *Alternaria*, *Fusarium*, *Colletorichum*, *Botrytis*, *Sclerotinia* un *Rhizoctonia* (Mačkinaite, 2012; Armstrong-Cho, Banniza, 2020). No ķimeņu seklām ir izdalītas un identificētas sēnes, kas pieder vairāk nekā 17 dažādām ģintīm, dominējošās ir – *Alternaria* un *Fusarium*. Retāk atrasts *Penicillium*, *Aspergillus*, *Phomopsis*, *Colletotrichum* un *Sclerotinia* ģints sēnes (Stojanović et al., 2014).

Latvijā nav veikti pētījumi par to, kādas slimības ķimeņu sējumos ir novērojamas un cik lielus ekonomiskos zaudējumus tās var radīt. Pētījuma mērķis bija diagnosticēt ķimeņu slimības un identificēt to ierosinātājus.

Materiāli un metodes

Pētījums par ķimeņu slimībām veikts 2019. un 2020. gadā zemnieku saimniecībā Saldus novada Nīgrandes pagastā. Saimniecībā ķimenes vidēji katru gadu tiek audzētas 20 ha lielā platībā. Vienā laukā tās tiek audzētas trīs gadus un izmantota šķirne 'Rekord'. Iegūtā sēklu raža tiek realizēta dažādos pārtikas ražošanas uzņēmumos. Ķimeņu slimību novērojumi veikti regulāri visu veģetācijas periodu. Augi vai to daļas ar vizuāli redzamiem slimības simptomiem nogādāti LF Augsnes un augu zinātņu institūta Augu patoloģijas zinātniskajā laboratorijā precīzākai ierosinātāju identifikācijai. Iegūtas sēņu tīrkultūras (izolāti), izmantojot kartupeļu dekstrozes agaru (PDA). Izolātiem aprakstīta micēlija faktūra un krāsa, barotnes krāsošanās un sporu klātbūtne. Iegūtie dati izmantoti sēņu identificēšanai.

Rezultāti un diskusija

Abos pētījuma gados vizuāli redzami slimības simptomi novēroti gan uz auga pamatrozetes lapām, gan pielapēm, gan stumbra, gan ziedu čemura. Uz auga lapām un pielapēm novērotie simptomi bija līdzīgi – lapas plātnes, sākot no galotnes, pakāpeniski brūnēja, ap plankumu malu veidojās dzeltens oreols. No inficēto audu audiem izdalīti vairāki izolāti no ģintīm – *Alternaria* un *Fusarium*. Konstatētas arī tipiskās *Alternaria* ģints sporas (1. att.). Viens no izolātiem identificēts kā *Phoma exiqua*, kas arī ir lapu plankumainību ierosinātājs.



1. att. Dažādu sugu *Alternaria* spp. konīdijas.

Ārzemēs par būtiskākajām uzskata antraknozi un septoriozi, tomēr šo slimību ierosinātāji (*Mycocentrospora acerina* un *Septoria carvi*) netika atrasti. Tas varētu būt skaidrojams ar to, ka Latvijā ķimenes tomēr netiek tik ļoti plaši audzētas.

Bojātajos stublājos atrastas sēnes no *Alternaria* un *Fusarium* ģintīm, retāk no *Botrytis* un *Colletotrichum* ģintīm (2. att.).



2. att. *Colletotrichum* spp. raksturīgie apmāļi uz ķimeņu stublāja.

Colletotrichum spp. ķimenēm ierosina stublāju iedegu, kas var ietekmēt paša stublāja izturību un arī sēklu veidošanos (Zalewska et al., 2015).

Ziedkopas visbiežāk bojāja sēnes no *Alternaria* ģints. Atšķirībā no citām valstīm (Bulgārijas, Polijas, Vācijas, Lietuvas) nekonstatējām ziedu čemuru iedegu (ier. *Phomopsis diachenii*). To varētu skaidrot arī ar salīdzinoši lielo ķimeņu gartaustu kodes (*Depressaria nervoza*) izplatību konkrētajā sējumā. Kaitēkļa sākotnējie radītie bojājumi ir līdzīgi *P. diachenii* ierosinātās slimības bojājumiem. Līdz ar to lielākā daļa no ievāktajiem paraugiem nemaz nebija inficēti.

Analizējot izolātus, kas iegūti no ievāktajām sēklām, līdzīgi kā iepriekš dominēja sēnes no *Alternaria* un *Fusarium* ģintīm. Sēklās, ko ievāca 2020. gadā, konstatēti *Sclerotinia sclerotiorum* sklerociji (3. att.). Kaut arī sklerociju skaits novāktajā sēklas materiālā bija neliels, tas vienalga ietekmēs to realizāciju un būs nepieciešama rūpīgāka materiāla tīrīšana.



3. att. Ķimeņu sēklās 2020. g. atrastie *Sclerotinia sclerotiorum* sklerociji.

Pētījumus šajā jomā būtu svarīgi turpināt un identificēt patogēnu sugas. Sēnes, kas pieder pie *Alternaria* un *Fusarium* ģintīm ir zināmas kā potenciālas

dažādu mikotoksīnu producētājas, taču tas ir atkarīgs galvenokārt no patogēna sugas, kā arī meteoroloģiskajiem apstākļiem. Tāpēc svarīgi ir noskaidrot ne tikai patogēnu ģinti, bet arī konkrētās patogēnu sugu.

Secinājumi

1. 2019. un 2020. gadā no simptomātiskajiem audiem, kas novēroti uz visām auga daļām, visbiežāk identificēti patogēni no *Alternaria* un *Fusarium* ģintīm.
2. Pētījumu būtu svarīgi turpināt, jo nelielā pieredze ķimeņu slimību identificēšana traucē izdarīt galīgos secinājumus, kuras ķimeņu slimības Latvijā ir nozīmīgākās.

Literatūra

1. Armstrong-Cho, C., Banniza, S. (2020). Pathogens of caraway and coriander blossoms in western Canada. *Can. J. Plant Pathology*, Vol. 42, No. 3, pp. 367–376.
2. Mačkinaite, R. (2012). Potential pathogens of common caraway (*Carum Carvi* L.) seeds and search for measures supressing their spread. *Žemdirbirste=Agriculture*, Vol. 99, No. 2, pp. 179–188.
3. Szczeponek, A., Mazur, S. (2002). Investigation of fungi infesting the caraway seeds (*Carum carvi* L.) in the South region of Poland. *Plant Protection Sciences*, 38, pp. 344–346.
4. Stojanović, D.S., Pavlović, D.J.S., Aćimović, G.M., Aleksić, A.G., Kuzmanović, T.S., Jošić, L.J.D. (2014). Fungi associated with caraway fruit in Serbia. In: *Proceedings of the 8th CMAPSEEC* (19–22 May 2014), Durres, Albania, pp. 330–334.
5. Zalewska, E.D., Machowicz-Stefaniak, Z., Krol, E.D. (2015). Fungi colonizing caraway (*Carum Carvi* L.) in different regions of cultivation. *Acta. Sci. Pol. Hortorum Cultus*, 14(6), pp. 175–188.

***Botrytis cinerea* un *B. pseudocinerea* – nozīmīgi pupu
brūnplankumainības ierosinātāji**
***Botrytis cinerea* and *B. pseudocinerea* – Important Causal
Agents of Faba Bean Chocolate Spot**

**Jānis Kaņeps¹, Elīna Brauna-Morževska^{1,2}, Biruta Bankina¹,
Gunita Bimšteine¹, Ingrīda Neusa-Luca¹**

¹LLU Lauksaimniecības fakultāte,

²LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts "Agrihorts"

Abstract. Fungi from genus *Botrytis* are one of the most important and widespread plant pathogens. This genus has around 30 species including four species that are causal agents of faba beans chocolate spot: *B. fabae*, *B. cinerea*, *B. fabiopsis* and *B. pseudocinerea*. Fungi from genus *Botrytis* are morphologically diverse within and between species. The aim of this study was to clarify morphological traits of *B. cinerea* and *B. pseudocinerea*. Pure cultures of *Botrytis* spp. were obtained from infected faba beans (*Vicia faba*) during 2014–2017, morphological traits of isolates were determined at the Laboratory of Plant Pathology. The colour of mycelium was similar for both species – mostly greyish white, followed by white and greyish brown. Occurrence and placement of sclerotia varied between and within species. Only few *B. cinerea* isolates produced few sclerotia that were dispersed across colony of fungus. In opposite, two thirds of *B. pseudocinerea* isolates produced sclerotia, but sclerotia varied in size (from small to large), their placement (dispersed or concentric) and total amount (from few to many). Obtained isolates were diverse in their morphological peculiarities and were different if compared to isolates described by other authors. It was concluded that *B. cinerea* and *B. pseudocinerea* cannot be identified to the species level via their morphological traits, and only molecular-genetic analyses can serve this purpose.

Key words: chocolate spot, morphology, diversity, sclerotia, mycelium.

Ievads

Pupu lapu brūnplankumainība ir viena no nozīmīgākajām tauriņziežu slimībām, ko ierosina *Botrytis* ģints sēnes – *B. fabae*, *B. cinerea*, *B. fabiopsis* un *B. pseudocinerea* (Brauna-Morževska et al., 2019). Starp *Botrytis* ģinti sugām un sugu ietvaros pastāv liela morfoloģiskā daudzveidība (Elad et al., 2016), kas norāda uz lielu ģenētisko daudzveidību un mainību šajā ģintī. Patogēnu morfoloģisko pazīmju pētīšana varētu palīdzēt saistīt noteiktas bioloģiskās īpašības ar konkrētām morfoloģiskām pazīmēm, kas turpmāk būs nepieciešams precīzākai slimību ierobežošanai.

B. cinerea ir viena no senākajām un labāk aprakstītajām *Botrytis* sugām, bet *B. pseudocinerea* tika pirmoreiz aprakstīta uz vīnogām (*Vitis vinifera*) 2011. gadā

(Walker et al., 2011), un tikai 2015. gadā tā atrasta uz tauriņziežiem (Plesken et al., 2015). Saskaņā ar literatūras avotiem attiecībā uz citiem kultūraugiem atrastās *B. cinerea* un *B. pseudocinerea* ir morfoloģiski līdzīgas, taču nav aprakstītas *B. pseudocinerea* īpatnības uz lauka pupām.

Pētījuma mērķis ir raksturot no simptomātiskajām lauka pupām iegūto *B. cinerea* un *B. pseudocinerea* izolātu morfoloģisko daudzveidību.

Materiāli un metodes

Pētījumā izmantotas sēņu tīrkultūras, kas iegūtas no inficēto lauka pupu (*Vicia faba* var. *minor*) lapām, stublājiem, pākstīm un sēklām laikā no 2014. līdz 2017. gadam dažādās Latvijas vietās. Augsnes un augu zinātņu institūta augu patoloģijas zinātniskajā laboratorijā sterilos apstākļos no savāktajiem paraugiem tika izdalītas *Botrytis* kolonijas. *Botrytis* kolonijas kultivētas 20 °C temperatūrā ar 12 h dienas un nakts ciklu uz kartupeļu dekstrozes agara (PDA). Pēc septiņām dienām no katras kolonijas malas paņemts 3–4 mm jaunais hifu galiņš un pārsēts uz jaunas PDA barotnes. Šādā veidā iegūti ģenētiski viendabīgi izolāti tālākām analīzēm.

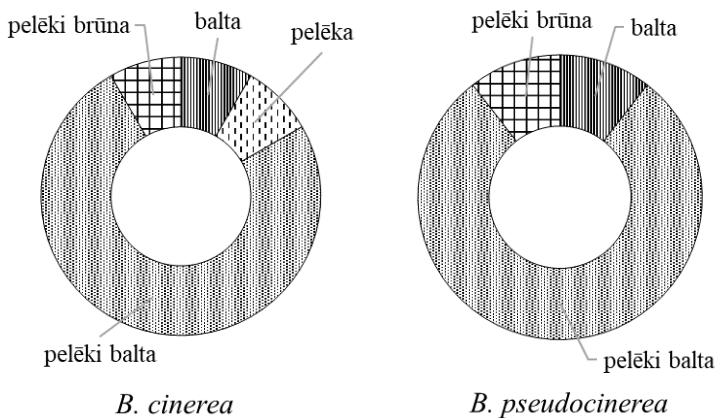
Morfoloģiskās pazīmes raksturotas 21 dienu pēc hifu galiņu pārsēšanas. Šajā pētījumā vērtētas šādas pazīmes – micēlija krāsa un sklerociju veidošanās īpatnības: (nav; daži, mazi (< 4 mm), izklaidus; daudzi, mazi, izklaidus; daudz, lieli (≥ 4 mm), izklaidus; daudz, lieli, koncentriskos apļos; daži, lieli, izklaidus).

Rezultāti un diskusija

Pētījumā iegūti 12 *B. cinerea* un 19 *B. pseudocinerea* izolāti, kuri identificēti ar molekulāri-ģenētiskajām metodēm. Izolāti atšķiras pēc dažādām morfoloģiskajām pazīmēm, tajā skaitā koloniju veidošanās īpatnībām, barotnes krāsošanās un citām. Micēlija krāsa un sklerociju veidošanās īpatnības ir vienas no galvenajām pazīmēm, kuras lieto sugu raksturošanā un identifikācijā.

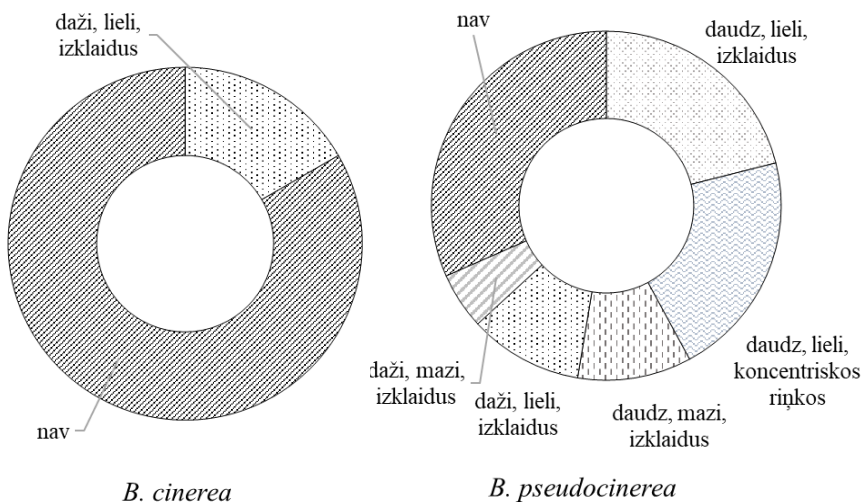
Abu sugu, *B. cinerea* un *B. pseudocinerea* izolātu micēlija krāsa lielākoties bija pelēki balta, attiecīgi 79% un 75% (1. att.). Abu sugu atsevišķi izolāti bija balti (8% un 11% atbilstoši), vai pelēki brūnā krāsā (8% un 11% atbilstoši). Pelēki bija 8% no *B. cinerea* izolātiem, otra suga pelēkus izolātus neveidoja.

Sklerociju veidošanās īpatnības variēja gan starp sugām, gan *B. pseudocinerea* ietvaros. Lielākā daļa no *B. cinerea* izolātiem (83%) sklerocijus neveidoja (2. att.), taču, ja tie veidojās, tie bija lieli un barotnē izvietojās izklaidus. Turpretim tikai 32% *B. pseudocinerea* izolātu sklerocijus neveidoja. Piecos procentos gadījumu izveidojās tikai daži, mazi, izklaidus novietoti sklerociji, 11% izolātu veidoja daudzus mazus sklerocijus, bet 53% gadījumu sklerociji bija lieli, taču atšķīrās to daudzums un izvietojums.



2. att. *B. cinerea* un *B. pseudocinerea* izolātu sadalījums pēc to micēlija krāsas, %.

Iegūtie *B. cinerea* izolāti no citu autoru (Saito et al., 2016; Zhang et al., 2010) aprakstītajiem izolātiem atšķīrās ar sklerociju esamību, lielumu un izvietojumu.



2. att. *B. cinerea* un *B. pseudocinerea* izolātu sadalījums atkarībā no sklerocijiem un to izvietojuma, %.

B. pseudocinerea ir salīdzinoši jauna suga *Botrytis* ģintī, un tās izolātu morfoloģija ir maz aprakstīta. Pētījumā iegūtās *B. cinerea* un *B. pseudocinerea* izolātu grupas bija morfoloģiski atšķirīgas viena no otras, tomēr pētījumā neizdevās atrast kādu morfoloģisko pazīmi, kas ļautu nošķirt abas sugas, balstoties uz to morfoloģiskajām pazīmēm.

Līdzīgus rezultātus aprakstīja arī *B. pseudocinerea* atklājēji (Walker et al., 2011), kuri nevarēja nodalīt *B. pseudocinerea* no *B. cinerea* balstoties uz šo sugu morfoloģiskajām pazīmēm.

Secinājumi

Salīdzinot eksperimentā iegūtos *B. cinerea* un *B. pseudocinerea* izolātus savā starpā un ar citu autoru aprakstītajiem izolātiem, var secināt, ka izolātu morfoloģiskās pazīmes nevar tikt izmantotas precīzai *B. cinerea* un *B. pseudocinerea* atpazīšanai līdz sugas līmenim, un šim nolūkam ir jāizmanto molekulāri-ģenētiskās analīzes.

Literatūra

1. Brauna-Morževska, E., Kaņeps, J., Bankina, B. (2019). Botrytis genus fungi as causal agents of legume diseases: a review. In: *Research for Rural Development: 25th Annual International Scientific Conference Proceedings*, 2019, Vol. 2, pp. 63–69.
2. Elad, Y., Vivier, M., Fillinger, S. (2016). Botrytis, the Good, the Bad and the Ugly. In: *Botrytis – The fungus, the pathogen and its management in agricultural systems*. Ed. Y. Elad. Springer. pp. 1–15.
3. Plesken, C., Weber, R.W., Rupp, S., Leroy, M., Hahn, M. (2015). *Botrytis pseudocinerea* is a significant pathogen of several crop plants but susceptible to displacement by fungicide-resistant *B. cinerea* strains. *Appl. Environ. Microbiol.*, 81(20), pp. 7048–7056.
4. Saito, S., Margosan, D., Michailides, T.J., Xiao, C. L. (2016). *Botrytis californica*, a new cryptic species in the *B. cinerea* species complex causing gray mold in blueberries and table grapes. *Mycologia*, 108(2), pp. 330–343.
5. Walker, A.-S., Gautier, A., Confais, J., Martinho, D., Viaud, M., Le Pêcheur, P., Dupont, J., Fournier, E. (2011). *Botrytis pseudocinerea*, a new cryptic species causing gray mold in French vineyards in sympatry with *Botrytis cinerea*. *Phytopathology*, 101(12), pp. 1433–1445.
6. Zhang, J., Wu, M.-D., Li, G.-Q., Yang, L., Yu, L., Jiang, D.-H., Huang, H.-C. Zhuang, W.-Y. (2010). *Botrytis fabiopsis*, a new species causing chocolate spot of broad bean in central China. *Mycologia*, 102(5), pp. 1114–1126.

Ultraskaņas apstrādes ietekme uz diļļu (*Anethum graveolens* L.) sēklu dīgšanu Effect of Ultrasound Treatment on Germination of Dill (*Anethum graveolens* L.) Seeds

Ieva Mežaka, Noriko Mizobata

Vides risinājumu institūts

Abstract. Dill (*Anethum graveolens*) is one of the major aromatic plants in Latvia, however seeds often have delayed germination and uneven establishment in cool soils. The study was conducted to determine the effect of ultrasound treatment on dill seed germination. For this aim, 35 kHz ultrasound waves at five different lengths of treatment (90 s, 180 s, 270 s, 360 s and 450 s) were tested, and treated seeds were compared to untreated. Seeds were germinated in laboratory conditions under 10 °C, and the germinated seeds were counted daily. Germination started earlier in untreated seeds, but higher germination rate was detected in seeds treated with ultrasound. Seeds treated for 360 s achieved maximum (98%) germination rate. Tests in field conditions should be carried out to test the effect of seed pre-treatment.

Key words: seed dormancy, ultrasonic waves, germination percentage.

Ievads

Dilles (*Anethum graveolens*) ir viens no plašāk audzētajiem garšaugiem Latvijā. Parasti tās sēj agri pavasarī, lai gan sēja aukstā augsnē samazina dīgtspēju (Zehtab-Salmansi et al., 2006). Sēklu miera perioda pārtraukšanai un dīgtspējas stimulēšanai var izmantot dažādas metodes, piemēram, sēklu apstrādi ar fitohormoniem (Kumari et al., 2017), iediedzēšanu ūdenī (Damalas et al., 2019), iediedzēšanu KNO₃, K₃PO₄, MgSO₄, KCl un CaCl₂ šķīdumos (Farooq et al., 2017). Pēdējos gados uzsākti pētījumi ārstniecības un aromātisko augu sēklu pirmssējas sagatavošanā, izmantojot sēklu apstrādi ar ultraskaņu (20–100 kHz), kas ietekmē šūnapvalku caurlaidības spēju, paātrina dīgšanu un palielina dīgtspēju (Babaei-Ghaghelestany et al., 2020). Metodei ir vairākas priekšrocības salīdzinājumā ar citām ķīmiskām un fizikālām sēklu pirmssējas apstrādes metodēm: tā ir vienkārši pielietojama, droša, videi draudzīga, un sēklu apstrādes ilgums ir īsāks (Sharififar et al., 2015).

Pētījuma mērķis ir noskaidrot ultraskaņas apstrādes ietekmi uz diļļu sēklu sadīgšanu.

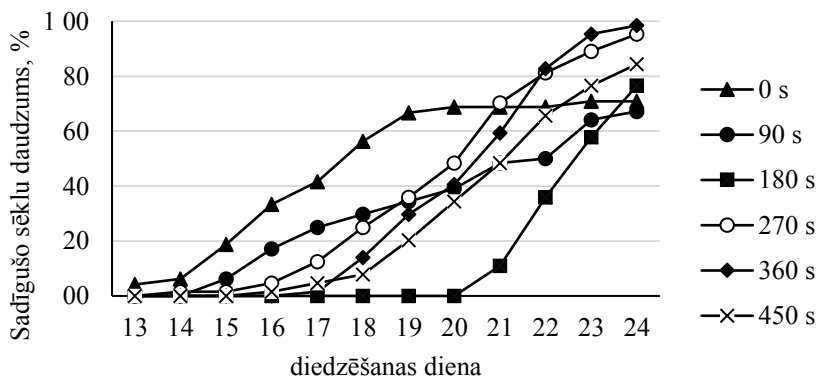
Materiali un metodes

Diedzēšanas izmēģinājumiem tika izmantotas diļļu šķirnes 'Szmargd' sēklas. Apstrāde ar ultraskaņu tika veikta iekārtā Perel, VTUSC3, kuras radīto ultraskaņas viļņu frekvence ir 35 kHz. Sēklas tika ievietotas Petri platēs starp

filtrpapīriem, kas samitrināti ar destilētu ūdeni, un Petri plates tika ievietotas ultraskaņas vannā, kas piepildīta ar destilētu ūdeni. Izmēģinājums tika veikts četros atkārtojumos, katrā atkārtojumā bija 16 sēklas. Apstrāde ar ultraskaņu tika veikta piecos dažādos ilgumos: 90 s, 180 s, 270 s, 360 s un 450 s. Kontrolei tika izmantotas neapstrādātas sēklas. Sēklas tika iesētas kūdras substrātā 1 cm dziļumā un dīdētās 10 °C temperatūrā. Sēklas tika uzskaitītas kā sadīgušas, parādoties dīgļlapām. Sadīgušās sēklas tika uzskaitītas vienu reizes diennaktī tik ilgi, kamēr trīs dienas pēc kārtas netika konstatētas jaunas sadīgušās sēklas. Datu ticamība izvērtēta, izmantojot vienfaktora dispersijas analīzi, kas veikta ar datorprogrammu R, versiju 5.3.5

Rezultāti un diskusija

Vēsā substrātā (10 °C temperatūrā) iesēto diļļu sēklu dīgšana kontroles variantā sākās 13. dienā pēc dīdēšanas uzsākšanas, bet ar ultraskaņu apstrādātām sēklām 14.–21. dienā (att.). Apstrāde ar ultraskaņu būtiski ietekmēja sadīgušo sēklu skaitu ($p < 0.05$). Vislielākais sadīgušo sēklu daudzums dīdēšanas beigās bija sēklām, kas 270 un 360 s apstrādātas ar 35 kHz ultraskaņu, attiecīgi 95% un 98%. Lai gan kontroles variantam dīgšana sākās visātrāk (13. dienā), un līdz 21. dīdēšanas dienai tam bija visvairāk sadīgušo sēklu, kopējais sadīgušo sēklu daudzums dīdēšanas noslēgumā bija mazāks nekā apstrādātām sēklām – 71%. Ultraskaņas apstrādes pozitīvā ietekme uz sēklu dīgšanu apstiprina agrāko pētījumu ar citām sugām rezultātus – *Phaseolus vulgaris* apstrāde palielina dīgšanas ātrumu (Lahijanjan, Nazari, 2017), bet citiem augiem kā *Cuminum cyminum*, *Atriplex lentiformis*, *Foeniculum vulgare* – palielina dīgtspēju (Sharififar et al., 2017; Fateh et al., 2012). Turpmākie pētījumi jāveic lauka apstākļos, izvērtējot gan ultraskaņas apstrādes ietekmi uz auga sadīgšanu, gan tālāko attīstības gaitu.



Att. Ar ultraskaņu 0 s, 90 s, 180 s, 270 s, 360 s un 450s apstrādātu sēklu sadīgšana 13.–24. dienā pēc dīdēšanas uzsākšanas.

Secinājumi

Sēklu pirmssējas apstrāde ar ultraskaņu būtiski ietekmēja sēklu sadīgšanu. Vislielākais sadīgušo sēklu daudzums tika novērots, diļļu sēklas apstrādājot ar ultraskaņu 270 s un 360 s. Apstrāde nepaātrināja sēklu dīgšanas ātrumu.

Turpmākos pētījumos jānoskaidro ultraskaņas apstrādes ietekme uz sēklu dīgšanu lauka apstākļos un jāskaidro tās ietekme uz sēklu fizioloģiju.

Pateicības

Pētījums tapis, pateicoties projekta Nr. 18-00-A01620-000051 "Jaunas tehnoloģijas sēklu pirmssējas sagatavošanai un sējai" finansiālam atbalstam.

Literatūra

1. Babaei-Ghaghelestany, A., Alebrahim, T., MacGregor, R., Khatami, A., Hasani Nasab Farzaneh, R. (2020). Evaluation of ultrasound technology to break seed dormancy of common lambsquarters (*Chenopodium album*). *Food Science & Nutrition*, 8(6), pp. 2662–2669.
2. Damalas, C.A., Koutroubas, S.D., Fotiadis, S. (2019). Hydro-priming effects on seed germination and field performance of faba bean in spring sowing. *Agriculture*, 9(9), 201, doi:10.3390/agriculture9090201.
3. Farooq, S., Hussain, M., Jabran, K., Hassan, W., Rizwan, M.S., Yasir, T.A. (2017). Osmopriming with CaCl₂ improves wheat (*Triticum aestivum* L.) production under water-limited environments. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(15), pp. 13638–13649.
4. Fateh, E., Noroozi, H., Farbod, M., Gerami, F. (2012). Assessment of Fennel (*Foeniculum vulgare*) seed germination characteristics as influenced by ultrasonic waves and magnetic water. *European Journal of Experimental Biology*, 2(3), pp. 662–666.
5. Kumari, N., Rai, P.K., Bara, B.M., Singh, I. (2017). Effect of halo priming and hormonal priming on seed germination and seedling vigour in maize (*Zea mays* L.) seeds. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(4), pp. 27–30.
6. Lahijanian, S., Nazari, M. (2017). Increasing germination speed of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seeds by ultrasound treatments. *Seed Technol*, 38, pp. 49–55.
7. Sharififar, A., Nazari, M., Asghari, H.R. (2015). Effect of ultrasonic waves on seed germination of *Atriplex lentiformis*, *Cuminum cyminum*, and *Zygophyllum eurypterum*. *Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants*, 2(3), pp. 102–104.
8. Zehtab-Salmasi, S., Ghassemi-Golez, K., Moghbeli, S. (2006). Effect of sowing date and limited irrigation on the seed yield and quality of dill (*Anethum graveolens* L.). *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 30(4), pp. 281–286.

Sējas laika ietekme uz lauka pupu ražu 2019. g. Effect of Sowing Time on Field Beans' Yield in 2019

Ieva Plūduma-Pauniņa, Zinta Gaile

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. Area sown with field beans' (*Vicia faba*) has grown in Latvia during the last decade. It reached the peak in 2018, and then decreased because of changes in greening requirements and because of poor seed yield (1.96 t ha^{-1}) due to drought in this year. To try to maintain high field beans' yield, every step in growing technology is important. The aim of this study was to evaluate sowing time effect on yield. Field trial was carried out at the Research and Study farm "Pēterlauki" of the Latvia University of Life Sciences and Technologies in 2019. Researched factors were: A – sowing time (5, 15, 25 April); B – variety ('Laura', 'Boxer', 'Isabell'); C – seeding rate (30, 40 and 50 germinable seeds m^{-2}); D – treatment with fungicide (with and without application of fungicide Signum (boscalid, 267.0 g kg^{-1} , pyraclostrobin, 67.0 g kg^{-1}), 1 kg ha^{-1}). In general, temperature and moisture conditions were suitable for field beans' seed yield formation in 2019. The highest ($p=0.00038$) yield was obtained when field beans were sown on 15 April (6.54 t ha^{-1}). Although yields were high also when beans were sown on two other sowing times, they were significantly lower. The highest yield was provided by the variety 'Laura', but it was not significantly higher if compared with that of other two varieties. Higher seeding rate and fungicide application also resulted in significant yield increase.

Key words: faba bean, sowing time, agrotechnology.

Ievads

Lauka pupas (*Vicia faba*) Latvijā tiek audzētas jau ilgi, bet kopš 2010. gada to sējplatības valstī ir pakāpeniski palielinājušās, vislielāko lēcieni piedzīvojot 2018. gadā (39.7 tūkst. ha), kad, salīdzinot ar 2010. gadu (1.3 tūkst. ha), sējplatība bija pieaugusi 30 reizes¹. Šis ievērojamais kāpums galvenokārt bija saistīts ar zaļināšanas prasību ieviešanu. Savukārt 2019. gadā lauka pupu sējplatība (25.7 tūkst. ha) atkal samazinājusies par $\frac{1}{3}$, salīdzinot ar iepriekšējo gadu²; līdzīga sējplatība reģistrēta 2020. gada veģetācijas sezonā – 28.1 tūkst. ha. Ievērojamais lauka pupu sējplatību samazinājums atkal galvenokārt izskaidrojams ar izmaiņām zaļināšanas prasībās pākšaugu audzēšanai, kā arī ar

¹ FAOstat: <http://www.fao.org> – Resurss aprakstīts 2020. g. 11. septembrī.

² Lauksaimniecības kultūru sējumu platība (tūkst. ha). No: Centrālā statistikas pārvalde: http://data1.csb.gov.lv/pxweb/lv/lauks/lauks_03Augk_ikgad/LAG020.px/table/tableViewLayout2/ – Resurss aprakstīts 2020. g. 11. septembrī.

2018. gada meteoroloģiskajiem apstākļiem, kas nebija labvēlīgi augstu lauka pupu ražu ieguvei.

Lai gan lauka pupas Latvijā jau izsenis atzītas par labu lopbarības avotu, tās mūsdienās aizvien vairāk tiek izmantotas arī pārtikā. Neskatoties uz sēklu izmantošanas veidu – pārtikai vai lopbarībai – audzētājiem būtisks faktors ir iegūtā sēklu raža. Vidējā lauka pupu ražība Latvijā 2019. gadā bija 2.86 t ha^{-1} .

Pēdējās desmitgadēs Baltijas valstīs nav veikti lauka izmēģinājumi, kur vērtētu gan lauka pupu sējas laiku, gan šķirņu, gan izsējas normu un fungicīda lietošanas ietekmi uz šī laukauga sēklu ražu. Pastāv uzskats, ka lauka pupu lielo mitruma prasību dēļ dīgšanas laikā tās ir jāsēj pēc iespējas agri pavasarī. Iepriekšējo Latvijā veikto izmēģinājumu (2015.–2017. g.) rezultāti liecina, ka, lauka pupas sējot marta beigās / aprīļa sākumā, iegūtās sēklu ražas bija augstas (Plūduma-Pauniņa et al., 2018). Taču citā pētījumā arī, sējot vēlā sējas termiņā (1. maijā), ir iegūta laba sēklu raža (Bartuševics, 2014).

Darba mērķis – vērtēt lauka pupu ražas izmaiņas, tās sējot aprīlī trīs dažādos sējas termiņos ar 10 dienu intervālu.

Materiali un metodes

Lauka izmēģinājums ierīkots 2019. gada veģetācijas sezonā Latvijas Lauksaimniecības universitātes mācību un pētījumu saimniecībā "Pēterlauki". Iekārtoja četru faktoru izmēģinājumu, kur faktors A – sējas laiks (trīs dažādi sējas laiki), faktors B – šķirne (trīs izplatītas lauka pupu šķirnes: 'Laura', 'Boxer', 'Isabell'), faktors C – izsējas norma (trīs izsējas normas: 30, 40 un 50 dīgspējīgas sēklas m^{-2}), faktors D – fungicīda Signum (boskalīds, 267.0 g kg^{-1} un piraklostrobīns, 67.0 g kg^{-1}) lietošana (ar 1 kg ha^{-1}) vai bez fungicīda lietošanas lauka pupu ziedēšanas laikā). Kopā izmēģinājumā bija 54 varianti, kas izkārtoti četros atkārtojumos, katra lauciņa platība – 16 m^2 .

Izmēģinājums sēts trīs dažādos sējas laikos, sākot no 5. aprīļa ar 10 dienu intervālu. Izmēģinājumā veikta nezāļu un kaitēkļu ierobežošana, kā arī smidzināts fungicīds atbilstoši izmēģinājuma shēmai (20. jūnijā). Lai arī aprīļa otrā puse bija bez nokrišņiem, siltais un nokrišņiem bagātais maijs veicināja vienmērīgu un strauju lauka pupu attīstību. Kopumā – meteoroloģiskie apstākļi bija piemēroti augstu lauka pupu sēklu ražu ieguvei.

Pirmajā un otrajā sējas laikā sētie lauciņi nokulti 29. augustā, savukārt trešajā sējas laikā sētie – 5. septembrī. Raža nosvēta un pārrēķināta pie 100% tīrības un 14% mitruma. Datu matemātiskai apstrādei izmantota daudzfaktoru dispersijas analīze programmā Rstudio.

Pētījumu atbalsta projekts LegumeGap (Augu olbaltumvielu ražošanas produktivitātes un ilgtspējības palielināšana Eiropā).

Rezultāti un diskusija

Lauka pupu raža ir atkarīga no daudziem faktoriem, tomēr pareiza sējas laika izvēle ir viena no svarīgākajām izvēlēm augstu ražu ieguvei. Atbilstoši teorijai lauka pupām pirmais sējas laiks 2019. gadā (05.04.) būtu vērtējams kā agrs;

otrais sējas laiks (15.04.) – kā optimāls; savukārt trešais sējas laiks (25.04.) – vērtējams kā vēls. Agrāka lauka pupu sēja pavasarī rezultējas ar agrāku ziedēšanas sākumu, lielāku produktīvo stublāju skaitu, mazāku pākšu atvēršanās risku un agrāku gatavību (Landry, 2014). Savukārt, sējot pupas pārlieku vēlu, tās var būt īsākas augumā ar zemu piestiprinātām apakšējām pākstīm (problemātiski nokult); ar samazinātu auga zaļo masu; ar mazāk ziediem – pākstīm – zemāku ražu³. Protams, lielu nozīmi sējas laika izvēlē un turpmākajā rezultātā ieņem meteoroloģiskie apstākļi ap sējas laiku.

Pavasaris 2019. gadā bija piemērots agrai lauka pupu sējai, jo augsni varēja sastrādāt laicīgi, un mitruma bija pietiekami, lai pupas sadīgtu vienmērīgi. Zemgales reģionā ir novērots, ka lauka pupas visbiežāk sēj līdzīgā laikā (aprīļa sākumā), kāds šajā izmēģinājumā bija pirmais sējas laiks (05.04.); lauksaimnieki to uzskata par optimālu. Šajā izmēģinājumā būtiski ($p=0.00038$) visaugstākā lauka pupu raža ir iegūta, sējot pupas aprīļa otrajā dekādē (15. aprīlis) (6.54 t ha^{-1}), taču arī pārējie sējas laiki nodrošināja augstas ražas (tab.).

Tabula

Lauka pupu sēklu raža LLU MPS "Pēterlauki 2019. g., t ha^{-1}

Faktori	Sējas laiks (A)			Vidēji
	5. aprīlis	15. aprīlis	25. aprīlis	
Šķirne (B) (p=0.341)				
‘Laura’	6.34	6.56	6.23	6.38 ^A
‘Boxer’	6.32	6.59	6.20	6.37 ^A
‘Isabell’	6.14	6.48	6.03	6.22 ^A
Izsējas norma (C) (dīgspējīgas sēklas 1 m²) (p=0.024)				
30	6.13	6.32	5.85	6.10 ^B
40	6.29	6.51	6.24	6.35 ^{A,B}
50	6.38	6.80	6.38	6.52 ^A
Fungicīda lietošana (D) (p=0.015)				
F0	6.19	6.20	5.86	6.08 ^B
F1	6.34	6.89	6.46	6.56 ^A
Vidēji	6.27 ^B	6.54 ^A	6.16 ^B	×

F0 – bez fungicīda lietošanas; F1 – ar fungicīdu; ^{A,B} – vidējās ražas, kas apzīmētas ar dažādiem burtiem augšrakstā, ir būtiski atšķirīgas.

³ Richards, M., Armstrong, E., Gaynor, L., Graham, N., Coombes, N. (2016). Sowing time and variety selection in southern NSW. GRDC Update paper: <https://grdc.com.au/Research-and-Development/GRDC-Update-Papers/2016/02/Sowing-time-and-varietyselection-for-faba-bean-in-southern-NSW> – resurss aprakstīts 2020. gada 14. septembrī.

Identiskā izmēģinājumā, kas ierīkots 2018. gadā, ar sējas laikiem 21.04., 29.04. un 08.05., augstākā raža (3.33 t ha^{-1}) (Plūduma-Pauniņa, Gaile, 2019), tāpat kā 2019. g. izmēģinājumā, iegūta, izmantojot otro sējas laiku, kas vairāk sakrīt ar 2019. g. pēdējo sējas laiku.

Iepriekšējā pētījumā par lauka pupu piemērotāko izsējas normu, šķirnes un fungicīda ietekmi uz ražu, tās trīs gadu periodā sēja marta beigās vai aprīļa pirmajā dekādē un ieguva vidējo ražu $5.8\text{--}7.3 \text{ t ha}^{-1}$ (Plūduma-Pauniņa et al., 2018). Visos gados apstākļi lauka pupu ražas veidošanai bija piemēroti, novēroja tikai atsevišķus stresa faktorus. ASV ierīkotā divu gadu izmēģinājumā, kur lauka pupas sētas aprīlī un maijā divos reģionos, augstāku ražu ($1.3\text{--}2.9 \text{ t ha}^{-1}$) ieguva, tās sējot agrākā sējas termiņā (Landry, 2014). Latvijā ierīkotā demonstrējumā, sējot lauka pupas 23.04., raža svārstījās no $2.9\text{--}3.3 \text{ t ha}^{-1}$ (Mellere, 2016), taču, arī sējot 1. maijā, ražošanas apstākļos iegūtā raža sasniedza 3.8 t ha^{-1} (Bartuševics, 2014). Jāuzsver, ka katrā konkrētā gadījumā rezultātu varēja ietekmēt meteoroloģiskie apstākļi.

Augstākā sēklu raža iegūta, sējot šķirni 'Laura', kas gan būtiski neatšķīrās no pārējo šķirņu ražas. Būtiski augstāka raža iegūta, lietojot izsējas normu $50 \text{ dīgtspējīgas sēklas } 1 \text{ m}^2$, kā arī, raža bija būtiski augstāka, izmantojot fungicīdu (1. tab.).

Secinājumi

Visaugstākā lauka pupu sēklu raža 2019. gadā LLU MPS "Pēterlauki" iegūta, sējot tās vidēji agrā sējas termiņā (15.04.) šī gada apstākļos, bet viszemākā – sējot vēlākajā termiņā (25.04.). Ražu būtiski ietekmēja arī izmantotā izsējas norma un būtiski paaugstināja fungicīda lietošana, taču šķirnei šajā gadā nebija būtiskas ietekmes.

Literatūra

1. Bartuševics, J. (2014). Lauka pupu audzēšanas pieredze zemnieku saimniecībā "Dāvidi". No: *Zinātniski praktiskās konferences "Līdzsvarota lauksaimniecība" Raksti*. Jelgava: LLU, 217.–219. lpp.
2. Landry, E.J. (2014). *Faba bean (Vicia faba L.) a promising new pulse crop for south-eastern Washington*. A dissertation. Washington State University. 254 p.
3. Mellere, D. (2016). Augu aizsardzības līdzekļu lietošanas efektivitāte lauka pupu sējumos. No: *Demonstrējumi augkopībā un lopkopībā 2016*. Ozolnieki: LLKC, 33.–39. lpp.
4. Plūduma-Pauniņa, I., Gaile, Z. (2019). Sowing time effect on formation of faba bean yield in 2018. In: *Scientific Conference of PhD Students*. Book of Abstracts. Nitra. p. 67.
5. Plūduma-Pauniņa, I., Gaile, Z., Bankina, B., Balodis, R. (2018). Field Bean (*Vicia faba* L.) Yield and Quality Depending on Some Agrotechnical Aspects. *Agronomy Research*, Vol. 16(1), p. 212–220.

Briežkopības produktu konkurences stratēģija tirgū Competitiveness Strategy of Deer Farming Products in the Market

Līga Proškina¹, Sallija Ceriņa², Irina Pilvere¹

¹LLU Ekonomikas un sabiedrības attīstības fakultāte,

²Agroresursu un ekonomikas institūts

Abstract. Recently in Latvia, a lot of attention has been paid to the development of non-traditional agricultural industries, which contributes to agricultural diversification and promotes the production of specific products having high added value. In this respect, the development of non-traditional agricultural industries increases local economic potential and facilitates economic activity in rural areas as well as makes a positive effect on socio-economic processes in the region. However, enterprises engaged in non-traditional agricultural production have to be viable, as the positive effect of an enterprise on the socio-economic situation in the region could be observed only in the long term. Deer farming enterprises have to compete with traditional agricultural producers and service providers in a dynamic market. This means that special attention should be paid to selecting a proper market strategy that could ensure a regular and growing market for the products and, consequently, the long-term operation of the enterprises. Accordingly, the aim of the research is to identify the strategic advantages of product positioning and the most appropriate competition strategy for deer farming products.

Key words: deer farming, competitiveness, market strategy.

Ievads

Pieaugot informācijas apmaiņas iespējām, izglītības līmenim un citiem sociāli ekonomiskajiem apstākļiem, patērētāji kļūst arvien zinošāki, kā rezultātā veidojas nosacītas patērētāju interešu grupas, kas lielā mērā ietekmē to prasības tirgū. Šie faktori ietekmē palielinātu patērētāju interesi par precēm ar unikālām, atšķirīgām, funkcionālām u.c. specifiskām īpašībām un samazina interesi par masveida produkciju, t.i., notiek pakāpeniska pāreja no masveida preču tirdzniecības uz liela skaita nišas produktu tirdzniecību (Godin, 2008). Minētās vispārīgās tirgus tendences ir attiecināmas arī uz netradicionālajām lauksaimniecības nozarēm.

Briežkopība ir klasificējama netradicionālo nozaru grupā kā patstāvīga lopkopības apakšnozare. Attīstoties dažādiem netradicionālās ražošanas virzieniem Latvijā, notiek izmaiņas arī lauksaimniecības produkcijas tirgū, pastiprinās konkurences tendences reģionālā un starpvalstu līmenī, tādēļ ir lietderīgi izvērtēt briežkopības produktu vietu tirgū. Īpaša nozīme ir jāpievērš atbilstošas tirgus stratēģijas izvēlei, kas var nodrošināt regulāru un augošu

brīvēkopības produkcijas noieta tirgu un attiecīgi uzņēmumu darbību ilgtermiņā. Tāpēc tika izvirzīts pētījuma **mērķis** – noteikt brīvēkopības produktu pozicionēšanas stratēģiskās priekšrocības un atbilstošāko konkurences stratēģiju.

Materiali un metodes

Šī pētījuma ietvaros brīvēkopība tiek definēta kā salīdzinoši jauna, netradicionāla lauksaimniecības nozare. Pētījuma **objekts** ir uzņēmumu konkurences stratēģija, pētījuma **priekšmets**: brīvēkopības produktu stratēģiskās priekšrocības un konkurences stratēģija. Pētījumā izmantotas monogrāfiskā, analīzes un sintēzes, kā arī indukcijas un dedukcijas metodes. Brīvēkopības produkcijas konkurētspējas ekonomiskās nozīmes teorētisko jautājumu izpētei izmantotas Latvijas un ārvalstu zinātniskās publikācijas un pētījumi.

Rezultāti un diskusija

Brīvēkopības uzņēmumiem ir jākonkurē ar tradicionālajiem lauksaimniecības produktu ražotājiem un pakalpojumu sniedzējiem dinamiskā tirgū, līdz ar to ir nepieciešams noteikt galvenās vadlīnijas brīvēkopības produktu tirgus stratēģijā, lai aizsargātu to no konkurences spēkiem vai izmantotu tos savā labā. Biznesa stratēģijas pozicionēšanas veidi rosina izvēlēties vai nu 1) zemo izmaksu stratēģiju, 2) produktu diferenciaciju (atšķirīgo faktoru stratēģiju) vai 3) fokusēšanās stratēģiju (Porter, 1985).

Zemo izmaksu stratēģija nav piemērota brīvēkopības produktu tirgus stratēģijai, jo brīvēkopības uzņēmumu ražošanas jauda un attiecīgi saražotās produkcijas apjoms ir neliels, kas ierobežo izmaksu samazināšanas iespējas.

Produktu *diferenciacija* ir produkta atšķirības panākšana līdzīgu produktu vidū, t.i., tiek izveidota efektīva produkta atšķirība ar augstu atbilstības pakāpi patērētāju vajadzībām. Jāuzsver, ka patērētājam ir jāspēj skaidri uztvert produktu atšķirības, jāizprot efektīva produkta atšķirība, veidojot augstu atbilstības pakāpi patērētāja vajadzībām. Ja produktam trūkst atšķirību no līdzīgiem produktiem, patērētājam ir maz iemeslu izvēlēties precī konkurējošo vidū. Izvēloties diferenciacijas stratēģiju, mērķis ir uzsvērt produkta vai pakalpojuma unikalitāti. Ir trīs biežāk izmantotās jomas preču vai pakalpojumu diferenciacijā: 1) unikālas produkta iezīmes (brīvēkopībā – medījuma gaļa); 2) unikālas uzņēmuma un izmantoto resursu īpašības, piedāvājot konkrētus un atšķirīgus produktus (piem. – bioloģiskā lauksaimniecība); 3) klientu vajadzību apmierināšanas līmenis (piem. – gaļas piegāde). Produkta vai pakalpojuma atšķirības tiek definētas kā unikālas īpašības, kuras pircējs uztver kā priekšrocības salīdzinājumā ar konkurējošām precēm un pakalpojumiem. Šajā aspektā jāatzīmē produkta reālās atšķirības (augstāka kvalitāte, atšķirīgs izskats, izteikta garša, smarža utt.) un šķietamās, ko panāk ar cenu veidošanu un vizuālām atšķirībām (iesaiņojums), kuras ir iespējams izmantot brīvēkopības produkcijas diferenciacijai.

Pievēršoties šauram tirgus segmentam, brīvēkopības uzņēmumi var izmantot *fokusēšanās stratēģiju*, bet ar apsvērumu, ka uzņēmums ir spējīgs apkalpot šauru

mērķa tirgu efektīvāk nekā konkurenti. Briežkopībai attīstoties, fokusēšanās stratēģija uz šauru mērķa tirgu var daļēji ierobežot kopējo tirgus paplašināšanos, tomēr šī stratēģija nav izslēdzama, specializējoties uz šauriem specifiskiem tirgus segmentiem, piemēram, restorāniem.

Briežkopībā, ņemot vērā nelielo ražošanas apjomu, konkurences stratēģija pirmkārt ir jānosaka nozares līmenī. Tirgum var pievērsties vairākos līmeņos – segmenta, nišas, lokālā un individuālā līmenī, vienlaikus ir vairāki specializācijas virzieni jeb nišas spēlētāju lomas, ko uzņēmumi var pielietot nišas tirgū. Segmenti ir lielas identificējamās pircēju grupas tirgū, savukārt niša tiek definēta kā šaura segmenta daļa (Porter, 1985). Netradicionālās lauksaimniecības uzņēmumus kā nišas tirgus dalībniekus definē D.S. Konners (Conner, 2004), norādot, ka tās ir mazas vai vidējas saimniecības, kurās tiek ražoti daudzveidīgi, neviendabīgi produkti, un kuras pēc nelielā tirgus apjoma un produkcijas raksturīpašībām var iekļaut nišas produktu kategorijā.

Uz briežkopības uzņēmumu atbilstību nišas tirgum norāda virkne iezīmes: 1) produktu tirgū darbojas nelieli, parasti šauri specializēti uzņēmumi; 2) produkcija ir atšķirīga no tradicionālās gaļas produkcijas, atšķirīgi tūrisma pakalpojumi (ietver medības); 3) produkcijas noietam tiek izmantoti specifiski noieta kanāli un realizēts neliels produkcijas apjoms; 4) uzņēmumi specializējas uz noteiktiem, šauriem tirgus segmentiem – nišām (restorāni, saimniecības apmeklētāji u.c.); 5) tiek nodrošinātas noteiktas patērētāju prasības par produkcijas vai pakalpojumu kvalitāti, ekskluzivitāti u.c.

Nozīmīgākā no nišas specializācijas virzieniem ir produktu iezīmju stratēģija, kas vērsta uz augstas kvalitātes produkcijas ražošanu – medījuma gaļas ražošanu un vaislas dzīvnieku audzēšanu ar augstu trofeju kvalitāti. Brieža gaļā ir cilvēka veselībai optimāls holesterīna, aminoskābju un taukskābju daudzums (Daszkiewicz, Mesinger, 2018), turklāt briežu gaļai piemīt specifiskas, izteiktas garšas īpašības (Hutchison et al., 2010), kas norāda uz briežu gaļas kvalitāti kā nozīmīgu konkurētspēju paaugstinošu faktoru briežkopības attīstībā un rada iespēju to pozicionēt tirgū kā patērētāja veselībai vēlamu, drošu un augstvērtīgu produktu. Pakalpojumu jomā šī stratēģija vērsta uz augstvērtīgu trofeju dzīvnieku audzēšanu eksporta un vietējam tirgum, kā arī medību tūrismam.

Nišas produkcijas realizācijas apjoma pieaugumu lielā mērā ietekmē attālinātās tirdzniecības iespējas, preču iegāde ar interneta veikalu starpniecību (Szeląg-Sikora et al., 2019). Šāds tirdzniecības kanāls var tikt izmantots arī briežkopības produkcijas noieta veicināšanai un realizācijai.

Ir autori, kas iesaka nišas produktu izplatīšanai izmantot ierobežotas pieejamības stratēģiju. Preces pieejamība ierobežotam klientu lokam ir būtisks elements, lai saglabātu elitāru klientu loku, uzsver H. Saimons (Simon, 2009), norādot, ka produkcijas ekskluzivitāti var saglabāt tikai tad, ja apjoma pieaugums tiek kontrolēts. Lai gan ierobežota produkcijas pieejamība ir viens no visefektīvākajiem līdzekļiem, kā saglabāt augstu produkta nemateriālo vērtību – ekskluzivitāti, tomēr šāda pieeja nišas stratēģijai briežkopībā vienlaikus nozīmē to, ka nišas tirgus dalībnieki neizmanto savu izaugsmes potenciālu nozares

paplašināšanai, tādejādi Latvijā nebūtu pieņemams šāds nišas stratēģijas virziens briežkopības produkcijas tirgus attīstīšanai.

S. Godins (Godin, 2008) uzskata, ka nišas produkcijas tirgu iespējams attīstīt, izmantojot plašāku cenu diapazonu, padarot produktu pieejamu plašākai mērķauditorijai. Izmantojama šāda stratēģija ir tad, ja briežkopības produkciju ir plānots realizēt kā masu produkciju. Briežkopības produkcijai – gaļai, medībām u.c. nišas produktiem – ir jāsaglabā zināma unikalitāte jeb produktu iezīmju stratēģija, tādejādi veicinot patērētāju interesi par produktiem. Briežkopības produkcijas tirgus stratēģijas izstrādē būtu svarīgas uz klientu vērstas aktivitātes, kā arī preču zīmes izstrāde produkcijas atpazīstamības veicināšanai eksporta tirgū.

Secinājumi

1. Briežkopības produkcijas tirgus stratēģija ir saistīta ar diferenciāciju, balstot to uz produkcijas īpašību reālo (medību pakalpojumi, gaļas kvalitāte utt.) un šķietamo atšķirību (ar cenu veidošanu) no tradicionālās lauksaimniecības produkcijas.
2. Atbilstošākā konkurences stratēģija briežkopības produkcijas realizācijai ir nišas stratēģija, specializējoties uz augstu servisa pakāpi un augstas kvalitātes produkcijas ražošanu jeb produkcijas iezīmēm.

Literatūra

1. Conner, D.S. (2004). Expressing values in agricultural markets: An economic policy perspective. *Agriculture and Human Values*, Vol. 21, No.1, pp. 27–35.
2. Daszkiewicz, T., Mesinger, D. (2018). Fatty acid profile of meat (*Longissimus lumborum*) from female roe deer (*Capreolus capreolus* L.) and red deer (*Cervus elaphus* L.). *International Journal of Food Properties*, Vol. 21, No. 1, pp. 2276–2282.
3. Godin, S. (2008). *Tribes: We Need You to Lead Us*. Portfolio, a member of Penguin Group (USA) Inc. 162 p.
4. Hutchison, C.L., Mulley, R.C., Wiklund, E., Flesch, J.S. (2010). Consumer evaluation of venison sensory quality: Effects of sex, body condition score and carcass suspension method. *Meat Science*, Vol. 86, No. 2, pp. 311–316.
5. Porter, M.E. (1985). *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. The Free Press, New York. 557 p.
6. Simon, H. (2009). *Hidden Champions of the Twenty-First Century*. Springer, Bonn, Germany. 418 p.
7. Szeląg-Sikora, A., Niemiec, M., Sikora, J., Gródek-Szostak, Z., Komorowska, M. (2019). Competitiveness of organic food in terms of marketing activities. In: *Proceedings of the International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM*, Vol. 19, No. 1, pp. 241–247.

**Barības kopproteīna satura sakarība ar slāpekļa
saturu slaucamo govju mēšlos**
**Relationship between Feed Crude Protein and Nitrogen
Content in Dairy Cow Manure**

Diāna Ruska, Daina Jonkus
LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. The objective of this study was to evaluate the relationship between feed crude protein (CP) and nitrogen content in dairy cow manure. The study was conducted with three groups (A, B, C) of lactating dairy cows from the 10th to the 30th days in milk. Total mixed rations containing different levels of CP (18.0%, 17.5% and 17.0% for A, B and C group, respectively) were fed. The amount of feed consumed by each cow was measured and samples collected during the trial. Milk yields (kg d^{-1}) and faeces amounts were recorded, and samples were collected for analysis at the 21st day of the study. The results showed that milk yield, fat, total protein and urea content were not significantly different among groups and was not affected by the dietary CP levels. The correlation between faecal nitrogen content and CP content in feed was moderately positive and significant ($r=0.443$), while the correlation between faecal nitrogen content and urea content tended to be moderately negative ($r=-0.391$; $p=0.06$).

Key words: milk urea, nitrogen in faeces.

Ievads

Piena ražotāji meklē veidus, kā nodrošināt ilgtspējīgu slaucamo govju ēdināšanu. Lai palielinātu piena ražošanu, lauksaimnieki mēdz palielināt kopproteīna saturu barībā. ASV Nacionālās pētījumu padomes (NRC) dati liecina, ka slāpekļa daudzums slaucamo govju barībā vidēji pārsniedz ieteiktās normas par 6.6%, kā rezultātā palielinās slāpekļa saturs mēšlos un urīnā (Broderick, Huhtanen, 2020). Augsta kopproteīna koncentrācija barības devā parasti veicina piena ražošanas līmeņa paaugstināšanos, tomēr daļa slāpekļa tiek izvadīta ar mēšiem un urīnu (Dijkstra et al., 2011). Vairākās Eiropas valstīs jau ir izstrādāti normatīvie akti un tiek kontrolēts iespējamais vides piesārņojums, kas var rasties paaugstinātā kopproteīna dēļ. Urīnvielas saturs pienā ir viens no piena analīžu rādītājiem, ko var izmantot slāpekļa piesārņojuma kontrolei saimniecībās (Bijgaart, 2003). Citi parametri ir uzturvērtības rādītāji, piemēram, kopproteīna (CP) saturs barībā, CP uzsūkšana un neto enerģija laktācijā (NEL). Turklāt informācija par prognozēto slāpekļa saturu mēšlos ir noderīgs līdzeklis kūtsmēsļu apsaimniekošanas un augsnes mēslošanas plānošanai saimniecībā (Powell, Rotz, 2015).

Pētījuma mērķis: novērtēt barības kopproteīna izmantošanu pie dažādiem barības CP līmeņiem un noteikt sakarību starp slāpekļa saturu barībā, mēšlos un pienā.

Materiali un metodes

Pētījums veikts LLU MPS "Vecauce" slaucamo govju fermā "Līgotnes", laikā no 2019. gada aprīļa līdz novembrim.

Pētījumam tika izmantotas trīs slaucamo govju grupas (A, B, C), katrā grupā 8 dzīvnieki. Latvijas brūnās un Holšteinas melnraibās šķirnes govīs bija laktācijas sākuma periodā no 10 līdz 30 dienai. Barības devas tika sagatavotas saimniecībā un atšķīrās pēc kopproteīna (CP) satura (A, B un C grupai atbilstoši 18.0; 17.5; 17.0% CP). Pētījuma laikā govīs tika turētas piesieti un barotas atsevišķi *ad libitum* ar pilnīgi samaisīto barību (TMR), neapēstā barība tika uzskaitīta katru dienu, vidējais uzņemtās sausas daudzums bija līdzīgs katrā grupā (A: 17.1 kg d⁻¹; B: 16.1 kg d⁻¹; C: 16.8 kg d⁻¹).

Pētījuma laikā TMR paraugus atlasīja no barības galda (n = 24) katru otro vai trešo dienu un nekavējoties sasaldēja. TMR noteica vispārpieņemto barības ķīmisko sastāvu, rezultātus izsakot sausnā.

Piena produktivitātes kontrolei tika reģistrēts izslaukums (kg d⁻¹) un noņemti piena paraugi 7., 11., 15. un 21. dienā atsevišķi katrā slaukšanas reizē. Piena sastāvs (tauku (%), CP (%) un urīnvielas (mg dL⁻¹) saturs) tika analizēts ar infrasarkanās spektroskopijas metodi akreditētā piena kvalitātes laboratorijā. Lai salīdzinātu un novērtētu rezultātus starp grupām, tika aprēķināts enerģētiski korigētais piena (EKP) kg d⁻¹ daudzums saskaņā ar ICAR (2017) vadlīnijām.

Pēc 21. dienas 72 stundu laikā tika savākts kopējais mēslu daudzums no katras govis atsevišķi (n = 24 paraugi) un nosvērts, kārtīgi samaisīts, un paņemts vidējais paraugs, lai noteiktu sausnas (%) un slāpekļa saturu mitros mēšlos (%).

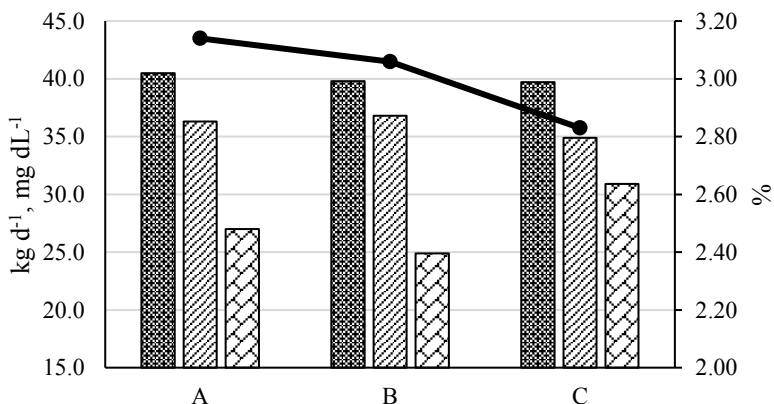
Pētījuma laikā izēdinātās lopbarības un mēslu paraugi analizēti LLU Biotehnoloģiju zinātniskās laboratorijas Agronomisko analīžu nodaļā.

Barības kopproteīna līmeņa ietekmi uz analizētajiem rādītājiem noteica ar vienfaktora dispersijas analīzes Bonferroni testu. Lai noteiktu slāpekļa satura sakarību mēšlos, barībā un pienā, izmantoja Pīrsona korelāciju.

Rezultāti un diskusija

Analizējot iegūtos piena produktivitātes rādītājus pa pētījuma grupām, noskaidrojām, ka piena izslaukums, EKP, kopproteīna un urīnvielas saturs būtiski neatšķiras starp A, B un C grupām (att.). Piena izslaukums svārstījās no 39.7 kg d⁻¹ C grupā līdz 40.5 kg d⁻¹ A grupā. Kopproteīna saturs pienā bija no 2.83% C grupā līdz 3.18% A grupā. Zemo kopproteīna saturu C grupā, iespējams, var skaidrot ar nepietiekamo (6.74 MJ kg⁻¹ sausnā) NEL saturu barības devā. Piena urīnvielas saturs visās grupās bija līdzīgs un nepārsniedza ieteicamo līmeni no 20.0 līdz 30.0 mg dL⁻¹, kas Eiropā tiek uzskatīts par normālu govīs pienam (Bijgaart, 2003). C grupā iegūtais EKP daudzums bija par 5.4%

zemāks, salīdzinot ar B grupu. Pētījumā iegūtie rezultāti ir līdzīgi literatūrā aprakstītajiem citu autoru pētījumiem, kur CP (13.0, 14.5, 16.0, 17.5%) samazināšana barības devā neradīja būtisku ietekmi uz piena produktivitātes rādītāju izmaiņām (Kidane et al., 2018).



Att. Piena produktivitātes rādītāji pētījuma grupās A, B un C:

■ Izslaukums, kg d⁻¹, ▨ EKP, kg d⁻¹, ▤ Urīnvielas saturs, mg dL⁻¹, ● Kopproteīna saturs, %.

Slāpekļa saturs svaigos mēšlos bija līdzīgs A un B grupās (attiecīgi 0.433 un 0.414%), bet būtiski zemāks C grupā (0.355%; $p < 0.05$). Citu autoru pētījumu rezultāti apstiprina, ka, samazinoties CP saturam barībā, samazinās slāpekļa saturs mēšlos (Arunvipas et al., 2008). Norvēģijas pētnieki konstatēja tendenci palielināties slāpekļa saturam mēšlos, ja palielinājās CP barības devā ($p = 0.063$; Kidane, 2018).

Mūsu pētījumā slāpekļa daudzums mēšlos svārstījās no 0.16 kg d⁻¹ B grupā līdz 0.15 kg d⁻¹ C grupā, bet atšķirība nebija būtiska.

Korelācija starp slāpekļa saturu mēšlos un CP saturu barībā bija vidēji cieša, pozitīva un būtiska ($r = 0.443$; $p < 0.05$; tab.), kas nozīmē, ka CP samazināšanās barībā ietekmē slāpekļa satura samazināšanos mēšlos.

Tabula

Barības kopproteīna, piena urīnvielas satura un EKP korelācija ar slāpekļa saturu un daudzumu mēšlos

Parametri	Slāpekļa saturs fekālijās, %	Slāpekļa daudzums fekālijās, kg d ⁻¹
Barības CP, %	0.443*	- 0.051
Urīnvielas saturs, mg dL ⁻¹	- 0.391	0.215
EKP, kg d ⁻¹	0.197	0.740**

* $p < 0.05$; ** $p < 0.01$

Korelācija starp slāpekļa saturu mēšlos un EKP nebija nozīmīga, turpretī korelācija starp slāpekļa saturu mēšlos un piena urīnvielas saturu bija negatīva ($r=-0.391$, $p=0.06$). Kanādas pētnieki ziņoja par līdzīgiem rezultātiem – korelācija starp CP saturu barības devā un slāpekļa saturu mēšlos ($r=0.146$) un urīnvielas slāpekļa saturu ($r=0.028$) bija vāja, pozitīva (Arunvipas et al., 2008).

Aprēķinot korelāciju starp CP saturu barībā un slāpekļa daudzumu mēšlos, noskaidrojām, ka sakarība bija nebūtiska ($r=-0.051$), turpretim sakarība starp slāpekļa daudzumu mēšlos un EKP bija cieša un būtiska ($r=0.740$; $p<0.01$).

Secinājumi

Barības kopproteīna līmenis pētījumā svārstījās no 17.0% līdz 18.0%, tas būtiski neietekmēja piena produktivitātes pazīmes. Korelācija starp kopproteīna saturu barībā un slāpekļa saturu mēšlos bija vidēji cieša, pozitīva un būtiska.

Pateicība

Šo darbu atbalsta Zemkopības ministrijas līgumprojekta Nr. S349, LAD reģ. Nr.: 19-00-SOINV05-000024

Literatūra

1. Arunvipas, P., Van Leeuwen, J.A., Dohoo, I.R., Keefe, G.P., Burton, S.A., Lissemore, K.D. (2008). Relationships among milk urea-nitrogen, dietary parameters and faecal nitrogen in commercial dairy herds. *Canadian Journal of Veterinary Research*, 72, pp. 449–453.
2. Broderick, G., Huhtanen, P. (2020). Application of milk urea nitrogen values: <https://naldc.nal.usda.gov/download/15797/PDF> – Resurss aprakstīts 2020. g. 30. jūnijā.
3. Bijgaart, H. van den (2003). Urea. New applications of mid-infra-red spectrometry. *Bulletin of IDF*, 383, pp. 5–15.
4. Dijkstra, J., Oenema, O., Bannink, A. (2011). Dietary strategies to reduce N excretion from cattle: implications for methane emissions. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 3, pp. 414–422.
5. ICAR International Committee for Animal Recording (2017). Section 2 – *Guidelines for Dairy Cattle Milk Recording*: <https://www.icar.org/Guidelines/02-Overview-Cattle-Milk-Recording.pdf> – Resurss aprakstīts 2020. gada 10. septembrī.
6. Kidane, A., Overland, M., Mydland, L.T., Prestlokken, E. (2018). Interaction between feed use efficiency and level of dietary crude protein on enteric methane emission and apparent nitrogen use efficiency with Norwegian Red dairy cows. *Journal of Animal Science*, 96, pp. 3967–3982.
7. Powell, J.M., Rotz, C.A. (2015). Measures of nitrogen use efficiency and nitrogen loss from dairy production systems. *Journal of Environmental Quality*, 44, pp. 336–344.

Ziemas kviešu šķirņu un heterogēno populāciju izvērtējums bioloģiskajos audzēšanas apstākļos

Evaluation of Winter Wheat Varieties and Heterogeneous Populations in Organic Farming Conditions

Vija Strazdiņa, Valentīna Fetere, Linda Legzdiņa
Agroresursu un ekonomikas institūts

Abstract. Evolutionary breeding method by creating composite cross populations (CCP) can increase resilience against environmental variation. During 2019/2020, 10 parental winter wheat cultivars selected as parents for creation of winter wheat CCP were evaluated for grain yield and its quality in the field trial of organic farming established at the Stende Research Centre of Institute of Agroresources and Economics. Also, four heterogeneous populations from abroad were evaluated in the same conditions. The results showed that the highest grain yield was provided by the variety 'Brencis' and Danish CCP 'Popkorn' ($>4.50 \text{ t ha}^{-1}$). The highest grain quality (protein and gluten content, and Zeleny index) was provided by CCP 'MV Elit' from Hungary.

Key words: winter wheat, cultivars, populations, yield, grain quality.

Ievads

Videi draudzīgā saimniekošanas sistēmā ir svarīgi izmantot bioloģisko daudzveidību, kas nodrošina stabilu graudu ražu, paaugstina kultūraugu konkurētspēju ar nezālēm un ierobežo slimību izplatību (Murphy et al., 2007; Wolfe, 2008). Alternatīva līnijšķirnēm var būt heterogēnās kombinēto krustojumu populācijas (CCP). Šādas populācijas tiek veidotas, savstarpēji krustojot lielāku šķirņu vai selekcijas līniju skaitu, apvienojot un pavairojot iegūto materiālu, neveicot mākslīgo izlasi (Strazdiņa et al., 2012). Pētījuma mērķis bija izvērtēt graudu ražu un tās kvalitāti 10 ziemas kviešu šķirnēm, kas bija atlasītas par vecākaugiem heterogēno populāciju veidošanai, kā arī izvērtēt četru ārvalstīs veidoto populāciju saimnieciski lietderīgās īpašības Latvijas klimatiskajos apstākļos.

Materiāli un metodes

Agroresursu un ekonomikas institūta Stendes pētniecības centrā bioloģiski sertificētā augu sekas laukā 2019. gada rudenī iekārtoja izmēģinājumu ar 10 ziemas kviešu šķirnēm: 'Skagen', 'Edvins', 'Fredis', 'Talsis', 'Brencis', 'Reinis', 'SW Magnifik', 'Julius', 'Arktis' un 'Ostroga'. Papildus tika izvērtētas četras ārvalstīs izveidotās heterogēnās populācijas (CCP): 'Popkorn' (Dānija) 'Brandex', 'Liocharls' (Vācija) un 'MV Elit' (Ungārija). Ziemas kviešu sēja veikta Ziemeļkurzemei optimālā termiņā (19.09.2019.). Lauciņi ar ražas uzskates platību 10 m^2 bija izvietoti randomizēti četros atkārtojumos. Izmēģinājumu vietā

bija velēnu podzolētā augsne, kuras granulometriskais sastāvs – mālsmilts; pH KCL bija 5.78, K₂O saturs: 106.8 mg kg⁻¹, bet P₂O₅ saturs – 112.6 mg kg⁻¹. Graudu raža pārrēķināta pie 100% tīrības un bāzes mitruma 14%. Graudu kvalitātes rādītāju (proteīna un lipekļa satura, Zeleny indeksa un tilpummasas) analīzes veiktas, izmantojot ekspresmetodi (Infratec Nova 6), 1000 graudu masa noteikta pēc ISTA (*International Seed Testing Association*) metodikas. Ražas datu apstrādei izmantota dispersijas analīze.

Latvijas klimatiskajiem apstākļiem netipiski siltajā ziemā visas izmēģinājumā iesētās ziemas kviešu šķirnes un populācijas pārziemoja labi. Meteoroloģiskie apstākļi veģetācijas periodā nodrošināja vidēju ražības līmeni.

Rezultāti un diskusija

Heterogēnās populācijas, pie kurām pieder arī CCP (1. un 2. tab. atzīmētas ar *), ir uzskatāmas par šķirņu veidiem. Pasaulē pētījumos par pašapputes augu CCP priekšrocībām iegūti pretrunīgi rezultāti.

1. tabula

Ziemas kviešu šķirņu un kombinēto krustojumu populāciju (* – CCP) graudu raža, 1000 graudu masa (TGM) un tilpummasa 2020. gadā

Šķirne	Izcelsmes valsts	Graudu raža, t ha ⁻¹	TGM, g	Tilpummasa, g L ⁻¹
Skagen	Dānija	3.97	47.08	779.4
Edvins	Latvija	3.51	44.37	771.2
Fredis	Latvija	3.89	39.38	779.9
Talsis	Latvija	3.31	37.80	753.7
Brencis	Latvija	4.55	40.00	767.9
Reinis	Latvija	2.53	40.02	718.7
SW Magnifik	Zviedrija	3.87	37.50	794.0
Julius	Vācija	3.49	43.33	762.8
Arktis	Vācija	3.15	39.62	784.4
Ostroga	Polija	4.51	39.80	743.0
*Popkorn	Dānija	4.52	43.48	771.3
*Brandex	Vācija	4.23	41.28	758.6
*Liocharls	Vācija	4.41	41.38	767.7
*MV Elit	Ungārija	3.30	41.46	749.4
Vidēji	×	3.80	41.18	715.4
Min	×	2.53	37.50	718.7
Max	×	4.55	47.08	794.0
RS _{0.05}	×	0.56	4.47	×

Populāciju sastāvā esošie augi ir ģenētiski atšķirīgāki un nodrošina lielāku plastiskumu, salīdzinot ar homogēnajām šķirnēm, tomēr ne vienmēr tiek iegūta

augstāka un kvalitatīvāka graudu raža (Wolfe, 2008). Turpmākai ziemas kviešu kombinēto krustojumu populāciju veidošanai tika izvēlētas Latvijā un ārvalstīs selekcionētās šķirnes, kas raksturojas ar labu ziemciētību, pietiekamu slimību un veldres izturību, ražību un graudu kvalitāti bioloģiskajos audzēšanas apstākļos. Pētījumā Stendē būtiski augstāku graudu ražu ($p < 0.05$), salīdzinot ar vidējo radītāju, nodrošināja divas izvēlētas kviešu šķirnes 'Brencis' un 'Ostroga', kā arī Dānijā veidotā CCP 'Popkorn' un Vācijā veidotā CCP 'Liocharls' (1. tab.).

Proteīna un lipekļa saturs graudos, kā arī Zeleny indekss visiem genotipiem bija salīdzinoši zems; Zeleny indekss virs 30 bija sešiem no pētītajiem genotipiem (2. tab.).

2. tabula

Ziemas kviešu šķirņu un kombinēto krustojumu populāciju (*– CCP) graudu kvalitāte 2020. gadā

Šķirne	Proteīna saturs, g kg ⁻¹	Lipekļa saturs, g kg ⁻¹	Zeleny indekss
Skagen	101.8	154.0	28.78
Edvins	111.5	174.4	30.19
Fredis	120.2	223.3	39.01
Talsis	98.4	150.9	27.27
Brencis	100.7	158.9	22.44
Reinis	108.7	150.4	27.88
SW Magnifik	98.4	156.8	27.87
Julius	101.0	142.4	24.44
Arktis	105.4	144.5	30.77
Ostroga	98.0	142.8	26.26
*Popkorn	105.6	170.6	28.31
*Brandex	121.8	130.9	37.48
*Liocharls	121.9	222.5	38.41
*MV Elit	122.6	207.0	35.67
Vidēji	108.28	166.4	30.34
Min	98.0	130.9	22.44
Max	122.6	223.3	39.01

Latvijā pētījumi par kviešu heterogēno populāciju veidošanu un izmantošanu bioloģiskajā lauksaimniecībā ir uzsākti 2018. gadā. Izvērtētas ārvalstīs veidotās vasaras un ziemas kviešu populācijas, kā arī uzsākts selekcijas darbs vietējo populāciju veidošanā. Stendē siltumnīcas apstākļos iegūtās vasaras kviešu CCP populācijas pavairoja Čīlē, un 2020. gadā jau izvērtēja lauka apstākļos. Izvērtējot ārvalstīs veidotās ziemas kviešu populācijas 2019. gadā, konstatēts, ka ārvalstīs veidoto CCP ziemciētība Latvijas klimatiskajos apstākļos bija nepietiekosa, un līdz ar to tika iegūta zema graudu raža. Lai pilnībā pārliecinātos par kombinēto

krustojumu populāciju priekšrocībām salīdzinājumā ar homogēnām līnijšķirnēm, jāturpina to novērtēšana un selekcijas darbs, veidojot Latvijas klimatiskajiem apstākļiem un patērētāju prasībām atbilstošas heterogēnas populācijas.

Secinājumi

1. Izvērtējot 10 ziemas kviešu šķirnes, konstatēts, ka tām ir atšķirīgs graudu ražas potenciāls un graudu kvalitāte, kā arī piemērotība audzēšanai bioloģiskajos apstākļos.
2. Dānijā un Vācijā veidotās kombinēto krustojumu populācijas 2020. gadā pārsniedza vidējo ražības līmeni izmēģinājumā. Graudu kvalitātes rādītāji visām populācijām, izņemot 'Popkorn', bija augstāki, salīdzinot ar vidējiem rādītājiem pētījumā.
3. Ārvalstu populācijām un šķirnēm 2020. gada ziemas un pavasara meteoroloģiskajos apstākļos nebija iespējams objektīvi izvērtēt ziemcietību, līdz ar to nevar izdarīt secinājumus par genotipu piemērotību audzēšanai Ziemeļkurzemē.

Pateicība

Pētījumu finansē Latvijas Zinātnes padome, projekts "Ģenētiski daudzveidīgu pašapputes graudaugu populāciju izpēte: agronomiskās īpašības, izmaiņas audzēšanas apstākļu ietekmē, izveidošanas un uzlabošanas iespējas" Nr. lzp-2018/1-0404, FLPP-2018-1.

Literatūra

1. Murphy, K., Campbell, K.G., Lyon, S.R., Jones, S.S. (2007). Evidence of varietal adaptation to organic farming systems. *Field Crops Res*, 102, pp. 172–177.
2. Strazdiņa, V., Beinaroviča, I., Legzdiņa, L. (2012). Use of genetic diversity in breeding programs for organic farming. In: *Plant Breeding for Future Generations: Proceedings of the 19th EUCARPIA General Congress* (21–24 May, 2012), Budapest, Hungary, pp. 447.
3. Wolfe, M. (2008). Genetically diverse wheat populations: their performance and use. In: *Value for Cultivation and Use testing of organic cereal varieties: What are the key issues?* Proceedings of the COST ACTION 860 – SUSVAR and ECO-PB Workshop (28–29 February, 2008). Rey, F., Fontaine, L., Osman, A., Van Waes, J. (eds.), Brussels, Belgium, pp. 21–28.

Kviešu cietās melnplaukas izplatība atkarībā no šķirnes Incidence of Wheat Common Bunt Depending on Variety

Ligita Šalkovska^{1,2}, Biruta Bankina², Vija Strazdiņa¹

¹Agroresursu un ekonomikas institūts,

²LLU Lauksaimniecības fakultāte

Abstract. Common bunt caused by *Tilletia caries* is one of the most devastating diseases of wheat, especially in organic farming. Growing of resistant varieties is the best way to reduce the spread of common bunt. The aim of the present study was to determine the incidence of common bunt depending on variety by using artificial infection. The experiments were carried out at the Stende Research Centre (SRC) of Institute of Agricultural Resources and Economics (AREI). A two-factor experiment in three replications was established: factor A – inoculation (inoculated and non-inoculated seeds); factor B – six varieties. Four varieties bread by SRC, and two widely cultivated varieties were used. The infection was done by mixing the seeds with the spores of *Tilletia caries* (0.05 g of spores per 90 seeds). Seed germination and seedling overwintering was not influenced by infection. Common bunt was not observed in non-inoculated variant, but in the inoculated variant, the incidence of common bunt varied from 3 to 71% depending on variety. Further studies are required because the one-year results do not allow to evaluate the resistance of cultivars.

Key words: *Tilletia caries*, inoculation, germination, resistance.

Ievads

Kviešu cietā melnplauka (ier. *Tilletia caries*) ir viena no postošākajām ziemas kviešu slimībām, kas rada būtiskus ražas zudumus un pazemina graudu kvalitāti. Veģetācijas periodā inficētos augus ir grūti atšķirt no veselajiem, jo pirmās slimības pazīmes novērojamas tikai piengatavības sākumā. Slimības rezultātā graudu vietā veidojas noapaļotas formas sorusi ar graudam raksturīgu graudapvalku, kas pildīts ar melnām melnplaukas sporām. Melnplaukas sporas satur trimetilamīnu, kas atgādina sapuvušu siļķu smaku. Ar melnplauku inficēti graudi nav izmantojami ne pārtikai, ne lopbarībai.

Cietās melnplaukas izplatību nosaka meteoroloģiskie apstākļi rudenī. Ir konstatēta būtiska negatīva korelācija starp augsnes temperatūru trīs nedēļas pēc inficēšanās un slimības izplatību (Polišenska et al., 1998). Slimības postīgumu nosaka arī šķirņu izturība un patogēna rases (Liatukas, Ruzgas, 2011).

Slimības ierosinātājs mērenajā klimatā saglabājas tikai uz graudiem, tādējādi sēkla ir praktiski vienīgais infekcijas avots. Kviešu cieto melnplauku konvencionālajā saimniekošanas sistēmā ir iespējams veiksmīgi ierobežot, izmantojot ķīmiski sintezētas kodnes, kamēr bioloģiskajā lauksaimniecībā tā ir

liela problēma. Izturīgu šķirņu audzēšana varētu būt viens no risinājumiem, lai nepieļautu slimības izplatību un saglabātu ražas kvalitāti.

Pētījuma mērķis bija noskaidrot cietās melnplaukas izplatību atkarībā no šķirnes mākslīgās inficēšanas fonā.

Materiali un metodes

Agroresursu un ekonomikas institūta Stendes pētniecības centrā (AREI SPC) 2019. gada rudenī iekārtoja divfaktoru izmēģinājumu, lai noskaidrotu cietās melnplaukas izplatību atkarībā no šķirnes un inokulācijas ar melnplaukas sporām. Izmēģinājumā izmantotas četras Stendes pētniecības centrā selekcionētas šķirnes ('Brencis', 'Edvīns', 'Fredis', 'Talsis'), kā arī šobrīd Latvijā plaši audzētās šķirnes 'Skagen' un 'Fenomen'. Izmēģinājums iekārtots trijos atkārtojumos. Izmēģinājuma laukā priekšausgs bija zaļmēslojuma papuve.

Sēju veica 23.09.2019., t.i., vēlākā sējas termiņā, lai veicinātu ziemas kviešu inficēšanos ar kviešu cieto melnplauku. Ar rokām izsēja 30 ziemas kviešu sēklas vienā rindiņā, katrā variantā izsējot 90 sēklas. Lauciņa uzskaites platība 0.5 m².

Sēklas materiāla inokulācijai no iepriekšējās sezonas inficētajām vārpām tika atdalīti cietās melnplaukas (ier. *Tilletia caries*) sorusi, kas satur melnplaukas sporas. Inokulācijai izmantoja 0.05 g sporu uz 90 sēklām. Sporas svērtas, izmantojot analītiskos svarus ABJ 220-4M. Sēklu sajaukšanai ar sporām izmantots tīģelis ar vāciņu, to kratot aptuveni vienu minūti, līdz sporas vienmērīgi pārkļāja sēklas. Inokulācijai izmantots sauss sēklas materiāls.

Oktobra trešajā dekādē, kad augi bija sasnieguši divu līdz trīs lapu attīstību (12.–13. AE), noteica sadīgušo augu skaitu katrā lauciņā, saskaitot visus sadīgušos augus. Pavasarī (20.–21. AE) cerošanas sākumā novērtēja kviešu pārziemošanu, veicot atkārtotu augu uzskaiti.

Slimības izplatības noteikšana. Slimības uzskaiti veica kviešu novākšanas laikā (89. AE), saskaitot katrai šķirnei augus un inficētās vārps katram augam atsevišķi. Augu uzskatīja par inficētu pie jebkuras slimības attīstības pakāpes, ja melnplaukas sorusi bija vismaz vienā vārpā.

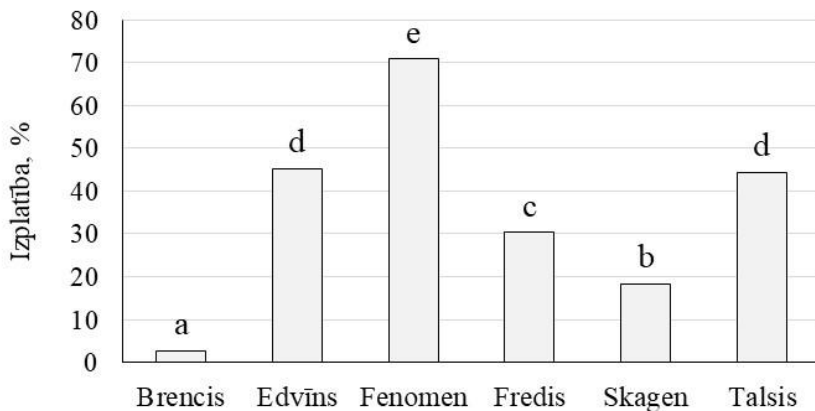
Rezultāti un diskusija

Ziemas kviešu šķirnes sadīga un attīstījās vienādi gan kontroles (ar melnplauku neinokulētā) variantā, gan inficētajā. Kviešu laukdīdzība visām izmēģinājumā esošajām šķirnēm bija apmierinoša: 84–89% neinficētajā variantā un 82–87% – inficētajā.

Ne šķirne, ne sēklu inokulācija laukdīdzību neietekmēja ($p > 0.05$). Visos variantos kvieši pārziemoja labi: 98–100% neinficētajā variantā un 96–100% inficētajā variantā. Ne šķirne, ne sēklu inokulācija pārziemošanu neietekmēja ($p > 0.05$).

Neinficētajā variantā kviešu cieto melnplauku nenovēroja. Turpretim inficētajā variantā inficētas bija visas šķirnes. Mitrā augsne un vēsā augsnes temperatūra veicināja melnplaukas sporu dīgšanu un slimības attīstību (Coța et al., 2009). Inficētajā variantā slimības izplatība variēja no 3 līdz 71%. Kviešu

cietās melnplaukas izplatību būtiski ($p < 0.001$) ietekmēja ziemas kviešu šķirnes izvēle (att.).



Att. Kviešu cietās melnplaukas (ier. *Tilletia caries*) izplatība atkarībā no šķirnes mākslīgās infekcijas fonā: atšķirīgi burti nozīmē statistiski atšķirīgas vērtības.

Iegūtos rezultātus 2020. gadā ir grūti izskaidrot, jo tie ir atšķirīgi no iepriekš iegūtajiem. 'Brencis' tika uzskatīts par ieņēmīgu šķirni attiecībā pret cieto melnplauku (Strazdiņa u.c., 2018), tomēr šajā izmēģinājumā vismazākā melnplaukas izplatība novērota tieši šķirnes 'Brencis' sējumā – tikai 3%.

Salīdzinoši zema melnplaukas izplatība (18%) novērota šķirnes 'Skagen' sējumā. Jāatzīmē, ka arī citos klimatiskajos apstākļos ir konstatēts, ka šķirne 'Skagen' ir rezistenta pret *Tilletia caries* (Al-Maarouf et al., 2016).

Vairākos pētījumos ir konstatēts, ka atšķirīgu melnplaukas izplatību atkarībā no šķirnes ietekmē gada agroekoloģiskie apstākļi. Dažos gadījumos atšķirības starp šķirnēm pa gadiem nebija būtiskas, bet dažos bija, lai gan visos variantos izmantotas mākslīgi inficētas sēklas (Dumalasová, Bartoš, 2006; Kubiak, Weber, 2008). Turklāt jāņem vērā, ka inficēšanos var ietekmēt arī *Tilletia caries* populācijas struktūra, jo rasu sastāvs var mainīties.

Secinājumi

1. Inficēšana ar kviešu cietās melnplaukas ierosinātāju *Tilletia caries* neietekmēja kviešu laukdīdību un pārziemošanu.
2. Inficēšanās ar *Tilletia caries* bija būtiski atkarīga no šķirnes.
3. Iegūtie rezultāti atspoguļo tikai vienā gadā veikta pētījuma datus. Iegūto rezultātu apstiprināšanai nepieciešams turpināt pētījumu.

Pateicība

Pētījums veikts, pateicoties AREI iekšējā projekta "Augu aizsardzības līdzekļu pielietojums cietās melnplaukas (ier. *Tilletia caries*) ierobežošanai bioloģiskajos ziemas kviešu sējumos" atbalstam.

Literatūra

1. Al-Maarroof, E.M., Ali, R.M., Mahmood, H.A., Aziz, T.M. (2016). Searching for resistance sources to wheat common bunt disease and efficiency of Bt genes against *Tilletia tritici* and *T. laevis* population. *Agriculture & Forestry*, 61 (1), pp. 175–186.
2. Coța, L.C., Botez, C., Grigoras, M.A., Curticiu, D. (2009). Screening for Resistance to Artificial Infection by Common Bunt (*Tilletia caries* and *Tilletia foetida*) in F2 Populations of Wheat (*Triticum aestivum* L.). *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. Agriculture*, 66(1), pp. 24–31.
3. Dumaslova, V., Bartoš, P. (2006). Resistance of winter wheat cultivars to common bunt, *Tilletia tritici* (Bjerk.) Wint. and *T. laevis* Kühn. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 113, pp. 159–163.
4. Kubiak, K., Weber, Z. (2008). Virulence frequency of *Tilletia caries* and the occurrence of common bunt on 20 winter wheat cultivars. *Phytopathologia*, 47, pp. 11–19.
5. Liatukas, Ž. Ruzgas, V. (2009) Effect of air temperature on common bunt (*Tilletia caries*) infection in winter wheat. *Acta Agriculturae Scandinavica Section B – Soil and Plant Science*, 59(3), pp. 225–232.
6. Polišenska, I., Pospíšil, A., Benada, J. (1998). Effects of sowing date on common bunt (*Tilletia caries*) infection in winter wheat at lower inoculum rates. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 105, pp. 295–305.
7. Strazdiņa, V., Fetere, V., Maļeckā, S. (2018). 'Brencis' – jaunākā ziemas kviešu šķirne Stendē. No: *Ražas svētki "Vecauce – 2018": Latvijai – 100, Lauksaimniecības izglītībai – 155. Zinātniska semināra* (2018. g. 1. novembrī) rakstu krājums, Jelgava, LLU, 61–64. lpp.

Dārzeņu sojas audzēšana Latvijā Vegetable Soybean Growing in Latvia

Solvita Zeipiņa

LLU APP "Dārkopības institūts"

Abstract. Vegetable soybean (*Glycine max* L.), also called edamame is an important vegetable in the world. The beans are harvested before they are fully ripe, when the pods are green and have just begun to turn yellow. The vegetation period of vegetable soybean in most cases is between 75 and 100 days. Most often the varieties cultivated in the world are of Japanese origin. The study was aimed to compare yield of two Japanese edamame varieties ('Chiba Green' and 'Midori Giant') depending on sowing density. The trials were performed at the Institute of Horticulture, Latvia University of Life Sciences and Technologies in 2017–2019. Two sowing density variants were evaluated (13 and 20 plants m⁻²). Fresh pod yield was ranged between 2.9–8.6 t ha⁻¹, higher yield was obtained for 'Midori Giant' in 2017 and 2019, and for 'Chiba Green' in 2018. Significant differences between sowing density variants were observed only in 2018.

Key words: edamame, yield, sowing density.

Ievads

Dārzeņu soja (*Glycine max* L.) jeb edamame ir īpašs sojas paveids ar lielākām sēklām un patīkamu garšu 80% gatavības fāzē (Zhang et al., 2013). Ķīnā dārzeņu soja bijusi pazīstama jau 2. gadsimtā pirms mūsu ēras (Mentreddy et al., 2002). Tā ir ļoti populāra arī Japānā, kur tā ir pazīstama un tiek lietota jau vairāk nekā 400 gadus (Wszelaki et al., 2005). Mūsdienās dārzeņu soja kā populārs pārtikas produkts ir izplatīta Āzijā un Amerikas Savienotajās Valstīs (Battistini et al., 2018). Dārzeņu sojas ieviešanai Latvijā ir īstenoti vairāki pētījumi, kur novērtēta tās augšana un attīstība. Šobrīd, kopš 2018. gada Latvijas Lauku attīstības programmas 2014.–2020. gadam pasākuma 16. "Sadarbība" 16.2 apakšpasākuma: "Atbalsts jaunu produktu, metožu, procesu un tehnoloģiju izstrādei" ietvaros noris pētījums "Jauna dārzeņa – edamame audzēšanas tehnoloģijas izstrāde bioloģiskajā ražošanā". Dārzeņu sojas audzēšanai viens no svarīgākajiem priekšnosacījumiem ir pietiekams mitruma nodrošinājums visā veģetācijas periodā, jo īpaši sējas laikā. Veiksmīgai sēklu sadīgšanai svarīgs ir pietiekams augsnes mitruma nodrošinājums un temperatūra sējas laikā, jo sēklu laukdīdību ietekmē gan sēklu kvalitāte, gan augsnes temperatūra un mitrums (Dugje et al., 2009).

Pētījuma mērķis bija salīdzināt divu šķirņu ražu atkarībā no atšķirīgām izsējas normām.

Materiāli un metodes

Izmēģinājums ierīkots LLU APP "Dārzkopības institūts" izmēģinājumu laukā Pūrē 2017.–2019. gadā. Izmēģinājumā iekļautas divas japāņu šķirnes: 'Chiba Green' un 'Midori Giant'. Izmēģinājumā pētīja divas izsējas normas, izsējot 13 un 20 sēklas uz 1 m². Attiecīgi augi sēti divrindu un trīsrindu slejās (35 un 70 cm starp rindām). Tā kā Latvijas augsnēs nav sastopamas sojai specifiskās gumiņbaktērijas *Bradyrhizobium japonicum*, kas veido gumiņus uz sojas saknēm, tad sēklas pirms sējas apstrādātas ar speciālu sojas sēklu inokulantu. Diemžēl labvēlīgā sējas laikā iesētās sēklas nesadīga 2018. un 2019. gadā, jo maijs bija ar mazu nokrišņu daudzumu, trūka mitruma, un tādējādi nācās veikt atkārtotu sēju (datums tabulā aiz slīpsvītras). Sējas un novākšanas laiki, kā arī veģetācijas perioda garums atspoguļoti tabulā.

Tabula

Dārzeņu sojas veģetācijas periods 2017. – 2019. g.

Rādītāji	Pētījuma gadi		
	2017.	2018.	2019.
Sēja uz lauka, datums	29. maijs	19. maijs / 26. jūnijs	15. maijs / 7. jūnijs
Ražas vākšana, datums	1. oktobris	18. oktobris	23. septembris*/ 1. oktobris
Veģetācijas perioda ilgums, dienas	127	124	107* / 117

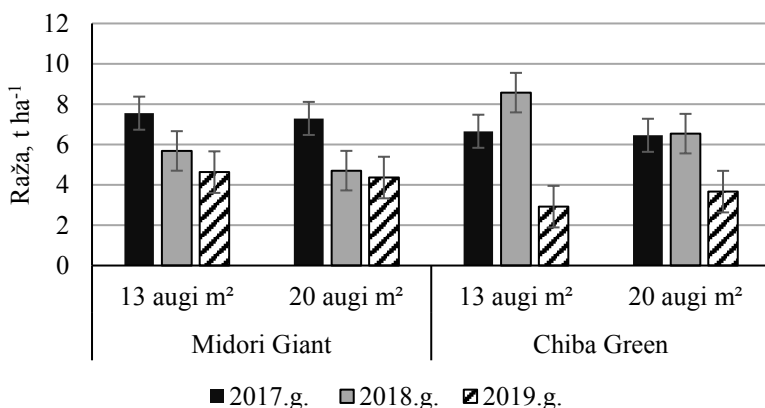
*agrāk novākta šķirne 'Midori Giant'

Neskatoties uz to, ka 2018. un 2019. g. nācās veikt atkārtotu sēju, veģetācijas perioda ilgums samazinājās ar katru nākamo pētījuma gadu (tab.), jo pēc pārsēšanas vidējā gaisa temperatūra veģetācijas perioda sākumā bija augstāka, kas sekmēja ātrāku sadīgšanu, augu augšanu un attīstību. Tāpat 2018. un 2019. gadā vasarā bija periodi, kad maksimālā gaisa temperatūra bija ap 30 °C, kas veicināja ziedu un pākšu veidošanos. Laistīšana 2017. gadā veikta divas reizes, 2018. gadā trīs reizes un 2019. gadā – piecas reizes – 5 L m⁻², kad bija ilgstoši sausuma periodi dīgšanas un lapu attīstības fāzēs, un augiem mitrums bija vairāk nepieciešams. Visagrāk raža novākta 2019. gadā. Ražu novāca, kad pākstis bija vēl zaļā krāsā, pirms tās sāka krāsoties dzeltenas. No eksperimentālā lauciņa ievākta visa pākšu raža un pārrēķināta t ha⁻¹, kā arī 10 augiem no lauciņa uzskaitīja pākšu skaitu augam. Datu matemātiskā apstrāde veikta, izmantojot dispersijas analīzi

Rezultāti un diskusija

Izvērtējot iegūto ražu 2017. gadā, netika konstatētas būtiskas atšķirības ne starp šķirnēm (p=0.127), ne atkarībā no izsējas normas (p=0.666). Šajā gadā

augstākā raža tika iegūta šķirnei 'Midori Giant' ar zemāko izsējas normu (13 sēklas m^{-2}) – 7.6 t ha^{-1} (att.). Par 0.3 t ha^{-1} zemāka raža iegūta, izmantojot augstāko izsējas normu. Šķirnei 'Chiba Green' starp izsējas variantiem ražas atšķirība bija mazāka (0.2 t ha^{-1}), bet augstāko ražu tāpat nodrošināja zemākā izsēja norma – 6.7 t ha^{-1} . Nākamajā izmēģinājuma gadā (2018. g.) tika konstatēta gan šķirnes ($p=0.003$), gan izsējas normas ($p=0.032$) statistiski būtiska ietekme uz iegūto ražu; augstākā raža tika sasniegta šķirnei 'Chiba Green' pie zemākās izsējas normas – 8.6 t ha^{-1} . Pie lielākās izsējas normas (20 sēklas m^{-2}) raža bija pat par 2 t ha^{-1} zemāka. Šķirnei 'Midori Giant' ražas atšķirības atkarībā no izsējas normas bija 1 t ha^{-1} , saglabājot iepriekšējo tendenci, ka augstāka raža bija pie zemākās izsējas normas – attiecīgi 5.7 un 4.7 t ha^{-1} .



Att. Dārzeņu sojas raža 2017.–2019. gadā atkarībā no šķirnes un izsējas normas.

Trešajā pētījuma gadā (2019. g.) būtiskas ražas atšķirības novēroja tikai starp šķirnēm ($p=0.005$), bet ne starp izsējas normu ($p=0.494$) variantiem. Tāpat kā 2017. gadā arī 2019. gadā augstāka raža bija šķirnei 'Midori Giant' pie zemākās izsējas norma – 4.6 t ha^{-1} . Šķirnei 'Chiba Green' raža pa variantiem variēja no 2.9 – 3.7 t ha^{-1} , bet augstāko ražu ieguva lielākās izsējas normas variantā. Kopumā izmēģinājumā ir sasniegts līdzīgs ražas apjoms kā citviet pasaulē. Indijā, izvērtējot desmit genotipus, raža variēja no 6.2 līdz 11.4 t ha^{-1} (Basavaraja et al., 2005). Savukārt Brazīlijā, novērtējot piecus genotipus, ražas amplitūda bija no 5.7 līdz 11.2 t ha^{-1} (Castoldi et al., 2011). Citi pētnieki Taivānā novērojuši, ka Japānas šķirnēm raža var sasniegt līdz pat 20 t ha^{-1} (Mentreddy et al., 2002). Pākšu skaits uz auga visos trīs gados variēja no 13 līdz 34 pākstīm, vairāk pākšu augam veidojās variantos ar zemāku izsējas normu. No šķirnēm vairāk pākšu veidojās šķirnei 'Midori Giant'. Ziemeļdakotā veiktā pētījumā novērots, ka šķirnes ģenētiskās īpašības ietekmē pākšu skaitu uz auga; mijiedarbībā ar gada

ietekmi un apūdeņošanu pākšu skaits variēja no 28 līdz 81 (Dupong, Hatterman-Valenti, 2005). Arī Brazīlijā novērots, ka pākšu skaits atkarībā no šķirnes ir mainīgs, tur vērtētajiem genotipiem to skaits bija no 49 līdz 75 pākstīm uz auga (Castoldi et al., 2011).

Secinājumi

Trīs gadu periodā dārzena sojas svaigu pākšu raža variēja no 2.9 līdz 8.6 t ha⁻¹. Dīvos pētījuma gados – 2017. un 2019. gadā – augstāka raža bija šķirnei 'Midori Giant', bet 2018. gadā – šķirnei 'Chiba Green'. Augstāka raža sasniegta variantos ar zemāko izsējas normu (13 sēklas m⁻²), izņemot 2019. gadā šķirnei 'Chiba Green'.

Literatūra

1. Battistini, C., Gullon, B., Ichimura, E.S., Gomes, A.M.P., Ribeiro E.P., Kunigk L., Moreira J.U.V., Jurkiewicz C. (2018). Development and characterization of an innovative synbiotic fermented beverage based on vegetable soybean. *Brazilian Journal of Microbiology*, 49, pp. 303–309.
2. Basavaraja, G.T., Naidu, G.K., Salimath, P.M. (2005). Evaluation of vegetable soybean genotypes for yield and component traits. *Karnataka Journal of Agricultural Science*, 18, pp. 27–31.
3. Castoldi, R., Charlo, H.C., Vargas, P.F., Braz, L.T., Carrão-Panizzi, M. (2011). Agronomic characteristics, isoflavone content and Kunitz trypsin inhibitor of vegetable soybean genotypes. *Horticultura Brasileira*, 29, pp. 222–227.
4. Dugie, I.Y., Omoigui, L., Ekeleme, F., Bandyopadhyay, R., Kumar, L., Kamara, A.Y (2009). *Farmers' guide to soybean production in Northern Nigeria*. International Institute of Tropical Agriculture, Nigeria. 23 p.
5. Dupong, L.M, Hatterman-Valenti, H. (2005). Yield and quality of vegetable soybean cultivars for production in North Dakota. *HortTechnology*, 15, pp. 896–900.
6. Mentreddy, S.R., Mohamed, A.I., Joshee, N., Yadav, A.K. (2002). Edamame: A nutritious vegetable crop. In: Janick, J., Whipkey, A. (eds.) *Trends in new crops and new uses*. ASHS Press, Alexandria, VA. pp. 432–438.
7. Wszelaki, A.L., Delwiche, J.F., Walker, S.D., Liggett, R.E., Miller, S.A., Kleinhenz M.D. (2005). Consumer liking and descriptive analysis of six varieties of organically grown edamame-type soybean. *Food Quality and Preference*, 16, pp. 651–658.
8. Zhang, Q.Y., Hashemi, M., Hebert, S.J., Li, Y.S. (2013). Different responses or pre-emergence and early seedling growth to planting depth between vegetable soybean and grain soybean. *Legume Research*, Vol. 36, Issue 6, pp. 515–521.

Hronika

Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skate – konkurss 2020. gadā

Gedimins Siliņš

Latvijas Lauksaimniecības zinātnisko iestāžu Direktoru padome

Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skati – konkursu 2020. gadā organizēja un vadīja Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmijas (turpmāk LLMZA) prezidente prof. B. Rivža un šīs akadēmijas Lauksaimniecības zinātņu nodaļas vadītājs prof. D. Lapiņš kopā ar Latvijas Lauksaimniecības zinātnisko iestāžu Direktoru padomes (turpmāk LLZI DP) valdes priekšsēdētāju Ģ. Siliņu.

Skate – konkurss notika ciešā sadarbībā ar Latvijas Republikas Zemkopības ministriju, tās Starptautisko lietu un stratēģijas analīzes departamenta Stratēģijas analīzes nodaļas vadītāja vietnieci I. Slokenbergu. Zemkopības ministrija sniedza finansiālu atbalstu atbilstoši iesniegtam un apstiprinātam projektam.

Skates – konkursa norises gaitu atbalstīja Latvijas Zinātņu akadēmijas prezidents O. Spārītis, LLMZA viceprezidents I. Rašals, LLU Lauksaimniecības fakultātes dekāne Z. Gaile.

Lauka izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skatei – konkursam 2020. gadā ļoti labi bija gatavojušies attiecīgo institūciju vadītāji, zinātnieki, speciālisti, kas sniedza vispusīgu informāciju par pētniecisko un saimniecisko darbu, publikācijām.

Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skate – konkurss 2020. gadā notika no 25. jūnija līdz 7. septembrim; sākums bija par 20 dienām vēlāks nekā iepriekšējos gados, kas bija saistīts ar COVID–19 krīzi un karantīnu; piedalījās 10 zinātniskās iestādes un 276 dalībnieki, t.sk. 66 biedrības LLZI DP biedri.

Zinātniskās iestādes vērtēja atbilstoši 15 rādītājiem, un augstākais ballu skaits, ko varēja iegūt, bija 300. Vērtētāji bija dalībnieki, kuri ieradās no citām zinātniskajām iestādēm. LLZI DP valdes priekšsēdētājs Ģ. Siliņš apkopoja vērtēšanas rezultātus.

25. jūnijā skate – konkurss notika **LLU Lauksaimniecības fakultātes mācību un pētījumu saimniecībā “Peterlauki”**. Par zinātnisko darbu, lauka izmēģinājumu ierīkošanu, izmēģinājumos veicamajiem darbiem un rezultātiem informēja direktors M. Katamadze. Saimniecības darbinieku kolektīvs ir gados jauns. Tiek apsaimniekoti 430 ha zemes, tomēr, lai paplašinātu lauka izmēģinājumus, nepieciešamas lielākas zemes platības. Ar labām sekmēm pētniecībai izmanto Višku (Daugavpils novads) eksperimentālo nodaļu. Nepieciešams paplašināt mašīnu tehnisko parku.

LLU Lauksaimniecības fakultātes dekāne Z. Gaile informēja par 2019./2020. studiju gada rezultātiem un zinātnisko darbu fakultātē. Dalībnieki iepazinās ar atsevišķiem zinātnisko projektu vajadzībām iekārtotiem lauka izmēģinājumiem, kā, piemēram, "Lauku pupu ražas veidošanās atkarībā no audzēšanas paņēmienu pielietojuma" (I. Plūdumas-Pauniņas promocijas darbs, ko atbalsta projekts LegumeGap), "Ziemas kviešu un vasaras miežu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšana", "Graudaugu šķirņu izturības izvērtējums pret slimībām Latvijas agroklimatiskajos apstākļos, novērtējot šķirņu saimnieciskas īpašības", "Lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēmas izstrāde ziemas kviešu lapu un vārpu slimību ierobežošanai", "Graudaugu sējumu ierīkošanas pamatnosacījumu ievērošana dažādos Latvijas reģionos", "Minimālās augsnes apstrādes ietekme uz augsnes auglības saglabāšanu, kaitīgo organismu attīstību un izplatību, ražu un tās kvalitāti bezmaiņas sējumos" (ziņoja topošā zinātniece M. Darguža, kuras promocijas darbu atbalsta projekts). Pēdējais lauka izmēģinājums ierīkots 2008. gādā, to plānots saglabāt un attīstīt kā ilggadīgo lauka izmēģinājumu, un LLU Lauksaimniecības fakultātes pētnieki lūdz nodert šo projektu atbalstīt finansiāli, lai iegūtu daudz vairāk pārliecinošu datu, kas nodertu zemnieku saimniecībām ražošanā.

Agroresursu un ekonomikas institūtā (turpmāk AREI) **Priekuļu pētniecības centrā** skate – konkurss notika 2. jūlijā. Laukaugu selekcijas un agroekoloģijas nodaļas vadītāja I. Skrabule informēja par zinātnisko darbu 2019. gadā, par darbinieku skaitu, publicētajiem zinātniskajiem rakstiem dažāda līmeņa žurnālos. Pētniecības darbs iesākts ar spropeli. Svarīgs notikums bija organizētais seminārs "Kāda ir selekcijas loma nākotnes lauksaimniecībā". Bioekonomikas nodaļas vadītājs P. Lakovskis informēja par zinātnisko darbu Bioekonomikā. Savukārt Priekuļu pētniecības centra vadošā pētniece L. Zariņa un centra vadītājs V. Dedumets informēja par zinātnisko un saimniecisko darbību centrā. Centrā norisinās kartupeļu, labību un pākšaugu selekcija; tiek apsaimniekoti 210 ha zemes. Šī brīža aktualitāte ir lielās ēkas – laboratorijas – energoefektivitātes projekts. Topošā pētniece S. Seile informēja par savu promocijas darbu "Molekulārā marķiera izveide miežu putošās melnplaukas rezistences gēnam Un8 un tā pielietošana Latvijas miežu selekcijā". Dalībnieki iepazinās ar izmēģinājumu laukiem, kur zinātnieki informēja par atbilstošajiem projektiem: "Inovatīvas labību un pākšaugu sējumu kopšanas tehnoloģijas izpēte, pielietošanai nezaļu ierobežošanā bez pesticīdu lietošanas", "Slāpekļa izmantošanas spēja un proteīna kvalitātes aspekti kartupeļu šķirņu izveidē integrētajai un bioloģiskajai saimniekošanas sistēmām", "Augu un rizosfēras mikroorganismu mijiedarbības izmantošana selekcijā", "Lauku pupu selekcija bioloģiskajai lauksaimniecībai", "Pākšaugu, t.sk., Latvijā netradicionālu sugu un šķirņu demonstrējums bioloģiskās saimniekošanas apstākļos".

AREI Stendes pētniecības centrā izmēģinājumus apskatījām 7. jūlijā lauka dienas ietvaros. Pasākums nenotika atbilstoši skates – konkursa noteiktajai kārtībai. Apskatījām izmēģinājumus bioloģiskajā laukā; kartupeļus, graudaugus, bet informāciju par zinātnisko darbu ieguvām no bukletiem. Iepazināmies ar

nākotnes plāniem par pētījumiem siltumnīcas apstākļos; guvām ieskatu Graudu tehnoloģijas un agroķīmijas un citās laboratorijās. Lauka diena bija veltīta visai ģimenei "No lauka līdz galdam".

LLU Zemkopības institūtā skate – konkurss notika 10. jūlijā. Direktors J. Vigovskis sniedza pārskatu par Zemkopības institūta darbību 2019. gadā, par darbiniekiem, veikto sēklkopības darbu 20 zālaugu šķirnēm un vienai griķu šķirnei. Zālaugu sēklkopībā jāsaskaras ar novecojušas infrastruktūras radītām problēmām; to risināšanai izstrādāts projekts kaltes atjaunošanai. Zemkopības institūts atbilstoši MK Noteikumiem Nr. 518 ir iesaistīts liela skaita šķirņu SĪN izmēģinājumu veikšanā. Pētnieki iespēju robežās raksta publikācijas indeksētiem izdevumiem. Diemžēl nedaudz samazinājies bāzes finansējums. Institūtā izpalika topošā zinātnieka ziņojums par promocijas darbu, jo viņš ir aizgājis uz labāk apmaksātu darbu. Dalībnieki iepazinās ar lauka izmēģinājumiem, ko apgrūtināja nepārtrauktais lietus: laukaugu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšana – ziemas kvieši, vasarāju graudaugi, vasaras rapsis, lini, soja; ar stiebrzāļu un tauriņziežu pirmsselekcijas un selekcijas laukiem; mēslošanas un augsnes ielabošanas līdzekļu demonstrējumu tritikāles, ziemas kviešu, auzu sējumos; projektu "Lignosilīcija efektivitāte kviešu sējumos un kartupeļu stādījumos". Latvijas Valsts Mežzinātnes institūta "Silava" vadošā pētniece D. Lazdiņa plaši informēja par agromežsaimniecību.

AREI Laukaugu selekcijas un agroekoloģijas nodaļas Viļānu daļā skate – konkurss notika 14. jūlijā. Vadošā pētniece V. Stramkale īsumā informēja par zinātnisko un saimniecisko darbu, priecājās, ka darbu uzsākuši 4 jauni darbinieki. Kopā tiek pētītas 21 laukaugu suga, 194 šķirnes un 94 līnijas. Ar 15 sadarbības partneriem ierīkoti 39 izmēģinājumi ar 398 variantiem. Labi sadarbības partneri ir LPKS LATRAPs, Kaņepju audzētāju asociācija. Īsu informāciju sniedza topošā zinātniece K. Pekša. Dalībnieki iepazinās ar lauka izmēģinājumiem, kas iekārtoti dažādu projektu īstenošanai, piem., "Jaunas tehnoloģijas un ekonomiski pamatoti risinājumi vietējās lopbarības ražošanai cūkkopībai: ģenētiski nemodificētas sojas un jaunu lopbarības miežu šķirņu audzēšana Latvijā", "Inovatīvi risinājumi industriālo kaņepju apstrādē un pārstrādē", ar linu un kaņepju selekcijas laukiem, ar dažādiem demonstrējumiem, piem., "Bioloģiskajai lauksaimniecībai perspektīvu, Latvijā selekcionētu kartupeļu un graudaugu šķirņu demonstrējumi dažādos Latvijas reģionos", "Bioloģiskā audzēšanas tehnoloģija zirņiem, lupīnai, vasaras kviešiem, auzām, miežiem, eļļas liniem".

SIA "LLU MPS "Vecauce"" skate – konkurss notika 14. jūlijā. Direktors I. Ieviņš informēja par darbu ar studentiem, sadarbību ar LLU fakultātēm, pētījumiem, demonstrējumiem un ražošanu. Saimniecība ražo pienu un gaļu, augkopības, auglīkopības un biškopības produkciju, biogāzi, kā arī nodarbojas ar mežizstrādi, kokapstrādi, galdniecību un sniedz ciemata iedzīvotājiem komunālos pakalpojumus. Vecaucē apsaimnieko ap 1800 ha LIZ, ir ~1400 liellopu. Vidējais izslaukums no govīm 2019. gadā bija 11846 kg. Piens tiek realizēts Lietuvā, jo tur ir stabila cena un apmaksa par produkciju – bez

kavēšanās. Saimniecībā strādā vidēji 120 darbinieki. Strādā pie 5 pētījumu projektiem un ir 18 pasūtītāji lauka izmēģinājumiem. Lauka izmēģinājumos problēmas sagādā putni – vārnas, kuras bojā kukurūzas izmēģinājumus. Vecaucē visi LLU studenti apgūst kursu "Praktiskā lauku saimniecība", bet papildus šim kursam laba sadarbībā ir ar LLU Veterinārmedicīnas fakultāti.

Dalībnieki guva informāciju par sūkaku pārstrādes pētījumu; sūkalas izmanto konditorejā, cilvēku uzturā, dzīvnieku ēdināšanā. Tāpat visi iepazinās ar lauku izmēģinājumiem (ziemas un vasaras rapsis, kukurūza, labības, soja, kartupeļi), par kuriem informēja M. Gristiņš. Iepazinās ar teļu un jaunlopu novietnēm, šķidro kūtsmēslu uzglabāšanas krātuvi, kā arī guva informāciju par to, ka ganību platības samazinās, bet sētie zālāji tiek izmantoti intensīvi. Savukārt I. Kaminska dalībniekus iepazīstināja ar Vecauces pils rekonstrukcijas darbiem.

Dārzkopības institūtā skate – konkurss notika 17. jūlijā. Direktore I. Ebele informēja par Dārzkopības institūta aktualitātēm 2019. g. un 2020. g. pirmajā pusē. Ir noslēgts līgums par vērienīga projekta īstenošanu, kura gaitā institūtā veiks siltumnīcu kompleksa ar palīgtelpām pārbūves projektēšanu, autoruzraudzību un būvniecību. Neskatoties uz pandēmiju, 2020. gadā ceriņu dārzu apmeklēja ~36 500 cilvēki. Institūtā pētniecība organizēta 4 nodaļās, izveidotas modernas laboratorijas.

Zinātniskās padomes priekšsēdētāja E. Kaufmane informēja par Dārzkopības institūta zinātnisko darbu jau pieminētajā periodā. 2019. gadā konkursā "Sējējs 2019" nominācijā: "Zinātne praksē un inovācijas" grupā "Zinātne inovācijai" veicināšanas balvu saņēma institūta zinātnes grupa I. Moročko-Bičevskas vadībā. L. Ikases selekcionētai ābeļu šķirnei dots nosaukums 'Čakstes – Auči'. Reģistrācijai iesniegtas Latvijas ābeļu šķirnes 'Auce' un 'Lora'. Veiksmīgi AVS testu izturējušas un Latvijā reģistrētas trīs plūmju šķirnes: 'Sonora', 'Auce' un 'Adelyn'.

Liels izaicinājums 2019. gadā bija algu samazinājums, kā rezultātā jauni zinātnieki aizgāja uz citām darbavietām. Vēl arī salnas pavasarī, krusa, sausums. Šīs grūtības institūta zinātnieki un darbinieki pārvarēja ar darbu. Publicēti gan zinātniski, gan populārzinātniski raksti, kā arī izdotas grāmatas, piemēram, S. Strautiņas un I. Kalniņas "Avenes un to audzēšana". Institūtā organizē lauka dienas, pētnieki piedalās izstādēs, piem., "Rīga Food", bet 2020. g. februārī noorganizēta izstāde "Latvijas āboli klimata griežos" Latvijas Valsts mežu Vēstniecībā. Zinātnieki piedalās daudzos starptautiskos pasākumos. Īstenoto zinātnisko projektu apjoms 2020. gadā palielinājies; tiek īstenoti 35 zinātniskie projekti. Priece tas, ka 2020. gadā apstiprināti 3 LZP projekti. Institūtā pie promocijas darbiem strādā 6 doktoranti. Institūta zinātnieki lielu darbu ieguldījuši, gatavojot pašnovērtējuma ziņojumu starptautiskajam zinātnes vērtējumam. Skates – konkursa dalībnieki noklausījās ziņojumu "Bumbieru – kadiķu rūsas (ier. *Gymnosporangium sabinae*) ietekme uz dažādu bumbieru *Pyrus communis* genotipu lapu anatomiju un morfoloģiju". Skates – konkursa dalībnieki iepazinās ar bioķīmijas un pārtikas tehnoloģiju laboratorijas iekārtu izmantošanu sadarbībai ar uzņēmumiem (ziņoja D. Segliņa), kā arī apmeklēja

lauka izmēģinājumus un ģenētisko resursu kolekciju (ābeles, plūmes, cidonijas, ķirši u.c.) Par izmēģinājumu rezultātiem informēja vadošie pētnieki: E. Kaufmane, L. Ikase, I. Moročko-Bičevska, I. Grāvīte, G. Lācis.

LLU Tehniskās fakultātes Ulbrokas zinātnes centrā skate – konkurss notika 20. jūlijā. Šoreiz dalībnieki viesojās Tehniskās fakultātes Alternatīvo degvielu zinātniskajā laboratorijā Jelgavā. Ulbrokas zinātnes centra vadītājs S. Ivanovs informēja par zinātnisko darbu 2019. un 2020. gadā. Galvenie prioritārie virzieni ir (1) Laukkopības tehnikas efektīva izmantošanas metožu un funkcionēšanas modeļu izstrāde konvencionālai un bioloģiskajai saimniekošanai; (2) Teorētiskie pētījumi zemkopības mehānikā; (3) Tehnisko kultūru, ogu un dārzeņu audzēšanas, novākšanas un apstrādes tehnisko līdzekļu pilnveidošana un pielāgošana Latvijas apstākļiem; (4) Mobilais lauksaimniecības tehnikas ekoloģiskās atbilstības pētījums u.c. 2019. gadā strādāts pie vairākiem projektiem, aktīvi publicētas indeksētās u.c. publikācijas, referēts starptautiskās zinātniskajās konferencēs; 2019. gadā saņemti Latvijā divi patenti un četri – ārvalstīs. Starptautiska sadarbība notiek ar Ukrainu, Itāliju, Poliju, Lietuvu, Slovākiju, Krieviju, Bulgāriju. Diemžēl zinātnes centrs ir atkarīgs no mainīgām subjektīvām prasībām jauno projektu piešķiršanas procedūrās. Tādos apstākļos piesaistīt zinātnei jaunus, talantīgus inženierus Rīgā un Rīgas apkārtnē ir grūti. Traucē arī Latvijas zinātnes politikas grūtā prognozējamība un pētniecības pakļautība fundamentālās zinātnes interesēm. Diemžēl pārtraukts LZP finansējuma sadalījums zinātnei pa apakšnozarēm, un rezultātā LZP projektu skaits samazinājies trīs reizes. Doktorants J. Bērziņš informēja par promocijas darbu "Zemas temperatūras risinājumi centralizētā siltumapgādē". Vadošais pētnieks G. Birzietis dalībniekus iepazīstināja ar Alternatīvo degvielu zinātnisko laboratoriju, kurā tiek veikti zinātniskie pētījumi par degvielas patēriņu, izplūdes gāzu sastāvu automašīnām un traktoriem, kā arī par dažādām degvielas piedevām un to ekonomisko efektu.

LLU Augu aizsardzības zinātniskajā institūtā "Agrihorts" skate – konkurss notika 31. jūlijā. Institūta direktore V. Zagorska informēja par institūta pētniecisko darbību, darbinieku skaitu, kas mainās atkarībā no sezonas, arī par institūta finansiālo nodrošinājumu. Lauka izmēģinājumi ir ierīkoti plašā Latvijas teritorijā. Institūtā kopā strādā pie 19 zinātniskiem projektiem, t.sk. trīs ZM finansēti. Pētīto kultūraugu loks ir plašs – graudaugi, rapsis, augļu koki, ogulāji u.c., bet daudz laika jāpavada ceļā līdz demonstrējumam vai izmēģinājumam. Sadarbība ar zemnieku saimniecībām ir laba. Doktorante I. Jakobjija ziņoja par promocijas darbu "Krūmcidoniju (*Chaenomeles japonica*) lapu un augļu sēņu slimības un to ierosinātāji", bet Mg. agr. N. Badauķis ziņoja par sadarbības projektu "Optimālu augšanas apstākļu noteikšana dārzeņiem, izmantojot hidroponikas audzēšanas metodi ar mākslīgo un dabīgo apgaismojumu". E. Ezeraša un N. Astašova ziņoja par institūtā veiktajiem pētījumiem par bitēm, bet J. Jaško – par aktualitātēm sadarbības projektā "Robotizētas nezāļu ierobežošanas iekārtas izveide". Darbs tiek veikts kopā ar LLU Tehnisko

fakultāti. Tika uzklauts arī ziņojums par pupu sēklgrauža (*Bruchus rufimanus*) monitoringu un ierobežošanas iespējām lauka pupās (*Vicia faba*).

Institūtam "Agrihorts" 2020. g. ir otrais darba gads pēc nodibināšanas.

Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskajā institūtā "BIOR" skate – konkurss notika 7. septembrī. Direktors A. Bērziņš informēja par institūta aktualitātēm, no kurām ļoti svarīgi ir tas, ka 2020. gadā uzbūvēts jauns zinātniskais korpuss, kurā vēl jāiekārtojas un jādod nosaukums. Šeit būs apmēram 100 darba vietas.

Institūta kompetences jomas ir (1) Pārtikas drošība, kvalitāte un tehnoloģijas; (2) Dzīvnieku epidemioloģija; (3) Sabiedrības un vides veselība; (4) Zivsaimniecība un zivju resursi; (5) Akvakultūra. Institūts sadarbojas ar daudzām ministrijām, augstskolām, institūtiem, firmām. Institūtā strādā 400 darbinieku liels personāls, kas veic ap 1 miljonu laboratorisko izmeklējumu gadā; akreditētas 300 analītiskās metodes; izlaiž ap 15 milj. zivju mazuļus gan pētniecības programmu, gan valsts zivju resursu atražošanas programmas ietvaros.

Zinātnē nodarbināto darbinieku vidējais vecums ir 25–34 gadi. Strādā 30 doktori un 27 doktoranti; zinātniskie darbinieki uzraksta lielu skaitu publikāciju dažādajās pētniecības jomās. Katru gadu īsteno vairākus desmitus projektu, apgūstot miljonos mērāmu finansējumu. Papildinās arī Tomes zivju audzētava. Topošais zinātnieks J. Ruško informēja par augstas izšķirtspējas masspektrometrijas un multi-enzimātisku biosensoru pielietojumu ķīmisko un pārtikas piesārņojumu nemērķētam skrīningam.

Noslēgumā dalībnieki iepazinās ar atsevišķām "BIOR" laboratorijām un jaunās ēkas telpām, kur drīzumā strādās zinātnieki.

Kopsavilkums. Visās institūcijās dalībnieki izteica priekšlikumus un ierosinājumus par jautājumiem, kam jāpievērš vairāk uzmanības lauksaimniecības zinātnes pilnveidošanā un attīstībā. Joprojām galvenā problēma ir zinātnes finansēšana no Valsts budžeta un jauno zinātnieku piesaiste pētniecības darbam. Patīkami atzīmēt, ka visās zinātniskajās institūcijās attīstās un pilnveidojas infrastruktūra.

Dalībnieki vērtēja katru institūciju daudzpusīgi: zinātnisko darbu, publikācijas, saimniecisko darbību u.c.

Valdes sēde, kurā izskatīja, analizēja un novērtēja "Lauku izmēģinājumu un laboratoriju skates – konkursa 2020" rezultātus, notika 7. septembrī. Lai noteiktu godalgoto vietu, valdes locekļi ņēma vērā dalībnieku vērtējumus 300 ballu skalā. Visaugstāko vērtējumu (260.7 balles) ieguva Dārzkopības institūts.

Ņemot vērā vērtējumu, godalgoto vietu skatē – konkursā 2020. g. valde vienbalsīgi piešķir Dārzkopības institūtam (direktore I. Ebele, Zinātniskās padomes priekšsēdētāja E. Kaufmane).

**Lauku izmēģinājumu un laboratoriju skates – konkursa
vērtējuma rezultāti 2020. gadā**

N.p.k.	Zinātniskā institūcija	Vērtējums, balles
1.	Dārzkopības institūts	260.7
2.	Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātniskais institūts "BIOR"	252.6
3.	AREI Priekuļu pētniecības centrs	238.6
4.	LLU LF MPS "Pēterlauki"	236.9
5.	AREI Stendes pētniecības centrs	235.0
6.	LLU TF Ulbrokas zinātnes centrs	227.8
7.	AREI Priekuļu pētniecības centra Viļānu daļa	212.0
8.	LLU Zemkopības institūts	201.5
9.	LLU Augu aizsardzības zinātniskais institūts "Agrihorts"	196.1
10.	SIA "LLU MPS "Vecauce""	143.9



Par spīti visām grūtībām

Indulis Ieviņš
SIA "LLU MPS "Vecauce""

Kārtējais gads, kad par ražām var teikt: "Labāk nekā pagājušajā gadā, bet gaidas bija lielākas..." Cerīgs, agrs pavasaris, tad sausa vēsuma periods, kam sekoja straujš karstuma vilnis, tad spēcīgās vēja brāzmas graudu briešanas fāzē, kas arī Vecaucē pāris laukus "nogāza gar zemi", kas par laimi graudu kvalitāti tas daudz neietekmēja, bet ražu un vākšanas termiņus gan. Arī šogad laukus lietus sevišķi nelutināja, kas atstāja lielāku ietekmi gan uz ziemas, gan vasaras miežu ražu. Sausie un siltie rudens laika apstākļi ļāva nesteidzoties novākt ražu un veikt sējas darbus. Ziemāju platības nākamajai sezonai ir pārsniegušas iepriekšējo gadu apjomus.

Piena lopkopība uzrāda arvien augstākus rādītājus – izslaukums pakāpies līdz 11 975 kg laktācijā no govīm, ieskaitot Latvijas brūno govju genofonda izslaukumu. Šogad plānojam, ka pārdotā piena daudzums pārsniegs 7000 t gadā robežu. Zāles skābbarība sagatavota vairāk nekā citus gadus. Kukurūzas lauki izskatās pat labāk par iepriekšējā gada devumu. Tiesa – augu nobriešana ir novēlota, kā dēļ arī skābbarības vākšanu uzsākām vēlāk un, pateicoties silta rudens prognozēm, to sevišķi nesteidzam. Pateicoties pagājušā gada ražas skābbarības krājumiem un šī gada prognozēm, nākamajā gadā varēsim atļauties kukurūzas platības samazināt uz pusi.

Pēc pagājušā gada apjomīgās būvniecības jāsāk uzkrāt resursus nākamā plāna īstenošanai. Aktīvi notiek ēku uzturošie remontdarbi. Turpinās remontu studentu dienesta viesnīcā. Izbūvēta dzesēšanas kamera auglīkopības vajadzībām. Tiek atjaunota skābbarības krātuve "Pūpolos". Ir īstenoti projekti Vecauces pilī (restaurēts viens lielās zāles logs) un pils parkā (izbūvēti parka celiņi projekta otrajā kārtā), sakārtota lietus kanalizācija ap Vecauces pili, iesākta altāna restaurācija, atjaunojot hidroizolācijas klājumu un koka klāju virs tā. Ieejot pils telpās, varam mielot acis pie jaunās lustras. Apstiprināts projekts otra pils lielās zāles loga restaurācijai.

COVID-19 krīzes izsauktais piena cenas kritums radīja zaudējumus, kas pārsniedza jauna traktora vērtību, kas liek atlikt ieguldījumus tehnikas parka atjaunošanā. Taču atkal veikti ieguldījumi biogāzes ražotnes un koģenerācijas stacijas aprīkošanā ar papildus mēraparātiem, cenšoties piemēroties jaunajam valdības "korifeju" prasībām. Iespējams, tomēr būs spiesti atteikties no biogāzes izmantošanas elektrības koģenerācijai vēl jaunu, papildus izvirzītu, neadekvātu prasību un ar tām saistīto pārmērīgo izmaksu dēļ.

Par spīti visām likstām kaļam plānus tehnikas parka atjaunošanai, liekam kopā idejas jaunas modernas fermas būvniecības plāniem Latvijas brūno govju genofonda ganāmpulkam. Darbojamies, lai būtu ... !!!

LLU MPS “Vecauce” lauka izmēģinājumi 2020. gadā

Mārtiņš Gristiņš
SIA “LLU MPS “Vecauce””

Šis gads LLU mācību un pētījumu saimniecībai (MPS) “Vecauce” ir bijis visai raibs gan saistībā ar kopējo situāciju pasaulē, gan vietējā mērogā. Pirmie pārbaudījumi sākās ar COVID–19 pandēmijas sākšanos un pretpasākumu ieviešanu, kuri palīdzēja pārciest šo laiku neskartiem. Tālākie pārbaudījumi notika vasaras sākumā, kad izmēģinājuma laukā “Aizaploki” sākās putnu invāzija, kuras rezultātā ļoti smagi cieta kukurūzas izmēģinājumi. Bet tomēr, neskatoties uz šiem pārbaudījumiem, izmēģinājumos tika iegūtas salīdzinoši labas ražas, ziemas kviešiem līdz 11 t ha^{-1} , kas ir labāks rezultāts nekā pagājušajā gadā, un ziemas rapsim 5 t ha^{-1} . Tika iegūta arī vērtīga pieredze, audzējot soju; šo darbu veic Lauksaimniecības fakultātes studente sava bakalaura darba ietvaros.

Lielu paldies jāsaka mūsu sadarbības partneriem: gan no jauna iegūtajiem, gan tiem, kas ar MPS “Vecauce” sadarbojas jau sen. Pricējāmajies, ka sadarbība turpinās. Ļoti lielu paldies ir jāsaka “BASF Latvija”, kas mūs nodrošina ar augu aizsardzības līdzekļiem un “YARA Latvija” par minerālmēslu nodrošinājumu. Bez šī atbalsta mēs nebūtu spējīgi uzrādīt tik labus rezultātus.

Paldies par uzticību partneriem un uz sadarbību turpmāk!

LLU studiju centra “Vecauce” darbs 2019./2020. studiju gadā

Indra Eihvalde
SIA LLU MPS “Vecauce”

Pagājušajā studiju gadā praksi “Praktiskā lauku saimniecība” Vecaucē, klātienē īstenoja 482 pirmā kursa studenti. Martā savas korekcijas ieviesa COVID–19 pandēmija, un 106 studenti praksi nokārtoja attālināti. Prakse Vecaucē un tuvākajos mežsaimniecības uzņēmumos izpalika arī 79 Meža fakultātes 2. kursa studentiem. Vairākus gadus pēc kārtas 1. kursa studentu skaits ir nemainīgi līdzīgs, ceram, ka šī tendence nemainīsies uz sliktu pusi. Praksi organizējam piecas dienas nedēļā, kur trīs dienas studenti speciālistu vadībā iepazīstas ar nozarēm Vecaucē. Viena no Ainavu arhitektūras studiju programmas studentēm, vērtējot praksi, teica: “Tik daudz kvalitatīvas informācijas tik īsā laikā un par velti!”. Vienu dienu nedēļā studenti strādā saimniecībā – veicot darbus, kas konkrētā brīdī ir nepieciešami, par to atalgojumā saņemot pusdienas. Piektdienās ir noslēguma seminārs, kur studenti prezentē redzēto un dzirdēto Vecaucē, un iegūto informāciju par nozari Latvijā. Noslēgumā tiek saņemta ieskaite un 1 kredītpunkts.

Liels paldies jāsaka arī zemnieku saimniecībām “Druvas” un “Dukāti”, kuru saimnieki ir atsaucīgi un dalās savā pieredzē ar Lauksaimniecības fakultātes studentiem. Aucē ir uzņēmums “SIA Tehnika”, kur ražo lentzāģus un iekārtas lauksaimniecības un meža tehnikai. Uzņēmuma vadība labprāt izrāda un pastāsta par ražošanas procesu Tehniskās un Meža fakultātes studentiem, par ko viņiem paldies!

Paralēli LLU studentu praksei Vecaucē lopkopības praksi īstenoja arī 44 Smiltenes un 33 Kandavas tehnikumu audzēkņi. Audzēkņiem tiek nodrošināta dzīves vieta dienesta viesnīcā un prakses vieta slaucamo govju novietnē “Līgotnes”. Audzēkņi kopā ar fermas darbiniekiem strādā visus darbus, kas fermā veicami, par to saņemot atzīmi.

Ražošanas praksi fermā tāpat kā iepriekšējos gados īsteno 4. un 6. kursa Veterinārmedicīnas studenti, kuri veterinārārstes vadībā ārstē slimos dzīvniekus un veic profilaktiskos pasākumus.

Kā katru gadu cenšamies uzlabot sadzīves apstākļus dienesta viesnīcā, šoruden pie tās ieejas tika uzlikts bruģa klājums.

Vecaucē bija plānots topošo lauksaimniecības speciālistu konkurss arī šoruden (2020. g.), bet COVID–19 situācija ieviesa savas korekcijas.

Lai mums visiem laba veselība, un gaidām studentus un audzēkņus praksē, lai dalītos savā pieredzē!

Pārmaiņas Lauksaimniecības fakultātē 2020. gadā

Zinta Gaile

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Lauksaimniecības fakultāte 2020. gadu sagaidīja ar daudzveidīgiem plāniem, kas ietvēra gan gatavošanos starptautiskā zinātnes izvērtējuma ekspertu vizītei, gan pašvērtējuma ziņojuma gatavošanu kopā ar Veterinārmedicīnas un Meža fakultāšu kolēģiem kopīgā studiju virziena starptautiskai akreditācijai, gan jaunu projektu pieteikumus, konferenču apmeklējumus, kvalifikācijas celšanu utt. Bijām vieni no retajiem LLU, kas paspēja klātienē noorganizēt gadskārtējo konferenci "Līdzsvarota lauksaimniecība" (20.02.2020.), tobrīd neapjaušot, cik laimīgi esam, ka varam sapulcēties un diskutēt par interesējošiem jautājumiem klātienē, ieskatoties cits citam acīs. Aktīvi uzsāko darbību pārtrauca 12.03. valdības izsludinātais ārkārtas stāvoklis COVID–19 pandēmijas dēļ. Šķita, ka dzīve pēkšņi apstājas kā rikšotājs stāvas kraujas malā, bija jāiemācās skaitīt mantru "mājas, ziepes, divi metri" un visus darbus padarīt attālinātā režīmā. Mēs vienmēr uzskatījām, ka mācīt lauksaimniecību tālmācībā nav iespējams, jo mūsu studentiem ir vajadzīgi laboratorijas un praktiskie darbi, prakses uz lauka, fermā, dārzā. Taču mikroskopisks vīruss, kurš var izklūt arī caur sejas aizsargmasku, mums iemācīja, ka bezizejas situācijā arī lauksaimniecība ir jāapgūst tālmācībā. Ir jāspēj lasīt lekcijas videoformātā, jāuzdod praktiskie darbi, jākonsultē studējošie noslēguma darbu rakstīšanā, jāuzdod pārbaudes darbi un jānodrošina atgriezeniskā saiste ar studentiem, paskaidrojot, kāpēc ir saņemts tieši šāds, nevis citāds vērtējums. Tas patiešām bija izaicinājums, jo paralēli bija jāīsteno arī pētniecības projekti, jāpiesaka jauni projekti un jāveic citas aktivitātes. Tika noteikts, ka LLU 2019./2020. studiju gadu pabeigs attālināti. **Paldies visiem par saspringto darbu!**

Lai arī ne vienmēr gāja gludi, tomēr iemācījāmies gan sēdes, gan dažādus studiju pārbaudījuma darbus organizēt attālināti. Visvairāk lietotais rīks bija e-studiju vidē piedāvātais BBB (*Big Blue Button*), kas ļāva komunicēt videoformātā tiešsaistē, bet e-studiju vidē bija iespējams augšupielādēt aizstāvamo studiju darbu (kursa vai noslēguma darbu), ar kuru komisija varēja iepazīties jau laicīgi pirms aizstāvēšanas sēdes. Šķiet, ka pirmo reizi LF jaunāko laiku vēsturē studiju noslēguma darbi tika iesniegti tikai elektroniski. Šajā attālinātās aizstāvēšanās procedūrā saskatījām pozitīvo aspektu, kas būtu saglabājams arī turpmāk – darba pievienošanu e-studijās, lai visi komisijas locekļi ar to var laicīgi iepazīties.

Daudz jauna mācījās mācībspēki par to, kā organizēt sava kursa apguvi attālināti, bet ne mazāk pūļu tas prasīja no studējošajiem. Ne visi spēja sevi motivēt studijām, pieslēgties nodarbību sarakstā ieplānotajai attālinātajai lekcijai, strādāt smagi, lai pabeigtu studijas vai kārtējo studiju gadu. 2020. gadā LF absolvēja 9 lauksaimniecības maģistri un 60 profesionālie bakalauri

lauksaimniecībā (39 agronomi, 6 ciltslietu zootehniķi un 15 lauksaimniecības uzņēmumu vadītāji), t. sk., E.I. Malceniece ieguva diplomu ar izcilību, kas bija pirmais šāds gadījums LF 21. gs. vēsturē. Absolventu varēja būt vairāk, bet gan COVID-19 krīzes, gan personisko īpašību mijiedarbības rezultātā viens topošais maģistrs un seši topošie profesionālie bakalauri (pilna laika studējošie) nesaņēma noslēguma darba kvalitatīvai uzrakstīšanai. Nu jau pienācis rudens, raksta gatavošanas laikā slimības gadījumu skaits aug strauji, bet mēs tomēr ceram, ka ar piesardzības pasākumu ievērošanu varēsim turpināt studiju procesu klātienē, kas kopumā nodrošina augstāku studiju kvalitāti.

Janvārī fakultātē organizējām ekspertu vizīti, lai saņemtu licenci jaunajai studiju programmai "Sustainable Agriculture" angļu valodā. Licenci saņēmām, bet diemžēl COVID-19 krīze apgrūtināja programmas īstenošanas uzsākšanu. Studenti bija pieteikušies, tomēr pasauli aptvērušās krīzes iespaidā tos uzņemt nevarējām. Izmantosim šo situāciju, lai sagatavotu studiju materiālus angļiski.

Mācībspēki un fakultātes administrācija šogad aktīvi pilnveido savas kompetences: padziļināti apgūst angļu valodu, datorprasmes, stažējas labākajos Latvijas lauksaimniecības uzņēmumos, administrācija apgūst vadīšanas un pārvaldības prasmes utt.

Gada sākumā aktīvi gatavojāmies starptautiskajai zinātnes novērtēšanai, bet pavasarī ieplānotie starptautisko ekspertu vizīšu laiki tika pārcelti uz oktobri (19.10.2020.) – nu tas vēl priekšā. Pētniecība fakultātē ir ļoti aktīva, un 2019. g. fakultātes pētnieki bija iesaistīti kopā 50 projektos (gan tādos, kur vadītājs vai kāda virziena vadītājs ir no LF, gan tādos, kur LF pārstāvji ir iesaistīti kā pētnieki), veikti arī vairāki desmiti līgumdarbu ar uzņēmējiem. Līdzīgu projektu apjomu LF pētnieki īsteno arī 2020. gadā, daudzi no tiem ir 16. aktivitātes "Sadarbība" projekti, kam līdz septembrim kārtējā gada līdzfinansējumam bija vajadzīgi ~24 000 EUR. Šie ir ražotājiem vajadzīgi projekti, bet ne tādi, kuru rezultāti dod iespēju uzrakstīt daudz augsta līmeņa publikāciju. Tiek īstenoti arī vairāki starptautiski projekti, kā arī lepojamies, ka pēc pārtraukuma LF pētnieki atkal īsteno LZP grantus. Publikāciju, ko citē SCOPUS vai Web of Science datu bāzes, skaits ir samērā stabils pa gadiem, 2019. g. tādas bija 26 publikācijas, no kurām 16 publicētas žurnālos. Vēl arvien ir ļoti nopietni jādoma par publicēšanos augstāka līmeņa žurnālos – tas ir uzdevums turpmākajam.

Būtiskas izmaiņas šogad notikušas fakultātes personālsastāvā. Vairāki ilggadīgi mācībspēki un darbinieki ar 2020. g. septembri pensionējušies un jauni nākuši to vietā. Arī fakultātes vadība ir nomainījies, jo ir pagājuši divi ievēlēšanas termiņi (01.09.2010.–31.08.2020.) dekānei, prof. Z. Gailei, kuru amatā ar 01.09.2020. nomainīja dekāne, asoc. prof. Dace Siliņa.

Novēlēsim veiksmi dekānei D. Siliņai un fakultātes kolektīvam daudzo uzdevumu veikšanā šajā mainīgajā vidē nākamajā plānošanas periodā!

2020. gads mācību un pētījumu saimniecībā "Pēterlauki"

Linda Šterna
LLU MPS "Pēterlauki"

Mācību un pētījumu saimniecībā (MPS) "Pēterlauki" 2020. gada sezona bija gara un saspringta, taču nu jau galvenie darbi ir padarīti un sezona ir gandrīz noslēgusies.

Tā kā saimniecība papildus izmēģinājumiem nodarbojas arī ar lauksaimniecisko ražošanu, tad ir nepieciešamas attīstīt arī šo nozari. Lai veiksmīgāk un raitāk varētu paveikt darbus, šogad tika iegādāta jauna pneimatiskā sējmašīna, kas ļāva sekmīgāk un ātrāk apsēt ziemājiem paredzētās platības.

Šogad, salīdzinot ar pagājušo gadu, pasūtīto izmēģinājumu skaits MPS "Pēterlauki" ir būtiski pieaudzis, kā arī ar šo gadu klāt ir nākuši vairāki jauni sadarbības partneri, kas paver iespēju apzināt dažādus laukaugu audzēšanas aspektus. Tā kā 2020. g. rudenī iesēto ziemāju izmēģinājumu skaits ir lielāks, nekā bijis līdz šim, tad darba nākamajā sezonā solās būt daudz.

Ar katru gadu arvien lielāku interesi sadarbības partneri izrāda tieši par Višķu izmēģinājumu nodaļu, kā rezultātā arī Višķu nodaļā izmēģinājumu skaits ar katru gadu pieaug.

Ar prieku varam paziņot, ka šajā sezonā saimniecībā strādājuši un mācību praksi izgājuši vairāki apķērīgi un uz izaugsmi vērsti studenti. Kā arī – arvien vairāk studenti tiek piesaistīti MPS "Pēterlauki", lai izstrādātu savus studiju noslēguma darbus (bakalaura, maģistra, kā arī doktora darbus) uz saimniecībā iekārtoto izmēģinājumu bāzes.

Neskatoties uz saspringto situāciju valstī, mūsu darbs ne uz brīdi nav apstājies. Tāpēc arī turpmāk ceram uz aktīvu studentu iesaisti saimniecības darbībā.

Augu šķirņu saimniecisko īpašību laboratorija 2020. g.

Anda Rūtenberga-Āva LLU LF Augu šķirņu SĪN laboratorija

LLU LF Augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas (SĪN) laboratorijas darbība tieši pakļauta MK noteikumiem Nr. 518, kas pēdējā redakcijā apstiprināti 23.10.2018. Šobrīd kļūst aktuāli atkal jauni papildinājumi noteikumos, piemēram, ceturtnās izmēģinājumu vietas noteikšana ziemas rapsim, par ko iniciatīva nāk no pasūtītājiem. Tāpat ir nepieciešamība sakārtot izmaksu posteņus, kas attiecas uz izmēģinājumu veicējiem, kā arī veicami precizējumi, kas saistās ar šķirņu kopējo novērtējumu – ballu vērtējumu aizstājot ar reālajām vērtībām, kas būtu saprotamākas plašākai auditorijai.

Valsts atbalsts standartšķirņu nodrošināšanai 2020. gadā ir 16434.00 EUR.

Tiek turpināts ZM finansētais zinātniskais projekts "Graudaugu šķirņu izturības izvērtējums pret slimībām Latvijas agroklimatiskajos apstākļos, novērtējot šķirņu saimnieciskās īpašības". Projekta vadītāja Dr. agr. Gunita Bimšteine. Projektam piešķirtais finansējums 2020. gadā ir 17000.00 EUR. Tā kā finansējuma apjoms projekta ietvaros ir palielinājies, tad arī veicamo uzdevumu projektā kļuvis vairāk. Veicot šķirņu slimību monitoringu augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas ietvaros vidēji trīs vietās Latvijā, būs iespējams iegūt priekšstatu, kāda ir izmēģinājumā iekļauto šķirņu slimību izturība Latvijas agroklimatiskajos apstākļos, ja tām netiek pielietota pilna intensīvā audzēšanas tehnoloģija – lietoti augu augšanas regulatori un fungicīdi. Kodne, augu augšanas regulators un fungicīdi visās vietās attiecīgi katrai graudaugu sugai tiek lietoti vienoti saskaņā ar ieteikto smidzināšanas plānu. Metodika ražas uzskaitē, vidējā parauga sagatavošanai, kvalitātes analīzēm un rezultātu interpretācijai noteikta saskaņā ar MK noteikumiem Nr. 518.

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

SĪN laboratorija 2020. gadā piedalās arī projektā "EU Soya Ring Test", kura ietvaros 13 valstīs pēc vienādas metodikas tiek iegūti izmēģinājumu dati par 11 sojas šķirnēm, kas atbilst četrām dažādām agrinuma grupām. Šim pasākumam esam ieguvuši finansējumu no LLU projekta "LLU pētniecības programmas īstenošana"; projekta nosaukums "ES Sojas Ring testa īstenošana Latvijā", kur piešķirtais finansējuma apjoms ir 12000.00 EUR. Projekta vadītājs LLU Zemkopības institūta Skrīveri vadošais pētnieks Dr. agr. Jānis Vigovskis.

Laboratorija ir arī ieinteresētās personas statusā INVITE H2020 projektā, kas uzsāka savu darbību 01.07.2019.

Zemkopības institūta selekcionāru devums Latvijas lauksaimniecībai

Jānis Vigovskis, Līvija Tiltiņa
LLU Zemkopības institūts

Iepriekšējo gadu institūta hronikas rakstos plaši aprakstījām mūsu zinātnieku īstenotos pētījumu projektus, iekārtotos lauka izmēģinājumus un iegūtos rezultātus, taču ēnā bija institūta sēklaudzētāju devums Latvijas zālaugu un citu laukaugu sējējiem.

LLU Zemkopības institūts ir bāzes sēklu ražotne vairāk nekā 20 zālaugu šķirnēm un 1 griķu šķirnei. Mēs veicam selekciju, šķirnes uzturošo selekciju un sēklkopību. Šie procesi ir darbietilpīgi, un iegūtajai sēklai ir jābūt ar augstu kvalitāti gan šķirnes īpašību, gan sēklas tīrības un citu sējīpašību ziņā.

Ar LLU Zemkopības institūtā iegūto un atjaunoto sēklu katru gadu Latvijā tiek ierīkoti 1000–1200 ha sējumu, un mums ir jānodrošina sēklas vairāk nekā 100 sēklaudzētājiem, kas ar LLU ir noslēguši licences līgumus.

Ik gadu mēs gatavojam PB (pirmsbāzes) sēklas materiālu ap 9 stiebrzāļu un 6 tauriņziežu šķirnēm, katru gadu PB sēklas kategoriju iegūstam griķiem ‘Aiva’. Griķi ‘Aiva’ ir vienīgā Latvijā selekcionētā griķu šķirne un tās sējplatības sertificētas sēklas ieguvei Latvijā pa gadiem svārstās no 100–400 ha. Zemkopības institūtā ik gadu iegūstam ap 2–3 t PB kategorijas griķu sēklu.

Mūsu stiebrzāļu šķirņu sēklaudzēšanas sējplatības Latvijā aizņem ap 600 ha, jeb 20% no stiebrzāļu šķirņu sēklu laukiem. Zemkopības institūtā ik gadu ap 15 ha tiek kulti bāzes kategorijas sēklas ieguvei ar kopējo sēklu apjomu 2–3 t.

Mūsu tauriņziežu šķirņu sēklaudzēšanas sējplatības Latvijā aizņem ap 200 ha, jeb 15% no kopējām tauriņziežu sējplatībām. Ik gadu Zemkopības institūtā ap 10 ha tiek kulti bāzes kategorijas sēklas ieguvei ar kopējo sēklu apjomu 0.5–1.0 t.

Sēklu pirmapstrādes procesā, kad vienlaikus žāvējam un veicam priekštīrīšanu vairākām radniecīgām šķirnēm, ir svarīgi spēt nodrošināt sēklu žāvēšanas un pirmapstrādes jaudu, lai neciestu sēklu dīgtspēja un neveidotos palielināts citu augu sugu sēklu piejaukums.

Zemkopības institūtā ir realizēšanai gatavs zālaugu kaltes atjaunošanas projekts par 450 000 EUR, kā arī nepieciešamo iekārtu saraksts zālaugu sēklu pirmapstrādei, jo līdz šim tas tiek veikts ar pagājušā gadsimta 70. un 80. gados ražotām iekārtām nepiemērotos apstākļos, pati zālaugu sēklu kalte ir celta 20. gs. 60-tajos gados.

Pētniecību COVID–19 pandēmija Skrīveros būtiski neskāra, un iesāktie darbi turpinājās plānotajā apjomā, tāpat kā iepriekšējos gados.

Agrihorts ar vīrusiem nenodarbojas un nesadarbojas!

Viktorija Zagorska

LLU Augu Aizsardzības zinātniskais institūts "Agrihorts"

Jaunās telpās, ar jaunu nosaukumu un jauniem spēkiem, bet uz seniem un stabiliem pamatiem turpinām strādāt, lai Latvijas zemniekus nodrošinātu ar jaunākajām atziņām augu aizsardzībā, kā arī veiktu starptautiski atzītus zinātniskos pētījumus. "Agrihorts" 2020. gadā turpināja aktīvu darbu pie lietišķajiem pētījumiem augu aizsardzībā, īstenojot 19 projektus dažādos lauksaimniecībā šobrīd aktuālos virzienos.

Institūtā darbam projektos tiek piesaistīti jauni darbinieki, nākotnē potenciālie pētnieki – LF studenti, kā arī stiprināta sadarbība ar esošajiem LF darbiniekiem. "Agrihorts" turpina cieši sadarboties ar zemniekiem, ieviešot jaunus risinājumus augu aizsardzībā Latvijas klimatiskajos apstākļos, vēršot īpašu uzmanību uz augu aizsardzības līdzekļu pārdomātu un precīzu izmantošanu lauksaimniecībā. Institūtā tika attīstīts darbs arī mikrobioloģijas un molekulārajā laboratorijā, apgūstot rezistences noteikšanu *Botrytis* ģints sēnēm pret biežāk lietotajiem fungicīdiem, kā arī veicot morfoloģisku un molekulāru auzu slimību ierosinātāju identificēšanu. Arī pētījumi siltumnīcā turpinājās, meklējot risinājumus tomātu kvalitātes uzlabošanai sadarbības projektā kopā ar SIA "Getliņi" un ZS "Klīģēni", kā arī, paplašinot siltumnīcas iespējas, kontrolēti audzējot kviešus un inficējot tos ar rūsu, veicot nezāļu sēklu bankas izpēti. Vēl viena 2020. gadā aktuāla tēma ir pētījumi par bitēm; bitēm šobrīd ir pievērsta pastiprināta sabiedrības uzmanība, un tēmai ir potenciāls turpmākajai attīstībai. Šo pētījumu ietvaros tika pētīta bišu sugu daudzveidība laukaugu sējumos un auglaugu stādījumos, meklēti un analizēti bišu dzīvotspēju ietekmējošie faktori, kā arī analizēti ziedputekšņi, nosakot botānisko sastāvu un analizējot augu aizsardzības līdzekļu (AAL) atliekvielu sastopamību un daudzumu tajos atkarībā no apkārtējā teritorijā audzētajiem kultūraugiem. Pētījumus par AAL atliekvielām šogad īpaši atbalsta ZM un VAAD, tādēļ tika vākti paraugi arī dažādu kultūraugu sējumos un stādījumos atliekvielu noteikšanai augsnē, virszemes ūdenī un augu produkcijā.

Institūtā turpina attīstīt modernus paņēmienus cīņai ar nezālēm, izstrādājot jaunas nezāļu ierobežošanas tehnoloģijas, ar kurām interesenti klātienē varēja iepazīties lauka dienās, kas tika organizētas Sadarbības projekta ietvaros. Neskatoties uz COVID-19 draudiem, arī demonstrējumu projektu ietvaros klātienē notika vairākas lauka dienas, kas nodrošināja mums tik svarīgo tiešo kontaktu ar zemniekiem un citiem nozares pārstāvjiem.

Dārzkopības institūts – veiksmīgs un ražens

Inese Ebele, Edīte Kaufmane

Dārzkopības institūts

Dārzkopības institūtam (DI) 2020. gads bijis ļoti ražens un veiksmīgs visās darbības jomās. DI turpina strauju attīstību, kā mūsdienīgs dārzkopības zinātnes centrs, kurā tiek cienītas tradīcijas, tiek apvienoti fundamentālie un praktiskie pētījumi un kas ir augsti profesionāls mācību un konsultāciju resurss komercdārzkopjiem, studentiem un interesentiem. Kad pūš pārmaiņu vēji, mēs iegriežam "vējdzirnavas", būvējam tiltus un vienmēr esam atvērti sadarbībai.

Pētījumi Dārzkopības institūtā tiek veikti četros prioritāros virzienos: 1) Baltijas jūras reģionam piemērotu dārzaugu šķirņu klāsta daudzveidošana un selekcija; 2) Videi draudzīgas dārzaugu audzēšanas sistēmas; 3) Dārzaugu uzglabāšanas un pārstrādes tehnoloģijas; 4) Dārzkopības zinātnes bioloģisko pamatu pētījumi. Prioritārie pētniecības virzieni izvēlēti saskaņā ar RIS3 stratēģijā definētajiem virzieniem specializācijas "Zināšanu ietilpīga bioekonomika" ietvaros. Izvēloties pētījumu jomas, 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 ir strādīga un daudzveidīga komanda, kas risina sarežģītas problēmas un vienmēr mēģina saprast, kā būtu pareizi rīkoties konkrētajā situācijā. Šogad DI kolektīvā darbu veiksmīgi uzsākuši daudzi jauni darbinieki, un tagad kopā jau esam ap 100 profesionāļi. Mūsu cilvēki vienmēr ir gatavi mācīties un saskarties ar jauniem izaicinājumiem, pastāvīgi meklējot iespējas īstenot savas zināšanas un rast inovatīvus risinājumus. Individuālie sasniegumi un nepārtrauktā vēlme censties panākt vairāk ir galvenie virzītājspēki. Mēs ticam veiksmei – jo vairāk strādājam, jo vairāk pamanām, cik veiksmīgs ir DI.

Uzsākta **divu HORIZON 2020 projektu īstenošana**: "Agricultural Interoperability and Analysis System" (ATLAS) un SMARTPROTECT.

Veiksmīgi turpinās arī **ES ERANET projekta "SUREVEG"** īstenošana sadarbībā ar Eiropas partneriem.

Gada sākumā veiksmīgi noslēdzās ERAF lietišķo pētījumu projekts "Environment-friendly cultivation of emerging commercial fruit crop Japanese quince – *Chaenomeles japonica* and waste-free methods of its processing" (vad. Edīte Kaufmane). Projekta īstenošanas 3 gadu laikā sagatavoti un nopublicēti 11 zinātniski raksti, t.sk. 4 Q1 žurnālos, sniegti 19 ziņojumi dažādos starptautiskos zinātniskos pasākumos, izstrādātas 2 pārstrādes tehnoloģijas un no selekcijas materiāla izdalīti 6 perspektīvi hibrīdi, ar kuriem ierīkots šķirņu salīdzināšanas izmēģinājums; noorganizēti 2 semināri audzētājiem un pārstrādes uzņēmumiem ar vairāk nekā 80 dalībniekiem. Projekts saņēmis ļoti augstu

starptautisko ekspertu novērtējumu pēc kvalitātes kritērijiem – 98%. Šī projekta īstenotāji atzīti par laureātiem konkursa "Sējējs 2020" nominācijā "Zinātne praksē un inovācijās" grupā "Zinātne inovācijai".

Veiksmīgs 2020. gads bijis jaunu projektu piesaistē – sadarbībā ar Rēzeknes Tehnoloģiju augstskolu uzsākts īstenot LZP projekts "Application of deep learning and data-mining for the study of plant-pathogen interaction: the case of apple and pear scab" (vad. G.Lācis), gada vidū sīvā konkurencē apstiprināti vēl divi LZP projekti (vadītāji P. Gornas un S. Strautiņa), vēl vienā projektā institūts ir partneris (vad. A. Stalažs). Esam bijuši ļoti veiksmīgi arī LAP Aktivitātes "Sadarbība" 16.1. un 16.2. projektu piesaistē. Rezultātā šobrīd **tiek īstenoti 35 projekti**, t. sk. 5 ERAF, 1 lietišķo pētījumu projekts, 2 pēcdoktorantūras un 2 – sadarbībā ar LLU! Tas ļāvis piesaistīt jaunus darbiniekus un paplašināt pētījumu virzienus.

Studijas doktorantūrā vai darbu pie promocijas darba izstrādes turpina seši doktoranti.

Pēc veiksmīgi pabeigta AVS testa Latvijā **piereģistrētas 3 plūmju** ('Adelyn', 'Ance', 'Sonora') un **viena saldo ķiršu** ('Artis') šķirne. No DI iegūtiem krustojumiem Igaunijā reģistrācijai iesniegtas **2 ābeļu** šķirnes – 'Virve' un 'Kalju'. Iesniegtas reģistrācijai Latvijā **2 ābeļu** ('Lora' un 'Auce') un **1 plūmju** ('Zane') šķirne.

DI darbinieki regulāri organizē un piedalās **ar nozari saistītos pasākumos**. Nozares profesionāļu augsti novērtētas ir Lauku dienas dažādās Latvijas auglīkopības un dārzenkopības saimniecībās, kā arī apmācības komercauglīkopjiem. Lai sekmētu jaunāko pētījumu rezultātu ieviešanu nozarē, DI sadarbībā ar profesionālajām asociācijām, ar ZM/LAD atbalstu, turpina izdot e-žurnālu "Profesionālā Dārzkopība"; 2020. gadā izdoti divi žurnāla numuri (trešais tiks publicēts novembrī). Žurnāls ir atzinīgi novērtēts nozarē. Sadarbībā ar Latvijas Valsts mežu Vēstniecību gada sākumā noorganizēta **Ābolu izstāde "Latvijas āboli klimata griežos"**, kas pulcēja daudz apmeklētāju un raisīja masu mediju interesi. Plaši apmeklēts pasākums ik gadus ir sadarbībā ar Dobeles novada pašvaldību organizētie Ābolu svētki. To ietvaros šogad suminājām Ābolu ordeņa kavalieri – Dārzkopības institūta vadošo pētnieci, Ģenētikas un selekcijas nodaļas vadītāja vietnieci **Dr. biol. Sarmīti Strautiņu**.

Uzsākta veiksmīga ilgtermiņa sadarbība ar Latvijā lielāko pārtikas ražošanas uzņēmumu AS "Dobeles Dzirnāvnīks". DI Bioķīmijas un pārtikas tehnoloģiju nodaļā vadošā pētnieka Pavela Gornas vadībā, izmantojot masu spektrofotometriju, tiek izstrādāta metodika un bioķīmiskās analīzes pesticīdu atlieku un mikotoksīnu noteikšanai labībā. DI ir uzsākts darbs pie Bioķīmijas laboratorijas akreditācijas procesa saskaņā ar standartu LVS EN 17025:2017 – ir nodrošinātas telpas, aprīkojums, personāls, lai pesticīdu atliekvielu noteikšanu augu valsts produktos akreditētu.

Attīstot zinātnes komunikāciju un infrastruktūru, ar katru gadu DI kļūst atvērtāks, zināmāks un pieejamāks sabiedrībai – stāstām par iepriekš maz zināmām tēmām, atklājumiem, sasniegumiem un inovācijām, rosinām

sabiedrības interesi par dārzkopības tradīcijām Latvijā, sadarbībā ar LLU īstenojam apmācības mūžizglītības ietvaros.

DI Ceriņu kolekcijas un augļudārzs izraisa aizvien lielāku interesi Latvijas ceļotājos un ārvalstu tūristos – šogad dārzu ziedēšanas laikā apmeklēja rekordliels viesu skaits – 36500 cilvēku. Daudziem Ceriņu dārzs kļūst par ieejas vārtiem uz plašākas informācijas iegūšanu par dārzkopības zinātni Latvijā.

Pētera Upīša Dārzkopības muzejs ir sekmīgi izgājis kārtējo akreditāciju, un turpmākajiem pieciem gadiem kā stratēģiskais mērķis ir izvirzīts – dārzkopības zinātnes vēstures izpēte un popularizēšana.

Zinātnes darba atbalstam un daudzo apmeklētāju uzņemšanas kvalitātes uzlabošanai būtiski attīstīts Apmeklētāju centra un tirdzniecības daļas darbs Iritas Lazarevas vadībā.

Pēdējos sešos gados DI materiāltechniskajā nodrošinājumā un infrastruktūrā investēti 3.3 milj. EUR, kas ļauj nodrošināt kvalitatīvu darba vidi pēniecībai. Saimniecības daļas vadītāja Arta Baloža pārraudzībā notikusi strauja attīstība un veiktas būtiskas pārmaiņas DI saimniecības pārvaldībā. Uzsākts darbs pie patstāvīgas, DI īpašumā esošas pēniecības bāzes vietas izveides Pūrē. DI turpina darbu pie organizācijas kultūras attīstīšanas un vērtību stiprināšanas – veidojot organizāciju kā vidi, kas aicina mācīties un eksperimentēt. DI attīstību rada cilvēki, kuri ir augstas raudzes profesionāļi, mīl darbu, ir atvērti pārmaiņām sevī un pasaulē.

Jauns gads nāk ar jauniem mērķiem

Kaspars Gulbis

SIA “Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs”

Uzņēmumam 2020. gadā bija jāpielāgojas jaunajai situācijai valstī saistībā ar COVID-19. Maksimāli cenšamies ievērot visus noteikumus, lai pasargātu katrs sevi, savu ģimeni un darba kolektīvu. Ārkārtas situācijas izsludināšanas brīdī darbiniekiem nodrošinājām iespēju strādāt attālināti. Attālināts darbs var šķists vilinošs, taču tam var būt arī savi trūkumi, un tādi patiesi bija. Bija nepieciešams laiks, lai pielāgotos, iekārtotu darba vietu mājās un varētu produktīvi strādāt.

Sākoties sezonai, lielai daļai mūsu darbinieku darbs no mājām vairs nebija iespējams. Pavasaris bija klāt, un bija jādodas apsekot tīrumus, iekārtot efektivitātes pārbaudes izmēģinājumus. Kolektīvs tika sadalīts kontaktgrupās, tika rūpīgi plānoti izbraukšanas laiki un maršruti, lai saskarsme ar pārējo kolektīvu būtu minimāla. Šobrīd daļa no ierobežojumiem mūsu uzņēmumā ir atviegloti, bet vēl joprojām pievēršam pastiprinātu uzmanību telpu uzkopšanai un roku dezinfekcijai, lai mazinātu infekcijas riskus.

Šogad LAAPC kā sadarbības partneris iesaistījās projektā “Bioloģiskās lauksaimniecības principiem atbilstoša insekticīdu pielietošanas plāna izstrāde smiltsērķšķu raibspārnmušu *Rhagoletis batava* ierobežošanai smiltsērķšķu stādījumos, lai paaugstinātu bioloģiski audzēto smiltsērķšķu ražas kvantitāti un kvalitāti”, veiksmīgi sadarbojoties ar projekta vadošo partneri, LLU Augu aizsardzības zinātnisko institūtu AGRIHORTS. Laba sadarbība izveidojusies arī ar Agroresursu un ekonomikas institūtu, mācību un pētījumu saimniecībām “Pēterlauki” un “Vecauce” un vairākām zemnieku saimniecībām.

Katru gadu darba kolektīvā uz sezonas laiku uzņemam papildu darbiniekus. Šogad sezonas darbinieku skaits bija ievērojami mazāks, jo maksimāli cenšamies optimizēt ikdienas darbus, atjaunojam tehnisko nodrošinājumu. Ir iegādāts jauns graudu un sēklu analizators, kurš precīzi veic vajadzīgos mērījumus un ietaupa darbinieku laiku ražas kvalitātes vērtēšanai. Šogad plāns ir uzsākt apjomīgas sistēmas izstrādi. Šī platforma mums ļautu ātri veidot datu ievades un apkopošanas lietotnes, tā palielinātu LAAPC speciālistu darba efektivitāti un ievāktu datu precizitāti. Vēlamies pilnveidot LAAPC iekšējos procesus un attīstīt uzņēmuma tehniskās iespējas, lai nākotnē spētu pārbaudīt ražošanas tehnoloģijās integrētus augu aizsardzības pasākumus, ne tikai atsevišķus augu aizsardzības līdzekļus. Ir daudz ieceru, ir savi mērķi un cerība, ka tie piepildīsies.

Efektivitātes pārbaudes izmēģinājumu skaits, salīdzinot ar pērnو gadu, ir palielinājies. Esam gandarīti. Strādāsim, lai izmēģinājumu skaita pieaugums būtu arī 2021. gadā.

2020. – izaicinājumu gads

***Ineta Stabulniece, Pēteris Lakovskis, Ilze Skrabule,
Sanita Zute, Baiba Palse, Elīna Legzdiņa***
Agroresursu un ekonomikas institūts

2020. gads iezīmējies ar nopietniem izaicinājumiem – pasauli pārstaigā Covid–19 pandēmija, kuras radītie ierobežojumi un sekas būtiski maina mūsu domāšanu, plānus, prioritātes un rīcību. Šis laiks ir parādījis, cik nozīmīga ir spēja valsts mērogā nodrošināt savus iedzīvotājus ar vietējo pārtiku. Tāpēc arī Agroresursu un ekonomikas institūta zinātnieki ir pieņēmuši šos izaicinājumus un aktīvi piedalījušies valsts definēto problēmu risinājumu izstrādē, iesaistoties vairāku pētījumu programmu uzsaukumos ar jauniem projektu pieteikumiem.

Laukaugu selekcijas un agroekoloģijas nodaļas (LSAN) pētnieku darbs turpinās gan starptautiskajos, gan nozīmīgos Latvijas mēroga projektos. Pētījumu rezultātu un atziņu apkopojums un izglītojošu ineraktīvu materiālu gatavošana Eiropas valstu lauksaimniekiem tiek veikta projekta "Liveseed" ietvaros. Februārī sarīkotais seminārs Zemkopības ministrijā par hibrīdo populāciju lomu bioloģiskajā lauksaimniecībā sniedza ne tikai izzinošu informāciju, bet arī palīdzēja risināt aktuālus likumdošanas jautājumus bioloģiskajā sēklaudzēšanā. Šogad uzsākām darbu vēl vienā Fundamentālo un lietišķo pētījumu projektā, kas veltīts slāpekļa efektīvas izmantošanas novērtēšanai kartupeļiem. Institūtā veiksmīgi tiek īstenoti LAD pārraudzītie sadarbības projekti ar komersantiem, līdztekus 10 jau esošajiem projektiem šogad uzsākti vēl 3 jauni dažādos pētniecības virzienos. Zemniekus ļoti interesē nezāļu ierobežošanas un sējumu kopšanas tehnoloģiju pētījumi. Nozīmīgi rezultāti paredzami jaunu graudaugu produktu izstrādei veltītā projektā, bet pavisam neparasta tēma tiek risināta pētījumā par konditorejas produktu izstrādi no kartupeļiem. Nobeigumam tuvojas kailgraudu miežu šķirnes 'Kornelija' komercializācijai veltīts projekts. Šķirnei 'Kornelija' kā pirmajai Latvijas graudaugu šķirnei pieteikta selekcionāra tiesību aizsardzība visā ES teritorijā. Rudens pusē pati šķirne un projekta rezultāti plaši tika prezentēti izstādē "Rīga Food 2020". Laukaugu selekcionāri turpina jaunu šķirņu veidošanu ZM atbalstītā projekta ietvaros. Turpinās darbs ģenētisko resursu saglabāšanā, pavairošanā un izpētē. LSAN daļās Dižstendē, Priekuļos un Viļānos turpinās laukaugu šķirņu demonstrējumi gan bioloģiskajos, gan integrētajos audzēšanas apstākļos, bioloģiskās daudzveidības izvērtēšana, SEG emisiju uzskaites pilnveidošana un citi ZM atbalstīti pētījumi.

AREI Bioekonomikas nodaļā īstenoti starptautiskas un nacionālas nozīmes projekti – *PoliRural*, LAP 2014.–2020. g. atbalsta ietekme uz bioloģiskās lauksaimniecības attīstību, Lauksaimniecības ekonomiskā kopaprēķina sagatavošana, Latvijas lauku saimniecību uzskaites datu tīkla un Latvijas tirgus un cenu informācijas sistēmas darbības nodrošināšana, pētījums par risku vadību

ES lauksaimniecībā u.c. Veiktie pētījumi saistīti ar institūta pētnieciskajiem virzieniem – bioresursu industriju ilgtspējīga attīstība, ražošanas procesu efektivitāte un saimniecību konkurētspēja, kā arī teritoriju ilgtspējīgas attīstības iespēju izpēte. Pozitīvi vērtējama tendence, ka palielinās starpdisciplināri pētījumi, kuros iesaistās abu AREI zinātnisko nodaļu zinātnieki. 2019. gada nogalē Dr.oec. Inese Biukšāne aizstāvēja promocijas darbu "Latvijas zivsaimniecības nozares konkurētspējas novērtēšana klastera ietvaros".

Covid-19 2020. gadā ieviesa korekcijas zinātnieku plānos. Daudzas starptautiskas konferences tika atceltas vai pārceltas, tai skaitā Pasaules miežu simpozijš, kura norise bija paredzēta 2020. gada vasarā Latvijā, tika pārcelts uz 2021. gadu. Simpozija organizēšanā iesaistīti arī AREI zinātnieki, nodrošinot lauka izmēģinājumu demonstrējumus. Izaicinājums bija vairāku semināru un lauka dienu organizēšana interaktīvā vidē attālināti. Tūlīt pēc pandēmijas ierobežojumu ieviešanas martā attālināti tika organizēts seminārs par sojas un lopbarības miežu audzēšanu ar ļoti zīmīgu tēmu "Vai spēsim pielāgoties mainīgajiem apstākļiem". Ka to spējam, pierādīja dalība vēl vairākos semināros un lauka dienās, kas tika organizētas attālināti.

Ļoti priecājamies, ka vasaras vidū bija iespēja noorganizēt lauka dienas klātienē Priekuļos un Dižstendē, kuras deva iespēju plašu interesentu loku iepazīstināt ar veikumu izmēģinājumu laukos. Lauka dienas Stendes pētniecības centrā notika vēl nebijušā formātā – lauka dienu sākumā īsa teorētiskā ievaddaļa, pēc tam sekoja iepazīšanās ar laboratoriju un siltumnīcu, un brīva pārvietošanās pa apskates objektiem (izmēģinājumu laukiem), orientējoties pēc kartes, mājražotāju tirdziņš un nodarbības bērniem.

Iepriecina AREI darbinieku vēlme mācīties un paaugstināt kvalifikāciju. Balstoties uz lauksaimnieciskiem pētījumiem, astoņi pētnieki izstrādā promocijas darbus, savukārt maģistrantūras programmu Latvijas universitātēs apgūst seši darbinieki. Iespējams, zinātnieku saimi drīzumā papildinās pieci šobrīd vēl bakalaura programmā studējošie.

Institūta infrastruktūra ir papildinājusies ar zinātniskiem pētījumiem nepieciešamo aprīkojumu – spektrofotometru, optisko sēklu masas izmēru noteikšanas iekārtu, lamināro bloku, vertikālo laboratorijas autoklāvu Priekuļos un viskozimetru, iekārtu kompleksu augšnes īpašību noteikšanai, spektrofotometru, lineāro kratītāju, pH metru, lapu laukuma indeksa un laukuma mērīšanas iekārtu, GPS iekārtu koordināšu un lauka izmēru noteikšanai un lāzertālmēru Stendē.

Lauku pētījumiem gan Priekuļos, gan Viļānos nodrošināta jauna lauka izmēģinājumu tehnika – izmēģinājumu kombains, mazgabarīta traktors, graudu paraugu tīrāmā iekārta. Papildus dažādu projektu finansējumam pašu līdzekļi ieguldīti graudu ventilējamā torņa uzstādīšanai Priekuļos.

Institūtā šogad noslēgsies projekts "LLU un tās pārraudzībā esošo zinātnisko institūciju pētniecības, attīstības infrastruktūras un institucionālās kapacitātes stiprināšana" Nr.1.1.1.4/17/I/003, kura ietvaros Stendes pētniecības centrā ir uzbūvētas jaunas modernas siltumnīcas selekcijas pētījumiem, kurās būs iespēja

veikt pētījumus kontrolētos apstākļos, kā arī nodrošināt jaunu metožu ieviešanu selekcijā. Savukārt Priekuļu zinātnieki varēs strādāt atjaunotās, gaišās, siltās un moderni aprīkotās laboratorijās.

Savu darbību jaunā kvalitātē turpina Graudu tehnoloģijas un agroķīmijas laboratorija. Laboratorijas jaunās vadītājas Ievas Valdmanes vadībā iziets reakreditācijas process nākamajiem pieciem gadiem un ieviestas jaunas metodes – peroksīda skaitļa noteikšana, kustīgā sēra $\text{SO}_4\text{-S}$ un amonija slāpekļa $\text{NH}_4\text{-N}$ satura noteikšana augsnē.

Stendes pētniecības centrs turpina īstenot sadarbību ar Latvijas Lauksaimniecības universitāti un Kandavas lauksaimniecības tehnikumu prakšu organizēšanā. 2020. gadā Priekuļos un Dižstendē tika atbalstīts ikgadējais Nodarbinātības valsts aģentūras pasākums "Nodarbinātības pasākumi vasaras brīvlaikā personām, kuras iegūst izglītību vispārējās, speciālās vai profesionālās izglītības iestādēs", kura laikā jūlijā un augusta mēnesī skolēni varēja gūt pirmās darba iemaņas.

Priekuļos veiksmīgi darbojas Latvijas laukaugu selekcijas muzejs, kurā skolēni, studenti un citi interesenti iepazīst selekcijas un sēklkopības vēsturi un šodienas tehnoloģijas. Dižstendē tūristu grupas no dažādiem Latvijas novadiem aktīvi izmanto iespēju paciemoties Stendes pētniecības centrā un noklausīties lekciju "Graudaugi – možumam un veselībai", pēc lekcijas ekskursiju grupas piedalās graudaugu ēdienu un dzērienu degustācijā.

AREI 2020. gadā ar atvērtu sirdi ir dalījies ar savām zināšanām un jaunajiem produktiem ar jebkuru interesentu arī Āraišu Maizes dienās un Brīvdabas muzeja Ražas svētkos.

Dzīve prasa kustību.... (Aristotelis)

SIA "Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs" veikums 2020. gadā

Veneranda Stramkale

SIA "Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs"

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

Ar 2018. gadu LLZC ir sertificēts bioloģiskais lauks 2.62 ha platībā. Sadarbībā ar AREI Stendes pētniecības centru uzsākti ELFLA projekti: "Pākšaugu, t.sk. Latvijā netradicionālu sugu un šķirņu demonstrējums bioloģiskās saimniecības 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 selekcionētu 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 biofūmigācijas 8 maisījums.

LLZC 2020. gada lauka izmēģinājumos pētītas: 21 laukaugu suga, 211 šķirnes un 55 līnijas. Kopā ar piecpadsmit sadarbības partneriem ierīkoti 40 izmēģinājumi ar 427 variantiem.

Labā sadarbība ir ar LLU Lauksaimniecības fakultātes dekāni Z. Gaili, profesori B. Bankinu u.c. No LLZC izmēģinājumiem tēmas sava bakalaura darba izstrādei izvēlējušies divi klātienē un divi neklātienē studenti, bet maģistra darbu izstrādās I. Auziņa. Šajā gadā LLZC praksē ir LLU students D. Strods.

Promocijas darbu "Šķiedras līnu ģenētisko resursu rezistence pret slimībām – rezistences izvērtējums un uzlabošanas metodes" izstrādāja doktorante I. Morozova. Darba priekšizstāvēšana notika š. g. 23. martā. Promocijas darbs pilnveidots, noformēts atbilstoši prasībām un iesniegts Daugavpils Universitātē, notiek gatavošanās aizstāvēšanai šogad.

Promocijas darbu "Rudzu slimību sastopamība un postīgums, to ierosinātāju bioloģiskās īpatnības" izstrādā doktorante LLU LF K. Pekša.

Arnis Justs 1.06.2020. LLU LF aizstāvēja maģistra darbu "Sojas ražas veidošanās atkarība no pielietotajiem audzēšanas paņēmieniem Latgalē".

Inovatīvas pieejas ārstniecības augu un dabas vielu pētniecībā un attīstībā

Inese Suija-Markova, Arta Kronberga

Vides risinājumu institūts

Vides risinājumu institūts (VRI) ir privāti dibināta pētniecības, attīstības un inovāciju organizācija. Tā risina aktuālas ar dabas resursu apsaimniekošanu saistītas problēmas. Savā darbībā VRI mēģina iedzīvināt Renesanses principus 21. gs., pielietojot un apvienojot daudznozaru zināšanas, jaunākās tehnoloģijas mākslu, gastronomiju, biznesu, kā arī citus cilvēka radošās izpausmes veidus.

VRI 2020. gadā turpināja attīstīt ārstniecības un aromātisko augu (ĀAA) un dabas vielu pētniecības virzienu, gan īstenojot virkni praktisko pētījumu, gan arī veicot ievērojamas investīcijas pētniecības infrastruktūras paplašināšanā. VRI pēta tādas augu sugas kā ārstniecības pienene (*Taraxacum officinale* L.), šaurlapu ehinācija (*Echinacea angustifolia* DC), ārstnieciskais baldriāns (*Valeriana officinalis* L.), kumelīte (*Matricaria recutita* L.), žeņšeņs (*Panax* spp.), Ķīnas zirdzene (*Angelica sinensis* (Oliv.) Diels), lielā strutene (*Chelidonium majus* L.), zalktene (*Daphne mezereum*), gaiļbiksīte (*Primula veris* L.), parastā mālļēpe (*Tussilago farfara* L.), parastā kreimene (*Convallaria majalis*), efeju sētložņa (*Glechoma hederacea* L.), sibīrijas žeņšeņs (*Eleutherococcus senticosus*) un daudzas citas.

Sadarbībā ar Latvijas un ārvalstu bioloģiskās lauksaimniecības, pārtikas, kosmētikas, ķīmijas produktu ražošanas un biotehnoloģiju uzņēmumiem tiek īstenoti pētījumi par ĀAA ģenētiskās daudzveidības palielināšanu, ĀAA kultivēšanas tehnoloģijām bioloģiskos audzēšanas apstākļos, jaunām tehnoloģijām lēni dīgstošo augu sēklu pirmssējas sagatavošanai un sēklu izsējai, reto ĀAA *in-vitro* pavairošanu, adaptāciju *ex-vitro* un audzēšanai uz lauka. VRI 2020. gadā uzsāka pētījumu par ĀAA pārstrādes un augu šūnu kultivēšanas blakusproduktiem un to potenciālu augstākās pievienotās vērtības produktu iegūšanai, izmantojot biorafinēšanas pieejas.

Šajā gadā VRI ir izveidota viena no modernākajām analītiskās ķīmijas laboratorijām Baltijā un aizsācies darbs pie mikrobioloģijas un entomoloģijas laboratorijas izveides. Tāpat ielikti pamati ĀAA biorafinēšanas un fracionēšanas prototipēšanas centram.

Sadarbībā ar Vidzemes plānošanas reģionu un virkni starptautisko partneru noritējis darbs pie bioekonomikas inovācijām labvēlīgas ekosistēmas attīstības Vidzemē.

Atjaunotajam semināram “Ražas svētki Vecaucē” – jau 20 gadu!

Zinta Gaile

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Laikā, kad no 1957. gada līdz 1960-to gadu vidum mācību un pētījumu saimniecībā “Vecauce” Agronomijas un Zootehnikas fakultāšu studenti veselu gadu pavadīja studējot un praktizējoties, izveidojās tradīcija rudenī organizēt “Ražas svētkus”. Studenti vasarā bija strādājuši izmēģinājumu laukos, lai iegūtu datus saviem diplomdarbiem, un rudenī organizēja gan izaudzētās ražas izstādi, gan arī prezentēja sagatavotos plakātus par aktivitātēm Vecaucē. Kad 1967. gadā studentu rosība “Vecaucē” aprima, jo studijas pilnā apjomā atsākās Jelgavā, bet pētījumi un prakses – MPS “Jelgava”, arī “Ražas svētku” tradīcija pazuda no aktivitāšu saraksta. Lauka izmēģinājumi Vecaucē atsākās tikai 1993. g., kad Z. Gailes vadībā nodibināja struktūrvienību “Augkopības mācību un izmēģinājumu lauks”. Liels izaicinājums tolaik bija panākt, lai Vecaucē savus pētījumus atsāktu Lauksaimniecības fakultātes mācībspēki, kas, protams, sev līdzī vēstu arī studentus. Taču pamazām tas izdevās. Tika lemts, ka vajadzētu organizēt LF mācībspēku un Vecauces speciālistu “tuvināšanās pasākumu”, lai saprastu abu pušu vajadzības. Tāds pirmo reizi notika 2001. g. 2. novembrī un to organizēja “Augkopības mācību un izmēģinājumu lauka” vadītāja Z. Gaile sadarbībā ar asociēto profesoru Andri Bērziņu un profesoru Daini Lapiņu, turklāt A. Bērziņš atcerējās savos studiju gados “Vecaucē” pavadīto laiku un ikgadējos “Ražas svētkus”. Tā arī nolēma, ka katru gadu novembra pirmajā ceturtdienā Vecauces pilī organizēs semināru, kas noslēgs dažādās aktivitātes veģetācijas periodā izmēģinājumu laukos, un ka tā ir nevis jaunizveidota tradīcija, bet gan seno “Ražas svētku” turpinājums mūsdienās, kur ar ražu saprotam arī pētnieciskos rezultātus. Atjaunotais zinātniski – praktiskais seminārs “Ražas svētki Vecaucē” kopš 2001. gada norisinās katra gada novembra pirmajā ceturtdienā, semināra mutisko referātu daļa ilgst no 14.00 līdz 17.00, tam seko stenda referātu apskate un ražas izstāde, bet pasākuma noslēgumā – balle. Laikā, kad nenotika LF zinātniski – praktiskās konferences (februārī), seminārs bija viena no retajām reizēm, kur Lauksaimniecības fakultātes zinātnieki satikās un dalījās pieredzē ar kolēģiem no citām lauksaimniecības zinātniskajām institūcijām un arī komercfirmām. No pirmajiem gadiem “Ražas svētku” seminārā piedalās arī LF studenti un MPS “Vecauce” darbinieki. Seminārs laika gaitā ir attīstījies, sākotnēji tas notika šaurākā lokā, piedalījās LF un “Vecauces” darbinieki, kā arī LF studējošie. Taču drīz izlēma, ka ir jāiesaista visas lauksaimniecības zinātniskās institūcijas un jāaicina piedalīties arī citu LLU fakultāšu pētniekus. Ja lauksaimniecības zinātniskās institūcijas bija ļoti atsaucīgas, un to dāļība no 2004. gada aktivizējās, tad no LLU fakultātēm aktīvāk

piedalījušies tikai VMF kolēģi; citu fakultāšu pētnieki – reti un fragmentāri. Visas iesaistītās institūcijas dod nozīmīgu pieņemumu gan piedaloties programmā iekļautajā izstādē, gan ar referātiem un rakstiem, bet, lai arī izstādē ir piedalījušās visas zinātniskās iestādes, tomēr īpaši jāatzīmē Dārzkopības institūta aktivitāte. Dārzkopības institūta kolēģi ne tikai vienmēr nodrošina eksponātus, bet arī daudz stāsta par tiem, kā arī organizē asprātīgus mini konkursus par dārzkopības jautājumiem.

Kopš 2004. gada tiek izdots semināra rakstu krājums, kurā publicējam visu referātu kopsavilkumus: pirmajos gados īsus – 1 lpp. apjomā, bet kopš 2009. gada 3 lpp., bet no 2010. g. – 4 lpp. apjomā atbilstoši zinātniskā raksta prasībām strukturētus un recenzētus rakstus, kam pievienots arī kopsavilkums angļu valodā. Kopš 2008. gada krājuma saturs dalīts divās daļās: (1) Zinātnisko pētījumu rezultāti un (2) Hronika. Hronikā katra zinātniskā institūcija koncentrēti apraksta savus panākumus un arī rūpes konkrētā gada laikā, bet kopš 2013. g. semināra krājumā iekļaujam Latvijas Lauksaimniecības zinātnisko iestāžu Direktoru padomes valdes priekšsēdētāja Ģ. Siliņa detalizētu aprakstu par vasarā notikušo "Lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skati – konkursu". Šis krājums no daudziem citiem atšķiras ar to, ka tajā ir rosināts iekļaut tieši konkrētā gada izmēģinājumu rezultātus, lai vēsturei paliktu konkrētu gadu nospiedumi. Tomēr – netiek atraidīti arī vairāku gadu pētījumu rezultātu apkopojumi. Kopš 2009. gada katram krājumam ir arī ISBN, un LLU Fundamentālās bibliotēkas (FB) darbinieki rūpējas par krājuma ievietošanu datu bāzēs. Šobrīd krājums indeksēts: AGRIS; CAB Abstracts; EBSCO Academic Search Complete, Primo Central (ExLibris), līdz ar to ar šī salīdzinoši nelielā krājuma palīdzību gan "Vecaues", gan pētniecisko institūciju vārdi un dažādie pētījumu rezultāti kļūst pazīstamāki plašajā pasaulē. Ar 2010. g. krājums kļuvis par oficiālo izdevumu LLMZA organizētajam topošo zinātnieku konkursam, jo katram konkursa dalībniekam publikācija izdevumā ir obligāta prasība. Publicētie raksti kopš 2010. g. ir pieejami arī plašākam interesentu lokam, jo krājums ievietots LLU FB mājaslapā sadaļā "LLU izdotie krājumi tiešsaistē" (<https://llu.fb.llu.lv/lv/llu-e-izdevumi/llu-izdotie-krajumi-un-zurnali-tiessaiste>). Kopš krājumam piešķirts ISBN, grāmatiņa ir pieejama ne vien LLU, bet arī Nacionālajā bibliotēkā.

Krājums 2020. gadā iznāk jau 17. reizi, bet recenzēts – 12. reizi. Semināram katru gadu kopš 2003. gada ir izvēlēts moto, kas lielākā vai mazākā mērā raksturo konkrētā gada aktualitāti, ar ko saskārušies pētnieki, vai arī vienkārši uzdod jautājumu, kam seminārā vajadzētu pieskarties referātos, rakstos, diskusijās. Astonpadsmit gadu laikā ir bijuši šādi daudzveidīgi semināra moto: "2003. gada sezona – apliecinājums, ka lauksaimniecība vienmēr ir spējīga uz pārsteigumiem"; "2004. gada sezona dabas kaprīžu un Eiropas Savienības kontekstā", "Problēmas – metodiskas, meteoroloģiskas, bioloģiskas, agronomiskas... un to risinājumi 2005. gadā"; "Jaunie zinātnieki lauksaimniecības attīstībai" (2006); "Mēs Latvijas laukiem" (2007); "Lauksaimniecības izglītībai Latvijā – 145 gadi" (2008); "Latvijas

Lauksaimniecības universitātei – 70" (2009); "Zināšanas – visdrošākais ieguldījums darbam un dzīvei" (2010); "Veltījums LLU mācību un pētījumu saimniecības Vecauce 90 gadu jubilejai" (2011); "Studijas – Zinātne – Prakse" (2012); "Lauksaimniecības augstākajai izglītībai Latvijā – 150" (2013); „Lauksaimniecības zinātne jaunajā plānošanas periodā” (2014); „Lauksaimniecības zinātne reorganizācijas laikā” (2015); „Lauksaimniecības zinātne nozares attīstībai” (2016); "Lauksaimniecības zinātne Latvijas simtgades gaidās" (2017); "Latvijai – 100, Lauksaimniecības izglītībai – 155" (2018); "Gaidot starptautisko zinātnes vērtējumu" (2019), bet šogad, 2020. g. – lappuses augšmalā redzamais: "Pētniecība COVID-19 ēnā".

Atbildīgā par semināra organizēšanu un "Ražas svētku" izdevumu visu šo gadu laikā bijusi Z. Gaile, bet citi iesaistītie krājuma redaktori gadu gaitā mainījušies: tie bijuši Dainis Lapiņš, Aldis Kārklīšs, Dace Siliņa (Šterne). Sadarbība ar "Vecauces" kolēģiem semināra „Ražas svētki „Vecaucē”” organizēšanā vienmēr bijusi izcila. Pateicība visiem "Vecauces" direktoriem (L. Teteris, A. Aizsilnieks, I. Grudovska, I. Leviņš) par atbalstu, kā arī Vecauces pils pārvaldniecēm (A. Caune, I. Kaminska) par tiešo iesaisti pasākuma organizēšanā. Pils ēdnīcas šefpavāre V. Kudiņa vienmēr pratusi dalībniekus garšīgi paēdināt, bet muzikanti (P. Dombrovskis un I. Januzis) – izklaidēt ballē. Vecauciešu atbalsts vienmēr bijis bez lieka stresa un sirsnīgs.

Pateicība arī visiem sponsoriem, kas ir atbalstījuši „Ražas svētku” semināru: LLMZA (B. Rivža), Latvijas Lauksaimniecības zinātnisko iestāžu Direktoru padome (Ģ. Siliņš), BASF Agro Latvija, Baltic Agro, Bayer Crop Science, Scandagra Latvia, SIA Agrimatco Latvia, KONEKESKO Latvija SIA, Adama Latvia, Syngenta Latvia, Monsanto, projekts 4D4F, personiski agronomes I. Priekule un A. Kupfere. Bez mūsu atbalstītājiem krājuma izdošana un semināra organizācija dažbrīd vispār nebūtu bijusi iespējama vai vismaz būtu ļoti apgrūtināta. Personīgi jāpiemin agronomi Aigars Šutka un Dagnija Hincenberga no BASF un Aiva Kupfere, vēlāk Aiga Siliņa no Baltic Agro par ļoti ilgstošu atbalstu semināra organizēšanai un rakstu krājuma izdošanai.

Seminārs "Ražas svētki Vecaucē" kļuvis par konkrētā gada lauksaimniecības zinātniskā darba rezumējuma vietu – šeit noslēdzas gan LLMZA organizētais topošo zinātnieku konkurss, gan Latvijas Lauksaimniecības zinātnisko institūciju Direktoru padomes un LLMZA Lauksaimniecības zinātņu nodaļas rīkotā ikgadējā lauku izmēģinājumu un laboratoriju eksperimentu skate – konkurss. Tas ir brīdis, kad pēc intensīva darba veģetācijas sezonā lauka izmēģinājumos un projektu īstenošanā var mazliet piesēst un atskatīties uz paveikto, satikt kolēģus un justies kā vienai lauksaimniecības pētnieku saimei.

Jācer, ka tā tas būs arī turpmāk un ka arvien atradīsies entuziasti, kas gribēs lauksaimniecības zinātniekus rudenos saukt kopā, un ka šim saucienam būs atbalsis.