



LBTU
Lauksaimniecības un pārtikas
tehnoloģijas fakultāte

DAUDZVEIDĪGA LAUKSAIMNIECĪBA

STUDENTU UN MAĢISTRANTU ZINĀTNISKO DARBU

Tēzes



JELGAVA
2026



LATVIJAS BIOZINĀTŅU UN TEHNOLOĢIJU UNIVERSITĀTE
LAUKSAIMNIECĪBAS UN PĀRTIKAS TEHNOLOĢIJAS FAKULTĀTE

Studentu un maģistrantu zinātniskās konferences
Daudzveidīga lauksaimniecība

TĒZES

Jelgava 2026

Daudzveidīga lauksaimniecība: studentu un maģistrantu zinātniskās konferences tēzes. Jelgava : LBTU, 2026.
31 lpp.

KONFERENCES MĒRĶIS

Konference rīkota ar mērķi veicināt studentu zinātniski-pētniecisko darbību. Konferences tematika saistīta ar laukkopības, dārzkopības un lopkopības nozarēm, to aktuālajām tēmām, inovācijām un problemātiku. Tēzes un mutisko prezentāciju studenti sagatavo uz izstrādāta zinātniskā darba, bakalaura vai maģistra darba eksperimentālo/izmēģinājumu datu pamata.

KONFERENCES VIETA UN LAIKS

LBTU Lauksaimniecības un pārtikas tehnoloģijas fakultāte, Lielā iela 2, Jelgavas pils, 15.04.2026.
plkst. 10:00

DALĪBNIEKI

Pamatstudiju un maģistrantūras studiju studenti, kuru studiju un pētnieciskā darbība saistīta ar lauksaimniecības nozari

KONFERENCES ORGKOMITEJA

Mg. agr. Jānis Kaņeps
Dr. agr. Gunita Bimšteine
Ph. D. Madara Misule
Mg. agr. Lāsma Cielava

DATORSALIKUMS / VĀKA AUTORS

Mg. agr. Jānis Kaņeps
Ph. D. Madara Misule

VĀKA FOTO: M. Engelsone, B. Buša, koplietošanas attēli

KONFERENCES ZIŅOJUMU SESIJAS VADĪTĀJI

Agronomijas sekcija I, 182. auditorija sekcijas vadītāja Madara Engelsone
Agronomijas sekcija II, 278. auditorija sekcijas vadītājs Mārtiņš Romanovskis
Lopkopības sekcija, 293. auditorija sekcijas vadītāja Liāna Stulpiņa

TĒZES TIEŠSAITĒ: <https://www.lptf.lbtu.lv/lv/studentu-konference-daudzveidiga-lauksaimnieciba>

KONFERENCES PROGRAMMA

10: Darbs sekcijās:

Agronomijas sekcija I, 182. telpa
Agronomijas sekcija II, 278. telpa
Lopkopības sekcija, 293. telpa

DARBS SEKCIJĀS

Mutiskie ziņojumi

Agronomijas sekcija I, sekcijas vadītāja Madara Engelsone

1. **Madara Engelsone.** Sējas zirņu (*Pisum sativum*) šķirņu ražas veidošanās atkarībā no slāpekļa normām
Zin. darba vad. doc. Madara Misule
2. **Edgars Šodnaks.** Sējas laika un izsējas normas ietekme uz ziemas kviešu šķirņu graudu ražu un kvalitāti
Zin. darba vad. doc. Madara Misule
3. **Loreta Šakina.** Auzu ražība atkarībā no augsnes organiskās vielas un granulometriskā sastāva
Zin. darba vad. pasn. Ieva Erdberga un konsult. pasn. Kristiāna Skutele
4. **Mārtiņš Blumbergs.** Slāpekli un sēru saturošu minerālmēsļu lietošanas efektivitāte ziemas kviešos
Zin. darba vad. pasn. Kristiāna Skutele
5. **Dāvis Aleksandrs Mincāns.** N-Flex ziemas kviešu šķirņu slāpekļa mēslojuma efektivitātes salīdzinājums
Zin. darba vad. prof. Aldis Kārklīšs
6. **Aldis Jānis Levkovs.** Augšņu raksturojums pauguru virsotnēs ZS "Tingala"
Zin. darba vad. pasn. Ieva Erdberga
7. **Armands Kadišs.** Ziemas kviešu raža atkarībā no izsējas normas un šķirnes
Zin. darba vad. doc. Madara Misule
8. **Nikola Klišāne.** Dažādu mikrobioloģisko preparātu ietekme uz augsnes īpašībām
Zin. darba vad. pasn. Ieva Erdberga
9. **Mīks Zalkovskis.** Ziemas miežu šķirnes izvērtējums Kurzemes agroklimatiskajos apstākļos
Zin. darba vad. doc. Agrita Švarta
10. **Amanda Akmentiņa.** Sējas termiņa ietekme uz ziemas rapša augšanu, attīstību un ražu
Zin. darba vad. doc. Madara Misule
11. **Emīls Upenieks.** Ziemas kviešu (*Triticum aestivum* L.) šķirņu saimnieciski vērtīgo īpašību izvērtējums Zemgales reģionā
Zin. darba vad. doc. Agrita Švarta
12. **Ņikita Žugors.** Ziemas kviešu šķirņu novērtējums augstas un kvalitatīvas ražas ieguvei bioloģiskajā lauksaimniecībā
Zin. darba vad. doc. Arta Kronberga
13. **Ivars Misiuns.** Izsējas normas ietekme uz lauka pupu ražas veidošanos
Zin. darba vad. doc. Madara Misule
14. **Ričards Čekausks.** Vasaras kviešu šķirņu salīdzinājums
Zin. darba vad. doc. Agrita Švarta
15. **Jānis Preimanis.** Krāsu un Volklija-Bleka metožu salīdzinājums organisko vielu noteikšanai minerālaugsnēs
Zin. darba vad. pasn. Ieva Erdberga
16. **Arnis Folmanis.** Zirņu šķirņu salīdzinājums
Zin. darba vad. doc. Madara Misule
17. **Marisa Mercedes Verne.** Dažādu zālaugu maisījumu ražas un kvalitātes izvērtējums bioloģiski sertificētā aitkopības saimniecībā ZS "Skabargas"
Zin. darba vad. doc. Sarmīte Rancāne

Agronomijas sekcija II, sekcijas vadītājs Mārtiņš Romanovskis

1. **Mārtiņš Romanovskis.** Humīnvielu saturošu augu augšanas veicinātāju ieguve no vietējās izcelsmes izejvielām un to efektivitātes izvērtējums uz kartupeļiem
Zin. darba vad. doc. Ilze Vircava
2. **Ieva Engelsone.** Sējas zirņu (*Pisum sativum*) iespējamo kaitēkļu monitorings Latvijā
Zin. darba vad. asoc. prof. Jānis Gailis
3. **Zane Gita Grase.** Bišu sugu (Hymenoptera: Anthophila) sabiedrības laukkopības platībās Latvijā
Zin. darba vad. asoc. prof. Jānis Gailis
4. **Marta Mazpreciniece.** Pākšaugu sēklās sastopamās sēnes
Zin. darba vad. prof. Biruta Bankina
5. **Inga Gazarova.** Prīmulu slimību sastopamība SIA "Sedumi" siltumnīcās
Zin. darba vad. prof. Gunita Bimšteine
6. **Katrina Stepanoviča.** Galda biešu raža un tās kvalitāte atkarībā no augsnes agroķīmiskā sastāva
Zin. darba vad. prof. Ina Alsiņa
7. **Rūdolfs Peļšs.** Pavasara herbicīdu efektivitāte ziemas kviešu sējumos
Zin. darba vad. doc. Oskars Balodis
8. **Jānis Vipulis.** Rudzu slimību attīstība atkarībā no šķirnes
Zin. darba vad. prof. Gunita Bimšteine
9. **Aleksandrs Artūrs Lūle.** Kviešu lapu slimību attīstība atkarībā no kviešu šķirnes
Zin. darba vad. pasn. Jānis Kaņeps
10. **Evelīna Bružus.** Pupu lapu plankumainības ierosinātāja *Alternaria* spp. morfoloģiskā un ģenētiskā daudzveidība
Zin. darba vad. prof. Biruta Bankina
11. **Niks Kalniņš.** Dažādu jūras aļģu ekstrakta ietekme uz augu abiotisko stresu noturību
Zin. darba vad. prof. Ina Alsiņa
12. **Arvis Grandovskis.** Labību lapgraužu populāciju identificēšana un populāciju proporciju noteikšana ziemas kviešos
Zin. darba vad. asoc. prof. Jānis Gailis
13. **Elīna Cēsniiece.** Augsnes apstrādes sistēmas ietekme uz zirņu ražas veidošanos
Zin. darba vad. asoc. prof. Laila Dubova
14. **Adriāns Ozols.** Kartupeļu lakstu slimību attīstība bioloģiskajā audzēšanas sistēmā
Zin. darba vad. prof. Gunita Bimšteine
15. **Artis Millers.** Slāpekļa mēslojumu veidu ietekme uz ziemas kviešu ražu un kvalitāti
Zin. darba vad. doc. Adrija Dorbe
16. **Gustavs Jagučanskis.** Slāpekļa un sēra saturošo minerālmēslu ietekme uz ziemas rapša ražu un tās kvalitāti
Zin. darba vad. doc. Adrija Dorbe
17. **Toms Atslens.** Reducētās un tradicionālās augsnes apstrādes ietekme uz augu barības elementu uzņemšanu augos putekļainā mālsmilts augsnē
Zin. darba vad. doc. Ilze Vircava

Lopkopības sekcija, sekcijas vadītāja Liāna Stulpiņa

1. **Liāna Stulpiņa.** Latvijas siltasiņu šķirnes sporta tipa zirgu eksterjera un darbaspēju analīze
Zin. darba vad. prof. Līga Paura
2. **Anna Ludriksone.** Selekcijas darba efektivitātes analīze slaucamo govju ganāmpulkā "X"
Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus
3. **Evelīna Sula.** Romanovas šķirnes aitu produktivitātes izvērtējums saimniecībā
Zin. darba vad. pasn. Dace Bārzdiņa
4. **Ārija Marta Grāve.** Slaucamo govju dzīvmasas izmaiņas atkarībā no laktācijas perioda
Zin. darba vad. asoc. prof. Diāna Ruska
5. **Megija Sirmule.** Slaucamo govju dzīvmasas un krustu augstuma ietekme uz piena produktivitāti un izmantošanas ilgumu

- Zin. darba vad. pasn. Lāsma Cielava*
6. **Paula Marija Hincenberga.** Ēdināšanas ietekme uz slaucamo govju piena produktivitātes pazīmēm
Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus
7. **Juta Bičevska.** Gaismas stimulācijas sākuma ietekme uz dējējvistu produktivitāti
Zin. darba vad. pasn. Dace Bārzdīņa
8. **Baiba Muižniece.** Selekcijas darba analīze kazu audzēšanas saimniecībā
Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus
9. **Inuta Gricjus.** Pirmās atnešanās vecuma ietekme uz slaucamo govju atražošanas rādītājiem un ilgmūžību
Zin. darba vad. pasn. Lāsma Cielava
10. **Laura Ošiņa.** Melnās dzelkņmušas kāpuru miltu izēdināšana nobarojamām cūkām
Zin. darba vad. asoc. prof. Lilija Degola
11. **Emīls Seilis.** Pirmās atnešanās vecuma ietekme uz atražošanas rādītājiem pirmajā un vēlākās laktācijās
Zin. darba vad. pasn. Lāsma Cielava
12. **Ričards Šauers.** Mikroklimata ietekme uz broilercāļu produktivitāti atkarībā no mītnes tipa
Zin. darba vad. pasn. Dace Bārzdīņa
13. **Eduards Līdumnieks.** Ēdināšanas un apsaimniekošanas analīze slaucamo govju saimniecībā
Zin. darba vad. asoc. prof. Diāna Ruska

SATURS

Madara Engelšone, Madara Misule SĒJAS ZIRŅU (<i>PISUM SATIVUM</i>) RAŽAS VEIDOŠANĀS ATKARĪBĀ NO SLĀPEKĻA NORMĀM8	
Mārtiņš Romanovskis, Ilze Vircava HUMĪNVIELU SATUROŠU AUGU AUGŠANAS VEICINĀTĀJU IEGUVE NO VIETĒJĀS IZCELSMES IZEJVIELĀM UN TO EFEKTIVITĀTES IZVĒRTĒJUMS UZ KARTUPEĻIEM	9
Edgars Šodņaks, Madara Misule SĒJAS LAIKA UN IZSĒJAS NORMAS IETEKME UZ ZIEMAS KVIEŠU ŠĶIRŅU GRAUDU RAŽU UN KVALITĀTI.....	10
Ieva Engelšone, Jānis Gailis SĒJAS ZIRŅU (<i>PISUM SATIVUM</i>) IESPĒJAMO KAITĒKĻU MONITORINGS LATVIJĀ	11
Marta Mazpreciniece, Biruta Bankina PĀKŠAUGU SĒKLĀS SASTOPAMĀS SĒNES.....	12
Zane Gita Grase, Jānis Gailis BIŠU SUGU (<i>HYMENOPTERA: ANTHOPHILA</i>) SABIEDRĪBAS LAUKKOPĪBAS PLATĪBĀS LATVIJĀ	13
Liāna Stulpiņa, Līga Paura LATVIJAS SILTASIŅU ŠĶIRNES SPORTA TIPĀ ZIRGU EKSTERJERA UN DARBASPĒJU ANALĪZE.....	14
Amanda Akmentiņa, Madara Misule SĒJAS TERMIŅĀ IETEKME UZ ZIEMAS RAPŠA AUGŠANU, ATTĪSTĪBU UN RAŽU	15
Evelīna Bružus, Biruta Bankina PUPU LAPU PLANKUMAINĪBAS IEROSINĀTĀJA <i>ALTERNARIA</i> SPP. MORFOLOĢISKĀ UN ĢENĒTISKĀ DAUDZVEIDĪBA	16
Inuta Gricjus, Lāsma Cielava PIRMĀS ATNEŠANĀS VECUMA IETEKME UZ PIRMAJĒM STARPANEŠANĀS INTERVĀLIEM UN GOVJU ILGMUŽĪBU ZEMNIEKU SAIMNIECĪBĀ “VĀRPAS”	17
Paula Marija Hincenberga, Daina Jonkus ISLANDES GOVJU ŠĶIRNES PRODUKTIVITĀTES ANALĪZE.....	18
Gustavs Jagučanskis, Adrija Dorbe SLĀPEKĻA UN SĒRA SATUROŠU MINERĀLMĒSLU IETEKME UZ ZIEMAS RAPŠA RAŽU UN TĀS KVALITĀTI.....	19
Armands Kadišs, Madara Misule ZIEMAS KVIEŠU RAŽA ATKARĪBĀ NO IZSĒJAS NORMAS UN GENOTIPA	20
Niks Kalniņš, Ina Alsīņa JŪRAS AĻĢU PREPARĀTU IETEKMES NOVĒRTĒJUMS KVIEŠU ONTOĢENĒZĒ.....	21
Anna Ludriksone, Daina Jonkus SELEKCIJAS DARBA EFEKTIVITĀTES ANALĪZE SLAUCAMO GOVJU GANĀMPULKĀ “X” ..	22
Artis Millers, Adrija Dorbe SLĀPEKĻA MĒSĻOJUMA VEIDU IETEKME UZ ZIEMAS KVIEŠU RAŽU UN TĀS KVALITĀTI23	
Baiba Muižniece, Daina Jonkus SELEKCIJAS DARBA ANALĪZE KAZU AUDZĒŠANAS SAIMNIECĪBĀ.....	24
Rūdolfis Peļšs, Oskars Balodis PAVASARA HERBICĪDU EFEKTIVITĀTE ZIEMAS KVIEŠU SĒJUMOS	25
Megija Sirmule, Lāsma Cielava SLAUCAMO GOVJU DZĪVMASAS UN KRUSTU AUGSTUMA IETEKME UZ PIENA PRODUKTIVITĀTI UN IZMANTOŠANAS ILGUMU	26

Katrīna Stepanoviča, Ina Alsīņa

GALDA BIEŠU RAŽA UN TĀS KVALITĀTE ATKARĪBĀ NO AUGSNES AGROĶĪMISKĀ SASTĀVA 27

Emīls Upenieks, Agrita Švarta

ZIEMAS KVIEŠU (*TRITICUM AESTIVUM* L.) ŠĶIRŅU SAIMNIECISKO ĪPAŠĪBU IZVĒRTĒJUMS ZEMGALES REĢIONĀ..... 28

Marisa Mercedes Verne, Sarmīte Rancāne

DAŽĀDU ZĀLAUGU MAIŠĪJUMU RAŽAS UN KVALITĀTES IZVĒRTĒJUMS BIOLOĢISKI SERTIFICĒTĀ AITKOPĪBAS SAIMNIECĪBĀ ZS “SKABARGAS” 29

Jānis Vipulis, Gunita Bimšteine

RUDZU SLIMĪBU ATTĪSTĪBA ATKARĪBĀ NO ŠKIRNES 30

SĒJAS ZIRŅU (*PISUM SATIVUM*) RAŽAS VEIDOŠANĀS ATKARĪBĀ NO SLĀPEKĻA NORMĀM

Madara Engelsone

Zinātniskā darba vadītāja docente, Ph. D. Madara Misule

Ievads. Pēdējos gados sējas zirņu (*Pisum sativum*) audzēšana Latvijā ir palielinājusies, jo pavērušās lielākas iespējas to realizācijai tirgū. Zirņi galvenokārt tiek audzēti sēklas ieguvei, lai izmantotu pārtikā un lopbarībā kā vērtīgu proteīna avotu. Palielinoties zirņu pieprasījumam, tiek pievērsta uzmanība zirņu šķirņu īpašībām un agrotehniskajiem audzēšanas paņēmieniem, īpaši mēslošanai. Zirņi, kā tauriņziežu (*Fabaceae*) dzimtas augs, paši simbiozes procesā spēj piesaistīt atmosfēras slāpekli, līdz ar to svarīgi saprast, vai ir nepieciešami ieguldījumi papildus slāpekļa mēslojumam. Darba mērķis bija izpētīt un novērtēt slāpekļa mēslojuma ietekmi uz sējas zirņu ražas veidošanos.

Materiāli un metodes. Pētījums ierīkots 2025. gadā ražojošos laukos divās saimniecībās Zemgalē (Dobeles novadā) – ZS “Aplociņi” laukā Augstkalnes pag. (A) un ZS “Lazdiņi” laukā Krimūnu pag. (K). Pētītas slāpekļa mēslojuma tūrvielas normas – kontrole (bez slāpekļa mēslojuma); 20 kg ha⁻¹; 40 kg ha⁻¹; 60 kg ha⁻¹ un salīdzinātas pētījuma vietas ar šķirni – Augstkalne, šķirne ‘Eso’; Krimūnas, šķirne ‘Ostinato’. Mēslošanai izmantots N30–7S mēslojums, kas izkaisīts nākamajā dienā pēc sējas. Zirņu izsējas norma abās vietās bija 120 dgtspējīgas sēklas m⁻² (sēts 02.04.2025.). Zirņu audzēšanai pielietota saimniecībās izmantotā agrotehnika. Ražas struktūrelementu noteikšanai ievākti paraugkūļi (10 augi no katra atkārtojuma). Raža noteikta ar tiešās uzskaites metodi, pārrēķināta pie 14% standartmitruma un 100% tūrības. Noteikti zirņu sēklu kvalitātes rādītāji: 1000 sēklu masas (g) un tilpummasas (kg hL⁻¹) (ar standartmetodēm) un proteīna saturs (%) (ekspresmetode). Vidējā augu skaita m⁻² noteikšana veikta pēc ražas nokulšanas, trīs dažādās vietās katrā atkārtojumā. Datu matemātiskai apstrādei izmantota MS Excel programma, lietojot vienfaktora un divfaktora dispersijas analīzi 95% ticamības līmenī.

Rezultāti un diskusija. Zirņu augu skaitu būtiski neietekmēja (A. p=0.85; K. p=0.86) slāpekļa mēslojuma norma nevienā no audzēšanas vietām, arī starp audzēšanas vietām netika novērota būtiska atšķirība (p=0.82), Augstkalnē vidēji bija 104.44 gab. m⁻², Krimūnās – 105.69 gab. m⁻². Abās audzēšanas vietās pākstu skaits augam būtiski neatšķīrās starp slāpekļa mēslošanas normām (A. p=0.72; K. p=0.58), bet bija būtiska atšķirība starp audzēšanas vietām (p=0.001), lielāks pākstu skaits iegūts Augstkalnes laukā (6.4 pākstis), bet Krimūnu laukā – 4.2 pākstis uz auga. Arī sēklu skaitu pākstī būtiski neietekmēja (A. p=0.14; K. p=0.43) slāpekļa mēslojuma norma, bet ietekmēja audzēšanas vieta (p=0.002). Lielāks zirņu skaits pākstī iegūts Krimūnu laukā (4.6 zirņi), bet Augstkalnes laukā vidēji pākstī bija 4.1. zirnīs. Vienas pāksts sēklu masa bija 1.03–1.12 g, tā būtiski neatšķīrās starp pētītajiem faktoriem. Tūkstoš sēklu masa (TSM) nevienā no pētījuma vietām būtiski neatšķīrās (A. p=0.35; K. p=0.81) starp slāpekļa mēslojuma normām, bet TSM būtiski atšķīrās starp audzēšanas vietām (p<0.001). Augstāka TSM (254.05 g) iegūta Krimūnās, Augstkalnē TSM bija par 17.8 g zemāka, kas varētu būt skaidrojams arī ar izmantotās šķirnes ģenētiskajām īpašībām. Proteīna saturu sēklās (A. p=0.53; K. p=0.11) un tilpummasu (A. p=0.21; K. p=0.36) būtiski neietekmēja slāpekļa mēslojuma normas abās audzēšanas vietās. Gan proteīna saturs, gan tilpummasa būtiski atšķīrās (p<0.001) starp audzēšanas vietām. Augstāks vidējais proteīna saturs iegūts Augstkalnes laukā šķirnei ‘Eso’ – 25.41%, bet Krimūnu laukā šķirnei ‘Ostinato’ bija 20.2%, bet vidējā tilpummasa augstāka iegūta Krimūnu laukā – 84.88 kg hL⁻¹, Augstkalnē – 80.11 kg hL⁻¹. Ražu abās audzēšanas vietās būtiski neietekmēja (A. p=0.31; K. p=0.88) slāpekļa mēslojuma norma, bet tā būtiski atšķīrās (p=0.0004) starp audzēšanas vietām. Augstāka vidējā zirņu raža (4.42 t ha⁻¹) iegūta Krimūnu laukā, kas bija par 25% augstāka nekā Augstkalnes laukā.

Slāpekļa mēslojuma normas būtiski neietekmē zirņu ražas veidojošos struktūrelementus, kvalitātes rādītājus un ražu, kas liecina par to, ka zirņu audzēšanai papildus slāpekļi nav nepieciešami. Savukārt audzēšanas apstākļi un šķirne būtiski ietekmē gan ražas struktūrelementus (izņemot augu skaitu m⁻² un vienas pāksts sēklu masu), gan kvalitātes rādītājus un zirņu ražu.

Pateicība. Pētījums veikts sadarbībā ar LATRAPs, projekta “Ziemas kviešu kā pēcauga ražas izpēte atkarībā no priekšauga papildmēslojuma normas” ietvaros. Pateicos Latvijas augu aizsardzības un pētniecības centra kolektīvam par izmēģinājuma iekārtošanu un uzturēšanu.

HUMĪNVIELU SATUROŠU AUGU AUGŠANAS VEICINĀTĀJU IEGUVE NO VIETĒJĀS IZCELSMES IZEJVIELĀM UN TO EFEKTIVITĀTES IZVĒRTĒJUMS UZ KARTUPEĻIEM

Mārtiņš Romanovskis

Zinātniskā darba vadītāja docente, Dr. geol. Ilze Virca

Ievads. Kartupeļi (*Solanum tuberosum*) ir plaši audzēts kultūraugs pasaulē un ir viens no augiem, kas nodrošina pārtikas pietiekamību plašai iedzīvotāju daļai. Tomēr agrotehnikas izmaksu un klimata pārmaiņu ietekmē ir arvien sarežģītāk iegūt ekonomiski izdevīgas ražas. Tāpēc lauksaimnieki var izmantot augu augšanas veicinātājus, kuru sastāvā var būt bioloģiski aktīvas vielas, t. sk. humīnvielas vai mikroorganismi. Latvijā var izstrādāt humīnvielu saturošus augu augšanas veicinātājus no organiskiem nogulumiem (kūdra, sapropelis), paplašinot to lietderīgu pielietojumu, vai rūpniecības blakusproduktiem, piemēram, digestāts vai kūtsmēsli, veidojot tiem pievienoto vērtību un nodrošinot biorafinēšanas principu pielietojumu. Pētījuma hipotēze – humīnvielas saturošu augu augšanas veicinātāju lietošanai ir pozitīva ietekme uz kartupeļu ražas un kvalitātes rādītājiem. Pētījuma mērķis ir izstrādāt un izvērtēt no vietējās izcelsmes izejvielām iegūtus augu augšanas veicinātājus un izvērtēt to ietekmi uz kartupeļu fenoloģiju, ražas un kvalitātes rādītājiem.

Materiāli un metodes. Izejvielām (kūdra, sapropelis, digestāts un cūku šķīdirmēsli) noteica augiem uzņemamos barības elementus (N_{kop} , P_2O_5 , K_2O), kopējo organisko oglekli (C_{org}) un humīnvielu saturu. Humīnvielas tika ekstrahētas izmantojot nātrija hidroksīdu, iegūstot augu augšanas veicinātājus. Pētījumu veidoja 5 varianti. Katru izmēģinājuma variantu ierīkoja 3 atkārtojumos; katru no tiem veidoja izmēģinājuma lauciņš ar 24 kartupeļu augiem, kas stādīti 2 vagās (0.35 m starp augiem un 0.80 m starp vagām). Augu augšanas veicinātājus izsmidzināja uz kartupeļu lapotnes tiem sasniedzot 13–15 AE, augu augšanas veicinātājus atšķaidīja, lai izsmidzināto humīnvielu kopējais daudzums (18 mg vienā smidzinājumā) katrā variantā būtu vienāds. Otro smidzinājumu veica pēc divām nedēļām. Kartupeļu lapotnes augstumu un fenoloģiju pārbaudīja reizi nedēļā. Tika noteikta iegūtās ražas masa, kā arī kartupeļu sausnas un cietes saturs.

Rezultāti un diskusija. Izejvielu lielāko masas daļu sastāda ūdens, savukārt sausnas sastāvu galvenokārt veido organiskā viela ar augstu oglekļa saturu. Augu barības elementu (N, P, K) saturs izejvielu sausnā ir salīdzinoši zems, tomēr iegūtajos augu augšanas veicinātajos ir augsts humīnvielu saturs. Tomēr cūku šķīdirmēsli tika izslēgti no pētījuma, jo to humīnvielu saturs bija ievērojami zemāks nekā citās izejvielās ($p < 0.05$). Lai iegūtu salīdzināmu efektu, būtu nepieciešams izmantot no cūku šķīdirmēsliem iegūtu humīnvielu preparātu ļoti augstā koncentrācijā, taču līdzekļa augstā pH vērtība ($pH \sim 13$) varētu izraisīt kartupeļu ķīmiskos apdegumus. 2025. gada kartupeļu veģetācijas sezona bija mitrāka un vēsāka par normu, tomēr sezonas kopējā hidrotermālā koeficienta vērtība bija 1.38, kas liecina, ka augšanas apstākļi kopumā atbilda normas robežām (1.0-1.5). Kopumā pozitīvā augu augšanas veicinātāju iedarbība ir novērojama kartupeļu fenoloģijā, lapotnes augstumā un ražas lielumā, tomēr nevienā no šiem rādītājiem netika konstatētas statistiski nozīmīgas atšķirības ($p > 0.05$). Nosakot slimību bojāto kartupeļu ražas frakciju, konstatēta no digestāta iegūtā humīnvielu preparāta pozitīvā ietekme, salīdzinājumā ar no sapropela iegūto preparātu, kuram novērots statiski nozīmīgi lielāks bojāto bumbuļu īpatsvars ($p < 0.05$). Ņemot vērā, ka digestāta līdzeklī bija visaugstākā fulvoskābju koncentrācija, tas varētu liecināt par fulvoskābju antimikrobiālo iedarbību. Visu augu augšanas līdzekļu vājā iedarbība un būtiskuma trūkums var būt izskaidrojams ar laikapstākļu iedarbību, jo humīnvielu iedarbība ir izteiktāka ilgstošos sausuma un paaugstinātas temperatūras apstākļos. Kartupeļos, kas tika apstrādāti ar augu augšanas veicinātājiem bija novērojama tendence samazināties cietes saturam, ko varētu izskaidrot ar šo līdzekļu veicinošu iedarbību uz biomasas veidošanos.

Apkopojot pētījuma rezultātus, secināms, ka vietējās izcelsmes organiskie nogulumi un rūpniecības blakusprodukts – digestāts – ir perspektīvas izejvielas augu augšanas veicinātāju ieguvei. Savukārt cūku šķīdirmēsli šim nolūkam nav piemēroti. 2025. gada sezonas meteoroloģiskie apstākļi, iespējams, nebija pietiekami piemēroti iegūto līdzekļu efektivitātes izvērtēšanai lauka apstākļos, tādēļ nepieciešami turpmāki pētījumi, lai izvērtētu šo izejvielu potenciālu atšķirīgos augšanas apstākļos.

SĒJAS LAIKA UN IZSĒJAS NORMAS IETEKME UZ ZIEMAS KVIEŠU ŠĶIRŅU GRAUDU RAŽU UN KVALITĀTI

Edgars Šodnaks

Zinātniskā darba vadītāja docente, Ph.D. Madara Misule

Ievads. Ziemas kvieši (*Triticum aestivum*) ir plaši audzēta kviešu suga kā pasaulē, tā Eiropā, un arī Latvijas teritorijā tie aizņem ievērojamas platības. Neskatoties uz labvēlīgajiem pēdējo gadu pārziemošanas apstākļiem un klimata pārmaiņām, sen nav veikti pētījumi par izsējas normām un sējas laiku, kas, mainoties klimatam, joprojām ir aktuāli. Pētījuma mērķis bija novērtēt ziemas kviešu sējas laika un izsējas normas ietekmi uz ražu un kvalitāti Zemgalē.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts 2024./2025. gadā sadarbībā ar LPKS “LATRAPs” un SIA “LAAPC” Dobeles novada Krimūnu pagastā ZS “Lazdiņi” laukā. Izmēģinājumā iekārtoti 12 varianti divām šķirnēm četros atkārtojumos (kopā 96 lauciņi). Izmēģinājumā veikts trīs faktoru pētījums, kur A faktors – sējas laiks (05.09., 18.09. un 26.09.), B faktors – izsējas norma (200, 300, 400 un 500 dīgtpējīgas sēklas m²), C faktors – šķirne (‘Skagen’ un ‘SU Willem’). Rudenī pēc sējas lapu attīstības fāzē (11. AE) noteikta laukdīdzība (%), skaitot augus 0.1 m² rāmītī divās randomizēti izvēlētajās vietās katrā lauciņā, pārrēķinot uz 1 m². Ziemcietība vērtēta vizuāli, novērtējot sējumus rudenī pirms ziemošanas un pavasarī pēc veģetācijas atjaunošanās. Pavasarī pēc pārziemošanas (29. AE) veikta ziemas kviešu stiebru uzskaitē, skaitot augus divās vietās 0.1 m² rāmītī. Veldres izturība tika vērtēta divos attīstības posmos – veldres parādīšanās laikā (77. un 83. AE) un pirms ražas novākšanas (89. AE). Produktīvo stiebru skaits 1 m² noteikts pēc ražas novākšanas, izmantojot 0.1 m² rāmīti, skaitot divās vietās. Graudu raža noteikta ar tiešo uzskaiti, nokuļot lauciņu, un pārrēķināta pie 100% tīrības un 14% mitruma. Graudu kvalitātes analīzes veiktas LAAPC laboratorijā, izmantojot Pfeuffer Granolyser analizatoru, nosakot proteīna un lipekļa saturu (%), Zeleny indeksu un 1000 graudu masu (g), kā arī noteikta tilpummasa (kg hL⁻¹). Datu matemātiskajai apstrādei izmantota datorprogramma MS Excel vidfaktoru dispersijas, korelācijas un regresijas analīzei, RStudio trīs-faktoru dispersijas analīzei un Bonferroni testam.

Rezultāti un diskusija. Analizējot ziemas kviešu laukdīdzību (%), konstatēts, ka šķirne ($p < 0.001$), izsējas norma ($p = 0.0259$) un sējas laiks ($p < 0.001$) būtiski ietekmēja laukdīdzību. Augstākie laukdīdzības (%) rādītāji iegūti agrākajā sējas laikā (05.09.), kur šķirnei ‘Skagen’ sadīgušo augu skaits pie izsējas normas 200 sēklas m² bija 147.8 augi m² un pie izsējas normas 500 sēklas m² bija 343.3 augi m², attiecīgi laukdīdzība 73.9 – 68.7%, savukārt šķirnei ‘SU Willem’ pie izsējas normas 200 sēklas m² bija 167.3 augi m² un pie izsējas normas 500 sēklas m² bija 367.8 augi m², laukdīdzība 83.6 – 73.6%. Vēlākajos sējas termiņos laukdīdzība būtiski samazinājās, vidējā sējas laikā (18.09.) šķirnei ‘Skagen’ tā bija attiecīgi 47.0 – 39.9% un šķirnei ‘SU Willem’ 59.4 – 46.8%, bet vēlā sējas laikā (26.09.) tikai 38.4 – 33.8% un 45.6 – 38.3%. Augstāki ziemcietības rādītāji konstatēti šķirnei ‘Skagen’ agrā sējas laikā (05.09.) no 8 līdz 9 ballēm, savukārt šķirnei ‘SU Willem’ ziemcietība bija zemāka (6.3 – 8 balles), ar mazāk izteiktām atšķirībām starp izsējas normām. Agrā sējas laikā (05.09.) abām šķirnēm pie izsējas normas 500 sēklas m² veldres izturība līdz veģetācijas beigām (89. AE) samazinājās, vērtējumam pazeminoties no 5 līdz 1 ballei. Vidējā sējas laikā (18.09.) veldres izturība visām izsējas normām tika novērtēta no 7 līdz 9 balles. Vēlā sējas laikā (26.09.) veldre netika novērota. Augstākais produktīvo stiebru skaits (89. AE) konstatēts agrā sējas laikā (05.09.), kur šķirnei ‘Skagen’ pie izsējas normas 200 sēklas m² bija 1005 gab. un pie 500 sēklām m² – 1084 gab. m², bet šķirnei ‘SU Willem’ pie izsējas normas 200 sēklas m² bija 911 un pie 500 sēklām m² – 936 gab. m². Vidējā sējas laikā (18.09.) rādītāji bija zemāki, attiecīgi šķirnei ‘Skagen’ 925 – 1018 gab. m² un šķirnei ‘SU Willem’ 780 – 882 gab. m², bet vēlajā sējas laikā (26.09.) tika iegūti zemākie rezultāti: 803 – 916 un 675 – 768 gab. m². Ziemas kviešu graudu raža būtiski variēja atkarībā no šķirnes ($p < 0.001$) un izsējas normas ($p < 0.001$), savukārt sējas laika ietekme nebija nozīmīga ($p = 0.479$). Šķirnei ‘Skagen’ raža svārstījās no 9.0 līdz 11.4 t ha⁻¹, augstāko rādītāju (11.4 t ha⁻¹) sasniedzot vidējā sējas laikā (18.09.) pie izsējas normas 400 sēklas m², bet zemāko (9.0 t ha⁻²) – vēlajā sējas laikā (26.09.) pie 200 sēklām m². Salīdzinot šķirņu vidējos rādītājus, ‘SU Willem’ nodrošināja būtiski augstāku ražu ($p < 0.001$), sasniedzot (12.0 t ha⁻¹) pie izsējas normas 400 sēklas m² vidējā un vēlajā sējas laikā.

Rezultāti apliecina, ka sējas laika ietekme uz ziemas kviešu graudu ražu nebija nozīmīga ($p = 0.479$), augstākā raža visos sējas termiņos tika sasniegta pie izsējas normas 400 sēklas m². Tas norāda, ka izsējas normas samazināšana līdz 200 – 300 sēklām m², arī agrā sējā, neļauj pilnībā realizēt šķirnes ražas potenciālu, tādēļ optimālā izsējas norma saglabājas nemainīga neatkarīgi no sējas laika.

Pateicība. LPKS “LATRAPs” un SIA “LAAPC” par sadarbību un atbalstu pētījuma īstenošanā.

SĒJAS ZIRŅU (*PISUM SATIVUM*) IESPĒJAMO KAITĒKĻU MONITORINGS LATVIJĀ

Ieva Engelsone

Zinātniskā darba vadītājs asoci. profesors, Dr. agr. Jānis Gailis

Ievads. Sējas zirņi (*Pisum sativum*) ir tauriņziežu dzimtas lakstaugs, kura galvenais izmantošanas veids ir pārtika un lopkopība. Tie tiek audzēti arī kā uztvērējaugi jeb, sēti starpkultūrā. Biežāk sastopamie kaitēkļi sējas zirņu sējplatībās ir zirņu svītrainais smecernieks (*Sitona lineatus*), zirņu tumšais tinējs (*Cydia nigricana*), zirņu laputs (*Acyrtosiphon pisum*) un zirņu tripsis (*Kakothrips robustus*). Darba mērķis – izvērtēt iespējamo sējas zirņu kaitēkļu sastopamību un izplatību Latvijā.

Materiāli un metodes. Pētījums ierīkots 2025. gadā, četri lauki Zemgalē: Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes Mācību un pētījumu saimniecībā (MPS) “Pēterlauki”, zemnieku saimniecībās (ZS) “Dālderī” un “Lazdiņi”, kā arī lauksaimniecības kooperatīvās sabiedrības (LKS) “Dāmnieki” konvencionālas saimniekošanas sistēmas laukos. Četri lauki Vidzemē: ZS “Atvases” un ZS “Kalna Smīdes”, kurā pētījums bija trīs laukos (Kalna rāceņi, pie Agras 1 un pie Agras 2) – bioloģiskā saimniekošanas sistēma. Laukā ierīkoja 1 m² lielus parauglaukumus, četri parauglaukumi četrās transektēs. Katrā transektē pie trešā parauglaukuma novietots zilais līmes vairogs, zirņu tripša uzskaitē, bet pie ceturta – delta lamatas, zirņu tumšā tinēja novērošanai. Kaitēkļu uzskaitē veikta nākošajā dienā pēc parauglaukumu ierīkošanas, no augiem ievākti visi kaitēkļi un nogādāti Augu aizsardzības zinātniskajā institūtā “Agrihorts”. Blakus katram parauglaukumam ievāktas 10 jaunākās zirņu lapas no randomizēti izvēlētiem augiem, ieskenētas un veikta bojāto lapu īpatsvara aprēķināšana. Delta lamatās katru uzskaites reizi veikta zirņu tumšā tinēja skaitīšana. Zilo līmes vairogu maiņa veikta katru reizi tie nogādāti “Agrihorts”. Zirņu ziedēšanas sākumā (60. AE) līdz ziedēšanas beigām 10 augiem veikta ziedu uzskaitē un noteikts zirņu tripša bojājums kā arī veikta zirņu tumšā tinēja olu uzskaitē. Izveidojoties pākstīm (70. AE) uzskaitīta zirņu tumšā tinēja kāpuru esamība pākstīs no 10 pākstīm. Parauglaukumos veikta zirņu tripša bojājuma noteikšana uz pākstīm. Izmēģinājuma beigās ievāktas visas pākstis no parauglaukumiem, veikta bojāto un nebojāto sēklu uzskaitē. Sedzējaugu platības ierīkotas MPS “Pēterlauki” un LKS “Dāmnieki”, divas transektes četriem parauglaukumiem katrā. No parauglaukumos esošajiem tauriņziežiem veikta kaitēkļu ievākšana.

Rezultāti un diskusija. *Sitona* spp. suga Zemgales laukos novērota no trešā maija līdz 26. jūlijam. LKS “Dāmnieki” pirmajā reizē ievākti 18 imago, kur novērotas divas sugas *S. lineatus* un *S. ambiguus*. Savukārt ZS “Dālderī” un MPS “Pēterlauki” bija sastopami no viena līdz astoņiem imago. ZS “Dālderī”, pēdējā uzskaites laikā tika ievākti 16 imago. Vidzemes laukos uzskaitē sāka 21. maijā, kur ZS “Atvases” laukā ievākti 17 imago. No tiem pieci *S. ambiguus*, 11 *S. lineatus* un viens *S. striatellus*. Šajā laukā līdz 2. jūnijam ievākti 226 imago. Pārējos laukos *Sitona* spp. aktivitāte tika novērota no 27. maija, kad Kalna rāceņi laukā bija 21 imago, pie Agras 1 – 24, Agras 2 – 14 imago. Sugu esamība parauglaukumos tika novērota vēl trešajā un 10. jūnijā, kad visos laukos kopā ievākti 200 imago. Sākot ar 17. jūniju līdz 28. jūlijam ZS “Atvases” ievākti divi, Agras 1 – 1 un Kalna rāceņi 1 imago. Tripšu bojājumi uz ziediem novēroti visos Zemgales laukos 6. jūlijā. Kopā uzskaitīti 132 līdz 261 ziedi no tiem 4 līdz 8 bija bojāti. Šajā datumā un 19. jūlijā divos Zemgales laukos novērotas arī divas līdz deviņas pākstis ar šī kaitēkļa bojājumu. Vidzemes laukos bojājumi novēroti 21. un 28. jūlijā kopā uz astoņām pākstīm. Zirņu tumšie tinēji lamatās novēroti Vidzemē 8, 23, 54 un 76 imago un jūlija pēdējā dekādē ZS “Atvases” (15) un Kalna rāceņi (21). Tumšā tinēja olas bija Zemgales laukos divās uzskaites reizēs, divas līdz 20 olas. Ar kāpuriem invadētas pākstis mazāk bija Zemgales laukos no viena līdz četriem kāpuriem visās uzskaites reizēs (vienā uzskaites reizē novērtēti 160 augi). ZS “Atvases” novēroti četri līdz 35 kāpuri, bet pārējos laukos viens līdz divi kāpuri uz 160 pākstīm. Nosakot bojāto sēklu īpatsvaru uz m⁻² ZS “Dālderī” vidēji bija 10.63%, pārējos laukos no 0.13 līdz 0.36 %. Savukārt Vidzemes laukos no 0.42 līdz 7.94 %. Sedzējaugu laukos MPS “Pēterlauki” ievākti divi *S. lineatus*, bet LKS “Dāmnieki” 1 *S. lineatus* un 165 *Macrosiphum euphorbiae* imago.

Zirņu kaitēkļu izplatība 2025. gadā visos astoņos pētījuma laukos nebija liela, to var saistīt ar meteoroloģiskajiem apstākļiem, kad gan Zemgalē, gan Vidzemē bija liels nokrišņu daudzums vasaras mēnešos, kā arī gaisa temperatūra bija nevienmērīga visā kultūrauga augšanas laikā.

Pateicība. Pētījums veikts projekta “Zirņu audzēšanas platību palielināšanās Latvijā potenciālā ietekme uz kaitēkļu un citu kaitīgo organismu izplatību, kā arī uz potenciālo ražas ieguvu citās kultūraugu grupās” ietvaros.

PĀKŠAUGU SĒKLĀS SASTOPAMĀS SĒNES

Marta Mazpreciniece

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. biol. Biruta Bankina

Ievads. Pākšaugi ir pasaulē plaši audzēti tauriņziežu dzimtas (*Fabaceae*) augi. Latvijā pākšaugu sējplatībām ir tendence palielināties. To sējplatības 2014. gadā bija 11.9 tūkst. ha, bet 2024. gadā tās sasniedza jau 80.6 tūkst. ha. Pākšaugu īpatsvars sējumu struktūrā palielinās, tādēļ lielāka nozīme var būt pākšaugu slimību izplatībai un postīgumam. Slimību izplatību var sekmēt sēklās saglabājušies patogēni. Latvijā maz ir pētītas pākšaugu slimības, to attīstība un nozīme. Maz ir atrodama informācija par sēnēm, kas atrodas uz pākšaugu sēklām un sēklās, tāpēc sarežģīti izdarīt secinājumus par pākšaugu slimību ierosinātāju sastopamību sēklās. Darba mērķis ir noskaidrot sēņu spektru, kas ir asociētas ar pākšaugu sēklām.

Materiāli un metodes. Pākšaugu sēklas iegūtas no dažādām saimniecībām 2024. un 2025. gadā. Sēklu paraugi ievākti no sarkanā (*Trifolium pratense*), baltā (*T. repens*), inkarnāta (*T. incarnatum*) un viengadīgā āboliņa (*T. spp.*), sējas lucernas (*Medicago sativa*), sējas zirņiem (*Pisum sativum*), lauka pupām (*Vicia faba* var. *minor*). AAZI Augu patoloģijas zinātniskajā laboratorijā no katra parauga nejauši atlasītas 50 sēklas, kuras pēc sterilizācijas 70% etilspirtā (C_2H_5OH) un nātrija hipohlorīta šķīdumā novietotas uz kartupeļu dekstrozes agara (PDA) barotnes Petri platēs. Sēņu kolonijas attīrītas un pārsētas uz jaunām PDA barotnēm. Vērtētas sēņu koloniju morfoloģiskās pazīmes – micēlija krāsa un faktūra, barotnes krāsošana, koloniju malas, micēlija augšanas īpatnības. Lai veiktu molekulāri ģenētiskās analīzes, veikta DNS izdalīšana. Daļai paraugu tā veikta “Agrihorts”, bet daļai Dārzkopības institūta Augu patoloģijas un entomoloģijas nodaļā. Tālāka paraugu identifikācija līdz ģints līmenim, sekvencējot ITS reģionu, veikta Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrā vai Dārzkopības institūta Augu patoloģijas un entomoloģijas nodaļā. Iegūtās DNS sekvences, izmantojot BLAST (Basic Local Alignment Search Tool) programmu, salīdzinātas ar pieejamajām datubāzēm un atrastas tām līdzīgākās sekvences, lai noteiktu izolātu piederību sēņu ģintij.

Rezultāti un diskusija. No sēklām iegūti 92 sēņu izolāti, kuri identificēti līdz ģints vai dzimtas līmenim. Sēnes izdalītas no 14 ģintīm un *Didymellaceae* dzimtas, kurā ietilpst vairākas ģintis. Izolāti visvairāk iegūti no *Ascomycota* nodalījuma (97%). Tikai 3% izolātu iegūti no *Basidiomycota* nodalījuma sēnēm. Visvairāk iegūti izolāti no *Alternaria* ģints (40.2% no izolātiem), kas izdalīti no visu sugu, izņemot lauka pupu, sēklām. *Alternaria* ģintī ir liels sugu skaits un tajā ietilpst gan slimību ierosinātāji, gan saprotrofi un endofīti, tāpēc nevar izdarīt skaidrus secinājumus par *Alternaria* ģints nozīmi pākšaugu slimību izraisīšanā, kamēr sēnes nav identificētas līdz sugas līmenim.

No iegūtajiem izolātiem 19.6% bija *Fusarium* ģints sēnes. Arī šajā ģintī ir gan slimību ierosinātāji, gan saprotrofi un endofīti. *Fusarium* ģints sēnes nozīmīgākās ir tieši sakņu un dīgstu puves ierosinātāju kompleksā, kas būtiskāku postījumu var nodarīt agrīnās augu attīstības stadijās.

Mazākā daudzumā iegūti sēņu izolāti no citām ģintīm, kurās arī ietilpst pākšaugu slimību ierosinātāji – *Botrytis*, *Stemphylium*, *Didymellaceae* dzimtas. *Didymellaceae* dzimtā ietilpst vairākas ģintis, bet šīs dzimtas sistemātika mainās, arī literatūras avotos ir atšķirīga informācija par ģinšu nosaukumiem.

Veicot sēņu koloniju vērtēšanu tikai pēc morfoloģiskām pazīmēm, nav iespējama sēņu identificēšana. Sēņu morfoloģiskās pazīmes ir daudzveidīgas un variē vienas ģints ietvaros, piemēram, *Fusarium* ģints sēņu micēliju krāsa var būt no baltas līdz dzeltenai un rozā. Tomēr balta micēlija krāsa konstatēta arī citu ģinšu sēnēm, kā *Botrytis*, *Alternaria* un *Didymellaceae* dzimtai.

Jāturpina pētījumi par pākšaugu sēklās sastopamajām sēnēm, lai izdarītu secinājumus par to nozīmi slimību izplatībā. Lai noteiktu sēņu sugas un noskaidrotu to ekoloģiskās nišas, nepieciešama sēņu identifikācija ar molekulāri-ģenētiskām metodēm.

Pateicība. Pētījums veikts Valsts pētījumu programmas “Zinātniski pamatoti risinājumi ilgtspējīgai pārtikas sistēmai Eiropas zaļā kursa mērķu sasniegšanai” un ZM subsīdiju projekta “Zirņu audzēšanas platību palielināšanās Latvijā potenciālā ietekme uz kaitēkļu un citu kaitīgo organismu izplatību, kā arī uz potenciālo ražas ieguvu citās kultūraugu grupās” ietvaros.

BIŠU SUGU (*HYMENOPTERA: ANTHOPHILA*) SABIEDRĪBAS LAUKKOPĪBAS PLATĪBĀS LATVIJĀ

Zane Gita Grase

Zinātniskā darba vadītājs asoci. profesors, Dr. agr. Jānis Gailis

Ievads. Bites (*Hymenoptera: Anthophila*) ir nozīmīgākie apputeksnētāji gan savvaļas augiem, gan kultūraugiem. Lauksaimniecības ainavas, īpaši tās, kur lielās platības audzē vienu kultūraugu, būtiski ietekmē bišu sugu sabiedrību sastāvu un struktūru konkrētā reģionā. Tādēļ ir svarīgi raksturot bišu sugu sabiedrības laukkopības platības, tostarp arī kultūraugos, kuru audzēšanā apputeksnētāji nav nepieciešami.

Darba zinātniskā novitāte: pirmo reizi Latvijā veikts bišu sugu sabiedrību fenoloģisks pētījums aramzemes biotopos divu gadu periodā. Līdz ar to iegūta informācija par bišu sugu sabiedrībām Latvijas lauku ainavā, kur lielāko daļu veģetācijas sezonu bitēm ir pieejami salīdzinoši nelieli barošanās resursi.

Mērķis: pētīt bišu sugu sabiedrības laukaugu audzēšanas platībās Latvijā.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts 2024. un 2025. gadā divos Latvijas reģionos – Zemgalē (Bauskas un Jelgavas apkārtnē) un Vidzemē (Saulkrastu, Siguldas un Līgatnes apkārtnē) – vairākās saimniecībās. Visos pētījumā iekļautajos laukos 2024. gada veģetācijas periodā audzētas lauka pupas (*Vicia faba*). Nākamajā veģetācijas sezonā (2025. gadā) visos laukos audzēti graudaugi, lielākoties ziemas kvieši (*Triticum aestivum*), taču audzēti arī vasaras kvieši un ziemas rudzi (*Secale cereale*). Paraugus abos gados ievāca trīs reizes veģetācijas sezonas gaitā: maijā, jūnijā un jūlijā. Tam tika izmantotas krāsainas (baltas, zilas, dzeltenas) ūdens lamatas. Sējumos izvietotas astoņas katras krāsas lamatas, kopā astoņas izvietojšanas punktus, katrā pa vienai no katras krāsas. Pētījuma laikā abos gados lamatas novietotas precīzi tajās pašās vietās (noteiktas koordinātes, izmantojot Google Maps). Kukaiņi savākti katras pētījuma dienas vakarā pēc 16:00 (6 dienas mēnesī). Ievāktu materiālu laboratorijā žāvēja un uzmontēja uz entomoloģiskajām adatām, noteica sugu.

Rezultāti un diskusija. Lauka pupu sējumos konstatēts lielāks bišu sugu skaits salīdzinot ar graudaugu sējumiem. Lauka pupās maijā ievākti 1678 indivīdi (62 sugas), sastopamākās bija *Lasioglossum* ģints sugas, tās veidoja gandrīz 79% no sastopamajiem indivīdiem. Sastopamākā bijusi *L. pauxillum* (58%). Graudaugu sējumos ievākti 427 indivīdi (56 sugas). Dominēja cita suga – *L. calceatum* (67%). Bieži sastopamas bija *Andrena* ģints sugas (18%). Maijā nebija sastopamas bites no grumbuļbišu (*Melittidae*) un zīdbišu (*Colletidae*) dzimtām. Jūnijā lauka pupu sējumā ievākti 776 indivīdi no 51 sugas. Joprojām dominēja *Lasioglossum* ģints sugas, bet neviena konkrēta suga nebija dominējoša. Vairāk nekā 28% veidoja *Apis mellifera*. Graudaugu sējumos jūnijā dominēja *Apis mellifera* (29%). Bieži sastopama bija smilšbite *Andrena nigroaenea* (16%). Šajā mēnesī lauka pupu sējumā konstatētas trīs bišu sugas no zīdbišu dzimtas. Jūlijā abos gados konstatēts lielākais bišu sugu un indivīdu skaits. Lauka pupu sējumā kopā ievākti 2428 indivīdi no 72 dažādām sugām. Tāpat kā maijā, sastopamākā suga bijusi *L. pauxillum* (38%), bet šī ģints kopā veidoja 60% no sastopamajiem indivīdiem. Dominēja arī *Bombus* ģints bites, sastopamākā – *B. lucorum* (6%). Graudaugu sējumos ievākti 583 indivīdi no 58 sugām. Sastopamākā suga joprojām bijusi *L. pauxillum* (29%). Tāpat kā lauka pupu laukos starp dominējošajām bija arī *Bombus* ģints sugas (15%). Šajā mēnesī abos gados ievāktas bites no grumbuļbišu dzimtas.

Pateicība. Pētījums izstrādāts Augu aizsardzības zinātniskajā institūtā “Agrihorts” projekta “Pākšaugu aktuālo kaitēkļu efektīvāko ierobežošanas paņēmieni izvērtēšana un noteikšana un lauksaimniecībai nozīmīgāko apputeksnētāju dzīvotspēju ietekmējošo faktoru identificēšana” ietvaros. Projektu finansējusi Latvijas Republikas Zemkopības ministrija.

LATVIJAS SILTASIŅU ŠĶIRNES SPORTA TIPA ZIRGU EKSTERJERA UN DARBASPĒJU ANALĪZE

Liāna Stulpiņa

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Līga Paura

Ievads. Zirgkopība Latvijā ir sena lauksaimniecības nozare, kas vēsturiski bijusi nozīmīga gan lauku darbos, gan militārajām vajadzībām, bet mūsdienās tās galvenā loma saistīta ar jātnieku sportu (konkūrs, iejāde, trīscīņa), reitterapiju un lauku tūrismu (pakalpojumu nozare). Pieaugot starptautiskajai konkurencei, arvien lielāka nozīme tiek piešķirta mērķtiecīgai selekcijai. Latvijas siltasiņu šķirnes zirgu audzēšanas programmas mērķis ir uzlabot eksterjeru un darbaspējas atbilstoši tirgus pieprasījumam. Šī darba mērķis ir analizēt Latvijas siltasiņu šķirnes sporta tipa ērzeļu un viņu pēcnācēju izmērus, eksterjera un darbaspēju rezultātus.

Materiāli un metodes. Pētījumā izmantoti 16 Latvijas siltasiņu šķirnes ērzeļi, kuriem ir vairāk par 20 pēcnācējiem un vismaz 10 no tiem ir vērtēti jaunzirgu vecumā (2 un 3 gadus), pēcnācēju kopējais skaits 272 zirgi. Snieguma pārbaudes rezultāti tika iegūti no Latvijas šķirnes zirgu audzētāju asociācijas un Latvijas zirgaudzētāju biedrības izveidotās Latvijas šķirnes zirgu datubāzes – LWHORSE.LV. Zirgi tika mērīti un vērtēti no 2010. gada līdz 2025. gadam. Visi pēcnācēji tika sadalīti 16 grupās atbilstoši ērzeļiem. Rezultāti tika iegūti gan cm, gan ballēs. Izmērus vērtētājs izmēra ar mērlenti un ieraksta vērtēšanas lapā centimetros, bet eksterjera un darbaspēju vērtējumi tiek vērtēti 10 baļļu skalā un pazīmju aprakstu veic lineāri. Datu apkopošana un aprēķini tika veikti Microsoft Excel programmatūrā un statistikas programmā – Jamovi. Tika aprēķināti aprakstošās statistikas rādītāji – aritmētiskais vidējais (\bar{X}), standartnovirze (S), standartklūda ($S_{\bar{x}}$), variācijas koeficients (V%). Atšķirību starp ērzeļu pēcnācēju rezultātiem noteica ar t-testu pie būtiskuma līmeņa $\alpha=0.05$.

Rezultāti un diskusija. Apkopojot visu ērzeļu pēcnācēju vidējos izmērus (skausta augstums, krūšu apkārtmērs un pēdvidus apkārtmērs), var secināt, ka visos trīs izmēros tika konstatētas būtiski ($p<0.05$) nozīmīgas atšķirības, kas liecina par atsevišķu ērzeļu pēcnācēju izteiktu atšķiršanos pēc izmēriem. Būtiskas atšķirības tika konstatētas, ērzeļu – Palbo, PerkinsPower, Alibi, Akvellynus, Kupidons un Chelder pēcnācējiem ($p<0.05$). Tas parāda, ka šo ērzeļu pēcnācēji ir būtiski mazāki vai lielāki izmēru rādītāji salīdzinājumā ar pārējo ērzeļu pēcnācējiem. Būtiski mazāki pēcnācēji ir ērzeļiem – Palbo un Perkins Power, bet lielāki – Alibi, Akvellynus un Kupidona pēcnācēji. Apkopojot visu sešu eksterjera pazīmju vidējos rādītājus (tipiskums, ķermeņa virsējā līnija, ķermeņa platums, priekškājas, pakaļkājas un gaitu precizitāte) pēcnācēju salīdzinājumā var secināt, ka daļai no pazīmēm netika konstatētas būtiski nozīmīgas atšķirības. Priekškāju un pakaļkāju rādītājos, ķermeņa virsējai līnijai un gaitu precizitātei tika konstatētas būtiskas atšķirības ($p<0.05$). Tipiskumā starp Flamenko ar Aladdin un Chelder, ķermeņa platumā starp Akvellynus un Flamenko, Flamenko un DeLordo, priekškājās starp Akvellynus un Chelder salīdzinot ar Palbo, gaitu precizitāte starp Akvellynus un Akvelinus C salīdzinājumā ar Chelder pēcnācējiem pastāv būtiskas atšķirības ($p<0.05$). Darbspēju rādītājos (soļi, rikši, lēkši un brīvais lēcienis) pēc pēcnācēju salīdzinājuma var secināt, ka lielākajā daļā gadījumu netika konstatēta būtiska atšķirība. Soļos novērojama augsta vienveidība, ar tikai dažām būtiskām atšķirībām starp ērzeļu pēcnācējiem, būtiska atšķirība tika konstatēta ērzeļa Palbo pēcnācējiem ($p<0.05$). Rikšos tika konstatēta augstākā izkliede starp ērzeļu pēcnācēju vērtējumiem. Lēkšos un brīvajā lēcienā ērzeļu pēcnācēju vērtējumi ir vienveidīgāki. Akvellynus pēcnācējiem būtiski ($p<0.05$) atšķiras rikšu un lēkšu vērtējumi. Palbo pēcnācēji būtiski atšķiras visos darbaspēju vērtējumos ($p<0.05$), tie ir zemāki nekā citiem ērzeļu pēcnācējiem. Chelder un Aladdin ir būtiskas ($p<0.05$) atšķirības lēkšos un brīvajā lēcienā, rādītāji ir augstāki nekā citu ērzeļu pēcnācējiem. Minimālajām izmēru prasībām, lai jaunzirgs tiktu iekļauts Latvijas siltasiņu zirgu sporta tipa šķirnes vaislas ciltskodolā atbilst – 28 sievišķie un 36 vīrišķie jaunzirgi, bet 15 sievišķie un 32 vīrišķie jaunzirgi nav sasnieguši pazīmju minimālās prasības, lai tiktu iekļauti vaislas ciltskodolā.

SĒJAS TERMIŅA IETEKME UZ ZIEMAS RAPŠA AUGŠANU, ATTĪSTĪBU UN RAŽU

Amanda Akmentiņa

Zinātniskā darba vadītāja docente, Ph. D. Madara Misule

Ievads. Ziemas rapsis (*Brassica napus* L.) ir nozīmīgs eļļas kultūraugs Latvijā un Eiropā, kam ir būtiska loma pārtikas un bioenerģijas ražošanā. Tā ražība un attīstība lielā mērā ir atkarīga no audzēšanas tehnoloģijas, īpaši no sējas termiņa izvēles. Sējas laiks nosaka augu attīstības pakāpi rudenī, sakņu sistēmas izveidi un spēju veiksmīgi pārziemot. Nepiemērots sējas termiņš var samazināt ziemcietību un ražas potenciālu.

Pētījuma mērķis – analizēt, kā dažādi ziemas rapša sējas termiņi ietekmē ražu un tās veidošanās rādītājus.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts lauka apstākļos Valmieras novada, Plāņu pagasta ZS Irbītēs, izvērtējot dažādu sējas laiku ietekmi uz ziemas rapša augšanu, attīstību un ražu. Izmēģinājums ierīkots ar vairākiem sējas termiņiem: agrs (31.07. un 09.08.), optimāls (18.08.) un vēlīnu sēju (27.08. un 05.09.), un divām šķirnēm: 'DK Excited' un 'SY Aliboom'. Izmēģinājums ir lauciņu metodes veida, izveidojot taisnstūra veida laukus. Katrs izmēģinājuma lauciņa uzskaites izmērs ir 400 m² liels (10m x 40m). Izmēģinājums iekārtots ar sistemātiski izkārtotiem četriem atkārtojumiem ar kopējo lauciņu skaitu 40. Izmēģinājums uzsākts 2024. gadā un daļa mērījumu veikti arī 2025. gadā sētajam rapsim. Visos variantos izmantota vienota audzēšanas tehnoloģija, ievērojot ziemas rapša agrotehniskās prasības. Sēja veikta artā tīrumā, izmantojot konvencionālo augsnes apstrādes tehnoloģiju rindās ar Vaderstad Spirit sējmašīnu. Veģetācijas periodā veikti fenoloģiskie novērojumi, nosakot ziemas rapša fenoloģiskos etapus un fitometriskie novērojumi – augu skaits m⁻² (izmantojot 0.5 m² kvadrātrāmīti. Katrā izmēģinājuma lauciņā rāmītis tika nejauši nomests trīs dažādās vietās, lai mazinātu novērotāja aizspriedumus. Katrā parauga veikšanas vietā tika saskaitīti visi rāmīša iekšpusē esošie augi), lapu skaits (noteikts saskaitot visas pilnībā izveidojušās lapas katrā variantā 10 nejauši izvēlētiem augiem, ar pilnībā izveidojušos lapu tika uzskaitīta tā, kuras plātne bija pilnībā atvērusies un redzama virs augsnes virsmas, daļēji attīstītas jaunākās lapas netika skaitītas), augšanas punkta garums (mērīts ar mehānisko bīdmēru rapša augam, mērot attālumu no sakņu kakliņa līdz augšanas punktam), sakņu kakla diametrs tika noteikts ar mehānisko bīdmēru. Katram paraugam bīdmēra žokļi tika pielikti perpendikulāri auga garenvirzienam sakņu kakla vidusdaļā, tieši virs saknes sākuma un zem lapu rozetes, vienā un tajā pašā vietā visiem paraugiem, lai nodrošinātu mērījumu vienādību). Visi fitometriskie rādītāji veikti katras sezonas 1. novembrī abām sezonām, raža un pavasara attīstība noteikta tikai vienai sezonai. Ražas novākšanas laikā noteikta sēklu raža (t ha⁻¹) un analizēti tās veidošanās rādītāji. Datu apstrādē izmantota programma MS Excel 2019, veikta dispersijas statistika, korelācijas un regresijas analīze.

Rezultāti un diskusija. Sējas laika izvēle būtiski ietekmēja ziemas rapša attīstību rudenī. Augu skaits pirms ziemošanas 2024. gadā svārstījās no 47.1 līdz 56.0 augiem m⁻², bet 2025. gadā – no 44.5 līdz 55.3 augiem m⁻². Abos gados zemākie rādītāji konstatēti augusta vidū (18.08.), bet augstākie – agrīnajā sējas termiņā (31.07.). Pavasarī augu skaits svārstījās no 34.7 līdz 42.0 augiem m⁻², zemākais tas konstatēts šķirnei DK Excited 31. jūlija sējumā (34.7 augi m⁻²), bet augstākais – šķirnei SY Aliboom 5. septembra sējumā (42.0 augi m⁻²). Augu lapu skaits rudenī samazinājās, palielinoties sējas novēlojumam. 2024. gadā tas samazinājās no 8.9 lapām 31. jūlija sējumā līdz 6.2 lapām 5. septembra sējumā, savukārt 2025. gadā – no 8.7 lapām līdz 6.3 lapām. Augšanas punkta augstums samazinājās no 2.3 cm 31. jūlija sējumā līdz 0.5 cm 5. septembra sējumā. Sakņu kakla diametrs samazinājās no 15.0 mm 31. jūlija sējumā līdz 4.0 mm 5. septembra sējumā. Sēklu raža svārstījās no 4.1 līdz 4.6 t ha⁻¹. 31. jūlija sējumā raža bija 4.1 t ha⁻¹, 9. augusta – 4.4 t ha⁻¹, 18. augusta – 4.1 t ha⁻¹, 27. augusta – 4.6 t ha⁻¹, bet 5. septembra sējumā – 4.5 t ha⁻¹.

Secinājumi. Sējas laiks ietekmē ziemas rapša attīstības gaitu un augu sagatavotību ziemošanai, mainot morfoloģisko rādītāju veidošanos rudenī. Iegūtie rezultāti liecina, ka augstāki attīstības rādītāji ne vienmēr nodrošina labāku ražas potenciālu, bet būtiska nozīme ir to savstarpējam līdzsvaram. Novērotās tendences norāda, ka līdzīgi ražas rezultāti var tikt iegūti arī pie atšķirīgas augu attīstības pakāpes, kas apliecina vairāku faktoru ietekmi uz ražas veidošanos. Statistiski būtiskas atšķirības starp šķirnēm netika konstatētas, kas norāda uz sējas laika nozīmi pētījuma apstākļos.

Pateicība: Paldies par iespēju veikt pētījumu ZS Irbītes un SIA Scandagra par materiālu atbalstu pētījuma īstenošanā.

PUPU LAPU PLANKUMAINĪBAS IEROSINĀTĀJA *ALTERNARIA* SPP. MORFOLOĢISKĀ UN ĢENĒTISKĀ DAUDZVEIDĪBA

Evelīna Bružus

Zinātniskā darba vadītāja Dr. biol. Biruta Bankina

Ievads. Lauka pupas (*Vicia faba* L.) ir nozīmīgs pākšaugš, ko izmanto gan cilvēku uzturā, gan lopbarībā. Pupas ir vērtīgs priekšaugš citiem kultūraugiem, jo bagātina augsni ar bioloģiski saistīto slāpekli. Tomēr lauka pupu audzēšanu būtiski ierobežo sēņu ierosinātas slimības, kas samazina gan ražu, gan tās kvalitāti (Deb, Paul, 2024). Pēdējos gados arvien lielāka uzmanība pievērsta *Alternaria* un *Stemphylium* ģints sēņu ierosinātām lapu plankumainībām. Šo patogēnu identificēšana lauka apstākļos ir sarežģīta, jo simptomi ir līdzīgi (Bankina et al, 2021). Ģints *Alternaria* kopumā raksturojas ar augstu morfoloģisko un ģenētisko daudzveidību. Latvijā līdz šim nav veikti pētījumi par *Alternaria* ģints sēņu daudzveidību, kas atrastas pākšaugos. Pētījuma mērķis ir raksturot *Alternaria* ģints sēņu lauka pupu (*Vicia faba*) slimību ierosinātāju morfoloģisko un ģenētisko daudzveidību.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes Augsnes un augu zinātņu institūta (AAZI) augu pataloģijas zinātniskajā laboratorijā. Pētījumā izmantotas *Alternaria* spp. un *Stemphylium* spp. sēņu tīrkultūras, kas iegūtas no lauka pupu lapām, stublājiem un sēklām ar lapu plankumainības pazīmēm. Paraugi ievākti Dobeles un Bauskas novada lauka pupu šķirnes ‘Fuego’ sējumos 2024. un 2025. gada veģetācijas sezonā jūnijā, jūlijā un augusta pirmajās dekādēs. No inficētajām auga daļām izgriezti nelieli audu fragmenti un novietoti uz kartupeļu dekstrozes agara (PDA) barotnes. Tīrkultūru iegūšanai sēnes micēlijs pārsēts uz tīras barotnes. Izolātu morfoloģiskās pazīmes raksturotas pēc micēlija krāsas, faktūras, barotnes krāsojuma un augšanas īpatnībām. Molekulāri ģenētiskās analīzes veiktas Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrā (BMC).

Rezultāti un diskusija. Pētījumā morfoloģiski raksturots 221 *Alternaria* spp. izolāts. Visizplatītākā micēlija krāsa bija gaiši pelēka (53.8%) un visbiežāk novērota pūkaina micēlija faktūra (51.1%). Lielākā daļa izolātu barotni krāsoja brūnu (32.6%), savukārt dominējošais augšanas veids bija regulārs (59.3%).

Izolātu sporulācijas novērtēšanai iegūtie izolāti kultivēti uz burkānu-kartupeļu agara (PCA) barotnes. No 235 *Alternaria* spp. izolātiem, sporulācija novērota 111 izolātiem jeb 47.2%. No pieciem *Stemphylium* ģints izolātiem sporulācija novērota diviem izolātiem. Pamatojoties uz morfoloģisko pazīmju kombinācijām, tika izdalīti 24 morfortipi, kas norāda uz izolātu daudzveidību.

Molekulāri-ģenētiskās analīzes veiktas 208 izolātiem, no kuriem 203 pieder ģintij *Alternaria* un 5 *Stemphylium* ģintij. Kopā izdalītas 2 sekcijas: *Alternata* un *Infectoriae*. Lielākā daļa izolātu pieder sekcijai *Infectoriae* ar 183 izolātiem, savukārt *Alternata* sekcijā ietverti 20 izolāti.

Balstoties tikai uz morfoloģiskajām pazīmēm, nav iespējams noteikt izolātu piederību konkrētai sekcijai, jo morfoloģiskās pazīmes pārklājas. Līdz ar to precīzai taksonomiskajai identifikācijai nepieciešamas padziļinātas molekulārās analīzes, analizējot vairākus gēnu lokusus. Sugu līmeņa noteikšana ir būtiska, jo gan *Alternaria*, gan *Stemphylium* ģintī ietilpst organismi ar atšķirīgu ekoloģisko lomu, tostarp patogēni, saprotrofi un endofīti. Tādēļ precīza sugu identificēšana ir svarīga, lai labāk izprastu iespējamo patogenitāti un nozīmi augu slimību attīstībā.

Pateicība. Pētījums veikts pētījuma “*Alternaria* spp. un *Stemphylium* spp. kā potenciāli postīgu lauka pupu patogēnu pētījumi”, atvēršanas projekta Nr. 5.2.1.1.i.0/2/24/I/CFLA/002 “*LBTU institucionālās kapacitātes stiprināšana izcilībai studijās un pētniecībā*”. 2024 – 2025 ietvaros.

Izmantotā literatūra.

1. Bankina B., Bimšteine G., Kaņeps J., Plūduma-Pauniņa I., Gaile Z., Paura L., Stoddard F.L. (2021). Discrimination of leaf diseases affecting faba bean (*Vicia faba*). *Acta Agriculturae Scandinavica, section B – Soil & Plant Science*. Vol. 71(5), p. 399–407
2. Deb B.R., Paul S.K. (2024). Agronomic management of faba bean (*Vicia faba* L.): A review. *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*. Vol. 12

PIRMĀS ATNEŠANĀS VECUMA IETEKME UZ PIRMAJIEM STARPANEŠANĀS INTERVĀLIEM UN GOVJU ILGMUŽĪBU ZEMNIEKU SAIMNIECĪBĀ "VĀRPAS"

Inuta Gricjus

Zinātniskā darba vadītāja pasniedzēja, Mg. agr. Lāsma Cielava

Ievads. Piena lopkopība Latvijā ir viena no nozīmīgākajām lauksaimniecības nozarēm, kuras konkurētspēju tiešā veidā ietekmē ganāmpulka atražošanas efektivitāte un dzīvnieku produktīvais mūžs. Piena lopkopības efektivitāte ir cieši saistīta ar ganāmpulka atražošanas rādītājiem un dzīvnieku produktīvā mūža ilgumu. Viens no kritiskākajiem faktoriem ir pirmās atnešanās vecums. Optimāls pirmās atnešanās vecums ļauj samazināt teles izaudzēšanas izmaksas un paātrināt investīciju atdevi, tomēr pārāk agrīna vai novēlota atnešanās var radīt negatīvas sekas – vielmaiņas traucējumus, apgrūtinātas dzemdības vai saīsinātu mūža ilgumu.

Pētījuma mērķis ir analizēt un izvērtēt pirmās atnešanās vecuma ietekmi uz slaucamo govju atražošanas rādītājiem un ilgmužību z/s "Vārpa".

Materiāli un metodes. Pētījumā izmantoti dati par z/s "Vārpa" izslēgtajām un ražojošajām slaucamajām govīm laika posmā no 2015. – 2023. gadam. Saimniecība atrodas Tukuma novadā, tajā govīs tiek turētas nepiesieti un vasaras periodā ganītas. Datu bāzē iekļautas 100 Holšteinas un 99 Sarkano šķirņu grupas govīs. No LAD uzkrātās informācijas tika apkopoti dati par govju piena produktivitāti un atražošanas rādītājiem pirmajās un vēlākās laktācijās, kā arī informācija par govju dzimšanas un izslēgšanas datumu. Lai noskaidrotu pirmās atnešanās vecuma ietekmi uz govju produktivitāti un mūža ilgumu, tās tika sadalītas 5 grupās. Faktora būtiskums novērtēts ar vienfaktora dispersijas analīzi.

Rezultāti un diskusija. Veicot iegūto datu analīzi, par pirmās atnešanās vecumam (PAV) ietekmi uz ganāmpulka produktivitāti un atražošanas rādītājiem, noskaidrots, ka ilgākais kopējais mūžs tika novērots grupā ar PAV 26–28 mēneši, sasniedzot vidēji 200978 ± 110.64 dienas. Šajā grupā konstatēts arī ilgākais produktīvais mūžs — 1189.33 ± 110.13 dienas – turprei govīm, kuras pirmo reizi atnesās līdz 24 mēnešu vecumam, produktīvais mūžs bija būtiski īsāks (864.81 ± 156.99 dienas). Ganāmpulkā šāda tendence norāda uz to, ka pārāk agrā pirmā atnešanās var būt saistīta ar govīs organisma (tai skaitā reproduktīvās sistēmas) nepietiekamu attīstību, kas var ierobežot dzīvnieka turpmāko izmantošanas ilgumu ganāmpulkā un samazināt to potenciālo izmantošanas ilgumu.

PAV grupā 26–28 mēneši tika novērots arī visaugstākā kopējā mūža produktivitāte – $24\ 711.41 \pm 2568.06$ kg enerģētiski koriģētā piena (EKP). Salīdzinājumam, grupās ar PAV <24 mēneši un >30 mēneši produktivitāte mūžā bija par aptuveni 20% zemāk (attiecīgi $19\ 531.19$ kg un $19\ 794.80$ kg).

Korelācijas analīze neuzrāda lineāru sakarību starp PAV un somatisko šūnu skaitu (SŠS), tomēr vidējais SŠS 1. standartlaktācijā Holšteinas šķirnes govīm bija zemāks (74.9 ± 12.02 tūkst.) nekā Sarkano šķirņu grupā (98.3 ± 15.09 tūkst.), kas norāda uz Sarkano šķirņu grupas īpatnību jau pirmajā laktācijā rakturoties ar augstāku SŠS nekā Holšteinas šķirnes dzīvniekiem.

Secinājumi. Optimālais pirmās atnešanās vecums pētītajā ganāmpulkā ir 26–28 mēneši, kas nodrošina maksimālu produktīvā mūža ilgumu un augstāko mūža izslaukumu. Pārlietu agrīna atnešanās (<24 mēn.) būtiski samazina dzīvnieka produktīvo ilgmužību, savukārt vēlīna atnešanās (>30 mēn.) nepalielina kopējo ražību, palielinot audzēšanas izmaksas.

ISLANDES GOVJU ŠĶIRNES PRODUKTIVITĀTES ANALĪZE

Paula Marija Hincenberga

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr., Daina Jonkus

Ievads. Islandē piena lopkopība ir nozīmīga lauksaimniecības nozare, kuras attīstību ietekmē gan dzīvnieku ģenētiskās īpašības, gan turēšanas apstākļi, jo klimats un ierobežotie resursi nosaka gan ražošanas apjomu, gan organizācijas īpatnības. Islandes slaucamo govju šķirne izceļas ar savdabīgām īpašībām - tā ir ne tikai viena no senākajām un ģenētiski izolētajām liellopu populācijām Eiropā, bet arī tā ir labi pielāgojusies vietējiem apstākļiem un spēj nodrošināt stabilu piena ražošanu, taču to produktivitāte atšķiras no citās Eiropas valstīs izplatītām augstražīgajām šķirnēm. (Gautason et al., 2021) Vienlaikus būtiska nozīme ir ne tikai saražotā piena daudzumam, bet arī tā sastāvam, jo tas tieši ietekmē produkcijas vērtību. Lai nodrošinātu efektīvu saimniekošanu, nepieciešams izvērtēt galvenos rādītājus, kas raksturo ganāmpulka produktivitāti, dzīvnieku veselību un atražošanu. Šādu rādītāju analīze ļauj noteikt iespējas uzlabot ražošanas rezultātus un paaugstināt ekonomisko efektivitāti konkrētos apstākļos.

Darba mērķis bija analizēt slaucamo govju piena produktivitāti un atražošanas rādītājus Islandes šķirnes govju ganāmpulkā.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts Islandes piena lopkopības saimniecībā, analizējot slaucamo govju ganāmpulka datus par laika periodu no 2024. līdz 2025. gadam. Pētījumā tika izmantota saimniecības uzskaites un pārraudzības informācija par dzīvniekiem, iekļaujot tādus datus kā piena izslaukums (kg), tauku un olbaltumvielu saturs (%), somatisko šūnu skaits, un atražošanas rādītāji (servisa periods, cietstāves periods, starpatnešanās intervāls). Datu analīzei tika pielietota aprakstošā statistika, nosakot aritmētiskās vidējās vērtības, minimālās un maksimālās robežas, kā arī variācijas rādītājus. Aprēķini un datu apstrāde veikta, izmantojot datorprogrammu Microsoft Excel, kas ļāva izvērtēt govju produktivitātes un reprodukcijas rādītāju savstarpējās sakarības un izmaiņas analizētajā periodā.

Rezultāti un diskusija. Pētījuma rezultāti liecina, ka analizētajā saimniecībā novērojama pozitīva piena produktivitātes dinamika. Vidējais izslaukums no vienas govys palielinājās no 7499.2 kg 2024. gadā līdz 8011.3 kg 2025. gadā, kas norāda uz efektīvu ganāmpulka pārvaldību un labvēlīgiem turēšanas apstākļiem. Šie rādītāji pārsniedz Islandes vidējo līmeni, tādējādi apliecinot saimniecības augsto ražošanas potenciālu. Analizējot piena sastāvu, konstatēts, ka tauku saturs samazinājās no 4.14% līdz 3.94%, savukārt, olbaltumvielu saturs palielinājās no 3.43% līdz 3.48%. Vienlaikus somatisko šūnu skaits pieauga no 213.9 līdz 244.5 tūkst. mL⁻¹, kas var liecināt par paaugstinātu mastīta risku un piena kvalitātes pasliktināšanās tendenci, lai gan rādītāji vēl atbilst pieļaujamajām kvalitatīva piena robežām Islandē. Izslaukuma analīze dažādās laktācijās parādīja, ka būtisks pieaugums notiek no pirmās uz otro laktāciju, sasniedzot maksimumu 3.–5. laktācijā. Pirmajā laktācijā izslaukums bija vidēji 5990.3 kg, bet trešajā jau 9045.7 kg. Tas atbilst teorētiskām atziņām, ka govju produktivitāte pieaug līdz noteiktam vecumam, pēc tam sāk samazināties. Atražošanas rādītāji kopumā bija stabili un tuvi optimālajām vērtībām. Vidējais pirmās atnešanās vecums bija 797 dienas (aptuveni 26.5 mēneši), kas atbilst pieņemamām robežām, lai gan optimālais līmenis būtu nedaudz zemāks. Starpatnešanās periods bija vidēji 389.8 dienas, kas liecina par efektīvu reprodukcijas vadību un samērā vienmērīgu ganāmpulka atjaunošanos. Servisa un cietstāves periodi arī bija atbilstoši normām, taču novērotā variācija starp individuālajiem dzīvniekiem norāda uz potenciālām uzlabošanas iespējām atsevišķos gadījumos. Ekonomiskā analīze parādīja, ka piena realizācijas cena būtiski atkarīga no piena sastāva rādītājiem, Mēnešos, kad tauku un olbaltumvielu saturs nesasniedza references līmeni, samaksa par pienu bija zemāka, kas tieši ietekmēja saimniecības ienākumus. 2025. gadā īpaši izteikti bija tauku satura samazinājuma radītie zaudējumi, neskatoties uz kopējā izslaukuma pieaugumu. Tas apliecina, ka produktivitātes palielināšana vien neatrisina ekonomiskās efektivitātes jautājumu, ja netiek nodrošināta stabils piena sastāvs un kvalitāte.

Kopumā iegūtie rezultāti norāda, ka saimniecībā ir augsts ražošanas līmenis un efektīva reprodukcijas sistēma, tomēr pastāv potenciāls uzlabot ekonomisko atdevi, fokusējoties uz piena sastāva stabilizēšanu. Īpaša uzmanība būtu jāpievērš ēdināšanas stratēģijai, veselības kontrolei un sezonālo svārstību mazināšanai, lai nodrošinātu vienmērīgāku tauku un olbaltumvielu saturu visa gada garumā.

Izmantotā literatūra. Gautason, E., Sahana, G., Su, G., Benjamínsson, B. H., Jóhannesson, G., Gulbrandtsen, B. (2021). Short communication: investigation of the feasibility of genomic selection in Icelandic cattle. *Journal of Animal Science*, Vol. 99, (7).

SLĀPEKĻA UN SĒRA SATUROŠU MINERĀLMĒSLU IETEKME UZ ZIEMAS RAPŠA RAŽU UN TĀS KVALITĀTI

Gustavs Jagučanskis

Zinātniskā darba vadītāja docente, Mg. agr. Adrija Dorbe

Ievads. Ziemas rapsis (*Brassica napus*) ir krustziežu dzimtas augs, kas ir viens no plašāk audzētajiem eļļas augiem pasaulē un arī Latvijā, īpaši Zemgalē, tas aizņem lielas sējplatības. Rapsi audzē sēklu ieguvei. Slāpekļlis un sērs ir svarīgi ir barības elementi rapša ražai un kvalitātei. Ziemas rapsis patērē daudz slāpekli, jo slāpekļlis ir atbildīgs par sēklu ražas apjomu, taču pārlietu lielas slāpekļa normas var radīt nevēlamu efektu, tostarp sēklu nenobriešanu laikā, pārāk lielas biomasas veidošanos, vides piesārņojums u.c., tādēļ optimāla mēslošana ar slāpekli ir nozīmīga. Ziemas rapsim kā eļļas augam ir nepieciešams sērs, jo tas piedalās augu metabolismā un pilda specifiskas funkcijas. Ziemas rapsis galvenokārt sēru uzņem caur sakņu sistēmu sulfātu veidā un pēc tam to izmanto organisko savienojumu sintēzei. Sēra normu un mēslošanas līdzekļu izvēlei ir būtiska ietekme uz rapša ražu un tās kvalitāti, kā arī tai ir mijiedarbība ar slāpekli. Bakalaura darba mērķis: izvērtēt dažādu slāpekļa un sēra mēslojumu ietekmi uz ziemas rapša kvalitāti un tās ražu.

Materiāli un metodes. Izmēģinājums veikts 2023./2024. un 2024./2025. gados Dobeles novadā, Tērvetes pagastā z/s "Vecstēguļi". Izmēģinājuma laukos ir velēnu karbonātaugsne un pēc granulometriskā sastāva – putekļains smilšmāls, kas piemērota rapša audzēšanai. Augsnes reakcija abās izmēģinājuma vietās optimāla (pH_{KCl} 6.7 un 7.1) organiskās vielas saturs nepietiekams (2.1%), fosfora un kālija nodrošinājums 2024. g bija augsts (attiecīgi 142 un 205 mg kg⁻¹) vai augsts un 2025.gadā ļoti augsts (attiecīgi 867 un 237 mg kg⁻¹). Izmēģinājums veikts ar 5 variantiem 4 atkārtojumos un lauciņu izvietojums ir randomizēti, viena lauciņa izmērs 4 m². Izmēģinājums veikts ar ziemas rapša šķirni 'Umberto'. Pēc sējas abos gados izklieģts kālija hlorīds (60% K₂O) un 2023. gada rudenī superfosfāts (19% P₂O₅). Pavasarī papildmēslošana veikta AE 25 un AE 31, par mēslojuma normas izvēles pamatu ņemot, ziemas rapša slāpekļa nepieciešamību 3 t ha⁻¹ sēklas ražas ieguvei (120 kg ha⁻¹ N). Pētījumā iekļautie mēslošanas līdzekļi (varianti) bija YaraBela Axan (27% N, 4% S) (Axan), Dynamon (24% N, 7% S) (Dynamon), Amonija nitrāts (34.4% N) + Amonija sulfāts (21% N, 24% S) (AN+AS), Amonija sulfāts (21% N, 24% S) (AS) Nodrošinātais sērs tūrvielā no šiem variantiem bija: Axan – 18 kg ha⁻¹, Dynamon – 35 kg ha⁻¹, AN + AS – 69 kg ha⁻¹, AS – 137 kg ha⁻¹. Papildus šiem četriem variantiem ierīkots kontroles variants, kurš netika mēslots.

Rezultāti. Ziemas rapša ražu būtiski ietekmēja ($p < 0.05$) gan lietotais mēslojuma veids, gan izmēģinājuma gada meteoroloģiskie apstākļi. Augstākā raža 2024. gadā konstatēta variantos AS (4.54 t ha⁻¹) un AN+AS (4.37 t ha⁻¹). 2025. gadā kopumā iegūta zemāka sēklu raža visos variantos, salīdzinot ar 2024.gada ražu. Augstākā raža 2025. gadā iegūta variantos Axan (3.51 t ha⁻¹) un Dynamon (3.48 t ha⁻¹). Abos gados viszemākā raža iegūta kontroles variantā, attiecīgi 2.77 t ha⁻¹ un 2.41 t ha⁻¹. Pētījumā analizēts arī eļļas saturs sēklās atkarībā no mēslošanas varianta. Lietotā mēslojuma veids un gada meteoroloģiskie apstākļi eļļas saturu sēklās būtiski ietekmē ($p < 0.05$). Augstākais eļļas saturs abos gados konstatēts kontroles variantā, attiecīgi 47.9 un 45.7%, savukārt viszemākais eļļas saturs 2024. gadā bija variantā Dynamon (46.2%) un 2025. gadā AN+AS variantā (43.35%). Kopumā arī eļļas saturs rapša sēklās 2025. gadā bija zemāks salīdzinot ar 2024.gadu. Eļļas raža (t ha⁻¹) visaugstākā iegūta no variantiem, kur iegūtas augstākās sēklu ražas – 2024. gadā no AS (2.11 t ha⁻¹) un 2025. gadā no Axan (1.59 t ha⁻¹) un viszemāko eļļas ražu ieguva no kontroles varianta abos gados (1.33 un 1.10 t ha⁻¹). Kopumā mēslošana ar sēru un slāpekli saturošiem minerālmēsliem ir pamatota, jo iegūtā raža un eļļas raža, kas iegūta no hektāra ir lielāka par kontroles variantu, lai vai iegūts zemāks eļļas saturs sēklās (%).

Pateicība. Pētījums veikts ar SIA "Scandagra Latvia" finansiālo atbalstu.

ZIEMAS KVIEŠU RAŽA ATKARĪBĀ NO IZSĒJAS NORMAS UN GENOTIPA

Armands Kadišs

Zinātniskā darba vadītāja docente, Ph. D. Madara Misule

Ievads. Ziemas kvieši ir viens no nozīmīgākajiem kultūraugiem Latvijā, un to raža ir būtiski atkarīga no audzēšanas tehnoloģijas, tai skaitā izsējas normas un šķirnes izvēles. Nepiemērota izsējas norma var samazināt ražas potenciālu, radot nepietiekamu blīvumu vai palielinot konkurenci starp augiem. Dažādas šķirnes atšķirīgi reaģē uz izsējas normu, tādēļ ir svarīgi noteikt optimālu šo faktoru kombināciju. Hipotēze: izsējas norma un šķirne būtiski ietekmē ziemas kviešu ražu un tās struktūrelementus, un optimāla kombinācija nodrošina augstāku un stabilāku ražu. Darba mērķis: izpētīt izsējas normas un genotipa ietekmi uz ziemas kviešu ražu.

Materiāli un metodes. Pētījums tika veikts AREI Priekuļu pētniecības centrā 2023/2024. un 2024/2025. gadā.

Izmēģinājums ierīkots kā divfaktoru lauka eksperiments ar 4 atkārtojumiem: Pētītie faktori: genotips ('Brigens', selekcijas līnija 'F-13-94) un izsējas norma 50%, 75%, 100% no 450 dīgtpējīgām sēklām. 100% sēti ar rindstarpu 16.7 cm, bet pārējie ar uz pusi platāku. Izmēģinājums iekārtots četros atkārtojumos. Lauciņa platība: 15.6 m². Tika noteikti sekojoši rādītāji: raža (t ha⁻¹) ar tiešo uzskaiti nokuļot un pārrēķinot pie 100% tīrības un standartmitruma, mērīts augu garums (cm), noteikta 1000 graudu masa (g), graudu masa (g) un skaits vārpā (gab.), produktīvo stiebru skaits (gab. m⁻²), graudu kvalitātes rādītāji: proteīna saturs (%), tilpummasa). Datu apstrādei izmantota dispersijas analīze (ANOVA) un korelācijas analīze.

Rezultāti un diskusija. Pētījumā konstatēts, ka genotips būtiski ietekmēja ziemas kviešu ražu. 2024. gadā vidējā raža bija augstāka un sasniedza 5.68 t ha⁻¹ 'Brigens' un 5.50 t ha⁻¹ selekcijas līnijai F – 13 – 94. Savukārt 2025. gadā raža bija ievērojami zemāka – attiecīgi 1.45 un 2.11 t ha⁻¹.

Izsējas norma būtiski ietekmēja ražu abos gados. Augstākā raža iegūta 100% izsējas normas variantā (5.89 t ha⁻¹ 2024. gadā un 2.45 t ha⁻¹ 2025. gadā), bet zemākā 50% variantā.

Genotips būtiski ietekmēja arī vairākus kvalitātes rādītājus, un 'Brigens' vairumā gadījumu uzrādīja augstākas vērtības.

Analizējot sakarības starp rādītājiem, tika konstatēta stipra pozitīva korelācija starp 1000 graudu masu vārpā un graudu masu vārpā 2024. gadā. $R = 0.81 > r_{0.05} = 0.404$; $n = 24$.

Secinājumi.

1. Ziemas kviešu ražu būtiski ietekmēja gan genotips, gan izsējas norma, un augstākās ražas iegūtas pie 100% izsējas normas.
2. 2024. gadā raža bija būtiski augstāka nekā 2025. gadā, kas norāda uz meteoroloģisko apstākļu nozīmīgu ietekmi.
3. Šķirne 'Brigens' vairumā gadījumu uzrādīja augstāku ražas un kvalitātes potenciālu.
4. Starp galvenajiem ražas struktūrelementiem konstatētas stipras pozitīvas korelācijas, īpaši starp 1000 graudu masu un graudu masu vārpā, kā arī tilpummasu.

Pateicība. Pateicība AREI Priekuļu pētniecības centram par iespēju piedalīties projektā “Latvijā selekcionēto kviešu, rudzu un tritikāles jauno šķirņu un perspektīvo līniju demonstrējums dažādos Latvijas reģionos, izmantojot divus sējas veidus”.

JŪRAS AĻĢU PREPARĀTU IETEKMES NOVĒRTĒJUMS KVIEŠU ONTOĢENĒZĒ

Niks Kalniņš

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. biol. Ina Alsiņa

Ievads. Mūsdienās Latvijā un citviet pasaulē mēs aizvien biežāk saskaramies ar ekstremāliem laikapstākļiem un ģeopolitiskām problēmām, kas veicina nepieciešamību pēc alternatīvām metodēm, kuras ne tikai ļautu samazināt kopējās izmaksas, bet arī rast risinājumus, kā nodrošināt optimālu augu augšanu pēc nelabvēlīgiem laika apstākļiem. Viens no šādiem risinājumiem ir biostimulanti, kuru sastāvā ir jūras aļģu ekstrakts. Šāda veida preparāti spēj saglabāt auga produktivitāti dažādos nelabvēlīgos augšanas apstākļos, ko izraisa dažādi abiotiskie faktori.

Pētījuma mērķis, izpētīt trīs preparātus, kas veidoti no jūras aļģēm, to ietekmi uz ziemas kviešu augšanu, produktivitāti un ražas kvalitāti.

Materiāli un metodes. Izmēģinājumi iekārtoti Augsnes un augu zinātņu institūtā Strazdu ielā 1, Jelgavā, veģetācijas laukumā un laboratorijā. Pirmais izmēģinājums (no 11.06.2024 līdz 18.06.2024) ierīkots Petri platēs 4 atkārtojumos. Petri platēs ievietotas 10 ziemas kviešu 'Bright' sēklas, kuras tika apstrādātas ar trīs dažādiem preparātiem (Gaxy Vitalroot un Calibra Carbo) un trīs koncentrācijām (Gaxy: 1, 0.1, 0.01, 0.001 mL L⁻¹, Vitalroot: 4, 0.4, 0.04, 0.004 mL L⁻¹ un Calibra Carbo: 2, 0.2, 0.02, 0.002 mL L⁻¹) un uz 1 nedēļu ievietotas tumsā 20±2 °C. Eksperimenta beigās saskaitītas sadīgušās sēklas un nomērīts galvenās saknes garums. Otrais izmēģinājums ierīkots veģetācijas laukumā (no 06.09.2024 līdz 01.08.2025). Izmēģinājums sastāvēja no 28 veģetācijas traukiem (5 L) kuri piepildīti ar melnzemi. Ziemas kvieši 'Bright' iesēti (500 sēklas uz m², t.i. 20 sēklas veģetācijas traukā). Veikts pamatmēslojums pirms sējas (06.10.2024) YaraMila Complex NPK 12:11:18 (220 kg ha⁻¹ vai 8 g uz viena veģetācijas trauka) un pavasarī (28.03.2025) pēc ziemas miera perioda. Smidzinājums ar jūras aļģu saturošiem preparātiem tika veikts ar rokas pulverizatoru 10.10.2024 ar devu 0.05 mL uz 100 mL (100 mL preparāta šķīduma ir uz 10 veģetācijas traukiem). Laika posmā no 24.10.2024 līdz 27.06.2025 reizi mēnesī mērīts hlorofila saturs pēc nejaušības principa izvēlētiem augu lapām ar AtLeaf. Augiem sasniedzot 70 AE pēc BBCH, tie tika novietoti zem izolatora, lai pasargātu ražu no zvirbuliņiem. Pēc manuālas ražas novākšanas tika noteikti ražas parametri un graudu kvalitāte ar Infratrektm Nova.

Rezultāti un diskusija. Izmēģinājumos noskaidrots, ka izmantotie jūras aļģu preparāti Gaxy, Vitalroot un Calibra Carbo neatstāj statistiski būtisku ietekmi uz kviešu dīgļspēju un dīgļsaknes garumu. Novēro tendenci, ka, palielinot Vitalroot un Calibra Carbo šķīduma koncentrācijas, dīgļsaknes garums palielinās, bet Gaxy samazinās. Hlorofila saturs kviešu lapās to ontogēnēzes laikā svārstījās no 40 līdz 56 atLeaf vienībām. Zemākais hlorofila daudzums konstatēts kontroles variantā, bet līdz marta sākumam augstākais hlorofila daudzums bija variantā, kur augi apstrādāti ar preparātu Calibra Carbo. Būtisks hlorofila satura pieaugums novērots kviešu lapās pēc augu papildmēslošanas un veģetācijas atsākšanās. Pēc iegūto datu analīzes konstatēts, ka izmantotajiem preparātiem ir būtiska ietekme uz hlorofila saturu augu lapās: oktobrī (p = 0.0006), novembrī (p = 0.0009), decembrī (p = 0.008), janvārī (p = 0.0002) un februārī (p = 0.00003). Augstākie ražas rādītāji (produktīvo stiebru skaits, graudu skaits, masa no varianta un 1000 graudu masa) bija variantam, kur tika izmantots preparāts Calibra Carbo, bet diemžēl ražas kvalitātes rādītāji (lipekļa saturs, Zeleny indekss un proteīna saturs) šai variantā bija zemākie. ¹Tika veikts pētījums ar preparātu Vitalroot (deva: 1 L ha⁻¹), kas uzrāda ietekmi uz ziemas kviešu ražas pieaugumu par 2.4 %, jeb 0.19 t ha⁻¹, kā arī novērota ceru skaita palielināšanās par 30 %. Šajā pētījumā netika iegūti pārliecinoši pierādījumi par aļģu preparātu augsto fizioloģisko aktivitāti ziemas kviešos, tādēļ būtu nepieciešams turpināt šo pētījumu, lai precizētu šo preparātu efektivitāti.

¹Vitalroot preparāta izmēģinājuma dati. UPL Limited [Tiešsaiste] [skatīts: 2026. gada 14. aprīlī]. Pieejams: https://uk.uplcorp.com/download_links/iJKZu0tSr3PRxqkmALQht8lqcbDR3gh9XruXahN.pdf

SELEKCIJAS DARBA EFEKTIVITĀTES ANALĪZE SLAUCAMO GOVJU GANĀMPULKĀ "X"

Anna Ludriksone

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr., Daina Jonkus

Ievads. Piena lopkopība Latvijā ir viena no lauksaimniecības attīstītākajām nozarēm, kura turpina stabili izaugsmi. Piena govju produktivitāti, kvalitāti un govju ilgmūžību ietekmē gan ģenētiskie, gan vides faktori, tas ir dzīvnieku ēdināšanas un turēšanas apstākļi. Jaunu tehnoloģiju ieviešana piensaimniecībā ir pavērusi iespēju noteikt govju piena produktivitāti, eksterjera un veselības rādītājus agrīnā vecumā - jau uzreiz pēc teļa dzimšanas – izmantojot ģenētiskās analīzes. Ģenētiskās analīzes ir precīzākas nekā tradicionālā ģenētikas novērtēšana, kura apvieno tikai fenotipiskos datus un ciltsrakstu informāciju. Ģenētisko analīžu veikšana Latvijas saimniecībās kļūst arvien populārāka, tādēļ ir svarīgi saprast produktivitātes, atražošanas un lineārā vērtējuma un ģenētisko analīžu savstarpējo sakarību.

Hipotēze: Starp slaucamo govju produktivitātes pazīmēm, kas noteiktas veicot fenotipiskos mērījumus un ģenētiskajās analīzēs noteiktajām ciltsvērtībām jānovēro pozitīva un cieša sakarība.

Materiāli un metodes. Pētījumā tika analizēta zemnieku saimniecības "X" slaucamo govju ganāmpulks. Ganāmpulka govju snieguma pārbaudēs iegūtie piena produktivitātes, atražošanas un eksterjera pazīmju rādītāji iegūti no lauksaimniecības atbalsta dienesta (LAD) Dzīvnieku reģistra datu bāzes. No visām ganāmpulka govīm tika atlasītas 534 govīs, kuras dzimušas no 2020. līdz 2023. gadam, un kuras uz 2025. gada 31. decembri bija noslēgušas 1. laktāciju. Šīm govīm saimniecība ir veikusi ģenētiskās analīzes, un tām ir pieejami produktivitātes pazīmju selekcijas indeksi, kas balstīti uz katras govju ģenētisko informāciju.

Rezultāti un diskusija. Pētījuma rezultāti parādīja, ka ģenētisko analīžu indeksu spēja prognozēt fenotipiskās pazīmes būtiski atšķiras atkarībā no analizētās pazīmes.

Analizējot piena izslaukumu, tika konstatēta vidēji cieša pozitīva saistība starp noteikto ciltsvērtību un faktisko izslaukumu ($r = 0.459$; $R^2 = 0.210$), kas norāda, ka ciltsvērtība izskaidro aptuveni 21% no izslaukuma variācijas. Tas liecina, ka izslaukums ir kompleksa pazīme, kuru papildus ģenētiskajiem faktoriem būtiski ietekmē arī vides apstākļi – ēdināšana, turēšanas apstākļi un dzīvnieka fizioloģiskais stāvoklis.

Tauku satura analīze parādīja ciešāku pozitīvu saistību starp ciltsvērtību un tauku procentu pienā ($r = 0.514$; $R^2 = 0.264$). Rezultāti liecina, ka ciltsvērtība spēj izskaidrot aptuveni 26% no tauku satura variācijas. Novērota arī pakāpeniska tauku satura palielināšanās, pieaugot ģenētiskajās analīzēs noteiktajam indeksam, kas norāda uz salīdzinoši stabili saistību starp genotipu un fenotipisko izpausmi.

Ciešākā saistība tika konstatēta olbaltumvielu satura gadījumā, kur korelācijas koeficients $r = 0.708$ un determinācijas koeficients $R^2 = 0.500$. Tas nozīmē, ka ciltsvērtība izskaidro aptuveni 50% no olbaltumvielu satura variācijas. Datu izkliede šajā gadījumā ir mazāka, kas liecina par stabilāku un precīzāku ģenētisko prognozi. Šis rezultāts apstiprina, ka piena sastāva rādītāji, īpaši proteīna saturs, ir cieši saistīti ar ģenētiskajiem faktoriem.

Savukārt somatisko šūnu skaita gadījumā tika konstatēta vāja pozitīva saistība ($r = 0.264$; $R^2 = 0.0696$), kas norāda, ka genoma indekss izskaidro tikai nelielu daļu (~7%) no šīs pazīmes variācijas. Lai gan analizējot datus pa gradāciju klasēm novērojama neliela pieauguma tendence somatisko šūnu skaita vidējās vērtībās, šī tendence nav izteikta. Tas liecina, ka somatisko šūnu skaits lielā mērā ir atkarīgs no vides faktoriem.

Pētījuma rezultāti liecina, ka starp fenotipiski noteiktajām slaucamo govju produktivitātes pazīmēm un ģenētiskajās analīzēs noteiktajām ciltsvērtībām pastāv pozitīva sakarība, tomēr tās ciešums būtiski atšķiras, atkarībā no pazīmes. Produktivitātes pazīmju ģenētisko un fenotipisko ciltsvērtību rūpīga analīze veicinās turpmāko ganāmpulku uzlabošanu.

SLĀPEKĻA MĒSLOJUMA VEIDU IETEKME UZ ZIEMAS KVIEŠU RAŽU UN TĀS KVALITĀTI

Artis Millers

Zinātniskā darba vadītāja docente, Mg. agr. Adrija Dorbe

Ievads. Ziemas kvieši ir vieni no nozīmīgākajiem graudaugu kultūraugiem gan Latvijā, gan pasaulē. Tie veido daļu no cilvēku uztura un lopbarības, ieņemot nozīmīgu vietu cilvēku uzturā un lopbarības ražošanā dzīvniekiem. Ziemas kviešu audzēšanas panākumi ir cieši saistīti ar agroekoloģiskajiem apstākļiem, augsnes auglību un atbilstošu augu barošanas stratēģiju. Slāpekļis ir viens no būtiskākajiem augu barības elementiem, tas ieņem centrālo lomu kviešu augšanā un attīstībā, nodrošinot kviešu graudos esošā proteīna veidošanos, lapu un stublāju attīstību, kā arī veicina augstāku graudu ražu un kvalitāti.

Bakalaura darba mērķis ir izvērtēt ziemas kviešu ražu un ražas kvalitāti atkarībā no slāpekļa mēslojuma veida.

Materiāli un metodes. Lauka izmēģinājumi iekārtoti 2023./2024. un 2024./2025. gadā Saldus novada, Remtes pagastā, zemnieku saimniecībā “Krāces”. Abu gadu pētījums iekārtots labi iekultivētā smilšmāla augsnē ar normālu augsnes reakciju (pH_{KCl} 6,4). Pirms izmēģinājuma iekārtošanas tika noteikti augsnes agroķīmiskie rādītāji. 2023. gada rudenī agroķīmiskie rādītāji bija šādi – organiskās vielas saturs augsnē 4.2%, augsnes reakcija pH_{KCl} 6.4, augiem viegli izmantojamā fosfora saturs $227.5 \text{ mg kg}^{-1} P_2O_5$ un augiem viegli izmantojamā kālija saturs $242.9 \text{ mg kg}^{-1} K_2O$. Lauka izmēģinājumā izmantota Latvijā selekcionēta, šķirne ‘Fenomen’. Pirms sējas sēkla tika apstrādāta ar kodni Kinto Plus (darbīgās vielas – fludioksonils 33 g L^{-1} , fluksapiroksāds 33 g l^{-1} , tritikonozols 33 g l^{-1}) 1.5 L t^{-1} . 2023./2024. gada lauka izmēģinājums iekārtots pēc priekšauga vasaras mieži, izmantojot tradicionālo augsnes apstrādes metodi – aršanu. 2024./2025. gada izmēģinājuma priekšaugi bija iepriekšējā gada ziemas kvieši. Otrajā izmēģinājuma gadā tika izmantota minimālā augsnes apstrāde. Lauka izmēģinājumā tika salīdzināti 3 slāpekļa minerālmēsļu veidi, lietojot tos ziemas kviešu papildmēslojumā – amonija nitrāts, kaļķa amonija nitrāts (CAN) un karbamīds, kā arī iekārtots kontroles variants, kur slāpekļa mēslojums netika lietots. Katrs slāpekļa minerālmēsļu veids un kontroles variants tika atkārtots 4 atkārtojumos. Kopējā papildmēslojuma slāpekļa tīrvielas norma katrā variantā bija vienāda – 125 kg ha^{-1} . Kopējā slāpekļa tīrvielas norma tika sadalīta trīs devās – 60 kg ha^{-1} (23 AE), 40 kg ha^{-1} (36 AE) un 25 kg ha^{-1} (73 AE).

Rezultāti un diskusija. Iegūtie rezultāti abos izmēģinājuma gados norāda, ka slāpekļa papildmēslojums būtiski ietekmēja ziemas kviešu graudu ražu. 2023./2024. gada sezonā kviešu raža bija robežās no 3.58 t ha^{-1} (kontroles variantā) līdz 7.53 t ha^{-1} (karbamīda variantā), bet 2024./2025. gada sezonā raža variēja no 3.76 t ha^{-1} (kontroles variantā) līdz 6.61 t ha^{-1} (amonija nitrāta variantā). Kviešu graudu kvalitāte pirmajā pētījuma gadā (2023./2024.) bija augstāka nekā otrajā izmēģinājuma gadā. 2023./2024. gadā proteīna saturs, lipekļa saturs, tūpumas, sedimentācijas vērtība un 1000 graudu masa visos mēslošanas variantos būtiski atšķīrās no kontroles varianta, taču 2024./2025. gada sezonā tikai 1000 graudu masa būtiski ietekmēja lietotais slāpekļa mēslojums. Starp variantiem graudu ķīmiskās analīzes rādītāji (slāpekļa, fosfora un kālija saturs) būtiski neatšķīrās abās pētījuma sezonās, izņemot kālija saturu, kuram 2023./2024. gadā tika konstatētas būtiskas atšķirības starp variantiem.

Pateicība. Pateicība uzņēmumam SIA “Scandagra Latvia” par piešķirto stipendiju un materiāliem, kas sniedza būtisku atbalstu bakalaura darba pētījuma izstrādei un īstenošanai.

SELEKCIJAS DARBA ANALĪZE KAZU AUDZĒŠANAS SAIMNIECĪBĀ

Baiba Muižniece

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr.agr. Daina Jonkus

Ievads. Kazkopības nozarē Latvijā pēdējos 5 gados ir vērojama piena pārraudzībā esošo ganāmpulku skaita un piena izslaukuma samazināšanās. Neņemot vērā to, ka kazu skaits Latvijā ik gadu sarūk, pieprasījums pēc kazas piena pārstrādes produktiem pieaug. Augstais pieprasījums pēc kazas piena produktiem veicina kazkopības saimniecībām vērtēt audzēto kazu produktivitāti.

Kazkopībā kā arī piena lopkopībā kopējo piena produktivitāti ietekmē dzīvnieka ģenētiskais potenciāls, organisma fizioloģiskais stāvoklis un vides apstākļi, kādos apstākļos dzīvnieki tiek izaudzēti un kādos tie ražo. Veicot ciltsdarbu iespējams noskaidrot produktīvākos dzīvniekus, kuru pēcnācējus būtu vēlams izmantot ganāmpulka papildināšanai un atjaunošanai. Lai veiktu izlasi un atlasī, regulāri jāanalizē kazu produktivitātes pazīmes, jāvērtē pazīmju iedzimstamību, lai prognozētu selekcijas efektivitāti nākamās paaudzes dzīvniekiem.

Pētījumā mērķis bija analizēt saimniecībā audzēto kazu piena produktivitāti un kvalitāti, prognozēt kazu produktivitātes pazīmju selekcijas efektivitāti.

Materiāli un metodes. Pētījums tika veikts bioloģiski sertificētā zemnieku saimniecībā, kas atrodas Siguldas novadā. Uz 2026. gada 1. janvāri saimniecībā atradās 65 kazu mātes un 39 jaunkazas (sieviešu kārtas dzīvnieki, kuri ir vecāki par 12 mēnešiem), 37 kazlēni (6 – 12 mēn. veci), un 4 vaislas aži. Saimniecībā esošās kazas ir Zānes šķirnes (ZK), Latvijas kazas (LK) šķirnes, kā arī ir krustojuma dzīvnieki.

Pētījuma datu bāzē tika iekļautas Zānes šķirnes (ZK) kazas, kuras noslēgušas laktācijas periodā no 2020.- 2025.gadam. Lai analizētu slaucamo kazu produktivitātes rādītājus un varētu veikt selekcijas efektivitātes prognozi nākamās paaudzes dzīvniekiem, tika izmantota Lauku atbalsta dienestā pieejamā datu bāze par slaucamo kazu produktivitātes un kvalitātes rādītājiem saimniecībā, tām ZK šķirnes kazām, kas bija dzīvas un noslēgušas laktācijas uz 2026. gada 1.janvāri.

Pētījumā analizēta saimniecībā audzēto ZK kazu piena produktivitāte un kvalitāte 1. un vecāku laktāciju kazām. Vērtēta dažādu Zānes šķirnes vaislas ažu meitu piena produktivitāte un kvalitāte. Lai varētu veikt ganāmpulka izkopšanu, nepieciešams zināt, kā pazīmes iedzimst pēcnācējos. Slaucamo kazu iedzimstamības koeficients aprēķināts pussibiem 1. laktācijā, kā aditīvās ģenētiskās dispersijas attiecība pret fenotipisko dispersiju. Veikta selekcijas efektivitātes prognoze nākamajai ZK paaudzei saimniecībā.

Rezultāti un diskusija. Veicot piena produktivitātes pazīmju analīzi saimniecībā audzētajām kazām periodā no 2020.-2025.gadam, noskaidrots, ka perioda vidējais izslaukums standartlaktācijā bija 489.4 ± 5.89 kg, kas bija lielāks nekā valstī vidējais izslaukums (430.0 kg) šajā periodā. Saimniecības kazām novērots šķirnei atbilstošs tauku un olbaltumvielu saturs, attiecīgi $3.70 \pm 0.03\%$ un $3.04 \pm 0.01\%$. Augstāko izslaukumu, kas pārsniedza 500 kg standartlaktācijā novēroja 3. un 4. laktācijas kazām.

Vērtējot selekcionējamo pazīmju (izslaukums, tauku un olbaltumvielu saturs%) iedzimstamību, noskaidrots, ka pazīmes ganāmpulka kazām iedzimst atšķirīgi, par ko liecina iedzimstamības koeficientu vērtības no 0.14 olbaltumvielu saturam līdz 0.69 tauku saturam.

Noskaidrots, ka prognozētā selekcijas efektivitāte nākamās paaudzes kazām, ja ganāmpulka atražošanai izmantotu 70% no pirmā laktācijā dzimušajiem pēcnācējiem varētu būt plus 13.3 kg, ja krasi nemainās vides apstākļi.

Pētījuma rezultāti liecina, ka ganāmpulka piena produktivitātes palielināšanai jāveic kazu izlase, ganāmpulka atražošanai atstājot kazas, kas dzimušas no mātēm, kuru izslaukums standartlaktācijā ir vismaz 417 kg.

Saimniecības mērķis turpmākajos gados ar mērķtiecīgu kazu izlasi un kazu māsklīgo apsēklošanu palielināt gan vidējo izslaukumu, gan arī uzlabot piena sastāvu, jo saimniecība nodarbojas ar kazas piena produktu ražošanu.

PAVASARA HERBICĪDU EFEKTIVITĀTE ZIEMAS KVIEŠU SĒJUMOS

Rūdolfš Pelšš

Zinātniskā darba vadītājs docents, Dr. agr. Oskars Balodis

Ievads. Pavasaris ir it īpaši izaicinošs laiks herbicīdu lietošanā, jo Latvijā pavasaris raksturojas ar mainīgām temperatūrām un nokrišņiem, kas apgrūtina iekļaušanas laika posmā, kad herbicīda efektivitāte ir visaugstākā, kā arī pavasarī pēc herbicīda izsmidzināšanas divu stundu bez lietus periods būs retāka parādība nekā rudenī (Smirnova u.c., 2012). Tāpēc ir nepieciešams veikt šāda veida pētījumu, lai pārbaudītu vai pavasara herbicīdu lietošana lauksaimniekiem atmaksāsies vai tomēr jāizvēlas, kāda cita nezāļu ierobežošanas metode. **Hipotēze** – “Trimmer 50 SG” herbicīds uzrādīs visaugstāko efektivitāti, jo tas ierobežo plašāku nezāļu spektru nekā pārējie izmēģinājumā lietoti herbicīdi. **Darba mērķis** ir novērtēt pavasara herbicīdu ietekmi uz nezāļu izplatību ziemas kviešu sējumā

Materiāli un metodes. Tika salīdzināti 4 dažādi īsmūža divdīgļlapju herbicīdi (“Saracen”, “Sekator OD”, “Ergon”, “Trimmer 50 SG”) un to efektivitāte ziemas kviešu sējumos divu gadu garumā. Priekšaugi ziemas kviešiem bija ziemas rapsis, lai to nodrošinātu izmēģinājumi tika ierīkoti divos dažādos ražojošos ziemas kviešu laukos zemnieku saimniecībā “Veldzes”, kas atrodas Jelgavas novadā, Zaļenieku pagastā. 1. izmēģinājuma gada laukā augsnes pH bija 7.1, organiskās vielas saturs augsnē 3.8%, P₂O₅ saturs augsnē 149 mg kg⁻¹, K₂O saturs augsnē 137 mg kg⁻¹, iekultivēšanas indikators 0.84, 2. izmēģinājuma gada laukā pH bija 7.1, organiskās vielas saturs augsnē 4.9%, P₂O₅ saturs augsnē 76 mg kg⁻¹, K₂O saturs augsnē 235 mg kg⁻¹, iekultivēšanas indikators 0.81. Varianti tika sakārtoti nerandomizēti, katrā variantā bija 4 atkārtojumi un katrā atkārtojumā 3 uzskaites vietas sakārtotas diagonāla līnijā. Pirmā uzskaitē katru gadu tika veikta tikai kontroles variantā un otrā uzskaitē tika veikta visos variantos pēc herbicīdu smidzināšanas un nogaidīšanas perioda. Nezāļu uzskaites procesā tika lietots 0.25 m² liels uzskaites rāmītis un veicot otro nezāļu uzskaiti tika ievākta arī nezāļu zaļā masa un nosvērta izmantojot elektroniskos svarus ar precizitāti līdz viena grama tūkstošdaļai.

Rezultāti un diskusija. Pēc botāniskās sastāvas visizplatītākās nezāles abos izmēģinājumu gados bija īsmūža divdīgļlapju nezāles, pirmajā izmēģinājuma gadā tās sastādīja 58% no kopējā nezāļu spektra un 71% otrajā izmēģinājuma gadā. Visizplatītākās nezāļu sugas 1. izmēģinājuma gadā bija ārstniecības pienene (*Taraxacum officinale*) (29 gab. m⁻²) un parastais cigoriņš (*Cichorium intybus*) (27 gab. m⁻²), 2. izmēģinājuma gadā visizplatītākās nezāles bija sārņaugi ziemas rapsis (*Brassica napus*) (19 gab. m⁻²) un tūruma usne (*Cirsium arvense*) (4 gab. m⁻²). 1. izmēģinājuma gadā visaugstākā efektivitāte bija “Ergon” herbicīdam ar 92.6% efektivitāti, kā arī 2. izmēģinājuma gadā “Ergon” herbicīds bija visefektīvākais 73.7%. Variantā kur tika lietots herbicīds “Sekator OD” bija novērojama vismazākā nezāļu zaļā masa, salīdzinājumā ar pārējiem herbicīdiem. Izteiktā hipotēze neizpildījās “Trimmer 50 SG” herbicīds nebija ar visaugstāko efektivitāti, toties abos izmēģinājuma gados šis herbicīds uzrādīja otro augstāko efektivitāti pirmajā izmēģinājuma gadā 90.1% un otrajā izmēģinājuma gadā 63.2%.

Izmantotā literatūra.

1. Smirnova O., Vanaga I., Mintāle Z., Isoda-Krasovska A. (2012). Parastās rudzuzmilgas (*Apera spica-venti* (L.) P. Beauv.) ierobežošanas iespējas ziemas kviešos, lietojot herbicīdus rudenī un pavasarī *No: Zinātne Latvijas lauksaimniecības nākotnei: pārtika, lopbarība, šķiedra un enerģija*, Zinātniski praktiskā konferences raksti (2012. g. 23.–24. febr.). Jelgava: LLU, 65.-70. lpp.

SLAUCAMO GOVJU DZĪVMASAS UN KRUSTU AUGSTUMA IETEKME UZ PIENA PRODUKTIVITĀTI UN IZMANTOŠANAS ILGUMU

Megija Sirmule

Zinātniskā darba vadītāja pasniedzēja, Mg. agr. Lāsma Cielava

Ievads. Piena lopkopības nozare pēdējās trīs desmitgadēs ir piedzīvojusi būtiskas strukturālas izmaiņas. Latvijā, sākot ar 1990. gadu, visbiežāk izvēlēta šķirne piena ražošanai ir Holšteinas šķirnes govīs, kuru selekcija ir vērsta uz augstāku izslaukumu, labāk veidotu tesmeni un lielāku ķermeņa izmēru. Šīs selekcijas rezultātā ir mainījusies ganāmpulka organizācija, uz vienu govī, vidējam izslaukumam palielinoties, slaucamo govju kopskaitam samazinoties.¹

Šādi pētījumi liek pārskatīt tradicionālos selekcijas mērķus un aktualizē jautājumu par govju fenotipisko īpašību līdzsvarotu izvēli, kas nodrošina ne tikai augstu izslaukumu, bet arī ekonomiski efektīvu barības izmantošanu, dzīvnieku veselību un ilgtspējīgu lopkopības attīstību.²

Pētījuma mērķis ir novērtēt dzīvmasas un krustu augstuma ietekmi uz slaucamo govju piena produktivitāti un mūža ilgumu Holšteinas melnraibās šķirnes govīm.

Materiāli un metodes. Pētījumā tiek izmantota datu bāze, kura iegūta no SIA mācību un pētījumu saimniecības “Vecauce”, izmantojot datus par tīršķirnes Holšteinas melnraibās šķirnes slaucamām govīm, kuras dzimušas laika posmā no 04.01.2020. līdz 28.12.2022 un tikušas izslēgtas no ganāmpulka. Pētījumā tika analizēti dati par 273 dzīvniekiem. Pētījuma veikšanai uzskaitīti dati par govju dzīvmasu un krustu augstumu, piena produktivitāti (izslaukums, tauku un olbaltumvielu saturs), kvalitāti (somatisko šūnu skaits) un ilgmūžību (mūža un produktīvā mūža ilgums, slaukšanas dienu skaits un mūža, mūža dienas, produktīvā mūža dienas un slaukšanas dienas piena produktivitāte)

Lai izvērtētu krustu augstuma un dzīvmasas ietekmi uz slaucamo govju produktivitāti un ilgmūžību, dzīvnieki sadalīti 4. grupās. Slaucamo govju dzīvmasas, krustu augstuma, produktivitātes un ilgmūžības rādītāju raksturošanai pielietoti aprakstošās statistikas rādītāji, vidējais aritmētiskais un standartklūda.

Rezultāti un diskusija. Analizējot rezultātus novērojām, ka pirmajā laktācijā slaucamo govju krustu augstumam ir būtiska ietekme uz to mūža ilgumu un piena produktivitātes rādītājiem. Var novērot, ka govīm, kurām krustu augstums pirmajā laktācijā bijis < 149 cm ir novērots visilgākais mūžs (1304.3 dienas) un produktīvais mūžs (625.6 dienas). Pētījumā iekļautajām lielākajām govīm ar krustu augstumu >160 cm, mūža ilgums un produktīvā mūža ilgums bijis būtiski ($p < 0.05$) īsāks (attiecīgi 1245.7 un 709.8 dienas). Analizējot Holšteinas melnraibo govju produktivitāti atkarība no krustu augstuma, var novērot, ka visaugstākie rādītāji novēroti govīm ar krustu augstumu <149 cm. Šajā grupā bijusi gan augstākā mūža produktivitāte (19962.1 kg EKP), gan lielākie produktivitātes rādītāji uz mūža dienu, produktīvo mūža dienu un slaukšanas dienu.

Dzīvmasai ir būtiska, ietekme gan uz piena produktivitāti, gan govju izmantošanas ilgumu ganāmpulkā. Govīm ar mazāko dzīvmasu (<550 kg) var novērot visilgāko mūžu (1442.0 dienas), kā arī ilgāko produktīvo mūžu (766.9 dienas) un lielāko slaukšanas dienu skaitu (618.1 dienas) salīdzinājumā ar citām pētījuma grupām. Palielinoties govju dzīvmasai pirmajā laktācijā, novērojama pakāpeniska mūža ilguma, produktīva mūža ilguma un slaukšanas dienu skaita samazināšanās. Govīm ar dzīvmasu 650 – 699 kg mūža ilgums samazinās līdz 1153.0 dienām, bet slaukšanas dienu skaits līdz 401.1 dienām. Viszemākie ilgmūžību raksturojošie rādītāji novērojami vislielākās dzīvmasas grupā, kurā govju dzīvmasa pirmajā laktācijā bijusi > 700 kg. Govīm ar dzīvmasas grupā < 550 kg konstatēta visaugstākā mūža produktivitāte (23862.6 kg EKP) un augstākā produktivitāte mūža dienā (15.1 kg), kas norāda uz augstu ražošanas efektivitāti. Savukārt dzīvmasas grupā no 550 – 559 kg novērota augstākā piena produktivitāte produktīvā mūža dienā (33.2 kg EKP) un produktivitāte slaukšanas dienā (39.2 kg EKP). Govju grupā ar dzīvmasu (600 – 699 kg), vērojama produktivitātes samazināšanās. Viszemākie piena produktivitātes rādītāji konstatēti govīm ar dzīvmasu > 700 kg, kur mūža produktivitāte (13787.6 kg) un produktivitāte uz mūža dienu (12.2 kg EKP) ir būtiski zemāka. Rezultātā var secināt, ka mazāka un vidējā dzīvmasa pirmajā laktācijā ir saistīta ar augstāku piena ražošanas efektivitāti mūžā un mūža dienā, savukārt lielāka dzīvmasa negatīvi ietekmē govju produktivitāti un izmantošanas ilgumu ganāmpulkā.

¹ Lielās govīs nav labākas govīs. No: Bauskas Dzīve. [Tiešsaistē] [skatīts: 2026. g. 10. jan]. Pieejams: <https://bauskasdzive.lv/arhivs/lielas-govis-nav-labakas-govis/>

GALDA BIEŠU RAŽA UN TĀS KVALITĀTE ATKARĪBĀ NO AUGSNES AGROĶĪMISKĀ SASTĀVA

Katrīna Stepanoviča

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. biol. Ina Alsiņa

Ievads. Mūsdienās galda biešu (*Beta vulgaris*) pieprasījums aug un līdz ar to nepieciešams paaugstināt ražu un izvērtēt tās kvalitāti. Aktuālāks kļūst jautājums kā izaudzēt augstražīgāku un kvalitatīvāku produkciju uzlabojot kultūrauga audzēšanas praksi, kas iekļauj piemērotāko šķirņu izvēli, augsnes prasības, mēslošanas un augu aizsardzības līdzekļu izmantošanu. Kvalitāti un ražu ietekmējošo faktoru ir daudz un katram no tiem ir sava procentuālā ietekme uz gala rezultātu. Kā viens no ietekmējošajiem faktoriem ir augsnes agroķīmiskais sastāvs, kura būtiskas izmaiņas tieši ietekmē kvalitātes rādītājus.

Darba mērķis ir izpētīt galda biešu ražas un cukura (šķīstošās sauses) daudzuma izmaiņas atkarībā no augsnes agroķīmiskā sastāva.

Materiali un metodes. Izmēģinājums ierīkots ar divām šķirnēm 'Boro' un 'Red Cloud', salīdzinot divas veģetācijas sezonas. Parauglaukumi izveidoti dažādās vietās ar atšķirīgiem augsnes agroķīmiskajiem rādītājiem. 2024. gadā ierīkotas piecas izmēģinājuma vietas, savukārt 2025. gada sezonā ierīkotas trīs izmēģinājuma vietas. Katrā parauglaukumā ievākti paraugi no abām šķirnēm piecos atkārtojumos randomizētā kārtībā. Viens parauglaukums izveidots 1 ha platībā, ražas un kvalitātes noteikšanai no katra variantā ņemti 5 atkārtojumi no katras šķirnes. Augsnes agroķīmiskā analīzēs noteikts N, P₂O₅, K₂O, organiskā viela, pH. Galda biešu kvalitātes analīze veikta trīs reizes veģetācijas sezonā. Noteiktie kvalitātes rādītāji: sakņu un lapu masa, diametrs, saknes un lapu sause (%), šķīstošās sauses saturs saknēs (Brix).

Rezultāti un diskusija. Rezultāti parādīja ka biešu kvalitātes izmaiņas ietekmē visi analizētie faktori, lielākā ietekme ir attīstības fāzei un meteoroloģiskajiem apstākļiem konkrētajā veģetācijas periodā. Augsnes agroķīmiskā sastāva ietekme uzrādīja līdz 5% ietekmi uz galda biešu ražu un kvalitātes izmaiņām. Agroķīmiskais sastāvs uzrādīja būtisku nozīmi ($P < 0.001$). Bietes masas izmaiņām vietas ietekme neuzrādījās būtiska ($P = 0.055$), tomēr tā ir tuvu robežlīmenim. Visa auga masai vietas nozīme ir būtiska ($P = 0.047$), tomēr tā veido vien 2% no kopējās faktoru ietekmes. Šķīstošās sauses satura izmaiņas ir būtiski atkarīgas no visiem analizētajiem faktoriem, tai skaitā no audzēšanas vietas ($P < 0.001$). Dato ir novērojama šķīstošās sauses paaugstināšanās vietās, kur ir augstāks kālija (K₂O) saturs augsnē. Novēro stipru negatīvu korelāciju ($r = -0.61$) starp slāpekļa saturu augsnē un vidēji stipru pozitīvu korelāciju ($r = 0.47$) starp kālija saturu augsnē un cukura saturu biešu saknēs. Cukuru izmaiņas biešu saknēs ir būtiski atkarīgas no visiem analizētajiem faktoriem ($P < 0.001$), šķirnes ietekme ir ($P = 0.004$). Rezultātu analīzē apstiprināta arī būtiska mijiedarbības ietekme starp attīstības fāzi, audzēšanas vietu un veģetācijas gadu ($P < 0.001$). Savukārt acīmredzamas un rezultātos pierādāma sakarība ir, ka, ar organisko vielu samazināšanos, paaugstinās šķīstošās sauses un cukura saturs, kas skaidrojams ar barības vielu uzņemšanu un to būtisko ietekmi šķīstošās sauses un cukuru veidošanās procesā.

Secinājumi. Biešu audzēšanai izvēlētie lauki raksturojas ar optimālu vai paaugstinātu, slāpekļa, fosfora, kālija un organiskās vielas saturu. Izņēmumi ir divi 2025. gadā izvēlētie lauki, kur konstatēts pazemināts slāpekļa un fosfora saturs. Galda biešu ražu būtiski ietekmē izvēlēta šķirne, veģetācijas perioda meteoroloģiskie apstākļi un augu attīstības fāze. Labākas ražas iegūtas 2025. gadā, kurš vidēji bija vēsāks un ar lielāku nokrišņu daudzumu. Augsnes agroķīmiskā sastāva izmaiņas ietekmē galda biešu kvalitāti, tomēr nozīmīgāki faktori kvalitātes izmaiņām ir veģetācijas sezonas ietekme un augu attīstības fāze. Šķīstošās sauses satura izmaiņas būtiski ietekmē veģetācijas gads, audzēšanas vieta, šķirne, attīstības fāze un to mijiedarbība. Veģetācijas perioda laikā novēro šķīstošās sauses satura paaugstināšanos galda biešu saknēs. Vidēji augstāks šķīstošās sauses saturs bija vēlīnajai šķirnei 'Red Cloud'.

ZIEMAS KVIEŠU (*TRITICUM AESTIVUM* L.) ŠĶIRŅU SAIMNIECISKO ĪPAŠĪBU IZVĒRTĒJUMS ZEMGALES REĢIONĀ

Emīls Upenieks

Zinātniskā darba vadītāja docente, Ph.D. Agrita Švarta

Ievads. Ziemas kvieši (*Triticum aestivum* L.) ir audzētākais kultūraugs Latvijā, kviešu graudus izmanto pārtikā un lopbarībā. Audzējot ziemas kviešus Zemgales reģionā var gūt augstas un kvalitatīvas ražas, kas veicina ekonomisko pienesumu nozarei. Lai gūtu augstvērtīgas ražas, viens no ietekmējošajiem faktoriem ir šķirnes izvēle. Graudu ražu nosaka šķirnes genotipa un selekcijas laikā iegūto īpašību mijiedarbība ar audzēšanas apstākļiem (Strazdiņa u.c., 2018). Ir jāvērtē šķirnes atbilstība reģionam, jo konkrētā reģiona apstākļi ir mainīgi, kas ietekmē šķirnes potenciālu.

Pētījuma mērķis ir izvērtēt ziemas kviešu šķirņu ražu un ražas kvalitātes rādītājus Zemgales reģionā.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts LBTU mācību pētījumu saimniecībā "Pēterlauki", 2023./2024. un 2024./2025. gada sezonā. Ziemas kviešu šķirņu izmēģinājumi iekārtoti šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas (SĪN) ietvaros. Tika vērtētas 9 ziemas kviešu šķirnes (6) un jaunās līnijas (3): šķirnes: 'Skagen', 'Edvins', 'Fredis', 'KWS Imperium', 'Kask', 'Brigens'; jaunās līnijas: F-15-176, SW 17722 (Majken), SW 17609 (Madicken). Katrs variants analizēts 4 atkārtojumos.

2023./2024. gada sezonā priekšaugi bija papuve, augsnes sagatavota to arot 20 cm dziļumā. Sēja veikta 22.09.2023, sējot 500 dīgtspējīgas sēklas uz m². Veģetācijas periodā nodrošināti barības elementi 198 kg ha⁻¹ N, 33 kg ha⁻¹ P₂O₅ un 63 kg ha⁻¹ K₂O tīrvielā. Raža novākta 22.07.2024.

2024./2025. gada sezonā priekšaugi bija ziemas rapsis, augsnes sagatavota ar aršanu 22 cm dziļumā. Sēja veikta 23.09.2023, sējot 600 dīgtspējīgas sēklas uz m². Veģetācijas periodā nodrošināti barības elementi 209 kg ha⁻¹ N, 39 kg ha⁻¹ P₂O₅ un 75 kg ha⁻¹ K₂O tīrvielā. Raža novākta 13.08.2025.

Novērojumi un uzskaites veģetācijas periodā veiktas atbilstoši MK noteikumiem Nr. 518 "Augu šķirnes saimniecisko īpašību novērtēšanas noteikumi". Šķirņu salīdzinājumā veikti fenoloģiskie novērojumi, vērtēta ziemcietība un šķirņu izturība pret veldri, mērīts auga garums. Šķirnēm noteikti ražas struktūrelementi: graudu skaits, graudu svars no vienas vārpa, produktīvo stiebru skaits uz m². Graudu raža aprēķināta pie 14% standartmitruma un 100% tīrības, tos izsakot t ha⁻¹. 1000 graudu masa tika noteikta pēc standarta LVS EN ISO 520:2011. Krišanas skaitlis noteikts atbilstoši standartam LVS EN ISO 3093. Graudu kvalitātes rādītāji (proteīns, lipekļi, cietes saturs, Zeleny indekss, tilpummasa) noteikti ar ekspresmetodi, ar ierīci Infratec Analyzer 1241

Rezultāti un diskusija. Analizējot ziemas kviešu augu garumu, iegūta būtiska atšķirība starp izmēģinājuma gadiem (p<0.01) un šķirnēm (p<0.01). Garākie augi vidēji divos gados bija šķirnei 'Edvins' (97 cm), savukārt, īsākie līnijai SW-17609 (73 cm). Vērtējot vienas vārpa graudu masu, būtiskas atšķirības tika iegūtas starp šķirnēm (p<0.05), vidēji augstākais rādītājs tika iegūts šķirnei 'Imperium' (2.63 g) savukārt, starp gadiem būtiskas atšķirības netika iegūtas (p=0.08). Arī produktīvo stiebru skaits starp gadiem būtiski neatšķīrās (p=0.92), savukārt, starp šķirnēm bija būtiskas atšķirības (p<0.05), augstākais rādītājs bija šķirnei 'Brigens' (704 stiebri uz m²). 1000 graudu masa būtiski atšķīrās pa izmēģinājuma gadiem (p<0.001) un šķirnēm (p<0.001). Augstākais rādītājs bija 2024./2025. gada sezonā, vidēji 52.37 g, savukārt, vidēji divos gados augstākais rādītājs bija šķirnei 'Imperium' (54.5 g).

Vērtējot ziemas kviešu graudu ražu, tika konstatētas būtiskas atšķirības starp šķirnēm (p<0.001) un izmēģinājuma gadiem (p<0.001). Augstākā raža 2023./2024. gadā iegūta līnijai SW-17722 6.5 t ha⁻¹, savukārt, zemākā raža šķirnei Brigens, attiecīgi 4.1 t ha⁻¹. 2024./2025. gada sezonā augstāka raža tika iegūta šķirnei 'KWS Imperium' 12.4 t ha⁻¹, un zemākā raža šķirnei 'Edvins' un līnijai F-15-176 9.0 t ha⁻¹. Analizējot kvalitātes rādītājus, proteīna, lipekļa, cietes saturu, Zeleny indeksu, tilpummasu un krišanas skaitli būtiski ietekmēja šķirne (p<0.01) un gads (p<0.01). Augstākais proteīna rādītājs 15.5% bija šķirnei 'Skagen' 2023./2024. gada sezonā, savukārt augstākais krišanas skaitlis 428 s šķirnei 'Imperium' 2023./2024. gada sezonā.

Izmantotā literatūra.

1. Strazdiņa V., Fetere V., Maļeckā S., Damškalne M. (2018). Ziemas kviešu šķirnes 'Brencis' raksturojums. *No: Līdzsvarota lauksaimniecība, Zinātniski praktiskās konferences raksti* (2018. g. 22. febr.). Jelgava: LLU, 30.–33. lpp.

DAŽĀDU ZĀLAUGU MAISIJUMU RAŽAS UN KVALITĀTES IZVĒRTĒJUMS BIOLOĢISKI SERTIFICĒTĀ AITKOPĪBAS SAIMNIECĪBĀ ZS “SKABARGAS”

Marisa Mercedes Verne

Zinātniskā darba vadītāja docente, Ph. D. Sarmīte Rancāne

Ievads. Bioloģiskā lauksaimniecība Latvijā kļūst arvien nozīmīgāka, jo pieaug pieprasījums pēc kvalitatīvas un videi draudzīgas produkcijas. Bioloģiskajās saimniecībās lopbarības kvalitāte ir īpaši nozīmīga, jo netiek izmantoti minerālmēsli un ķīmiskie augu aizsardzības līdzekļi. Tādēļ zālāju bioloģiskais sastāvs un apsaimniekošana tieši ietekmē iegūtās lopbarības uzturvērtību. Aitkopībā būtiska nozīme ir kvalitatīvai lopbarībai, kas galvenokārt tiek iegūta no zālājiem. Ilgstoši izmantoti zālāji bez atjaunošanas pakāpeniski zaudē ražību un kvalitāti, palielinoties nezāļu īpatsvaram un samazinoties vērtīgo sugu daudzumam. Darba mērķis ir izvērtēt trīs dažādu zālaugu maisījumu ražību un lopbarības kvalitāti bioloģiski sertificētā saimniecībā. Tiek pieņemts, ka piemērotu zālaugu maisījumu izmantošana var uzlabot zālāju ražību un kvalitāti.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts bioloģiski sertificētā aitkopības saimniecībā ZS “Skabargas” 2023./2024. un 2024./2025. gadā. Pētījums veikts ilggadīgos bioloģiskos zālajos, kuros pēdējos septiņus gadus nav veikta atjaunošana vai būtiski agrotehnikie pasākumi. Tika salīdzināti trīs zālaugu maisījumi- “For Cut 4”, “For Cut 7” un “For All”, kā arī kontroles variants. Maisījumu sastāvā ietilpa dažādas stiebrzāles (timotiņš, pļavas auzene, airenes) un tauriņzieži (baltais un sarkanais āboliņš), kas nodrošina zālāju ražību un lopbarības kvalitāti.

Tika vērtēta zālaugu augšana un attīstība, nezāļu daudzveidība un botāniskais sastāvs. No iegūtās lopbarības tika veiktas laboratoriskas analīzes, nosakot sausas saturu, kopproteīnu, šķiedrvielas un enerģētisko vērtību. Zālāji tika audzēti bez minerālmēslojuma, organiskā mēslojuma un ķīmisko augu aizsardzības līdzekļu izmantošanas.

Rezultāti un diskusija. Rezultāti parādīja, ka zālaugu maisījumu sastāvs būtiski ietekmē lopbarības kvalitāti. Zemākie rādītāji tika konstatēti 1. variantā, kurā tika iesēts maisījums “For Cut 4” ar sastāvu timotiņš (*Phleum pratensis*) 25%, ganību airene (*Lolium perenne*) 15%, pļavas auzene (*Festuca pratensis*) 25% un niedru auzene (*F. arundinacea*) 35%. Šajā varinātā proteīna saturs bija 6.32% un relatīvā barības vērtība – 85.56%, kas norāda uz zemāku uzturvērtību.

Augstāki rādītāji tika iegūti 2. un 3. variantā, kur relatīvā barības vērtība pārsniedz 100%, kas liecina par labāku barības kvalitāti. 2. variantā tika iesēts zālāju maisījums “For Cut 7”, kura sastāvā ir baltais āboliņš (*Trifolium repens*) 15%, timotiņš (*Phleum pratensis*) 20%, ganību airene (*Lolium perenne*) 20%, pļavas auzene (*Festuca pratensis*) 25%, niedru auzene (*F. arundinacea*) 10% un pļavas skarene (*Poa pratensis*) 10%. Savukārt 3. variantā tika iesēts zālaugu maisījums “For All”, kura sastāvā ir sarkanais āboliņš (*Trifolium pratense*) 15%, baltais āboliņš (*Trifolium repens*) 10%, timotiņš (*Phleum pratensis*) 20%, daudzgadīgā airene (*Lolium perenne* L.) 35%, pļavas auzene (*Festuca pratensis*) 10% un pļavas skarene (*Poa pratensis*) 10%. Īpaši izceļas 3. variants, kurā tika pievienotas arī baktērijas, kur proteīna saturs sasniedza 11.93% un relatīvā barības vērtība 115.10%, kā arī augstāka sagremojamība.

Interesanti, ka ļoti augsti rādītāji tika konstatēti arī kontroles variantā, kur proteīna saturs bija 12.39% un relatīvā barības vērtība 114.01%. To var skaidrot ar to, ka ilgstoši izmantotais zālājs jau bija stabilizējies un pielāgojies konkrētajiem apstākļiem, kā arī tajā iespējams lielāks tauriņziežu īpatsvars.

Kopumā iegūtie rezultāti liecina, ka lopbarības kvalitāti ietekmē ne tikai tas, kāds maisījums ir iesēts, bet arī tas kāds ir esošā zelmeņa stāvoklis un apsaimniekošanas apstākļi. Rezultātos redzams arī tas, ka augstākā lopbarības kvalitāte tika iegūta variantos ar lielāku tauriņziežu īpatsvaru un uzlabotu fermentāciju (t.i. baktēriju lietošanu). Rezultāti parāda arī to, ka ilgstoši izmantots un stabilizējies zālājs var nodrošināt līdzvērtīgu vai pat augstāku lopbarības kvalitāti nekā jaunie sējumi. Tas liecina, ka zālāju atjaunošana jāplāno, izvērtējot esošā zālāju stāvokli.

RUDZU SLIMĪBU ATTĪSTĪBA ATKARĪBĀ NO ŠKIRNES

Jānis Vipulis

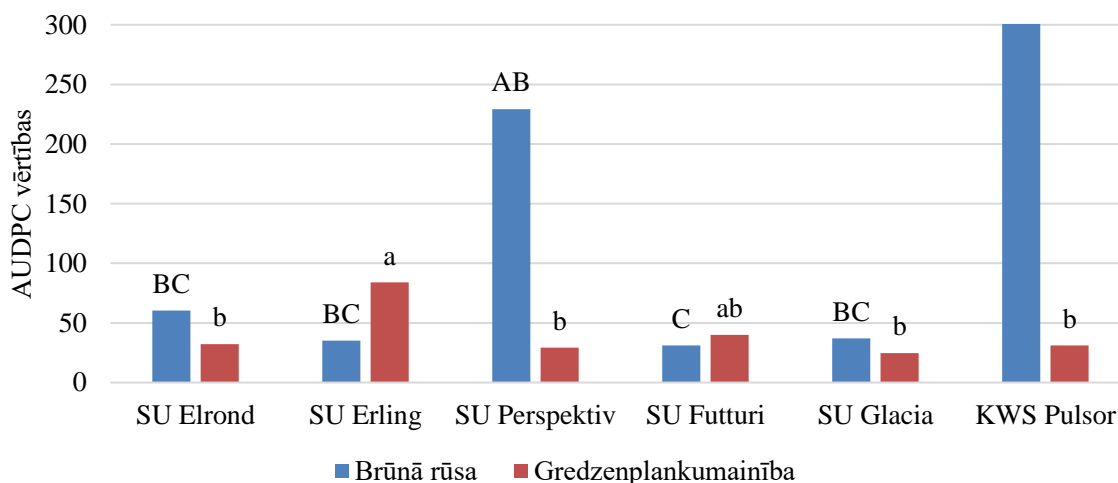
Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Gunita Bimšteine

Ievads. Ziemas rudzi (*Secale cereale*) Latvijā ir sen audzēti un ieņem svarīgu lomu saimniecību augsekā. Tos biežāk izvēlas audzēt augsnēs, kas nav piemērotas prasīgāku kultūraugu audzēšanai, īpaši bioloģiskajā audzēšanas sistēmā. Viens no faktoriem, kas var ietekmēt ražas apjomu, ir dažādas sēņu ierosinātas slimības, kuras novērojamas veģetācijas perioda laikā. *Pavasari, atsākoties veģetācijas periodam, rudzu sējumos salīdzinoši bieži var novērot sniega pelējumu (ier. Microdochium nivale)*. Gandrīz katru gadu rudzu sējumos izplatītas stiebrzāļu gredzenplankumainība (ier. *Rhynchosporium secalis*) un brūnā rūsa (ier. *Puccinia recondita* f.sp. *secalis*). Nozīmīgākās vārpu slimības ir vārpu fuzarioze (ier. *Fusarium* spp.) un rudzu melnie graudi (ier. *Claviceps purpurea*), minētās slimības būtiski samazina ražas kvalitāti. Viens no faktoriem, kas nosaka slimību izplatību ir šķirne, tās ģenētiskās īpašības un izturība pret konkrētu patogēnu.

Pētījuma mērķis noskaidrot sastopamās slimības rudzu sējumos Dienvidkurzemes novadā.

Materiāli un metodes. Pētījums par rudzu slimību sastopamību veikts 2025. gadā Dienvidkurzemes reģionā. Slimību uzskaitē veikta laukā, kurā audzēta rudzu šķirne ‘KWS Pulsor’ un laukā, kur salīdzinātas piecas dažādas hibrīdo rudzu šķirnes - ‘SU Eirond’, ‘SU Perspektiv’, ‘SU Erling’, ‘SU Futturi’ un ‘SU Glacia’, katrā laukā izvietoti 4 parauglaukumi slimību uzskaitē. Uzskaitē sāka atjaunojoties veģetācijai un turpināta līdz piengatavības beigām (77.-79. AE). Slimību attīstības raksturošanai aprēķināts laukums zem slimības attīstības līknes – AUDPC (no angļu valodas – *area under the disease progress curve*). Šie dati tālāk izmantoti datu matemātiskai apstrādei ar vienfaktora dispersijas analīzi izmantojot R studio programmu.

Rezultāti un diskusija. Atjaunojoties veģetācijas sezonai, rudzu sējumos novērots sārtais sniega pelējums (ier. *M. nivale*) un simptomi bija redzami, galvenokārt, perēkļu veidā. Sniega pelējuma izplatība nepārsniedza 3%. Graudzāļu gredzenplankumainības (ier. *R. secalis*) un brūnās rūsas (ier. *P. recondita* f.sp. *secalis*) pirmie simptomi novēroti 31.-32. AE. Aprēķinot AUDPC vērtības, brūnās rūsas attīstība augstāka novērota divām šķirnēm: ‘KWS Pulsor’ un ‘SU Perspektiv’. Šīs abas šķirnes nebija vienā laukā, ‘KWS Pulsor’ atradās 12 km attālumā, bet salīdzinot ‘SU Perspektiv’ ar pārējām šķirnēm no viena lauka, brūnās rūsas AUDPC vērtība (229.2) sasniegta ievērojami augstāka par pārējām šķirnēm (att.).



Att. Rudzu slimību attīstība 2025. gadā

*a, b, c – būtiskuma atšķirības gredzenplankumainībai; A, B, C – būtiskuma atšķirības brūnai rūsai

Graudzāļu gredzenplankumainības attīstība augstāka novērota šķirnēm ‘SU Erling’ un ‘SU Futturi’ – attiecīgi 83.9 un 40 AUDPC vērtības, kas bija augstākas par brūnai rūsai aprēķinātajām vērtībām. Veicot datu matemātisko analīzi pierādās, ka gan gredzenplankumainības ($p < 0.01$), gan brūnās rūsas ($p < 0.001$) attīstību ietekmē audzēšanai izvēlēta rudzu šķirne.

Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitāte
Lauksaimniecības un pārtikas tehnoloģijas fakultāte
Lielā iela 2 -234.
Jelgava
LV-3001