



LBTU  
Lauksaimniecības un pārtikas  
tehnoloģijas fakultāte

# ***DAUDZVEIDĪGA LAUKSAIMNIECĪBA***

Studentu un maģistrantu zinātnisko darbu

## ***Tēzes***

Jelgava  
2024



LATVIJAS BIOZINĀTŅU UN TEHNOLOĢIJU UNIVERSITĀTE  
LAUKSAIMNIECĪBAS UN PĀRTIKAS TEHNOLOĢIJAS FAKULTĀTE

Studentu un maģistrantu zinātniskās konferences  
**Daudzveidīga lauksaimniecība**

**TĒZES**

**Jelgava 2024**

Daudzveidīga lauksaimniecība: studentu un maģistrantu zinātniskās konferences tēzes. Jelgava : LBTU, 2023.  
24 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, 17.04.2024.  
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  
Mg. agr. Madara Darguža  
Mg. agr. Lāsma Cielava  
Mg. agr. Irina Sivicka

### **DATORSALIKUMS / VĀKA AUTORS**

Mg. agr. Jānis Kaņeps  
Mg. agr. Madara Darguža

**VĀKA FOTO:** M. Misule, I. Krustiņa, I. Petrova

### **KONFERENCES ZIŅOJUMU SESIJAS VADĪTĀJI**

Agronomijas sekcija I, 182. auditorija sekcijas vadītājs maģistrante Agnese Ludborža  
Agronomijas sekcija II, 278. auditorija sekcijas vadītāja maģistrants Dāniels Udalovs  
Lopkopības sekcija, 293. auditorija sekcijas vadītāja maģistrante Inga Kursīte

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

## KONFERENCES PROGRAMMA

### 10:00 Darbs sekcijās:

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

### DARBS SEKCIJĀS

#### Mutiskie ziņojumi

#### Agronomijas sekcija I, sekcijas vadītāja Agnese Ludborža

1. **Agnese Ludborža.** Pupu sēklgrauža (*Bruchus rufimanus*) fenoloģiskie novērojumi un kaitīguma ekonomiskā sliekšņa izpēte Latvijā  
*Zin. darba vad. asoc. prof. Jānis Gailis*
2. **Zanda Marcinkeviča.** Kartupeļu ražas veidošanās bioloģiskajā ražošanas sistēmā  
*Zin. darba vad. prof. Zinta Gaile*
3. **Linda Upeniece.** Kartupeļu (*Solanum tuberosum* L.) slimību attīstība bioloģiskā audzēšanas sistēmā  
*Zin. darba vad. prof. Gunita Bimšteine*
4. **Irīna Petrova.** Sojas (*Glycine max* L.) slimību sastopamība un to ierosinātāji  
*Zin. darba vad. prof. Gunita Bimšteine*
5. **Nauris Paulušenko.** Dažādu mēslojumu un to izmantošanas normu ietekme uz kukurūzas ražu un kvalitāti  
*Zin. darba vad. prof. Aleksandrs Adamovičs*
6. **Emīlija Medne.** Vasaras miežu ražas veidošanās Latgalē atkarībā no pielietotās augsnes apstrādes sistēmas.  
*Zin. darba vad. pasn. Madara Darguža*
7. **Artis Zutis.** Slāpekļa mēslojuma normu ietekme uz ziemas kviešu šķirņu ražību un kvalitāti  
*Zin. darba vad. pasn. Madara Darguža*
8. **Ralfs Zalāns.** Lapu slimību attīstība atkarībā no kviešu sugas un genotipa.  
*Zin. darba vad. prof. Gunita Bimšteine*
9. **Dace Eihvalde.** Ziemas kviešu raža un kvalitāte atkarībā no šķirnes LBTU MPS "Pēterlauki"  
*Zin. darba vad. prof. Zinta Gaile*
10. **Marija Rāviņa.** Zirņu ražas veidošanās atkarībā no šķirnes un izsējas normas bioloģiskās saimniekošanas apstākļos  
*Zin. darba vad. prof. Zinta Gaile*
11. **Līga Avotiņa.** Herbicīda un priekšauga ietekme uz nezāļainību ziemas kviešu sējumos  
*Zin. darba vad. doc. Gundega Putniece*
12. **Matīss Bertāns.** Kviešu lapu slimību attīstība atkarībā no fungicīdu lietošanas laika  
*Zin. darba vad. pasn. Jānis Kaņeps*
13. **Madara Engelse.** Augsnes apstrādes un augu maiņas ietekme uz ziemas kviešu ražas formēšanos Zemgalē  
*Zin. darba vad. prof. Zinta Gaile*
14. **Loreta Dišlere.** Fungicīdu smidzināšanas shēmas ietekme uz kviešu slimībām  
*Zin. darba vad. pasn. Jānis Kaņeps*
15. **Ieva Engelse.** Augsnes apstrādes ietekme uz vasaras miežu ražas veidošanos  
*Zin. darba vad. pasn. Madara Darguža*
16. **Emīls Valčickis.** Ziemas rudzu un tritikāles šķirņu salīdzinājums augstas un kvalitatīvas ražas ieguvei bioloģiskajā lauksaimniecībā  
*Zin. darba vad. doc. Arta Kronberga*
17. **Jānis Balsers.** Ziemas kviešu šķirņu salīdzinājums  
*Zin. darba vad. pasn. Madara Darguža*
18. **Mārtiņš Kožokaru.** Sojas (*Glycine max*) audzēšana Latvijā.  
*Zin. darba vad. prof. Zinta Gaile*

19. **Dāvis Broks.** Ziemas kviešu šķirņu un kvalitātes rādītāju salīdzināšana  
*Zin. darba vad. pasn. Madara Darguža*
20. **Sāra Meirēna.** Kailgraudu miežu raža un kvalitāte konvencionālā saimniekošanas sistēmā Priekuļos  
*Zin. darba vad. prof. Zinta Gaile un PhD. Linda Legzdiņa*

## Agronomijas sekcija II, sekcijas vadītājs Dāniels Udalovs

1. **Dāniels Udalovs.** Ābeļu ziedu mehāniskās retināšanas pēcietekme uz ābeļu šķirņu ražošanu.  
*Zin. darba vad. doc. Ilze Grāvīte*
2. **Elīza Ilze Malceniece.** Burkānu bioķīmiskā satura izmaiņas atkarībā no šķirnes, audzēšanas vietas un bora mēslojuma  
*Zin. darba vad. prof. Ina Alsiņa*
3. **Viola Remese.** VOEN tipa seguma ietekme uz divu krūmmelleņu šķirņu apputeksnēšanos  
*Zin. darba vad. asoc. prof. Dace Siliņa*
4. **Nameda Kārklīņa.** “Kāpostu cekulkodes (*Plutella xylostella* L.) fenoloģija galviņkāpostu stādījumos Latvijā”  
*Zin. darba vad. asoc. prof. Jānis Gailis*
5. **Gundega Sebre.** Gaisa temperatūras ietekme uz saldo ķiršu ziedpumpuru ziemcietību un attīstību  
*Zin. darba vad. asoc. prof. Dace Siliņa un Dr. agr. Daina Feldmane*
6. **Liene Ziediņa.** Augu mēslošanas ietekmē uz *Frankia* ģints baktēriju simbiozi  
*Zin. darba vad. doc. Laila Dubova*
7. **Sabīne Močāne.** Bišu (Hymenoptera: Anthophila) sugu sabiedrību fenoloģija Latvijas ābeļdārzos  
*Zin. darba vad. asoc. prof. Jānis Gailis*
8. **Agnese Ludborža.** Pupu sēklgrauža (*Bruchus rufimanus*) fenoloģiskie novērojumi un kaitīguma ekonomiskā sliekšņa izpēte Latvijā  
*Zin. darba vad. asoc. prof. Jānis Gailis*
9. **Alise Glūzda.** Slāpekļa minerālmēslu veidu ietekme uz ziemas ķiploku (*Allium sativum* L.) ražu un kvalitāti  
*Zin. darba vad. doc. Adrija Dorbe*
10. **Linda Grāvīte.** Tokohromanolu saturs dažādās divšķautņu asinszāles (*Hypericum perforatum*) daļās.  
*Zin. darba vad. prof. Ina Alsiņa*
11. **Kristiāna Legzdiņa.** Augsnes apstrādes sistēmas ietekme uz augsnes mikrobioloģisko aktivitāti  
*Zin. darba vad. doc. Laila Dubova*
12. **Matīss Pļaviņš.** Lauku gurķu šķirņu salīdzinājums un to audzēšanas ekonomiskais izvērtējums ZS “Brieži”  
*Zin. darba vad. lekt. Irina Sivicka*
13. **Sabīne Kivkucāne.** Pļavas augu sēklu maisījumu izvērtējums  
*Zin. darba vad. asoc. prof. Dace Siliņa*
14. **Kristaps Robežnieks.** Retāk audzēto skujkoku pavairošana ar spraudņiem  
*Zin. darba vad. asoc. prof. Dace Siliņa*
15. **Mārtiņš Zemešs.** Koksnes pārstrādes atlikumproduktu un pakaišu kūtsmēslu komposta ietekme uz ziemas kviešu ražu un kvalitāti  
*Zin. darba vad. doc. Adrija Dorbe*
16. **Oto Marinaki.** Gaismas ietekme uz 'High-Light' gurķu ražu un to kvalitāti  
*Zin. darba vad. prof. Ina Alsiņa*
17. **Monta Krista Jansone.** Arbūzu šķirņu izvērtējums atklātā lauka audzēšanas apstākļos  
*Zin. darba vad. lekt. Irina Sivicka*
18. **Sarmīte Saleniece.** Bioloģiskas izcelsmes mēslošanas līdzekļa Quicelum ietekme uz ziemas kviešu ražas veidošanos  
*Zin. darba vad. prof. Ina Alsiņa*
19. **Linda Bogoviča.** Kviešu raža un tās kvalitāte atkarībā no mitruma nodrošinājuma  
*Zin. darba vad. prof. Ina Alsiņa*

### Lopkopības sekcija, sekcijas vadītāja Inga Kursīte

1. **Inga Kursīte.** Ar aptaukošanos saistītie metabolisma traucējumi zirgiem un to ietekme uz veselību, reproduktīvo funkciju un darbaspējām.  
*Zin. darba vad. asoc. prof. Lilija Degola*
2. **Inese Gulbe-Lasmane.** Palielinātas proteīna barības devas ietekme uz broilercāļu dzīvmasu  
*Zin. darba vad. pasn. Dace Bārzdiņa*
3. **Dana Kalcenava.** Govju labturības izvērtējums un tā ietekme uz dzīvnieku produktivitāti  
*Zin. darba vad. lekt. Elita Aplociņa*
4. **Katrīna Uice.** Pētījumi par dažādu faktoru ietekmi uz slaucamo govju piena produktivitāti zemnieku saimniecībā "Deņevo"  
*Zin. darba vad. lekt. Elita Aplociņa*
5. **Linda Smilte.** Latvijas siltasiņu zirgu šķirnes braucamā tipa izmēru, eksterjera un darbaspēju analīze  
*Zin. darba vad. prof. Līga Paura*
6. **Sintija Elīna Zābaka.** Lauku pupu izēdināšanas ietekme uz Latvijas tumšgalves jēru dzīvmasas izmaiņām  
*Zin. darba vad. asoc. prof. Lilija Degola*
7. **Evelīna Slavnova.** Genoma vērtējuma nozīme gaļas liellopu selekcijā  
*Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus*
8. **Kristiāna Griķe.** Latvijas tumšgalves šķirnes jēru nobarošanas iespējas ganībās  
*Zin. darba vad. prof. Daina Kairiša*
9. **Sintija Zaula.** Zirgkopības nozares analīze SIA “Burtnieku zirgaudzētava”  
*Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus*
10. **Dagnis Bukšs.** Gaļas liellopu audzēšanas vērtējums zemnieku saimniecībā  
*Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus*

## SATURS

<b>Kristiāna Griķe, Daina Kairiša</b> LATVIJAS TUMŠGALVES ŠĶIRNES JĒRU NOBAROŠANAS IESPĒJAS GANĪBĀS .....	7
<b>Linda Grāvīte, Ina Alsīņa</b> TOKOHRAMANOLU SATURS DAŽĀDĀS DIVŠĶAUTŅU ASINSZĀLES ( <i>HYPERICUM PERFORATUM</i> ) DAĻĀS .....	8
<b>Ieva Engelsone, Madara Misule</b> AUGSNES APSTRĀDES IETEKME UZ VASARAS MIEŽU RAŽAS VEIDOŠANOS .....	9
<b>Elīza Ilze Malceniece, Ina Alsīņa</b> BURKĀNU BIOĶĪMISKĀ SATURA IZMAIŅAS ATKARĪBĀ NO ŠĶIRNES, AUDZĒŠANAS VIETAS UN BORA ĀRPUSSAKŅU MĒSLOJUMA .....	10
<b>Sintija Zaula, Daina Jonkus</b> ZIRGKOPĪBAS NOZARES ANALĪZE SIA “BURTNIEKU ZIRGAUDZĒTAVA” .....	11
<b>Loreta Dišlere, Jānis Kaņeps</b> FUNGICĪDU SMIDZINĀŠANAS SHĒMU IETEKME UZ KVIEŠU LAPU SLIMĪBĀM.....	12
<b>Kristiāna Legzdiņa, Laila Dubova</b> AUGSNES APSTRĀDES SISTĒMAS IETEKME UZ AUGSNES MIKROBIOLOĢISKO AKTIVITĀTI .....	13
<b>Emīlija Medne, Madara Misule</b> VASARAS MIEŽU RAŽAS VEIDOŠANĀS LATGALĒ ATKARĪBĀ NO PIELIETOTĀS AUGSNES APSTRĀDES SISTĒMAS .....	14
<b>Irina Petrova, Gunita Bimšteine</b> NO SOJAS IZDALĪTO PATOĢĒNO SĒŅU MORFOLOĢISKO PAZĪMJU RAKSTUROJUMS.....	15
<b>Evelīna Slavnova, Daina Jonkus</b> GENOMA VĒRTĒJUMA NOZĪME GAĻAS LIELLOPU SELEKCIJĀ .....	16
<b>Dāniels Udalovs, Ilze Grāvīte</b> ĀBEĻU ZIEDU MEHĀNISKĀS RETINĀŠANAS PĒCIETEKME UZ ĀBEĻU ŠĶIRŅU RAŽOŠANU .....	17
<b>Alise Glūzda Adrija Dorbe</b> SLĀPEKĻA MINERĀLMĒSLU VEIDU IETEKME UZ ZIEMAS ĶIPLOKU ( <i>ALLIUM SATIVUM</i> L.) RAŽU UN KVALITĀTI.....	18
<b>Linda Smilte, Līga Paura</b> LATVIJAS SILTASIŅU ZIRGU ŠĶIRNES BRAUCAMĀ TIPA IZMĒRU, EKSTERJERA UN DARBASPĒJU ANALĪZE .....	19
<b>Sarmīte Saleniece, Ina Alsīņa</b> PREPARĀTA <i>QUICELUM</i> FIZIOLOĢISKĀS AKTIVITĀTES VĒRTĒJUMS BIOTESTOS .....	20
<b>Madara Engelsone, Zinta Gaile</b> AUGSNES APSTRĀDES UN AUGU MAIŅAS IETEKME UZ ZIEMAS KVIEŠU RAŽAS FORMĒŠANOS ZEMGALĒ.....	21
<b>Nauris Paulušenko, Aleksandrs Adamovičs</b> DAŽĀDU MĒSLOJUMU UN TO IZMANTOŠANAS NORMU IETEKME UZ KUKURŪZAS RAŽU UN KVALITĀTI.....	22
<b>Sintija Elīna Zābaka, Liliņa Degola</b> LAUKU PUPU IZĒDINĀŠANAS IETEKME UZ LATVIJAS TUMŠGALVES ŠĶIRNES JĒRU DZĪVMASAS IZMAIŅĀM.....	23

## LATVIJAS TUMŠGALVES ŠĶIRNES JĒRU NOBAROŠANAS IESPĒJAS GANĪBĀS

Kristiāna Griķe

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Daina Kairiša

**Ievads.** Kvalitatīvu ganību izmantošana jēra gaļas ražošanai visā pasaulē tiek uzskatīta par ekonomiski izdevīgu, videi draudzīgu un dzīvnieku labturību veicinošu. Tomēr ganību zāles kvalitāte ir mainīga laikapstākļu un zelmeni veidojošo sugu sastāva dēļ, kas var veicināt neparedzamu gaļas ieguvu (Turren, Repetto, Arroyo et al, 2020). Jēru nobarošanas rezultāti ēdinot ar spēkbarību tiek katru gadu skaidroti, pārbaudot vairošanas teļu pēcnācēju nobarošanas spējas stacijā „Klimpas”, bet ganībās sasniegtie rezultāti ir pētīti maz, lai arī ganīšana Latvijā ir tradicionāla un plaši izplatīta nobarošanas metode. Aktuāls izaicinājums pārtikas ražošanā ir ne tikai strādāt ekonomiski izdevīgi, bet arī videi draudzīgi, lai sasniegtu nozares attīstības mērķus un patērētāju pieprasījumu pēc ilgtspējīgiem produktiem. Pētījuma mērķis ir noteikt ganību zāles ķīmisko sastāvu un tā izmaiņas ganību sezonas laikā, analizēt jēru nobarošanas rezultātus un iegūto liemeņu kvalitāti.

**Materiāli un metodes.** Pētījums veikts 2020. gada ganību sezonā biedrības „Latvijas Aitu audzētāju asociācija” vairošanas teļu pārbaudes stacijā „Klimpas”. Pētījumā izmantoti 12 Latvijas tumšgalves (*Ovis aries*) tīršķirnes jēri, kuri iepirkti no šķirnes aitū audzētājiem pēc to novērtēšanas. Jēriem neierobežotā daudzumā bija pieejama ganību zāle, salmi, ūdens, laizāmā sāls un minerālbarība. Pētījumā izmantoto ganību zelmeni veidoja stiebrzāles un tauriņzieži, kas tiek atjaunoti reizi 4 – 5 gados. Ganību zāles (13 paraugi) un salmu (5 paraugi) ķīmiskā sastāva noteikšanai periodiski sagatavoti vidējie paraugi un nosūtīti uz LBTU Biotehnoloģiju zinātņu laboratorijas Agronomisko analīžu nodaļu. Jēri regulāri svērti ar elektroniskiem svariem (precizitāte 0.01 kg) un pēc nokaušanas sertificētā kautuvē, noteikta jēru liemeņu masa, kg (atdzesēta pēc 24 stundām), ar mērlentu noteikts liemeņu garums, cm (no pirmā kakla skriemeļa līdz pirmajam astes skriemelim) un gurnu apkārtmērs, cm (apjomīgākajā vietā), vērtēta liemeņa muskuļaudu un taukaudu attīstība (pēc SEUROP klasifikācijas). Iegūtie rezultāti apstrādāti datorprogrammā MS Excel.

**Rezultāti un diskusija.** Ganību zāles ķīmiskā sastāva nozīmīgākie rādītāji jēru nobarošanai ir sausnas saturs, kas ganību sezonas laikā bija vidēji  $24.0 \pm 1.68\%$ . Kopproteīns sausnā bija vidēji  $13.95 \pm 0.82\%$ , kokšķiedra  $24.73 \pm 1.06\%$ , tai skaitā NDF (neitrāli skalotā)  $47.25 \pm 2.12\%$  un ADF (skābi skalotā)  $29.96 \pm 1.15\%$ , ME (maiņas enerģija)  $11.2 \pm 0.14$  MJ, barības vielu sagremojamība  $64.8 \pm 0.85\%$ , koppelni  $10.3 \pm 0.92\%$ , tai skaitā Ca  $1.98 \pm 0.75\%$  un P  $0.43 \pm 0.05$ , to attiecība 4:6. Vidējie rezultāti ir līdzīgi ar lopbarības katalogā uzrādītajiem un atbilst jēru barības vielu vajadzību nodrošināšanai. Ganību sezonas laikā, atkarībā no zelmeņa attīstības fāzes, noteiktie rādītāji ir mainīgi. Mazāks sausnas un kopproteīna saturs, bet labāka barības vielu sagremojamība un relatīvā barības vērtība iegūta augustā sagatavotajos zāles paraugos, attiecīgi  $22.4 \pm 1.35\%$ ,  $12.67 \pm 0.42\%$ ,  $65.9 \pm 1.37\%$  un  $138.0 \pm 18.24$ , kas norāda uz atāla zāles izmantošanu.

Pētījuma laikā iegūtais jēru vidējais dzīvmasas pieaugums bija  $249.3 \pm 9.81$  g dn<sup>-1</sup>, kas vidēji  $72 \pm 1.96$  nobarošanas dienās nodrošināja  $17.66 \pm 0.44$  kg kopējo dzīvmasas pieaugumu un rezultātā jēru nobarošanas ilgums bija  $155 \pm 2.3$  dienas ar dzīvmasu nobarošanas beigās –  $45.3 \pm 0.84$  kg.

Vidējā iegūtā liemeņa masa bija  $18.68 \pm 0.33$  kg un iegūtais kautiznākums  $43.4 \pm 0.83\%$ , liemeņa garums  $71.8 \pm 0.37$  cm un gurnu apkārtmērs  $66.2 \pm 0.53$  cm. Iegūtie rezultāti ir līdzīgi, salīdzinot ar citiem Latvijā veikto pētījumu rezultātiem (Bārzdiņa, Šenfelde, Kairiša, 2022).

Jēru liemeņu muskuļaudu vērtējums R klase (labi attīstīti) ar nelielu aptaukojumu, vidēji  $1.6 \pm 0.08$  punkti.

Iegūtie rezultāti ļauj secināt, ka apzināti veidojot jēru nobarošanai atbilstošu ganību zelmeni, var sasniegt labus augšanas rezultātus un gaļas kvalitāti, vēlreiz apliecinot šādas ēdināšanas efektivitāti.

**Pateicība.** Pētījums veikts ar biedrības „Latvijas Aitu audzētāju asociācija” finansiālu atbalstu un speciālistu iesaisti pētījuma datu ieguvē.

### Izmantotā literatūra.

1. Turren G. F., Repetto J. L., Arroyo J. M., Ruchel A. P., Cajarville C. (2020). Lamb Fattening Under Intensive Pasture-Based Systems. *Animals*, Vol. 10(3), p. 382.
2. Bārzdiņa D., Šenfelde L., Kairiša D. (2022). Jēru nobarošanas rezultātu analīze, pielietojot dažādus spēkbarības izbarošanas variantus. *No: Līdzsvarota Lauksaimniecība*, Zinātniski praktiskās konferences tēzes (2022. g. 24.–25. febr.). Jelgava: LLU, 62. lpp.



## TOKOHROMANOLU SATURS DAŽĀDĀS DIVŠKAUTŅU ASINSZĀLES (*HYPERICUM PERFORATUM*) DAĻĀS

Linda Grāvīte

Zinātniskā darba vadītāja prof., Dr. biol. Ina Alsiņa

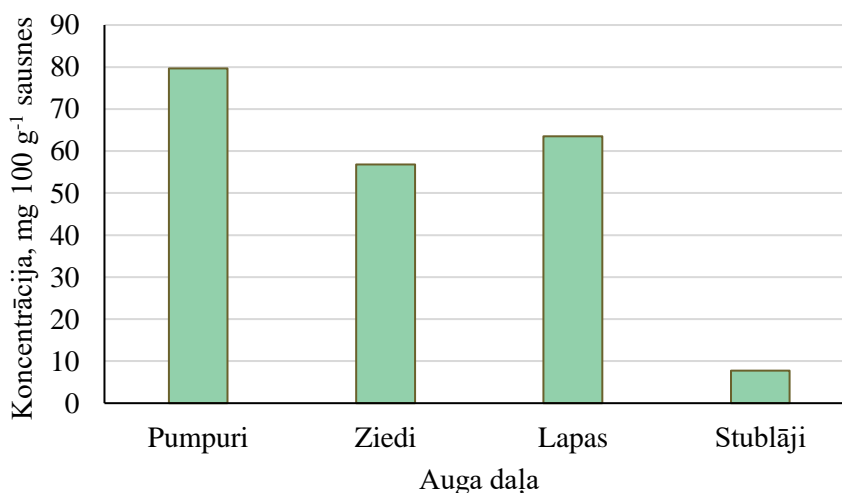
**Ievads.** Divšķautņu asinszāle (*Hypericum perforatum*) ir izplatītākā asinszāļu ģints suga Latvijā. To jau izsenis pielieto dažādiem ārstniecības nolūkiem, kā arī mūsdienās drogas, ekstraktus un citādi pārstrādātu augu lieto, lai ārstētu depresiju un citas saslimšanas, pievienotu kā uztura bagātinātāju vai kosmētikas līdzekļu sastāvdaļu. Atkarībā no asinszāļu sugas, tajās iespējams noteikt pat 200 dažādu organisko savienojumu. Astoņas no šīm vielām ir tokohromanolu jeb vitamīna E dažādas izoformas – četri tokoferoli un četri tokotrienoli. Lai šo Latvijas dabā jau labi zināmo augu izmantotu vitamīna iegūšanai, darba mērķis ir noskaidrot, kuras auga daļas satur visaugstākās tokohromanolu koncentrācijas.

**Materiāli un metodes.** Pētījums veikts Jelgavā, Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātē, Strazdu ielā 1. Izmēģinājums ierīkots veģetācijas laukumā, 2022. gada veģetācijas sezonā. Augu stādīšanai izmantoti 1 L lieli plastmasas veģetācijas trauki, kopā 180 gab., kas novietoti uz betona seguma, ar papildus laistīšanu pēc nepieciešamības, augu aizsardzības līdzekļi, un papildus mēslojums netika pielietoti. Jaunstādi saņemti no APP “Dārkopības institūts” un stādīti 20. maijā. Paraugi ievākti, kad vismaz puse no augiem sākuši ziedēt – 75 dienas pēc stādīšanas. Paraugi 2-3 nedēļas turēti +4°C, ledusskapī ar mitruma noņemšanas funkciju, pēc tam sublimēti -80°C, pirms analīzēm samalti. Pielietojot divas laboratoriskās metodes - tokohromanola mikropārziņošanu un tokohromanolu noteikšanu ar RP-HPLC/FLD, aprēķinātas koncentrācijas – mg 100g<sup>-1</sup> sausnes jeb sausā materiālā.

**Rezultāti un diskusija.** Pēc attēla redzams, ka visaugstākais tokohromanolu saturs ir divšķautņu asinszāles pumpuros. Aiz tā seko lapas, ziedi, un ar ļoti mazu saturu – stublāji.

Visvairāk augā atrodams  $\alpha$ -tokoferols, kas ir visizplatītākais un aktīvākais no E vitamīna veidiem,  $\delta$ - tokotrienols un  $\alpha$ -tokotrienols. Lai iegūtu maksimāli daudz tokohromanolus, asinszāli jānovāc īsi pirms ziedēšanas vai ziedēšanas sākumā, kā arī tikai auga augšējo daļu, kur stublājs ir zaļš, tievs un nav pārkoksņējies. Labākam rezultātam stublājus jāatdala no auga. Ziedpumpuram pēc atvēršanās samazinās tokohromanolu saturs, kas varētu liecināt par tā izlietošanos antioksidatīvajām reakcijām, kas pasargā ziedu.

No iegūtajiem rezultātiem nākamajā audzēšanas sezonā bija iespējams veikt kvalitatīvāku paraugu ievākšanu un apstrādi audzēšanas apstākļu ietekmes noteikšanai.



Attēls. Kopējā tokohromanolu koncentrācija asinszāles daļās

**Pateicība.** Darbs izstrādāts ar projekta LZP-2021/1-0651 «*Hypericum* ģints augi kā perspektīvs jauns tokotrienolu un ar tokohromanolu saistītu molekulu savienojumu avots – no dekoratīvās kultūras līdz rūpnieciskai izmantošanai» finansiālu atbalstu.

## AUGSNES APSTRĀDES IETEKME UZ VASARAS MIEŽU RAŽAS VEIDOŠANOS

Ieva Engelsone

Zinātniskā darba vadītāja Mg. agr. Madara Misule

**Ievads.** Vasaras mieži (*Hordeum vulgare*) ir viens no visplašāk audzētajiem kultūraugiem Latvijā. Galvenais miežu izmantošanas veids ir pārtika, lopbarība un alus rūpniecība. Iegūstamās ražas kvalitāte un daudzums ir atkarīgs no dažādiem ietekmējošiem faktoriem, viens no tiem ir arī augsnes apstrādes sistēma. Darba mērķis bija pētīt un izvērtēt augsnes apstrādes sistēmas ietekmi uz vasaras miežu ražas veidošanos.

**Materiāli un metodes.** Pētījums tika veikts 2022. un 2023. g. augsnes apstrādes sistēmu stacionārā Latvijas Biozinātņu un tehnoloģijas universitātes Mācību un pētījumu saimniecībā “Pēterlauki” Poķu nogabalā. Pētītas divas augsnes apstrādes sistēmas – tradicionālā un reducētā. Tradicionālajā augsnes apstrādes sistēmā (TA) augsne tika arta 23 cm dziļumā, pēc aršanas sekoja kultivēšana, bet reducētajā augsnes apstrādes sistēmā (RA) augsne tika lobīta līdz 10 cm dziļumam. Izmantota vasaras miežu šķirne ‘Selene’ ar izsējas normu 410 dīgļspējīgas sēklas m<sup>-2</sup>, sēja abos gados veikta 27. aprīlī, kas ir optimāls laiks. Pielietota vasaras miežiem atbilstoša mēslošana un kopšana. Laukdīdzības uzskaitē veikta ar 20×50 cm rāmīti 3 randomizēti izvēlētas vietās katrā atkārtojumā, veikts pārrēķins, lai izteiktu laukdīdzību procentos. Auga garuma mērīšana veikta 73. AE 10 randomizēti izvēlētiem augiem katrā atkārtojumā, mērot no augsnes virskārtas līdz akota galam. Tika ievākti paraugkūļi ražas struktūrelementu noteikšanai (produktīvo stiebru skaits (gab. m<sup>-2</sup>), graudu skaits vārpā (gab.), vienas vārpas graudu masa (g) un 1000 graudu masa (g)). No paraugkūļa saskaitīti produktīvie stieбри, ar Contador Pfeuffer skaitītāju saskaitīts graudu skaits vārpās, veikts pārrēķins, lai noteiktu vienas vārpas graudu masu, 1000 graudu masa noteikta ar standartmetodi LVS EN ISO 520:2010. Graudu raža noteikta ar tiešo uzskaites metodi, izmēģinājumu nokuļot un pārrēķinot pie 100% tīrības un standartmitruma. Graudu kvalitātes rādītāji (cietes saturs (%), tilpummasa (kg hL<sup>-1</sup>) un proteīna saturs (%)) noteikti ar Infratec NOVA aparātu. Datu matemātiskā apstrādē izmantota divfaktoru dispersijas analīze.

**Rezultāti un diskusija.** Sadīgušo augu skaits 2022. g. un 2023. g. būtiski atšķīrās starp augsnes apstrādes sistēmām. RA variantā vidēji bija 190.00 gab. m<sup>-2</sup>, bet artajā variantā 258.75 gab. m<sup>-2</sup>. Izsakot laukdīdzību procentos, RA variantā 2022. g. bija 57.93%, bet 2023. g. – 34.76%. Savukārt TA variantā 2022. g. laukdīdzība bija 73.58%, bet 2023. g. – 52.64%. Vidējais auga garums bija būtiski (p<0.05) augstāks TA (65.03 cm) nekā RA (56.51 cm), ko ietekmēja 2023. g. iegūtais rezultāts, kur augumu starpība TA un AR sasniedza 8.52 cm. Būtiski lielāks produktīvo stiebru skaits (p=0.01) bija TA variantā (747.33 gab. m<sup>-2</sup>), bet RA – 559.67 gab. m<sup>-2</sup>. Graudu skaits vārpā būtiski (p=0.09) neatšķīrās starp augsnes apstrādes sistēmām. Variantā, kur tika pielietota aršana, graudu skaits vārpā 2022. g. bija 14.86, bet 2023. g. 14.13 graudi vārpā, savukārt lobītajā variantā 2022. g. bija 14.49, bet 2023. g. 10.14 graudi vārpā. Būtiskas atšķirības (p=0.01) novērotas arī vienas vārpas graudu masā, kura lielāka bija variantā ar arto augsnes apstrādi (0.55 g 2022. g. un 0.67 g 2023. g.), bet lobītajā augsnes apstrādē vienas vārpas graudu masa bija mazāka (0.54 g 2022. g. un 0.41 g 2023. g.). Pētāmā faktora ietekme uz 1000 graudu masu nebija būtiska, RA variantā bija 45.65 g, bet TA – 46.48 g, atšķirības būtiskas bija starp gadiem 2022. g. RA – 42.64 g, bet 2023. g. – 49.48 g. Augsnes apstrādes sistēmas būtiski ietekmēja cietes saturu un proteīna saturu graudos. Lielāks cietes saturs bija lobītajā variantā, attiecīgi vidēji abos gados 61.61%, bet mazliet mazāks bija artajā variantā – vidēji 60.19%. Pastāvēja būtiskas atšķirības proteīna saturam starp izmantotajām augsnes apstrādes sistēmām, augstāks proteīna saturs iegūts TA vidēji – 10.69%, bet RA – 10.14%. Abos gados graudu tilpummasu augsnes apstrādes sistēma būtiski neietekmēja, artajā variantā 2022. g. tilpummasa bija 62.88 kg hL<sup>-1</sup>, bet 2023. g. 60.64 kg hL<sup>-1</sup>, savukārt lobītajā variantā – 2022. g. 67.04 kg hL<sup>-1</sup>, bet 2023. g. ievērojami mazāka tilpummasa – 59.38 kg hL<sup>-1</sup>. Vasaras miežu raža (p<0.05) 2022. g. bija būtiski lielāka (4.52 t ha<sup>-1</sup>) salīdzinot ar 2023. g. (1.58 t ha<sup>-1</sup>). Tika novērotas arī būtiskas atšķirības (p<0.05) starp augsnes apstrādes variantiem, kur TA vidējā raža bija 3.19 t ha<sup>-1</sup>, bet RA – 2.54 t ha<sup>-1</sup>.

Augsnes apstrādes sistēma būtiski ietekmēja laukdīdzību un vasaras miežu auga garumu. Lielāka laukdīdzība un lielāks auga garums bija novērojams artajā variantā. Izmantotā augsnes apstrādes sistēma ietekmēja arī vasaras miežu ražas struktūrelementus (produktīvie stieбри (gab. m<sup>-2</sup>), vienas vārpas graudu masu (g)). Pielietotā augsnes apstrāde ietekmēja arī kvalitātes rādītājus (cietes saturu (%), proteīna saturu (%)). Artajā variantā bija būtiski lielāks proteīna saturs (10.69%), bet lobītajā variantā – cietes saturs (61.61%).

## BURKĀNU BIOĶĪMISKĀ SATURA IZMAIŅAS ATKARĪBĀ NO ŠĶIRNES, AUDZĒŠANAS VIETAS UN BORA ĀRPUSSAKŅU MĒSLOJUMA

Elīza Ilze Malceniēce

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. biol. Ina Alsīņa

**Ievads.** Pasaulē tiek veicināts dārzeņu patēriņš, tāpēc svarīgi sabiedrību nodrošināt ar kvalitatīvu pārtiku. Burkāni (*Daucus carota* L.) ir vieni no vispieprasītākajiem dārzeņiem ar iespēju to audzēšanu pilnībā mehanizēt. Diemžēl Latvijā šie dārzeņi ir maz pētīti. Burkāni ir ļoti jutīgi pret abiotisko un biotisko stresu, kas ne tikai ietekmē burkānu ražību, bet arī bioķīmisko sastāvu. Optimāls audzēšanas prasību nodrošinājums un agronomiski pareizi lēmumi ne tikai optimizē burkānu ražas apjomu un kvalitāti, bet arī ietekmē burkānu bioķīmisko sastāvu. Atrodams maz informācijas par ārpussakņu mēslojuma ietekmi uz Latvijā audzētiem burkāniem. Darba mērķis bija noskaidrot bora ārpussakņu mēslojuma, burkānu šķirnes un audzēšanas vietas ietekmi uz burkānu bioķīmiskā satura izmaiņām.

**Materiāli un metodes.** 2021. gadā zemnieku saimniecībā “Bračas” Siguldas novada Allažu pagastā ierīkoja trīs faktoru izmēģinājumu: faktors A – šķirne (×5), faktors B – audzēšanas vieta (×2), faktors C – bora ārpussakņu mēslojums (×2). Katrā laukā bija 10 varianti, piecas šķirnes ar diviem bora mēslojuma variantiem – abos laukos 20 varianti. Variantus izvietoja katru savā ražošanas lauka vagu skautā. Paraugus bioķīmiskajām analīzēm ievāca trijos atkārtojumos no varianta, kopumā 60 paraugus. Pētītās dārza burkānu hibrīdšķirnes bija ‘Gold Nugget’ (dzeltena sakne) ‘Purple Elite’ (violela sakne ar dzeltenu serdi), ‘Purple Sun’ (violela sakne) ‘Red Sun’ (sarkana sakne), ‘Musico’ (oranža sakne). Laukā “Austrumi” pēc granulometriskā sastāva ir smilšmāla augsne – optimāli burkānu audzēšanai, bet laukā “Tautas nams” – mālsmits augsne. Burkāni smidzināti ar bora etanolamīna ārpussakņu mēslojumu (10.5% B; 1.5 L ha<sup>-1</sup>), kā arī iekļāva kontroles variantu bez bora ārpussakņu mēslojuma. Laboratoriskās analīzes veiktas 2021. gada novembra sākumā Augsnes un augu zinātņu institūtā Strazdu ielā 1, Jelgavā. Laboratorijā burkānu saknēs noteica β-karotīna, likopēna, antociānu, sausnes un šķīstošās sausnes saturu.

**Rezultāti un diskusija.** β-karotīna saturu būtiski ietekmēja šķirnes, audzēšanas vietas un bora ārpussakņu mēslojuma mijiedarbības efekts, norādot, ka šķirnes ‘Purple Elite’ un ‘Red Sun’ ir visjutīgākās pret audzēšanas vietas izvēli un bora ārpussakņu mēslojumu. Secinājām, ka burkānu audzēšanai ir jāizvēlas atbilstoša audzēšanas vieta, īpaši pēc granulometriskā sastāva, kur burkāniem optimāla ir smilšmāla augsne. Laukā “Austrumi” β-karotīna saturs vairumā gadījumu bija augstāks nekā laukā “Tautas nams” (skat. tab.), kā arī likopēna un šķīstošās sausnes rādītāji bija būtiski augstāki laukā “Austrumi” nekā laukā “Tautas nams” mēslos ar bora ārpussakņu mēslojumu. Visspēcīgāk pētītās pazīmes ietekmēja šķirne un attiecīgi mazāka ietekme bija audzēšanas vietai un viszemākā ietekme bija bora ārpussakņu mēslojumam. Oranžajās un sarkanajās saknēs bija visvairāk β-karotīna, sarkanajās saknēs – likopēns, violetajās saknēs – augstāks antociānu saturs, kā arī augstākas šķīstošās sausnes un sausnes vērtības. Pētāmās pazīmes vairumā gadījumu bija augstākas, veicot bora ārpussakņu mēslojumu, tomēr pārsvarā tā būtiski neatšķīrās. Iespējams, ka turpmākie pētījumi būtu jāveic vairākus gadus, pētījumos iekļaujot vairākas bora mēslojuma formas un devas.

Tabula

### β-karotīna saturs (mg 100 g<sup>-1</sup>) burkānu saknēs atkarībā no šķirnes, bora mēslojuma (ar/bez) un audzēšanas vietas (Austrumi/Tautas nams)

Šķirne	Austrumi		Tautas nams	
	Ar boru	Bez bora	Ar boru	Bez bora
Gold Nugget	0.84 a <sup>1</sup>	0.81 a	0.83 a	0.80 a
Musico	7.07 fgh	6.22 efg	5.93 ef	6.79 fgh
Purple Elite	4.99 de	4.13 cd	3.45 bcd	3.34 bc
Purple Sun	2.28 ab	2.01 ab	2.60 bc	2.00 ab
Red Sun	8.20 h	6.88 fgh	6.44 efg	7.73 gh

<sup>1</sup>p(Bora mēslojums × Lauks × Šķirne) = 0.003. Vienādi burti pie vidējām vērtībām norāda, ka starp vērtībām nav būtisku atšķirību, salīdzinot pāru vērtības pēc Tuckey HSD procedūras (SE = 0.304; bp = 39).

## ZIRGKOPIBAS NOZARES ANALĪZE SIA “BURTNIIEKU ZIRGAUDZĒTAVA”

Sintija Zaula

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

**Ievads.** Zirgkopība ir viena no specifiskākajām lopkopības nozarēm, kas ir laikietilpīga, salīdzinoši nerentabla un prasa lielu finansiālo ieguldījumu. Tādēļ kopējais zirgu skaits Latvijā pēdējos gados nepalielinās. Audzēt augstvērtīgus dzīvniekus ir zirgaudzētāju interesēs, jo tas ne tikai nodrošina ganāmpulkā kvalitatīvu ģenētisko struktūru, bet arī uzlabo visas populācijas zirgu ģenētisko potenciālu, kā arī saglabā šķirnes vērtīgākās īpašības. Darba mērķis bija analizēt SIA “Burtnieku Zirgaudzētava” zirgu kvalitāti pēc izcelsmes, izmēriem, darba spējām un eksterjera pazīmēm.

**Materiāli un metodes.** Pētījums veikts SIA “Burtnieku zirgaudzētava”, kas pēdējo desmit gadu laikā ir lielākā zirgkopības saimniecība Latvijā. Saimniecībā audzē Latvijas siltasiņu šķirnes sporta tipa (LS) zirgus, kuru skaits pa gadiem bijis mainīgs no 171 zirga 2019. un 2020. gadā līdz 132 zirgiem 2023. gadā. No kopējā zirgu skaita 25 līdz 30% ir vaislas ķēves un ap 5% vaislas ērzeļi. Pētījuma veikšanai izveidota datu bāze par 48 vaislas ķēvēm, kuras bija saimniecībā uz 2023. gada 1. janvāri. Apkopoti dati par vaislas ķēvju izcelsmi, darba spēju un eksterjera pazīmju vērtējumu ballēs, kā arī analizēti ķēvju ķermeņa izmēri dažāda vecumā. Datu matemātiskā apstrāde veikta ar *Microsoft Office Excel*, aprēķinātas pazīmju vidējās vērtības un standartklūda.

**Rezultāti un diskusija.** Desmit gadu laikā vaislas ķēvju tēvi galvenokārt bija LS un Holšteinas (HL) šķirnes vaislas ērzeļi. HL šķirne ir LS šķirnei radniecīgā šķirne. Analizēto ķēvju mātes 90% bija LS šķirnes. Saimniecībā izmantoto LS šķirnes vaislas ķēvju vidējais vecums 2023. gadā bija  $13.6 \pm 0.79$  gadi.

Zirgu produktivitāti raksturo tā darba spējas un eksterjers, kā arī svarīgi ir ķermeņa izmēri. Šos radītājus vaislas dzīvniekiem vērtē no 2 līdz 3 gadiem, tad 4 līdz 5 gadu vecumā, un pēc 5 gadu vecuma vaislas ķēvi pārvērtē, piešķirot tai kopvērtējuma klasi. Darba spēju un eksterjera pazīmju vērtējums tiek izteikts ballēs no 1 līdz 10. Saimniecībā vaislas ķēvēm augstākais kopvērtējums par darba spējām, kurās ir iekļauts soļu, rikšu un lēkšu, kā arī lēciena tehnikas vērtējums, bija  $30.8 \pm 0.37$  balles, ko ieguva divu līdz trīs gadu vecumā vērtētās ķēves. Pieaugušo ķēvju (6 gadi un vecākas) vidējais kopvērtējums bija  $29.0 \pm 0.94$  balles.

Eksterjera pazīmju kopvērtējuma summa būtiski lielāka bija divu līdz trīs gadu vecumā vērtētām ķēvēm ( $54.2 \pm 0.58$  balles), salīdzinot ar sešu gadu vecumā vērtēto ķēvju eksterjera kopvērtējumu ( $52.7 \pm 0.56$  balles) ( $p < 0.05$ ). Augstāko vidējo vērtējumu ( $9.0 \pm 0.45$  balles) ieguva jaunās ķēves par eksterjera pazīmi tipiskums.

Vēl viens vērtējums, kas svarīgs vaislas dzīvniekiem, ir skausta augstums, krūšu apkārtmērs un pēdvidus apkārtmērs cm. Saimniecības ķēvju vidējais skausta augstums bija no 162.4 cm jaunajām ķēvēm līdz 168.2 cm pieaugušajām vaislas ķēvēm. Vidējais krūšu apkārtmērs bija no 183.0 līdz 198.8 cm un pēdvidus apkārtmēra no 20.4 līdz 21.4 cm. Vidējie izmēri visu vecumu ķēvēm atbilda minimālo izmēru prasībām, lai zirgu iekļautu ciltskodolā. Ja analizē katru ķēvi atsevišķi, tad var secināt, ka divas ķēves divu līdz trīs gadu vecumā vēl nebija sasniegušas minimālās prasības skausta augstumam un krūšu apkārtmēram.

Lai izaudzētu kvalitatīvus un šķirnes prasībām atbilstošus jaunzirus, svarīgi ir zināt saimniecības ciltskodola vērtējumu pēc darba spējām, eksterjera un ķermeņa izmēriem. Tikai no kvalitatīviem vecākiem piemērotos turēšanas un ēdināšanas apstākļos iespējams iegūt kvalitatīvus un dažāda līmeņa sacensībās konkurētspējīgus pēcnācējus, kas arī ir saimniecības mērķis.

## FUNGICĪDU SMIDZINĀŠANAS SHĒMU IETEKME UZ KVIEŠU LAPU SLIMĪBĀM

Loreta Dišlere

Zinātniskā darba vadītājs Mg. agr. Jānis Kaņeps, konsultants Dr. agr Jānis Kopmanis

**Ievads.** Ar pasaulē pieaugošo populāciju pieaug arī platības, kurās tiek audzēti kultūraugi. Šobrīd viens no visvairāk audzētajiem kultūraugiem ir kvieši (*Triticum* spp.). Fungicīdu lietojums ir svarīgs, lai tiktu iegūtas augstas un kvalitatīvas kviešu ražas. Zināšanas par kviešu lapu slimībām, to identificēšanu un to attīstības cikliem ir ilgtspējīgas un agronomiski pamatotas fungicīdu lietošanas pamatā. Precīzi veicot slimību attīstības pakāpes un to izplatības uzskaites uz lauka sniedz iespēju novērtēt potenciālos ražas zudumus un pieņemt lēmumu, kurā mirklī ir pamats smidzināt kultūraugus (Bankina, Turka, 2013). Pētījuma mērķis ir novērtēt dažādu fungicīdu shēmu ietekmi uz kviešu lapu slimību attīstību.

**Materiāli un metodes.** Pētījuma izmēģinājums tika ierīkots uz augu maiņas un augsnes apstrādes stacionāra bāzes Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes (LBTU) Mācību pētījumu saimniecībā (MPS) “Pēterlauki” Poļu nogabalā 2021./2022. gadā un 2022./2023. gadā. Pētījumā tika veikts vienfaktora izmēģinājums kurā pētīta fungicīda shēmas ietekme uz kviešu lapu slimību attīstību. Izmēģinājumā ierīkoti pieci varianti četros atkārtojumos (kontrolē bez fungicīdu lietošanas + četras fungicīdu smidzināšanas shēmas), kur pirmais (T1) smidzinājums visām smidzināšanas shēmā bija identisks (32.–33. AE: Priaxor (fluksapiroksāds 75.0 g L<sup>-1</sup> L, piraklostrobīns 150.0g L<sup>-1</sup>) 0.4 L ha<sup>-1</sup> + Curbatur (protiokonazols 250 g L<sup>-1</sup>) 0.4 L ha<sup>-1</sup>), atšķirās fungicīdi otrajā smidzinājumā (skat. 2.1. att.). Kontroles variantā fungicīda smidzinājums netika lietots. T2 smidzinājums:

1. Kontrole bez fungicīda;
2. Fungicīda shēma A (39.–45. AE: Priaxor + Curbatur 0.5 + 0.5L ha<sup>-1</sup>);
3. Fungicīda shēma B (39.–45. AE: Balaya 1.0 L ha<sup>-1</sup>);
4. Fungicīda shēma C (39.–45. AE: Revytrex 1.0L ha<sup>-1</sup>);
5. Fungicīda shēma D (39.–45. AE: Balaya + Imtrex 0.75 + 0.75 L ha<sup>-1</sup>).

Slimības kopējo attīstību raksturo ar laukumu zem slimības attīstības līknes jeb AUDPC, (tulkots no angļu valodas – *area under the disease progress curve*). AUDPC tiek aprēķināts pēc formulas:

$$AUDPC = \sum_{n-1} \frac{y_n + y_{n+1}}{2} * (t_n - t_{n-1}), \text{ kur}$$

$y_n, y_{n+1}$  – slimību uzskaites reizes,

$t_n - t_{n-1}$  – laiks starp uzskaites reizēm.

**Rezultāti un diskusija.** Pēc iegūtajiem datiem iespējams secināt, ka 2022. gadā dominēja kviešu lapu dzeltenplankumainība (**ier. *Pyrenophora tritici-repentis***), kuras attīstības pakāpes maksimums novērots 69. AE, kad dzeltenplankumainības attīstības pakāpe sasniedza 21.74 %. 2023. gadā kviešu lapu slimību attīstības pakāpe bija nebūtiska, un nepārsniedza 1 % robežu. Apstrādātie dati liecina, ka dzeltenplankumainības attīstībai būtiska nozīme ir veģetācijas sezonai ( $p < 0.001$ ) un fungicīdu smidzināšanas shēmai ( $p < 0.05$ ). Būtiskas atšķirības dzeltenplankumainības attīstības pakāpē starp kontroli un fungicīdu shēmām tika novērotas tikai A variantā, kurā T2 smidzinājumā tika izmantotas darbīgās vielas protiokonazols + piraklostrobīns un fluksapiroksāds. Trūkst datu, kā fungicīdu shēmas ietekmēja kviešu lapu pelēkplankumainības (**ier. *Zymoseptoria tritici***) attīstību, jo abos pētījuma gados slimības attīstības pakāpe bija ļoti zema. Nepieciešami tālāki pētījumi par konkrēto smidzināšanas shēmu ietekmi uz kviešu lapu slimību attīstību.

**Pateicība.** Pētījums veikts uz kompānijas BASF pasūtītā izmēģinājuma “Dažādu fungicīdu lietošanas shēmu efektivitāte ziemas kviešu lapu slimību ierobežošanā.” bāzes sadarbībā ar Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes (LBTU) Mācību pētījumu saimniecību (MPS) “Pēterlauki”.

### Izmantotā literatūra.

1. Bankina B., Turka I. (2013). Augu slimību un kaitēkļu uzskaites metodes. Jelgava: LLU, 24 lpp.

## AUGSNES APSTRĀDES SISTĒMAS IETEKME UZ AUGSNES MIKROBIOLOĢISKO AKTIVITĀTI

Kristiāna Legzdiņa

Zinātniskā darba vadītāja doc., Ph. D. Laila Dubova

**Ievads.** Eiropā un visā pasaulē aizvien plašāk lieto augsnes apstrādi, kurā augsne netiek apvērsta, tādā veidā mazinot oglekļa emisijas no augsnes un veicinot lauksaimniecības ilgtspēju. Ilgtspējīgas lauksaimniecības pamatā ir saimniekošanas metodes, kas veicina vides saglabāšanos, tai skaitā samazinot arī mēslošanas līdzekļu lietojumu. Taču, lai nezaudētu ražības līmeni, ir svarīgi pievērst uzmanību dabā notiekošajiem procesiem, kas ietver arī augsnes mikroorganismus un to aktivitāti. Augsnes mikroorganismiem ir liela nozīme augsnē notiekošo procesu nodrošināšanā. Šobrīd Latvijā ir maz pētījumu, kas pierādītu, ka samazināta augsnes apstrādes intensitāte veicina mikroorganismu darbību augsnē. Darba mērķis ir novērtēt augsnes apstrādes sistēmas ietekmi uz augsnes bioloģisko aktivitāti.

**Materiāli un metodes.** Izmēģinājums ierīkots Limbažu novada, Viļķenes pagasta Vitrupē, SIA “SL Ideju darbnīca” ražojošā laukā. Izmēģinājuma pirmajā gadā audzēja vasaras kvieši ‘Uffo’, savukārt otrajā izmēģinājuma gadā audzēja griķus ‘Aiva’. Izmēģinājuma gados četras reizes veģetācijas periodā (Pirms kultūraugu sējas, vasaras kviešu vārpošanas un griķu ziedēšanas laikā, pirms ražas novākšanas un noslēdzoties veģetācijas periodam) tika ievākti augsnes paraugi katrā izmēģinājuma variantā divos augsnes dziļumos: augsnes virskārtā un 10–20 cm dziļumā. Ierīkots divu faktoru izmēģinājums: faktors A - augsnes apstrādes sistēma, faktors B - augsnes dziļums. Ievāktajos augsnes paraugos ar titrēšanas metodi noteikta augsnes elpošanas intensitāte pēc izdalītā CO<sub>2</sub>. Izmantojot substrāta inducētās elpošanas metodi aprēķināta arī augsnes mikroorganismu biomasa. Salīdzināta augsnes elpošanas intensitāte un mikroorganismu biomasa divos izmēģinājuma gados, četros dažādos laikos veģetācijas periodā.

**Rezultāti un diskusija.** Novērotas būtiskas atšķirības augsnes elpošanas intensitātē gan veģetācijas perioda laikā, gan izmēģinājuma gados. Ņemot vērā, ka augsne ir ļoti nevienmīga un sākotnējie augsnes elpošanas intensitātes rādītāji variantos atšķīrās, tiek salīdzinātas rādītāju izmaiņas. Visintensīvāk augsnes elpošana augsnes virskārtā abos izmēģinājuma gados noris veģetācijas perioda beigās, pēc kultūrauga novākšanas. Lielākās augsnes elpošanas intensitātes svārstības. Abos izmēģinājuma gados bija novērojamas tradicionālās augsnes apstrādes variantā. 2022. gadā augsnes virskārtā veģetācijas perioda beigās augsnes elpošanas intensitāte bija par 63% augstāka kā pirms ražas novākšanas, savukārt otrajā izmēģinājuma gadā tā veģetācijas perioda beigās bija pat par 84% augstāka kā griķu ziedēšanas laikā, ko iespējams būtiski ietekmēja ilgstošais sausums pirms paraugu ievākšanas. Augsnē 10–20 cm dziļumā augsnes elpošanas intensitāte atšķiras no augsnes virskārtas. Veģetācijas perioda laikā elpošanas intensitātes svārstības ir mazākas kā augsne virskārtā, kas iespējams skaidrojams ar vienmērīgākiem apkārtējās vides apstākļiem, mazākām temperatūras un mitruma svārstībām. Dziļākajā augsnes slānī abos izmēģinājuma gados lielākās elpošanas intensitātes svārstības bija novērojamas minimālās augsnes apstrādes variantā, kur otrajā izmēģinājuma gadā tā ziedēšanas laikā bija pat par 66% mazāka kā veģetācijas perioda beigās. Savukārt mazākās abos gados tās bija minimālās augsnes apstrādes variantos.

Augsnes mikroorganismu biomasa pretēji augsnes elpošanas intensitātei augstāka ir veģetācijas perioda laikā. Pirmajā izmēģinājuma gadā novērojams izteikts biomasas pieaugums laika posmā starp kultūraugu sēju un vasaras kviešu vārpošanas laiku visos variantos, kas vēlāk pakāpeniski samazinājās. Taču otrajā izmēģinājuma gadā augsnes virskārtā šāda tendence ir saglabājusies vienīgi tiešās sējas variantā, gan tradicionālās augsnes apstrādes variantā, gan minimālās augsnes apstrādes variantā pēc kultūraugu sējas novērojams pakāpenisks augsnes mikroorganismu biomasas samazinājums. Augsnes mikroorganismu biomasa augsnes dziļākajā slānī būtiski atšķiras veģetācijas perioda laikā, taču starp augsnes apstrādes variantiem atšķirības nav tik izteiktas.

Kopumā izmēģinājumā noskaidrots, ka augsnes apstrādes sistēma ietekmē augsnes mikrobioloģisko aktivitāti un to raksturojošos rādītājus. Taču, lai pilnvērtīgi spriestu par augsnes apstrādes sistēmas ietekmi uz mikroorganismu aktivitāti tajā ir nepieciešams ilggadīgs pētījums, jo augsnei un organismiem tajā reducējot apstrādes intensitāti ir nepieciešamas laiks, lai adaptētos vides izmaiņām, kas sākumā var radīt negatīvu efektu.

## VASARAS MIEŽU RAŽAS VEIDOŠANĀS LATGALĒ ATKARĪBĀ NO PIELIETOTĀS AUGSNES APSTRĀDES SISTĒMAS

Emīlija Medne

Zinātniskā darba vadītāja, Mg. agr. Madara Misule

**Ievads.** Mieži (*Hordeum vulgare*) ir viena no izplatītākajām labību sugām gan Latvijā, gan pasaulē. Miežus pielieto galvenokārt pārtikā, lopbarībā un iesala ražošanā. Vasaras miežus Latvijā audzē gandrīz divreiz vairāk nekā ziemas miežus. Vasaras miežu sējumu platības un vidējā ražība pēdējo piecu gadu laikā ir samazinājusies, ko ietekmē nokrišņu daudzums pēc sējas un veģetācijas periodā. Ir svarīgi pētīt vasaras miežu ražas veidošanos un agrotehnisko pasākumu ietekmi uz to. Lauksaimniecības praksē populāra paliek minimālā augsnes apstrāde un tiešā sēja, kas ne tikai samazina kultūraugu audzēšanas izmaksas, bet arī ietaupa laiku agrotehnisko pasākumu veikšanā. Augsnes sagatavošanas process ir atšķirīgs katrā augsnes apstrādes sistēmā, tas var ietekmēt vasaras miežu augšanas īpatnības un attīstību, kas rezultējas ar atšķirībām ražībā un ražas kvalitātē. Pētījuma mērķis ir izvērtēt dažādu augsnes apstrādes sistēmu ietekmi uz vasaras miežu ražas veidošanos un graudu kvalitāti.

**Materiāli un metodes.** Lauka izmēģinājumi tika veikti 2021. un 2023. gada veģetācijas sezonā, ierīkoti ZS “Debessvītoli” Ludzas novada Mērdzenes pagastā. Augsnes reakcija izmēģinājuma laukos bija optimāli miežu attīstībai – attiecīgi  $pH_{KCL}$  6.7 un 6.5. Izmēģinājuma laukā 2021. gadā augsnē bija zems fosfora ( $57.3 \text{ mg kg}^{-1}$ ) un kālija ( $79.5 \text{ mg kg}^{-1}$ ) nodrošinājums, bet 2023. gadā – vidējs fosfora ( $130.6 \text{ mg kg}^{-1}$ ) un kālija ( $190.4 \text{ mg kg}^{-1}$ ) nodrošinājums. Priekšaugš abos gados bija auzas (*Avena sativa* L.). Laikapstākļi bija labvēlīgi vasaras miežu attīstībai 2021. gadā, bet 2023. gadā bija ievērojami mazāks nokrišņu daudzums visā veģetācijas periodā un pirms ražas novākšanas bija stipras lietavas, kas izraisīja veldri. Pētījumā salīdzinātas četras augsnes apstrādes sistēmas (tradicionālā augsnes apstrādes sistēma – TR; minimālā augsnes apstrādes sistēma, ietverot lobīšanu – ML; minimālā augsnes apstrādes sistēma, ietverot rugaines kultivēšanu – MRK; tiešā sēja – TS). Katrā sistēmā iekārtota slejās izmantojot ražojošos laukos pielietoto tehniku, to sadalot četrās daļās, iegūti dati no četriem atkārtojumiem, kopā izveidoti 16 izmēģinājuma lauciņi. TR ietvēra trīs augsnes apstrādes veidus: aršanu, kultivēšanu un sēju. ML sastāvēja no augsnes lobīšanas un sējas; MRK – rugaines kultivēšana un sēja; TS tika izmantota tiešās sējas sējmašīna (Horsch avatar). Izmēģinājumā tika izmantota vasaras miežu šķirne ‘Propino’, kas paredzēta iesala kvalitātes miežu graudu iegūšanai, ar izsējas normu  $450 \text{ d} \text{ g t s p} \text{ j} \text{ i g} \text{ a s s} \text{ e k l a s m}^{-2}$ . Augsnes apstrādes pasākumi (aršana, kultivēšana, lobīšana) abos pētījuma gados notika aprīļa beigās. Sēja notika 2021. gada 1. maijā un 2023. gada 6. maijā. Pārējie agrotehniskie pasākumi (sēklu kodināšana, sējumu mēslošana, nezāļu, kukaiņu un slimību ierobežošana) notika vienādi visās augsnes apstrādes sistēmās katra pētījuma gada ietvaros. Pamatmēslojumā, kopā ar sēju, tīrvielā iestrādāja  $N 20 \text{ kg ha}^{-1}$ ,  $P 52 \text{ kg ha}^{-1}$  un  $K 52 \text{ kg ha}^{-1}$ . Papildmēslojumu veica 28. AE, lietots amonija nitrāts  $34.4\%$ , tīrvielā nodrošinot  $N 68.8 \text{ kg ha}^{-1}$ . Ražas novākšana 2021. gadā tika veikta 10. augustā un 2023. gadā 31. augustā. 89. AE. tika ievākti paraugkūļi, no kuriem tika noteikts produktīvo stiebru skaits un graudu skaits vārpā. Graudu raža noteikta no New Holland CR 9090 uzskaites monitora. Graudu kvalitātes rādītāji (proteīna un cietes saturs un tilpummasa) tika noteikti no 1 kg graudu parauga Infratec NOVA aparātā. Datu apstrādē tika izmantota vienfaktora un divfaktoru dispersijas analīze.

**Rezultāti un diskusija.** Vasaras miežu raža būtiski atšķīrās starp gadiem ( $p < 0.05$ ), to ietekmēja laikapstākļu dažādība, būtiski augstāka raža bija 2021. gadā, vidējā –  $3.25 \text{ t ha}^{-1}$ , turpretim sausākā 2023. gadā graudu raža vidēji bija tikai  $2.20 \text{ t ha}^{-1}$ . Miežu raža būtiski atšķīrās starp augsnes apstrādes sistēmām ( $0 < 0.05$ ). Zemākā vasaras miežu raža iegūta, izmantojot TS – vidēji  $2.56 \text{ t ha}^{-1}$ , salīdzinājumā ar pārējām augsnes apstrādes sistēmām. Vasaras miežu ražas struktūrelementi (produktīvo stiebru skaits, graudu skaits vārpā un 1000 graudu masa) būtiski atšķīrās starp augsnes apstrādes sistēmām ( $p < 0.05$ ), vidēji zemākās vērtības iegūstot TS. Vasaras miežu kvalitātes rādītājiem (proteīna, cietes saturs un tilpummasa) nepastāvēja būtiskas atšķirības starp augsnes apstrādes sistēmām. Augstāks rupjo graudu īpatsvars tika novērots 2021. gadā, kur  $95\%$  graudu pārsniedza  $> 2.5 \text{ mm}$  frakciju visās augsnes apstrādes sistēmās, turpretim 2023. gadā palielinājās sīko graudu ( $< 2.2 \text{ mm}$ ) īpatsvars līdz  $7\%$ . Pētījumā laikapstākļi būtiski ietekmēja vasaras miežu ražu un tās veidojošos struktūrelementus, un kvalitāti. Starp augsnes apstrādes variantiem būtiski zemāki ražas un to veidojošo struktūrelementu rādītāji tika iegūti TS, bet graudu kvalitāti augsnes apstrādes sistēma būtiski neietekmēja.

## NO SOJAS IZDALĪTO PATOĢĒNO SĒŅU MORFOLOĢISKO PAZĪMJU RAKSTUROJUMS

Irīna Petrova

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Gunita Bimšteine

**Ievads.** Latvijā, kopš 2015. gada audzē soju (*Glycine max*), kā augstvērtīgā proteīna izejvielu lopbarībai, (sojas sēklas satur līdz 50% olbaltumvielu) (Murphy, 2008). Lapu plankumainības ir biežāk novērojamas sojas slimības. Latvijā, no sojas lapām un pākstīm, izolētas un identificētas patogēno sēņu ģintis/sugas: *Alternaria* sp., *Botrytis* spp. (*B. cinerea* un *B. pseudocinerea*), *Didymella* sp., *Fusarium* spp. (*F. flagelliforme* un *F. equiseti*) (Petrova, Bimšteine 2024). Svarīgi izvērtēt šo patogēnu daudzveidību starp ģintīm un sugas ietvaros. Pētījuma mērķis raksturot morfoloģiskās pazīmes patogēnajām sēnēm, kas atrastas sojas sējumos Latvijā.

**Materiāli un metodes.** Pētījums veikts, 2023. gadā Augsnes un augu zinātņu institūtā, Augu patoloģijas zinātniskajā laboratorijā. Kopumā raksturoti un salīdzināti, 17 izolāti, kas iegūti no sojas lapām un pākstīm. Izolāti identificēti Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrā, izmantojot molekulāri-ģenētiskās metodes. Noskaidrots, ka iegūtie izolāti pieder ģintīm: *Alternaria* (2), *Didymella* (4), *Botrytis* (7) - *B. cinerea* (2), *B. pseudocinerea* (1) un neidentificētas sugas (4), *Fusarium* (4) - *F. equiseti* (2) un *F. flagelliforme* (1). Iegūtie izolāti raksturoti arī pēc morfoloģiskajām pazīmēm: micēlija krāsas, faktūras un barotnes krāsošanās. *Botrytis* ģints izolātiem novērtēta sklerociju veidošanās, to daudzums, izmērs un izkārtojums uz barotnes.

**Rezultāti un diskusija.** *Alternaria*, *Didymella*, *Botrytis*, *Fusarium* ģints sēnes, pēc morfoloģiskām pazīmēm, ir ļoti daudzveidīgas. *Alternaria* ģints izolātiem raksturīgs gaiši pelēks vai pelēks micēlijs, faktūra – klājeniska ar gaisa micēliju. *Didymella* ģints izolāti veido pelēku, klājenisku micēliju, ar ģintij raksturīgiem koncentriskiem micēlija riņķiem. *Fusarium* ģints izolātiem raksturīga dzeltena micēlija krāsa (arī *F. flagelliforme* un *F. equiseti*) ar daudzveidīgu micēlija faktūru. Starp sugām pastāv atšķirība micēlija faktūrā. *Botrytis* ģints izolāti morfoloģiski daudzveidīgāki, salīdzinot ar iepriekš raksturotajiem izolātiem. Raksturīga balta, gaiši pelēka, pelēka micēlija krāsa. Pēc micēlija faktūras, klājeniska vai klājeniska ar gaisa micēliju. Visie no iegūtajiem *Botrytis* izolātiem raksturīgi veidot sklerocijus. *B. cinerea* veido daudz, mazus (mazāk nekā 4 mm Ø) un lielus (vairāk nekā 4 mm Ø) sklerocijus, kas izkārtoti koncentriskos riņķos. *B. pseudocinerea* veido daudz, lielus, izklaidus izkārtotus sklerocijus. Galvenā *Botrytis* atšķirība no *Alternaria*, *Didymella* un *Fusarium* ģints sēnēm – sklerociju veidošana. Starp pētāmajā patogēno sēņu ģintīm novērojama līdzība, pelēka (*Alternaria*, *Botrytis*, *Didymella*) un, tikai vienai sēņu ģintij, dzeltena (*Fusarium*) micēlija krāsā. Līdzība arī micēlija faktūrā, klājenisks micēlijs raksturīgs, *B. cinerea*, *B. pseudocinerea*, *F. flagelliforme* sugām. Savukārt, klājeniska ar gaisa micēliju faktūra raksturīga *Alternaria* ģints sēnēm, *F. equiseti* un *B. cinerea* sugām. Neviens no pētāmajiem patogēniem nekrāso barotni. *Alternaria*, *Botrytis*, *Didymella*, *Fusarium* ir morfoloģiski daudzveidīgas sēņu ģintis. Patogēno sēņu ģintis vai sugu tikai balstoties uz morfoloģiskām pazīmēm, identificēt nav iespējams. Nepieciešamas veikt molekulāri ģenētiskās analīzes, kas nodrošinās precīzu patogēno sēņu identifikāciju.

**Pateicība.** Pētījums veikts LZP granta "*Botrytis* spp., nozīmīga pākšaugu slimību ierosinātāja, patogenitāte un diversitāte" ietvaros.

### Izmantotā literatūra.

1. Murphy P. A. (2008). Soybean proteins. **In:** *Soybeans*, AOCS Press. p. 229-267.
2. Petrova I., Bimšteine G. (2024). Sēņu ģintis, kas asociētas ar sojas slimību simptomiem. **No:** Zinātniski praktiskās konferences "Līdzsvarota lauksaimniecība" (25.–26. februāris) tēzes. Jelgava, LBTU, 23. lpp.



## GENOMA VĒRTĒJUMA NOZĪME GAĻAS LIELLOPU SELEKCIJĀ

Evelīna Slavnova

Zinātniska darba vadītāja prof., Dr. agr. Daina Jonkus

**Ievads.** Latvijā gaļas liellopu selekcija, balstoties uz genoma analīžu rezultātiem, ir uzsākta 2022. gadā atsevišķās saimniecībās un aizvien gūst arvien lielāku popularitāti. Gaļas liellopu genoma izpēte ir svarīga lauksaimniecības nozarei, jo zinot vaislas dzīvnieku ģenētisko informāciju, iespējams uzlabot ganāmpulka kvalitāti, kas ir būtiski gaļas ražošanas produktivitātes un efektivitātes palielināšanai. Genomu novērtēšana ļauj noteikt katra dzīvnieka ģenētiskās īpašības un potenciālu, kas paver jaunas iespējas precīzai selekcijai un audzēšanai. Izmantojot ģenētisko informāciju, audzētāji var mērķtiecīgāk veikt ciltsdarbu, izlasot un atlasot vaislai dzīvniekus ar labākajiem gēniem. Optimizējot govju ģenētisko potenciālu, var ievērojami samazināt barības un kopšanas izmaksas, vienlaikus palielinot ražību. Sākotnēji genoma selekciju piemēroja vaisliniekam, lai prognozētu iegūto pēcnācēju produktivitāti, bet tagad to plaši izmanto vaislai audzējamām telēm vai pat embrijiem, lai prognozētu to efektivitāti (Mohammaddiyeh, Rafat, Shodja, et al, 2023).

Pētījuma mērķis bija vērtēt genoma datu izmantošanu Šarolē (SA) šķirnes zīdītājgovju selekcijai ganāmpulkā.

**Materiāli un metodes.** Pētījums tika veikts saimniecībā Saldus novadā. Pētījumu datu bāze tika veidota, izmantojot gaļas liellopu ģenētisko analīžu rezultātus, kuri tika saņemti no laboratorijas Francijā un no Lauksaimniecības datu centrā pieejamās informācijas par SA tīršķirnes zīdītājgovīm, kuras ir atnesušās uz 2024. gada 1. februāri. Tika analizēts pēc genoma novērtēto govju monogēno iedzimto pazīmju polimorfisms ganāmpulkā, mātes auglību raksturojošo pazīmju selekcijas indeksi vidēji ganāmpulkā un katrai govij atsevišķi, noteikta sakarība starp selekcijas indeksu, kas raksturo mātes ģenētisko ietekmi uz teļa atšķiršanas dzīvmasu un faktisko teļu atšķiršanas dzīvmasu.

**Rezultāti un diskusija.** Veicot Šarolē šķirnes govju iedzimto monogēno pazīmju analīzi noskaidrots, ka, ganāmpulkā 13.3% govju bija homozigotas tolas un 55.4% arī bija tolas tikai heterozigotas. Gēnam, kas atbild par mīkstu un sulīgu gaļas veidošanos, 14.3% heterozigotas. No analizētajām govīm 13.3% bija heterozigotas pēc dubulto muskulatūru nosakošā miostatīta gēna F94L lokusa. Noteikti arī genotipi pēc diviem recesīviem nevēlamiem gēniem, kuri atbild par progresīvo ataksiju un govju aklumu. No pētījumā analizētajām govīm 7.2 un 6.0% bija heterozigotas, tādēļ pārojot šos dzīvniekus, jāpievērš uzmanība vaislinieka genotipam pēc šīm pazīmēm. Analizējot zīdītājgovju mātes īpašību ietekmējošo pazīmju selekcijas indeksus noskaidrots, ka pēc zīdītājgovju atnešanās viegluma tikai 37.3% govju selekcijas indekss bija no 5 līdz 5.99, kas ir vidēji produktīvas govju vēlamais vērtējums. Selekcijas indekss > par 6 bija tikai 15.7% govju, turpretī indekss mazāks par 5 bija 47.0% govju. Pārējām mātes produktivitāti raksturojošām pazīmēm – atnešanās spējas, auglība un atnešanās uzvedība, bija augstāki selekcijas indeksi, to vidējā vērtība pārsniedza 5 punktus. Sakarība starp mātes ģenētisko ietekmi uz pēcnācēju atšķiršanas dzīvmasu un teļu koriģēto dzīvmasu 200 dienu vecumā bija zema. Veidot selekcijas darbu ganāmpulkā, nākamās paaudzes ieguvei vēlams izvēlēties govīs, kam visu pazīmju selekcijas indeksi pārsniedz 5 punktus.

**Izmantotā literatūra.** Mohammaddiyeh M. E. T. K., Rafat S. A., Shodja J., Javanmard A., Esfandyari H. (2023). Selective genotyping to implement genomic selection in beef cattle breeding. *Frontiers in Genetics* Vol. 14, pp. 1-9.

## ĀBEĻU ZIEDU MEHĀNISKĀS RETINĀŠANAS PĒCIETEKME UZ ĀBEĻU ŠĶIRŅU RAŽOŠANU

Dāniels Udalovs

Zinātniskā darba vadītāja, docente, Dr. agr. Ilze Grāvīte

**Ievads.** Ābeles (*Malus* sp.) ir visplašāk audzētā augļaugu suga Latvijā. Bieži novērota parādība ābeļu dārzos ir periodiska ražošanas, šāda tendence ir izteikta vairumam, jo sevišķi bagātīgi ražojošām šķirnēm. Stabils ražošanas nodrošinājums ir katra audzētāja mērķis. Tas ir svarīgi apstākļos, kad pieejamie cilvēkresursi un augu augšanu un attīstību regulējoši līdzekļi var būt ierobežoti. Nozīmīga loma, kā alternatīva, var būt dažādi mehāniskie mehānismi un stratēģijas to izmantošanā. Pētījuma mērķis bija noteikt potcelmu un šķirņu kombināciju ietekmi uz ābeļu augšanas un ražošanas parametriem, pēc ziedu mehāniskās retināšanas, kā arī šo faktoru mijiedarbības ietekmi.

**Materiāli un metodes.** Pētījums veikts no 2020. līdz 2023. gadam Dārzkopības institūtā – Dobelē. Pētījumā vērtēta trīs faktoru ietekme izmēģinājumā ar četriem atkārtojumiem, kur faktors A – potcelms (M.9 un B.396) pamatlauciņā, faktors B – šķirne ('Baltais Dzidrais', 'Konfetnoje', 'Kovaļenkovskoje', 'Rubin', 'Gita', 'Antej' un 'Ligol') un faktors C – ražošanu regulējoši varianti (dalītos lauciņos). Novērtēta šo faktoru mijiedarbības ietekme vērtētajiem lielumiem. Pētīta mehāniskās ziedu retināšanas ietekme un tās pēcietekme uz koka augšanas un ražošanas rādītājiem. Potcelmu un ziedu mehāniskās retināšanas ietekmes novērtējums savulaik uzsākts izmēģinājumā no 2016. – 2021. gadam. Tika veikta ziedu mehāniskā retināšana ar elektrisku rokas instrumentu “Electro’flor”, imitējot iespējamo mehānizēto traktoruzkabes agregātu darbību. Ik pavasari ziedi balonu stadijā (59 AE) notraukti vienā ābeles rindas pusē, nākošā sezonā tas atkārtots tikai mainot rindas pusi. Nākamajos gados (2022.– 2023. g.) mehāniskā ziedu retināšana vairs netika veikta. Tādēļ veikti novērojumi par iepriekšējās sezonās veiktās retināšanas pēcietekmi.

Izmēģinājumā veiktie mērījumi un uzskaites – stumbra šķērsriezuma laukums, vainaga parametri (t.sk. tilpums), hlorofila koncentrācijas indekss, ziedēšanas intensitāte, raža no koka, augļu vidējā masa, ziedēšanas periodiskuma indekss, ražošanas periodiskuma indekss, ražošanas efektivitāte, kad raža attiecināma pret vainaga tilpumu vai stumbra šķērsriezuma laukumu. Apkopoti un analizēti meteoroloģiskie apstākļi. Datu statistiskai analīzei izmantota datorprogramma “IBM SPSS Statistics 29”. Noskaidrojot faktoru ietekmi, veikta daudzfaktoru dispersijas analīze. Statistiski nozīmīgas atšķirības ar ticamību 95% grupētas, izmantojot “Tukey” testu. Veikta arī korelācijas analīze (savstarpējā saistība).

**Rezultāti un diskusija.** Ābeļu augšana un ražošana bija atkarīga no potcelma, šķirnes, retināšanas ietekmes un konkrētā gada meteoroloģiskajiem apstākļiem. Salīdzinot divus periodus, kad veikta mehāniskā ziedu retināšana (2020.–2021. g.) un, kad vērtēta tās pēcietekme (2022.–2023. g.) kopumā visstabilākā ziedēšanas intensitāte novērojama šķirnei ‘Gita’, abos periodos tā ziedējusi visintensīvāk (6 balles), visražīgākā šķirne periodā, kad veikta retināšana bijusi šķirne ‘Ligol’ (vidēji 15.5 kg no koka), savukārt periodā kad vērtēta retināšanas pēcietekme visražīgākā bijusi šķirne ‘Gita’ (vidēji 23.7 kg no koka), vislielākie augļi abos salīdzinātajos periodos bijuši šķirnei ‘Rubin’ (vidēji 209–272 g). Kopējās tendences rāda, ka augstākajās šķirnes ir ‘Gita’, ‘Ligol’, ‘Antej’ un mazāk ražīgas ir ‘Baltais Dzidrais’, ‘Konfetnoje’ un ‘Kovaļenkovskoje’. Būtiski lielāku ražību uzrāda šķirnes uz potcelma B.396. Ražošana stabilāka retināšanas pēcietekmē novērota uz potcelma B.396 šķirnēm ‘Kovaļenkovskoje’, ‘Rubin’, ‘Gita’, ‘Antej’ un ‘Ligol’. Tāpat novērojama tendence, ka ražošanas periodiskuma indekss zemāks uz potcelma B.396. Kopumā retināšana ir devusi labvēlīgu ietekmi uz ražošanas stabilitāti, lielākajai daļai pētāmo šķirņu. Četru gadu periodā būtiski augstākā ražošanas efektivitāte konstatēta šķirnei ‘Gita’ (8.99 kg cm<sup>-2</sup>). Būtiski viszemākā ražošanas efektivitāte konstatēta vasaras šķirnēm ‘Kovaļenkovskoje’ (2.35 kg cm<sup>-2</sup>) un ‘Baltais Dzidrais’ (2.48 kg cm<sup>-2</sup>).

**Pateicība.** Pētījums īstenots ZM finansēta projekta Nr. 70515/S2P “Integrētai un bioloģiskai audzēšanai piemērotu ābeļu, plūmju un ķiršu šķirņu un potcelmu pārbaude dažādos reģionos un to audzēšanas tehnoloģiju izstrāde” ietvaros, tā rezultāti un atziņas izmantojamas Eiropas Lauksaimniecības fonda lauku attīstībai finansēta projekta “Inovātivi, ekonomiski pamatoti risinājumi ābeļu un aveņu ražošanas efektivitātes un augļu kvalitātes paaugstināšanai” realizācijā. Par pētījuma vietas un apstākļu nodrošināšanu vēlos izteikt pateicību APP „Dārzkopības institūts”.

## SLĀPEKĻA MINERĀLMĒSLU VEIDU IETEKME UZ ZIEMAS ĶIPLOKU (*ALLIUM SATIVUM*L.) RAŽU UN KVALITĀTI

Alise Glūzda

Zinātniskā darba vadītāja doc., Mg. agr. Adrija Dorbe,  
darba konsultants pētnieks, Mg. agr. Imants Missa

**Ievads.** Ķiploki (*Allium sativum* L.) ir pasaulē plaši atzīti dārzeni gan kā vērtīga garšviela, gan kā līdzeklis dažādu slimību un fizioloģisku traucējumu ārstēšanai. Slāpekļlis ir viens no augu makroelementiem, kas auga attīstībai un produkcijas veidošanai tiek patērēts lielā daudzumā. Ķiplokiem, tāpat kā citiem lauksaimniecības kultūraugiem, tas visvairāk ir nepieciešams pavasarī. Tirdzniecībā tiek piedāvāts plašs minerālmēslojumu klāsts ar dažādiem N savienojumiem (nitrātu, amonija un amīdu) un papildus citiem barības elementiem. Darba mērķis bija noskaidrot ekonomiski izdevīgāko ķiploku mēslošanu ZS „Abrakaši”, izmantojot dažādus slāpekļa minerālmēslojumus.

**Materiāli un metodes.** Lauka izmēģinājumi ar ziemas ķiploku šķirni ‘Lubaša’ tika ierīkoti virsēji velēnu gleja (GLg), smagā smilšmāla (sM) augsnē ZS „Abrakaši” (56°29'32" N, 23°14'29" E). Pirms izmēģinājuma ierīkošanas veiktas augsnes agroķīmiskās analīzes: augsnes apmaiņas skābuma reakcija ir neitrāla ( $\text{pH}_{\text{KCl}}$  6.7), organiskās vielas saturs ir paaugstināts (4.82%), augiem uzņemamā fosfora ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ) daudzums ir ļoti augsts (280.5 mg  $\text{kg}^{-1}$ ), kā arī augiem pieejamā kālija ( $\text{K}_2\text{O}$ ) saturs ir ļoti augsts (337.45 mg  $\text{kg}^{-1}$ ), tādēļ rudenī netika iestrādāts pamatmēslojums. Tika izmēģināta divu komplekso mēslojumu un četru slāpekļa mēslojumu (ar atšķirīgu slāpekļa saturu) papildmēslojums ķiploku stādījumā pavasarī. Otrajā papildmēslojumā visiem variantiem tika izmantots kalcija nitrāts ( $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ ) (N 15.5%, Ca 19%). Kopējais slāpekļa daudzums, kas tika dots katrā laukā, ir 10 g  $\text{m}^2$  jeb 100 kg  $\text{ha}^{-1}$  N. Par kontroles variantu izmantoja nemēslotu ķiploku stādījumu. Daivu stādīšanas norma bija 0.12 kg  $\text{m}^{-2}$ . Visos izmēģinājuma laukos ievērota 30 cm atstarpe starp rindām un 15 cm satstarp starp daivām. Variantu sakārtošana veikta pēc sistemātiskās metodes četros atkārtojumos. Rezultātā noteikts iegūtais ķiploku ražas apjoms ( $\text{t ha}^{-1}$ ), ķiploku sīpolu lielums diametrā (cm), neizaugušo ķiploku skaits un īpatsvars (%), mehānisko un slimību izraisīto bojājumu īpatsvars ķiploku sīpolos no kopējās ražas (%), sausnas un augu makroelementu (N, P, K, S, C) saturs ķiplokos (%), kā arī tika aplūkotas izplatītākās slimības ķiploku sīpolos uzglabāšanas laikā. Noslēgumā veikts ekonomiskais izvērtējums, lai noskaidrotu ķiploku audzēšanas izdevīgāko variantu saimniecībā.

**Rezultāti un diskusija.** Atkarībā no mēslošanas varianta pētījumā iegūtā raža bija robežās no 8.01 līdz 9.99 t  $\text{ha}^{-1}$ . Visvairāk neizaugušo ķiploku tika novērots kontroles variantā, kuri sastādīja 19.0% no kopējā apjoma. Lielākais vidējo ķiploku īpatsvars bija vērojams variantā, lietojot amonija sulfāta nitrātu un kalcija nitrātu, kas sastādīja 70.3% no kopējā skaita. Izmēģinājumā noteikts, ka lietotā mēslojuma veids neietekmēja ķiploku sīpolu lielumu ( $p < 0.05$ ) Sausnas saturs ķiploku sīpolos atkarībā no mēslošanas varianta bija robežās no 39.7–41.6%. Pēc vienfaktora dispersijas analīzes (ANOVA: single factor) mēslošanas variantam nebija būtiska ietekme uz sausnas un augu makroelementu saturu ( $p < 0.05$ ). Augstākais sēra saturs (0.25% S) izmēģinājumā tika noteikts mēslošanas variantā, lietojot NPK (13-10-15) un kalcija nitrātu, turpretī zemākais rezultāts iegūts kontroles variantā (0.10% S).

**Secinājums.** Kopumā slāpekļa mēslošanas veids neietekmē ķiploku ražas un kvalitātes rādītājus ( $p < 0.05$ ).

## LATVIJAS SILTASIŅU ZIRGU ŠĶIRNES BRAUCAMĀ TIPA IZMĒRU, EKSTERJERA UN DARBASPĒJU ANALĪZE

Linda Smilte

Zinātniskā darba vadītāja prof., Dr. agr. Līga Paura

**Ievads.** Pirms simts gadiem zirgu nozīme latviešiem bija savādāka, tie nodrošināja saimnieciskās, ikdienas un militārās transporta vajadzības, veica dažādus lauka darbus, pārvadāja kravas un brīvajā laikā izmantoja to sporta sacensībās. Mūsdienās zirgus izmanto jāšanas sportam, lauku tūrismam, reitterapijai vai tur kā mīļdzīvniekus. Latvijā populārāks paliek jāšanas sports, galvenokārt, klasiskās disciplīnas – konkūrs, iejāde, trīscīņa. Zirgu audzētājiem ir jāseko līdzi mūsdienu tendencēm, lai zirgi būtu piemēroti jāšanas sportam gan profesionālā, gan amatieru līmenim. Pētījuma mērķis ir analizēt Latvijas siltasiņu šķirnes braucamā tipa zirgu ķermeņa izmērus un snieguma pārbaudes rezultātus.

**Materiāli un metodes.** Pētījumā izmantoti Latvijas siltasiņu šķirnes braucamā tipa 55 ķēvju un 45 ērzeļu dati, kas ir dzimuši laika periodā no 2014. gada līdz 2019. gadam. No Latvijas šķirnes zirgu audzētāju asociācijas un Latvijas zirgaudzētāju biedrības izveidotās Latvijas šķirnes zirgu datubāzes tika iegūti Latvijas siltasiņu šķirnes braucamā tipa zirgu snieguma pārbaudes rezultāti. Zirgi ir vērtēti no 2016. gada līdz 2023. gadam. Vērtēšanas vecumi dzīvniekiem tika sadalīti trīs grupās – divus gadus vecumā, trīs gadus vecumā, četrus gadus vecumā un vecāki (ērzeļiem), piecus gadus vecumā un vecākas (ķēvēm). Katru pazīmi vērtētājs vērtē pēc 10 ballu skalas un pazīmju aprakstus veic, aizpildot zirga lineāro profilu. Datu apkopošana un aprēķini veikti ar Microsoft Excel lietojumprogrammatūru. Noteikti aprakstošās statistikas rādītāji: aritmētiskais vidējais ( $\bar{x}$ ), standartnovirze (S), standartklūda ( $S_{\bar{x}}$ ) un variācijas koeficients (V%). Atšķirību starp kopu vidējām vērtībām noteica ar t-testu pie būtiskuma līmeņa  $\alpha=0.05$ .

**Rezultāti un diskusija.** No 100 zirgiem skaupta augstums, krūšu un pēdvidus apkārtmēri bija izmērīti 98 zirgiem. Eksterjera vērtēšana sešām pazīmēm (tipiskums, ķermeņa virsējā līnija, ķermeņa platums, priekškājas, pakājkājas un gaitu precizitāte) tika vērtēta 100 zirgiem, 61 zirgam uzvedība, 39 zirgiem kustību enerģētiskums, 17 defekti, tomēr neviens defekts netika konstatēts. Darbaspēju trīs pazīmes (soļi, rikši, lēkši) tika vērtēti 100 zirgiem, brīvais lēcieni tika vērtēti 48 zirgiem, vadāmība 52 zirgiem. Ērzeļiem vidējiem izmēriem nepastāv būtisku atšķirību starp divus gadus veciem un trīs gadus veciem, bet būtiskas atšķirības ir vērojamas starp jaunākiem ērzeļiem un četrus gadus veciem un vecākiem ērzeļiem ( $p<0.05$ ). Ķēvēm vidējiem izmēriem pastāv būtiskas atšķirības starp divus gadus vecām un trīs gadus vecām ( $p<0.05$ ), bet starp trīs gadus vecām un piecu gadus vecām (un vecākas) nepastāv. Eksterjera vērtējumos ērzeļiem pastāv būtiskas ( $p<0.05$ ) atšķirības starp vecumiem (četrus gadus veciem un vecākiem ar divus un trīs gadus veciem) divām pazīmēm tipiskums un ķermeņa platums ( $p<0.05$ ). Ķēvēm būtiskas atšķirības starp vecumiem (divus gadus vecām un trīs gadus vecām, piecu gadus vecām un vecākām) bija pie ķermeņa platuma, uzvedības un eksterjera kopvērtējuma. Darbaspēju vērtējumos ērzeļiem pastāv būtiskas atšķirības pazīmē darbaspēju kopvērtējums, starp divus gadus veciem un trīs gadus veciem, četrus gadus veciem un vecākiem ( $p<0.05$ ). Ķēvēm būtiskas atšķirības pastāv starp vērtēšanas vecumiem (divus gadus vecām un trīs gadus vecām, piecu gadus vecām un vecākām) divās pazīmēs (vadāmība, darbaspēju kopvērtējums). Ciltsdarba programmā noteiktajām minimālajām izmēru prasībām atbilst 41% ķēves) no kuriem 2% (divus gadus veca), 15% (trīs gadus vecas) un 24% piecu gadus vecas un vecākas). Minimālajām izmēru prasībām atbilst 23% (10 ērzeļi) no kuriem 7% (divus gadus veci), 7% (trīs gadus veci) un 9% (četrus gadus veci un vecāki). Neatbilst pēc kāda no izmēriem ir 52% ķēves un 58% ērzeļi. Neatbilst nevienam no trīs izmēriem ir 7% ķēves un 20% ērzeļi.

## PREPARĀTA *QUICELUM* FIZIOLOĢISKĀS AKTIVITĀTES VĒRTĒJUMS BIOTESTOS

Sarmīte Saleniece

Zinātniskā darba vadītāja: prof., Dr.biol. Ina Alsiņa

**Ievads.** Pēdējā laikā aizvien pieaug diskusijas par klimata pārmaiņu ietekmi uz lauksaimniecību un augu stresa faktoru mazināšanas iespējām, kas aizvien biežāk atstāj būtisku negatīvu ietekmi uz kultūraugu attīstību, augšanu un ražību. Lauksaimniecībā jau šobrīd plaši tiek izmantoti biostimulanti – dažādas vielas vai mikroorganismi, kas pielietoti uz sēklām, augiem vai rizosfērā, stimulē procesus augos, uzlabo barības vielu uzņemšanu un efektivitāti, paaugstina toleranci pret abiotisko stresu, uzlabo kultūraugu ražu un ražas kvalitāti (Rouphael, Colla, 2020; Ma, Freitas, Dias, 2022). Līdzeklis *Quicelum* ir ar plašu vielu sastāvu (organiskās skābes, vitamīni, fitohormoni, augu ekstrakti, mikroelementi), kam varētu būt potenciāls kultūraugu augšanas veicināšanā klimata pārmaiņu ietekmētajā vidē un kombinētā stresa negatīvās ietekmes mazināšanā. Pētījuma mērķis ir novērtēt līdzekļa *Quicelum* ietekmi uz ziemas kviešu (*Triticum aestivum*) ražību un kvalitātes rādītājiem integrētajā saimniekošanas sistēmā.

**Materiāli un metodes.** Lai skaidrotu preparāta *Quicelum* bioloģisko aktivitāti veģētācijas sākumposmos, tika veikti biotesti: (1) sēklu dīgtspējas tests, (2) koleoptiļu stiepšanās tests un (3) pupiņu spraudņu apsākšanās tests. Sēklu dīgtspējas testā izmantotas petri plates izklātas ar filtrpapīru, kas vienā (kontrolē) samitrināts ar destilētu ūdeni un trīs citās ar dažādas koncentrācijas šķīdumiem – 0.05%, 0.1% un 0.2% trīs atkārtojumos. Katrā platē ievietotas desmit dīgtspējīgas sēklas. Plates novietotas diedzēties tumsā +20°C temperatūrā. Sakņu un asnu uzskaitē veikta 8. dienā. Koleoptiļu augšanas stimulēšanai izmantotas 1 cm garas kviešu koleoptiles. Piecās petri platēs ieliets attiecīgi – ūdens (kontrolē), 0.1%, 0.01%, 0.001%, 0.0001% šķīdumi, katrā ievietojot piecas koleoptiles. Koleoptiļu augšanas uzskaitē veikta 2. dienā. Apsākšanās testam izmantoti pupiņu (*Phaseolus vulgaris*) 8–9 cm gari spraudņi, kas ievietoti krāna ūdenī kontroles variantā un trīs variantos attiecīgi 0.05%, 0.1% un 0.2% šķīdumos, deviņos atkārtojumos. Šķidruma daudzums 40 mL. Glāzītes ar spraudņiem novietotas apgaismotā vietā. Uzskaitē veikta 10., 12., 14., 16., 18. un 20. dienā.

**Rezultāti un diskusija.** Sēklu dīdžības testā iegūto rezultātu datu matemātiskā apstrāde liecina, ka preparātam ir bijusi būtiska ietekme uz sakņu skaitu ( $p < 0.015$ ), sakņu garumu ( $p < 0.001$ ) un asnu garumu ( $p < 0.001$ ). Koncentrācijas, kas ir lielākas par 0.05%, būtiski samazina pētītos parametrus, bet preparāta *Quicelum* 0.05% koncentrācija palielināja sakņu skaitu, bet samazināja sakņu garumu. Visaugstākā preparāta ietekme uz sakņu skaita veidošanos, konstatēta pie šķīduma koncentrācijas 0.05%.

Koleoptiļu augšanas testa rezultāti pierāda, ka preparāta ietekmē tiek stimulēta augsņu aktivitāte kviešu dīgstos, novērojot būtiskas atšķirības ( $p < 0.001$ ) starp izmantotajām preparāta koncentrācijām. Apstrādes variantos ar 0.1% šķīdumu un kontroli, koleoptiļu testa rezultāts ir negatīvs – netiek novērota augsņu aktivitāte. Visaugstākā augsņu aktivitāte novērota variantā ar 0.001% šķīdumu, kur vidējais koleoptiļu stiepšanās garums ir 0.98 mm.

Spraudņu apsākšanās tests pierāda būtisku preparāta ietekmi. Variantā ar 0.05% šķīduma koncentrācijas izmantošanu pirmā sakņu parādīšanās tiek novērota vidēji 14. dienā un to skaits turpina pieaugt visā tajā daļā, kas atrodas šķīdumā, līdz pat testa beigām veidojoties klāt arvien jaunām saknītēm. Variantā ar 0.1% šķīduma izmantošanu saknes sāk attīstīties vidēji 16. dienā arī pakāpeniski to skaitam pieaugot visā daļā, kas atrodas šķīdumā, taču salīdzinoši lēnāk un mazākā skaitā. Pupiņu spraudņiem kontroles variantā salīdzinoši ātrāk sāk veidoties saknes, vidēji 12.–14. dienā sasniedzot maksimumu, un turpmākajās dienās sakņu skaita pieaugumu vairs nenovēro, tikai to augšanu garumā. Savukārt tie augi, kas tika ievietoti 0.2% šķīdumā 10.–14. testa dienā aiziet bojā, kas liecina par sasniegtu augiem toksisku šķīduma koncentrāciju.

### Izmantotā literatūra.

1. Rouphael Y., Colla G. (2020). Editorial: Biostimulants in Agriculture. *Frontier Plant Sciences*. Vol. 11, p. 1–7.
2. Ma Y., Freitas H., Dias M.C. (2022). Strategies and prospects from biostimulants to alleviate abiotic stress in plants. *Frontier Plant Sciences*. Vol. 13, p. 1–15.

## AUGSNES APSTRĀDES UN AUGU MAIŅAS IETEKME UZ ZIEMAS KVIEŠU RAŽAS FORMĒŠANOS ZEMGALĒ

Madara Engelsone

Zinātniskā darba vadītāja prof., Dr. agr. Zinta Gaile

**Ievads.** Ziemas kvieši (*Triticum aestivum*) ir plašāk audzētais kultūraugs Latvijā. Svarīgu lomu tie ieņem gan pārtikas, gan lopbarības ražošanā, kā arī tiek eksportēti. Lauksaimniekiem viens no galvenajiem mērķiem ir iegūt augstākas un kvalitatīvākas ziemas kviešu ražas, pielietojot pēc iespējas mazāk resursu. Ražas formēšanos var ietekmēt gan augsnes apstrādes sistēmas, gan augu maiņas izvēle. Darba mērķis bija izpētīt un novērtēt augsnes apstrādes sistēmas un augu maiņas ietekmi uz ziemas kviešu ražas veidošanos.

**Materiāli un metodes.** Pētījums veikts 2021./2022. g. un 2022./2023. g. augu maiņas un augsnes apstrādes stacionārā Latvijas Biozinātņu un tehnoloģiju universitātes Mācību un pētījumu saimniecībā “Pēterlauki” Poļu nogabalā. Pētītas divas augsnes apstrādes sistēmas – tradicionālā (augzne arta 24 cm dziļumā, kam sekoja apstrāde ar kompaktoru un pirmsējas kultivācija) un reducētā (augzne tika lobīta ar diskveida rugaines lobītāju līdz 10 cm dziļumam), un trīs augu maiņas varianti – (1) ziemas kvieši ilgstoši atkārtotos sējumos jeb KKK; (2) rapsis (*Brassica napus* spp. *oleifera*) – ziemas kvieši – ziemas kvieši jeb RKK; (3) četru augu maiņa RMPK jeb rapsis – mieži (*Hordeum vulgare*) – lauka pupas (*Vicia fabae*) – ziemas kvieši. Pētījuma 2021./2022. g. sezonā tika salīdzināti divi augu maiņas varianti – (1) KKK un (2) RKK ar priekšaugu ziemas kvieši, bet 2022./2023. g. tika salīdzināti visi trīs augu maiņas varianti, bet (2) variantā kviešu priekšaugu bija rapsis. Izmantoja šķirni ‘Zeppelin’, izsējot 420 dīgtspējīgas sēklas 1 m<sup>2</sup>. Pielietota Zemgalei raksturīgā kviešu mēslošana un kopšana. Ražas struktūrelementi noteikti, izmantojot paraugkūlus. Augstu kviešu ražu ieguvei meteoroloģiskie apstākļi piemērotāki bija 2021./2022. g. Datu apstrādei izmantota dispersijas analīze. Atšķirības uzskatītas par būtiskām, ja  $p \leq 0.05$ .

**Rezultāti un diskusija.** Produktīvo stiebru skaitu 2021./2022. g. sezonā būtiski neietekmēja ne augsnes apstrādes sistēma, ne augu maiņa, un vidēji tas bija 578 gab. m<sup>-2</sup>. Savukārt 2022./2023. g. sezonā produktīvo stiebru skaitu ietekmēja augu maiņa, būtiski lielāks (521 gab. m<sup>-2</sup>) tas novērots RMPK augu maiņā, bet RKK (418 gab. m<sup>-2</sup>) un KKK (430 gab. m<sup>-2</sup>) augu maiņas variantos tas bija līdzvērtīgs. Augsnes apstrādes variants arī šajā gadā neietekmēja produktīvo stiebru skaitu. Augsnes apstrādes sistēmas būtiska ietekme abās sezonās tika novērota uz ziemas kviešu graudu skaitu vārpā, un abos gados būtiski lielāks graudu skaits vārpā iegūts, pielietojot tradicionālo augsnes apstrādes sistēmu (atbilstoši 32.6 un 36.8 graudi vārpā); salīdzinot ar reducēto augsnes apstrādes variantu, tradicionālajā bija vidēji par 3 graudiem vairāk. Augu maiņas ietekme uz šo rādītāju 2022. g. netika novērota, bet 2023. g. būtiski lielāks graudu skaits vārpā bija RMPK variantā (39.6 graudi). Vienas vārpas graudu masu 2022. g. būtiski neietekmēja neviens pētāmais faktors, bet 2023. g. to ietekmēja abi faktori. Būtiski lielāka vienas vārpas graudu masa 2023. g. bija, pielietojot tradicionālo augsnes apstrādi, un būtiski lielākā vienas vārpas graudu masa bija RMPK variantā (1.95 g), kam sekoja RKK (1.63 g) un KKK (1.45 g) varianti. Vidējā 1000 graudu masa 2022. g. bija 39 g, bet 2023. g. 51 g, bet sezonas ietvaros tā nevienā gadā nebija atkarīga no kāda pētītā faktora. Tomēr nedaudz augstāka 1000 graudu masa novērota, ja pielietoja tradicionālo augsnes apstrādi. Pētījuma abos gados mazliet augstāka 1000 graudu masa tika iegūta augu maiņā – RKK (atbilstoši 40.06 g un 51.62 g). Ziemas kviešu ražu nevienā gadā būtiski neietekmēja augsnes apstrāde, bet 2022. g. nedaudz lielāka raža bija, pielietojot aršanu, savukārt 2023. g. – reducētās apstrādes variantā. Ražu abos gados būtiski ietekmēja augu maiņa; 2022. g. 7.01 t ha<sup>-1</sup> tika iegūta RKK variantā, bet KKK variantā – 6.29 t ha<sup>-1</sup>; 2023. g. būtiski lielāka raža iegūta RMPK variantā (6.58 t ha<sup>-1</sup>), bet RKK (3.85 t ha<sup>-1</sup>) un KKK (3.51 t ha<sup>-1</sup>) variantos raža bija būtiski zemāka. Vidēji 2023. g. iegūta par 30% mazāka raža nekā 2022. g. Zemāku vidējās ražas līmeni 2023. g. visticamāk ietekmēja pētījuma vietas meteoroloģiskie apstākļi.

Augsnes apstrādes sistēmas ietekme uz ziemas kviešu ražas struktūrelementiem un graudu ražu netika novērota, izņemot graudu skaitu vārpā. Tas nozīmē, ka, pielietojot dažādas augsnes apstrādes sistēmas, var iegūt līdzvērtīgu graudu ražu. Savukārt ziemas kviešu ražu un tās struktūrelementus ietekmēja augu maiņa, būtiski lielāki rādītāji ir novērojami RMPK variantā, kur kviešu priekšaugu ir lauka pupas. Starp rādītājiem RKK un KKK variantos netika novērota būtiska atšķirība, izņemot graudu ražas ieguvē, tomēr, savstarpēji salīdzinot ražas struktūrelementus, nedaudz labāki rādītāji ir augu maiņā rapsis – kvieši – kvieši (RKK).

**Pateicība** MPS “Pēterlauki” kolektīvam par Poļu nogabalā iekārtotā augu maiņas un augsnes apstrādes stacionāra uzturēšanu.

## DAŽĀDU MĒSLOJUMU UN TO IZMANTOŠANAS NORMU IETEKME UZ KUKURŪZAS RAŽU UN KVALITĀTI

Nauris Paulušenko

Zinātniskā darba vadītājs prof. *emeritus*, Dr. agr. Aleksandrs Adamovičs,

**Ievads.** Kukurūza (*Zea mays*) ir graudzāļu dzimtas viengadīgs svešapputes augs, ar ļoti labu un spēcīgi attīstītu sakņu sistēmu, tomēr tā ir sekla. Lai gan šis augs ir siltumprasīgs un gaismas prasīgs, atlasot pareizās šķirnes, to ir iespējams audzēt arī mērenajā klimata zonā (Latvijā). Kukurūzas audzēšana pasaulē jau sen ir ļoti izkopta un svarīga nodarbošanās. Kukurūzas audzēšana ir svarīga ne tikai graudkopības nozarē, bet arī kukurūza tiek izmantota kā biomasas augs. Kukurūzu izmanto kā biomasas augu, jo tai ir augsts potenciāls un augsta potenciālā raža, ko no viņas var iegūt. Kukurūzu izmanto gan dzīvnieku barošanā, gan biogāzes ražošanā. Viens no organiskā mēslojuma veidiem ir kūtsmēsļu fermentācijas atliekas, jeb digestāts, kura izmantošanas apjoma un lietošanas efektivitātes pētījumi ir aktuāli ikvienai saimniecībai, kurā ir izveidota biogāzes ražotne (Felss, Pelše, 2009). **Pētījuma mērķis** ir izpētīt dažādu normu digestāta un minerālmēsļu ietekmi uz kukurūzas biomasas ražu un kvalitāti SIA "LatviDan Agro". Darbā izvirzītā hipotēze: Mēslojot kukurūzu ar organisko mēslojumu, ir iespējams iegūt tādu pašu vai augstāku ražu salīdzinot ar minerālmēsliem.

**Materiāli un metodes.** Pētījums tika ierīkots 2023. gadā kukurūzas laukā, Jaunbērzes pagastā. Tika izvēlēts lauks, kas atrodas pēc iespējas tuvāk saimniecībai un atbilstošā lielumā, lai tajā varētu ierīkot iespējami lielākus izmēģinājuma lauciņus. Augsnes novērtējums - augsnes reakcija ir  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  7.2, tā ir nedaudz augstāka nekā kukurūzai nepieciešamā optimālā reakcija (optimāli  $>6 \text{ pH}_{\text{KCl}}$ ). Augsne ir velēnu podzolaugsne, smilšmāls, kas ir piemērota kukurūzas audzēšanai. Trūdvielu saturs augsnē ir 3.4%. Izmēģinājumā tika izmantota šķirne KWS 'Papageno' (FAO 190). Izsējas norma 90 tūkstoši sēklu uz  $1 \text{ ha}^{-1}$ . Sēklu iestrādes dziļums bija 5 cm ar 70 cm rindstarpu atstarpi. Pētāmie lauciņi tika mēslojami ar organisko mēslojumu (cūku šķīdramēsļu digestāta šķidrā frakcija) un minerālmēsli CAN (27% N),  $\text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15}$ . Cūku šķīdramēsļu digestāta (CD) šķidrā frakcija ar trīs dažādām normām:  $20 \text{ t ha}^{-1}$ , kas satur  $\text{N}_{90}\text{P}_{46}\text{K}_{48}$ ;  $30 \text{ t ha}^{-1}$ , kas satur  $\text{N}_{135}\text{P}_{69}\text{K}_{72}$  un  $40 \text{ t ha}^{-1}$ , kas satur  $\text{N}_{180}\text{P}_{92}\text{K}_{96}$ . Minerālmēsļu varianti ar NPK + CAN (50%+50%), lai pielīdzinātos N tūrvielas deva un jauktais mēslojums, kur 50% bija organiskais mēslojums un 50% sintētiskais mēslojums. Lielākā deva tika izvēlēta tā, lai pēc iespējas pietuvotos maksimālajai slāpekļa tūrvielas lietošanai, kāda ir atļauta. Mazākā un vidējā deva, tika izvēlēta tāda, kāda saimniecībā jau tiek lietota. Salīdzinājumam izmantots nemēslotais kontroles variants.

**Rezultāti.** Kukurūzas biomasas un sausas ražas atšķiras būtiski ( $p < 0.05$ ), starp izmēģinājuma variantiem, augstāko ražu sasniedza variants, kurš tika mēslojts tikai ar cūku šķīdramēsļu šķidrās frakcijas digestātu ar  $180 \text{ kg N ha}^{-1}$  sasniedzot  $52.28 \text{ t ha}^{-1}$  biomasas ražu ( $24.49 \text{ t ha}^{-1}$  sausna), savukārt zemākā raža minerālmēsliem ar  $90 \text{ kg N ha}^{-1}$ , kontrole  $25.91 \text{ t ha}^{-1}$  ( $16.77 \text{ t ha}^{-1}$  sausna). Arī proteīna saturs atšķiras būtiski ( $p < 0.05$ ), augstāko proteīna saturu paraugos sasniedza variants CD 180 (6.87%) zemāko jauktais mēslojums ar  $90 \text{ kg N ha}^{-1}$  (4.08%), kontrole 0.15%. Fosfora saturs atšķiras būtiski ( $p < 0.05$ ), augstāko fosfora saturu biomasā ir sasniedzis variants ar minerālmēsliem  $90 \text{ kg N ha}^{-1}$  (0.40%  $\text{P}_2\text{O}_5$ ), zemāko cūku mēsļu digestāts ar  $180 \text{ kg N ha}^{-1}$  (0.23%), kontrole 0.18%. Kālija saturam augos nav būtiskas atšķirības ( $P > 0.05$ ), tomēr augstāko saturu uzrādīja variants ar jaukto mēslojumu  $135 \text{ kg N ha}^{-1}$ , zemāko minerālmēsli ar  $180 \text{ kg N ha}^{-1}$  (0.26%), kontrolei 0.23%. Kalcija un magnija saturam biomasā nav būtiskas atšķirības ( $P < 0.05$ ), augstāko rādītāju par kalcija sastāvu biomasā uzrādīja kontroles variants, kura sastāvā bija 0.045% Ca, zemāko cūku mēsļu digestāts  $135 \text{ kg N ha}^{-1}$  (0.030%) un augstāko magnija saturu uzrādīja cūku mēsļu digestāts  $90 \text{ kg N ha}^{-1}$  variants ar 0.039% Mg, zemāko cūku digestāts ar  $180 \text{ kg N ha}^{-1}$  (0.016%), kontroles variantam 0.012%. Tika vērtēts arī pelnu saturs, šeit nav būtisku atšķirību ( $p < 0.05$ ), bet zemāko pelnu saturu uzrādīja minerālmēsli  $90 \text{ kg N ha}^{-1}$  (3.09%), augstāko jauktais mēslojums ar  $135 \text{ kg N ha}^{-1}$  uzrādot 4.54% pelnu.

### Izmantotā literatūra.

1. Felss J., Pelše M. (2009). Biogāzes ražošana no lauksaimnieciskās ražošanas produktiem.

*In: Economic Science for Rural Development Conference Proceedings* (No. 20). p.112-118.

## LAUKU PUPU IZĒDINĀŠANAS IETEKME UZ LATVIJAS TUMŠGALVES ŠĶIRNES JĒRU DZĪVMASAS IZMAIŅĀM

Sintija Elīna Zābaka

Zinātniskā darba vadītāja Dr.agr. asoci. prof. Lilija Degola

**Ievads.** Lauku pupas (*Vicia faba*) Latvijas teritorijā tiek audzētas gan bioloģiski, gan konvencionāli. Pēdējos gados sējuma platības, kurās tiek bioloģiski audzētas lauku pupas ir samazinājušās, līdz ar to šo barības līdzekli nopirkt ir ļoti grūti. Neskatoties uz platību samazināšanos, daudzi lauksaimnieki izvēlās aitas un jērus ēdināt tieši ar lauku pupām, lai nodrošinātu tās ar nepieciešamo proteīnu un enerģiju. Pētījuma mērķis bija noskaidrot lopbarības pupu izēdināšanas ietekmi uz jēru augšanu, gaļas kvalitāti un ekonomisko efektivitāti Latvijas Tumšgalves jēru nobarošanā.

**Materiāli un metodes.** Pētījums tika veikts Madonas novadā, Ērgļu pagastā Z/S “Vecceplis” 2023.gada vasarā. Pētījumā tika izmantoti 3 mēnešus veci Latvijas Tumšgalves šķirnes 18 vīriešu kārtas jēri. Tie tika sadalīti divās grupās ņemot vērā jēru dzīvmasu, kas bija vidēji no  $25.2 \pm 2.42$  kg līdz  $25.6 \pm 2.97$  kg uzsākot pētījumu. Pētījums tika uzsākts 10.07. Tikai 1.grupas jēriem tika izēdinātas lauku pupas, spēkbarības maisījumā tās iekļaujot 15%. Spēkbarības maisījums tik izbarots atbilstoši jēru vecumam (no 200 – 400 g) diennaktī, bet 2.grupas jēriem spēkbarības maisījumā lauku pupas netika iekļautas. Rupjā lopbarībā (siens un skābsiens) abām grupām tika izēdināta vienādā daudzumā. Jēri šādi tika nobaroti 90 dienas. Pētniecības grupu jēri tika svērti ik pēc trijām nedēļām, izmantojot elektroniskos svarus, vidējās dzīvmasas un pieauguma noteikšanai. Datu apstrādei izmantots t - tests.

**Rezultāti un diskusija.** Darba gaitā tika izvērtēts gan vidējais diennakts dzīvmasas pieaugums, gan vidējais dzīvmasas pieaugums visā nobarošanas periodā. Būtiskas atšķirības ir saskatāmas jēru vidējam dzīvmasas pieaugumam, starp abām pētniecības grupām, visā nobarošanas periodā. 1.grupas jēriem vidējais dzīvmasas pieaugums ir 10.5 kg, savukārt 2.grupas jēriem tas ir 9.6 kg. Būtiskas atšķirības ir saskatāmas arī vidējam dzīvmasas pieaugumam diennaktī. 1.grupas jēriem tas ir  $117.8 \pm 11.31$  g dienā, savukārt 2.grupas jēriem vidējais dzīvmasas pieaugums dienā ir  $106.7 \pm 9.20$  g.

### Jēru vidējās dzīvmasas pētījuma mēnešos

Rādītāji	Svēršanas datums					
	10.07.	30.07.	20.08.	10.09.	1.10.	10.10.
1.grupas jēru vidējā dzīvmasa, kg	$25.6 \pm 2.97$ a	$28.8 \pm 3.42$ a	$32.0 \pm 3.72$ a	$30.8 \pm 3.44$ a	$33.4 \pm 3.47$ a	$36.2 \pm 3.50$ a
2.grupas jēru vidējā dzīvmasa, kg	$25.2 \pm 2.42$ a	$28.2 \pm 2.53$ a	$30.5 \pm 2.46$ b	$29.9 \pm 2.59$ b	$33.1 \pm 2.85$ a	$34.8 \pm 2.82$ b

a, b - dažādie burti norāda uz būtiskām atšķirībām starp pētījuma grupām ( $p < 0.05$ )

Izanalizējot jēriem vidējās dzīvmasas pa mēnešiem ir redzams, ka lielākas dzīvmasas ir 1.grupas jēriem. Ņemot vērā, ka 1.grupas jēriem visu nobarošanas periodu tika izēdinātas lauku pupas, būtiskas atšķirības saskatāmas tikai augusta, septembra un oktobra mēnesī. Augustā 1.grupas jēru vidējā dzīvmasa ir 32.0 kg, kas ir par 1.5 kg vairāk kā 2.grupas jēriem, kuru vidējā dzīvmasa ir 30.5 kg. Arī septembra mēnesī 1.grupas jēriem ir lielāka vidējā dzīvmasa, kas ir 30.8 kg, savukārt 2.grupas jēriem septembra mēnesī tā ir 29.9 kg. Būtiskas atšķirības redzamas arī oktobra mēnesī, kur 1.grupas jēru vidējā dzīvmasa ir par 1.4 kg lielāka nekā 2.grupas jēriem.

**Secinājumi.** Iekļaujot lauku pupas jēru nobarošanā, būtiski ( $p < 0.05$ ) palielinās jēru dzīvmasa tikai nobarošanas beigu posmā.



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