

Latvijas Lauksaimniecības universitāte
Lauksaimniecības fakultāte



Daudzveidīga lauksaimniecība

Studentu un maģistrantu zinātnisko darbu

TĒZES



Jelgava
2022



LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS UNIVERSITĀTE
LAUKSAIMNIECĪBAS FAKULTĀTE



Studentu un maģistrantu zinātniskās konferences
Daudzveidīga lauksaimniecība

TĒZES

Jelgava 2022

Daudzveidīga lauksaimniecība : studentu un maģistrantu zinātniskās konferences tēzes. Jelgava : LLU, 2022.
38 lpp.

KONFERENCES MĒRĶIS

Konference rīkota ar mērķi veicināt studentu zinātniski-pētniecisko darbību. Konferences tematika saistīta ar laukkopības, dārzkopības un lopkopības nozari, tās 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

LLU Lauksaimniecības fakultāte, Lielā iela 2, Jelgavas pils, 13.04.2022. plkst. 9:00

DALĪBNIEKI

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

KONFERENCES ORGKOMITEJA

Dr. agr. Daina Jonkus
Mg. agr. Jānis Kaņeps

KONFERENCES ZINĀTNISKĀ KOMITEJA

Dr. agr. Gunita Bimšteine
Dr. agr. Daina Jonkus
Mg. agr. Irina Sivicka
Mg. agr. Lāsma Cielava

DATORSALIKUMS / VĀKA AUTORS

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

FOTO no LF arhīva

KONFERENCES ZIŅOJUMU SESIJAS VADĪTĀJI

Agronomijas sekcija I, 123. auditorija sekcijas vadītājas asoc. prof. Gunita Bimšteine un Lauma Pluša
Agronomijas sekcija II, 224. auditorija sekcijas vadītājas lekt. Irina Sivicka un Kitija Konošonoka
Lopkopības sekcija, 209. auditorija sekcijas vadītājas lekt. Lāsma Cielava un Lāsma Zelča

TĒZES TIEŠSAITĒ: <http://www.lf.llu.lv/lv/studentu-konference>



Lauksaimniecības fakultāte

KONFERENCES DARBA KĀRTĪBA

13.04.2022

Konference notiek KLĀTIENĒ!

KONFERENCES PROGRAMMA

09:00 Darbs sekcijās

Agronomijas sekcija I, 123. auditorija sekcijas vadītājas asoc. prof. Gunita Bimšteine un Lauma Pluša

Agronomijas sekcija II, 224. auditorija sekcijas vadītājas lekt. Irina Sivicka un Kitija Konošonoka

Lopkopības sekcija, 209. auditorija sekcijas vadītājas lekt. Lāsma Cielava un Lāsma Zelča

DARBS SEKCIJĀS

Mutiskie ziņojumi

Katram ziņotājam laiks 8 – 10 minūtes

AGRONOMIJAS sekcija I, sekcijas vadītājas asoc. prof. G. Bimšteine, maģistrante L. Pluša 123. auditorija, sākums plkst. 9:00

1. **Sanita Švedenberga**. Vasaras miežu graudu ražas un tās komponentu novērtējums lauka apstākļos
Zin. darba vad. viesdoc. Arta Kronberga
2. **Intars Ločmelis**. Auzu raža konvencionālajā un bioloģiskajā audzēšanas sistēmā
Zin. darba vad. prof. Zinta Gaile
3. **Lauma Pluša**. Proļina saturs auzām dažādos mitruma režimos
Zin. darba vad. prof. Ina Alsiņa
4. **Irīna Petrova**. *Botrytis* spp. morfoloģiskā daudzveidība
Zin. darba vad. asoc. prof. Gunita Bimšteine
5. **Valērija Ančevska**. Tiešās sējas ietekme uz vasaras rapša sējumu produktivitāti un nezālainību
Zin. darba vad. prof. Aleksandrs Adamovičs
6. **Mārtiņš Jēgers**. Ziemas rudzu šķirņu salīdzinājums
Zin. darba vad. asoc. prof. Dzidra Kreišmane
7. **Klāvs Apsītis**. Ziemas kviešu raža un kvalitāte atkarībā no slāpekļa mēslojuma normas un fungicīdu pielietojuma
Zin. darba vad. prof. Zinta Gaile
8. **Nauris Paulušenko**. Dažādu devu digestāta ietekme uz ziemas rudzu ražu un kvalitāti
Zin. darba vad. asoc. prof. Dzidra Kreišmane
9. **Amanda Bernharde**. Granulēta kūtsmēsļu komposta ietekme uz zālāju bioloģiskajā saimniecībā
Zin. darba vad. viesdoc. Adrija Dorbe
10. **Dzintars Auziņš**. Vasaras miežu graudu raža atkarībā no šķirnes un gada
Zin. darba vad. doc. Anda Liniņa, asoc. prof. Dzidra Kreišmane, vieslekt. Madara Darguža
11. **Kristaps Zemītis**. Priekšauga ietekme uz ziemas kviešu ražas veidošanos
Zin. darba vad. vieslekt. Madara Darguža
12. **Klāvs Inbergs**. Latvijā selekcionētu ziemas kviešu šķirņu salīdzinājums Vidzemē
Zin. darba vad. vieslekt. Madara Darguža
13. **Kristiāns Vilciņš**. Hibrīdā ziemas rapša šķirņu salīdzinājums
Zin. darba vad. vieslekt. Madara Darguža
14. **Edgars Bajinskis**. Augsnes apstrādes veida un augu maiņas ietekme uz rapša attīstību un ražas veidošanos
Zin. darba vad. vieslekt. Madara Darguža

15. **Līga Stepaņenko.** Digestāta ietekme uz kukurūzas ražu un kvalitāti
Zin. darba vad. viesdoc. Adrija Dorbe
16. **Anda Lindenberga.** Slāpekļa mēslojuma normas un apstrādes ar fungicīdu ietekme uz ziemas kviešu ražas formēšanos
Zin. darba vad. prof. Zinta Gaile

**AGRONOMIJAS sekcija II, sekcijas vadītājas lekt. I. Sivicka, studente K. Konošonoka
224. telpa, sākums plkst. 9:00**

1. **Inese Taškova.** Kartupeļu cera lapotnes novērtēšana bioloģiskajā audzēšanas sistēmā
Zin. darba vad. prof. Ina Alsiņa
2. **Lelde Tace.** Nezāļu mehāniskās un ķīmiskās ierobežošanas efektivitātes salīdzinājums lauka pupu (*Vicia faba* L.) sējumos
Zin. darba vad. doc. Gundega Putniece
3. **Dāniels Udalovs.** Ābeļu ziedu mehāniskās retināšanas ietekme uz ābeļu ziedēšanu un ražošanu
Zin. darba vad. doc. Ilze Grāvīte
4. **Aivita Lasmane.** Varrozes invāzijas noteikšana un ierobežošana bišu dravā
Zin. darba vad. vieslekt. Baiba Tikuma
5. **Kitija Konošonoka.** Apstrādātu notekūdeņu dūņu izmantošana gurķu (*Cucumis sativus* L.) augšanas stimulēšanā
Zin. darba vad. prof. Ina Alsiņa
6. **Sabīne Namniece.** Svaigam patēriņam piemērotu upeņu hibrīdu kvalitātes rādītāju vērtējums
Zin. darba vad. asoc. prof. Dace Siliņa, vad. pēt. Sarmīte Strautiņa
7. **Rūdolfs Mednis.** Austersēņu audzēšanai izmantoto substrātu ietekme uz ražu un bioķīmisks sastāvu
Zin. darba vad. prof. Ina Alsiņa
8. **Madara Strelča.** Šķirnes un gada ietekme uz lauka tomātu ražu un kvalitāti
Zin. darba vad. lekt. Irina Sivicka
9. **Emīls Kantāns.** Krūmmelleņu šķirņu ražības salīdzinājums trīs gadu periodā
Zin. darba vad. asoc. prof. Dace Siliņa
10. **Baiba Bistere.** Selekcionāra Gunvalda Vēsmaņa vīnogu genotipu slimībizturības vērtējums
Zin. darba vad. doc. Ilze Grāvīte
11. **Demija Krūmiņa.** Šķirnes ietekme uz purpura ehinācijas (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) stādu augšanu un attīstību.
Zin. darba vad. lekt. Irina Sivicka
12. **Ruta Duge.** Augsnes organiskā oglekļa krājumi vides faktoru un augsnes apstrādes kontekstā
Zin. darba vad. doc. Ilze Vircava
13. **Laura Balandiņa.** Digestāta un koksnes pelnu maisījumu mēslojuma normu ietekme uz kartupeļu šķirnes 'Jogla' ražību un ražas kvalitāti
Zin. darba vad. prof. Aleksandrs Adamovičs
14. **Gundars Vīgulis.** Mēslošanas ietekme uz ražu un kvalitāti cietes kartupeļos bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā
Zin. darba vad. asoc. prof. Dzidra Kreišmane
15. **Liene Grundmane.** Rožu šķirņu un potcelmu vērtējums pēc pirma gada datiem
Zin. darba vad. asoc. prof. Dace Siliņa

LOPKOPĪBAS sekcija, sekcijas vadītājas lekt. Lāsma Cielava, studente L. Zelča
209. telpa, sākums plkst. 9:00

1. **Ginta Meikulāne.** Slaucamo govju selekcijas darba nozīme robotizētā slaukšanas sistēmā
Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus
2. **Inese Doņuka.** Limuzīnas šķirnes zīdītājgovju pirmās atnešanās vecuma ietekme uz to produktivitāti
Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus
3. **Inga Megne.** Zālāju apsaimniekošanas prakses ekonomiskais novērtējums piena lopkopības saimniecībās
Zin. darba vad. asoc. prof. Dzidra Kreišmane
4. **Andra Gātere.** Gaļas tipa šķirņu jēru kontrolnobarošanas rezultātu analīze
Zin. darba vad. prof. Daina Kairiša
5. **Kalvis Daukste.** ZS “Mežvidi” slaucamo govju ganāmpulka analīze no 2019.- 2021. gadam.
Zin. darba vad. lekt. Elita Aplociņa
6. **Māris Mizāns.** Latvijā un Vācijā dzimušu Šarolē šķirnes vaislas buļļu meitu augšanas rezultātu analīze
Zin. darba vad. prof. Daina Kairiša
7. **Jānis Umbraško.** Limuzīnas šķirnes teļu piebarošanas efektivitāte zīdīšanas periodā
Zin. darba vad. lekt. Elita Aplociņa
8. **Lāsma Zelča.** Priona proteīna gēna (prnp) polimorfisma ietekme uz latvijā audzēto kazu piena produktivitāti
Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus
9. **Annija Madara Mozga.** Aitu vilnas granulu ieguve un ķīmiskā sastāva analīze
Zin. darba vad. prof. Daina Kairiša

SATURS

Sanita Švedenberga, Arta Kronberga VASARAS MIEŽU ŠĶIRŅU RAŽAS UN RAŽAS KOMPONENTU NOVĒRTĒJUMS	8
Intars Ločmelis, Zinta Gaile AUZU RAŽA KONVENCIONĀLAJĀ UN BIOĻĢISKĀJĀ AUDZĒŠANAS SISTĒMĀ.....	9
Lauma Pluša, Ina Alsīņa, Sanita Zute PROLĪNA SATURS AUZĀM DAŽĀDOS MITRUMA REŽĪMOS	10
Lelde Tace, Gundega Putniece, Jevgēnija Nečajeva NEZĀĻU MEHĀNISKĀS UN ĶĪMISKĀS IEROBEŽOŠANAS EFEKTIVITĀTES SALĪDZINĀJUMS LAUKA PUPU (<i>VICIA FABA L.</i>) SĒJUMOS	12
Ginta Meikulāne, Daina Jonkus SLAUCAMO GOVJU SELEKCIJAS DARBA NOZĪME ROBOTIZĒTĀ SLAUKŠANAS SISTĒMĀ.	13
Inese Doņuka, Daina Jonkus LIMUZĪNAS ŠĶIRNES ZĪDĪTĀJGOVJU PIRMĀS ATNEŠANĀS VECUMA IETEKME UZ TO PRODUKTIVITĀTI	14
Edgars Bajinskis, Madara Darguža AUGSNES APSTRĀDES VEIDA UN AUGU MAIŅAS IETEKME UZ RAPŠA ATTĪSTĪBU UN RAŽAS VEIDOŠANOS	15
Klāvs Inbergs, Madara Darguža, Anda Liniņa LATVIJĀ SELEKCIJONĒTO ZIEMAS KVIEŠU ŠĶIRŅU SALĪDZINĀJUMS VIDZEMĒ	16
Baiba Bistere, Ilze Grāvīte, Dzintra Dekēna SELEKCIJONĀRA GUNVALDA VĒSMIŅA VĪNOGU GENOTIPU SLIMĪBIZTURĪBAS VĒRTĒJUMS.....	17
Amanda Bernharde, Adrija Dorbe GRANULĒTA KŪTSMĒSLU KOMPOSTA IETEKME UZ ZĀLĀJU BIOĻĢISKĀ SAIMNIECĪBĀ	18
Gundars Vīgulis, Dzidra Kreišmane BIOĻĢISKO MĒSĻOŠANAS LĪDZEKĻU IETEKME UZ CIETES KARTUPEĻU RAŽU UN KVALITĀTI	19
Andra Gātere, Daina Kairiņa GAĻAS TIPA ŠĶIRŅU JĒRU KONTROLNOBAROŠANAS REZULTĀTU ANALĪZE	20
Annija Madara Mozga, Daina Kairiņa AITU VILNAS GRANULU IEGUVE UN ĶĪMISKĀ SASTĀVA ANALĪZE	21
Sabīne Namniece, Dace Silīņa, Sarmīte Strautiņa SVAIGAM PATĒRIŅAM PIEMĒROTU UPEŅU HIBRĪDU KVALITĀTES RĀDĪTĀJU VĒRTĒJUMS	22
Valērija Ančevska, Aleksandrs Adamovičs TIEŠĀS SĒJAS IETEKME UZ VASARAS RAPŠA SĒJUMU PRODUKTIVITĀTI UN NEZĀĻAINĪBU	23

Rūdolfs Mednis, Ina Alsīņa PELĒKO AUSTERSĒŅU AUDZĒŠANAI IZMANTOTO SUBSTRĀTU IETEKME UZ SĒŅU RAŽU UN ĶĪMISKO SASTĀVU	24
Līga Stepaņenko, Adrija Dorbe DIGESTĀTA IETEKME UZ KUKURŪZAS RAŽU UN KVALITĀTI	25
Mārtiņš Jēgers, Dzidra Kreišmane, Anda Liniņa, Indra Ločmele ZIEMAS RUDZU ŠĶIRŅU SALĪDZINĀJUMS	26
Inga Megne, Dzidra Kreišmane ZĀLĀJU APSAIMNIEKOŠANAS PRAKSES EKONOMISKAIS NOVĒRTĒJUMS BIOĻOGISKAJĀS PIENA LOPKOPĪBAS SAIMNIECĪBĀS	27
Irina Petrova, Gunita Bimšteine <i>BOTRYTIS</i> SPP. MORFOĻOGISKĀ DAUDZVEIDĪBA	28
Dāniels Udalovs, Ilze Grāvīte ĀBEĻU ZIEDU MEHĀNISKĀS RETINĀŠANAS IETEKME UZ ĀBEĻU ZIEDĒŠANU UN RAŽOŠANU	29
Demija Krūmiņa, Irina Sivicka ŠĶIRNES IETEKME UZ PURPURA EHINGĀCIJAS (<i>ECHINACEA PURPUREA</i> L. MOENCH) STĀDU AUGŠANU UN ATTĪSTĪBU	30
Lāsma Zelča, Daina Jonkus PRIONA PROTEĪNA GĒNA (<i>PRNP</i>) POLIMORFISMA IETEKME UZ LATVIJĀ AUDZĒTO KAZU PRODUKTIVITĀTI	31
Kitija Konošonoka, Ina Alsīņa APSTRĀDĀTU NOTEKŪDEŅU DŪŅU IZMANTOŠANA GURĶU (<i>CUCUMIS SATIVUS</i> L.) AUGŠANAS STIMULĒŠANĀ	32
Aivita Lasmane, Baiba Tikuma VARROZES INVĀZIJAS NOTEIKŠANA UN IEROBEŽOŠANA BIŠU DRAVĀ	33
Laura Balandiņa, Aleksandrs Adamovičs DIGESTĀTA UN KOKSNES PELNU MAISIJUMU MĒSLOJUMA NORMU IETEKME UZ KARTUPEĻU ŠĶIRNES ‘JOGLE’ RAŽĪBU UN RAŽAS KVALITĀTI	34
Madara Strelča, Irina Sivicka ŠĶIRNES UN GADA IETEKME UZ LAUKA TOMĀTU RAŽU UN KVALITĀTI	35
Ruta Duge, Ilze Vircava AUGSNES ORGANISKĀ OGLEKĻA KRĀJUMI NEVIENDABĪGA RELJEFA APSTĀKĻOS	36
Nauris Paulušenko, Dzidra Kreišmane DAŽĀDU DIGESTĀTA DEVU IETEKME UZ ZIEMAS RUDZU RAŽU UN KVALITĀTI	37

VASARAS MIEŽU ŠĶIRŅU RAŽAS UN RAŽAS KOMPONENTU NOVĒRTĒJUMS

Sanita Švedenberga

Zinātniskā darba vadītāja – viesdocente, Dr. agr. Arta Kronberga

Ievads. Klimata pārmaiņu prognozes paredz sausuma periodu biežuma palielināšanos un pieejamo ūdens resursu samazināšanos. Šādi apstākļi var būtiski pasliktināt kultūraugu ražas. Paredzams, ka pieaugot gaisa temperatūrai, graudaugu ražība samazināsies par 45 % tropiskajos reģionos un par 15 % mērenajos reģionos (Challinor, Watson, Lobell et al., 2014). Graudu ražas potenciālu lielā mērā nosaka šķirnes spēja ar minimāliem ražas zudumiem pielāgoties mainīgiem agrometeoroloģiskajiem apstākļiem. Tāpēc jāveido šķirnes ar paaugstinātu toleranci pret noteiktiem nelabvēlīgiem abiotiskajiem apstākļiem. Tomēr ir nepieciešami padziļināti pētījumi par pazīmēm, kas nodrošina labāku ūdens uzņemšanas efektivitāti un kuras būtu iespējams efektīvi izmantot selekcijas procesā. Mieži (*Hordeum vulgare*) ir viena no graudaugu sugām, kura parāda labu spēju attīstīties sausā vai daļēji sausā klimata zonās, tāpēc raksturīga salīdzinoši augsta adaptēšanās spēja. Ražas komponentu veidošanās īpatnību un savstarpējo sakarību izpēte atšķirīgu meteoroloģisko apstākļu ietekmē selekcionāram sniedz vērtīgu informāciju kuras pazīmes sausuma stresa apstākļos pozitīvi ietekmē produktivitāti. Pētījuma mērķis bija novērtēt vasaras miežu šķirņu graudu ražu, ražas komponentus un to nozīmi ražas veidošanā, un korelatīvās sakarības starp pazīmēm 2021. gada meteoroloģiskajos apstākļos Latvijas Ziemeļrietumos.

Materiāli un metodes. Lauka izmēģinājums iekārtots AREI Stendes pētniecības centrā 18 vasaras miežu šķirnēm, 5 m² lauciņos, 2 atkātojumos ar izsējas normu 400 dīgtspējīgas sēklas uz m². Augiem sasniedzot fizioloģisko gatavību (89. AE), katrā atkātojumā lauciņa vidū no 0.1 m² platības ar visām saknēm ievākti augu paraugkūļi ražas struktūrelementu analīzei. Pētījumā iekļautajām 18 vasaras miežu šķirnēm veica augu kūļu analīzes, nosakot augu skaitu uz m², produktīvo stiebru skaitu uz m², produktīvās cerošanas koeficientu, graudu skaits no m², graudu masu kg m⁻² un ražas indeksu, kā arī graudu ražu t ha⁻¹.

Rezultāti un diskusija. 2021. gada veģetācijas periodā laika apstākļi bija salīdzinoši nelabvēlīgi vasaras miežu augšanai un attīstībai. Maija mēnesī mitruma režīms pa dekādēm atšķīrās 1. un 2. dekādē vērojams mitruma deficīts. Augu skaits uz m² vasaras miežu šķirnēm variēja no 230 līdz 385 augiem. Lielai daļai vasaras miežu šķirņu, sasniedzot nogatavošanos, bija samazināts augu skaits uz 1m². Tikai piecām šķirnēm pirms ražas novākšanas augu skaits uz m² bija virs 320 kas ir 80% no sākotnēji plānotās augu biežības sējumā. Izretināts sējums parasti sekmē augu cerošanu un produktīvo stiebru skaitam uz m² ir būtiska ietekme uz ražas formēšanos, kas konstatēts arī šajā pētījumā. Tā kā maija 3. dekādē, augu cerošanas laikā un stiebrošanas sākumā, Stendē bija mitri laika apstākļi, tas sekmēja augu cerošanu un vārpaizmetņu veidošanos. Produktīvās cerošanas koeficients starp dažādām miežu šķirnēm bija būtiski ($p < 0.01$) atšķirīgs, kas variēja no 1.47 līdz 2.30. Jūnija mēnesī, kad formējas ziedaizmetņi un graudu skaits vārpā, bija ļoti sausi meteoroloģiskie apstākļi. Graudu skaits no m² starp dažādām miežu šķirnēm bija būtiski ($p < 0.01$) atšķirīgs, kas variēja no 4840 līdz 13840 graudiem. Jūlijā, pateicoties atsevišķām lietusgāzēm, mitruma nodrošinājums bija pietiekams, tāpēc bija labvēlīgs graudu masas veidošanai. Šķirnēm 'Jumara' un 'Quench', kuras atbilstoši auga kūļu analīzēm raksturojās ar būtiski ($p < 0.01$) augstāko graudu masu no m², bija vienlaicīgi arī augstākais augu skaits uz m², salīdzinoši laba cerotspēja, kā arī būtiski ($p < 0.01$) augstākais graudu skaits uz m². Ražas indekss, kas ir graudu masas un augu virszemes biomasas attiecība, pētījumā analizētajām miežu šķirnēm variēja no 0.41 līdz 0.52. 2021. gada meteoroloģiskajos apstākļos būtiski ($p < 0.01$) augstāko graudu ražu (t ha⁻¹) nodrošināja miežu šķirne 'Jumara' (6.70 t ha⁻¹). Būtiskas ($p < 0.01$) pozitīvas vidēji ciešas korelatīvās sakarības ($r = 0.587 - 0.644$) konstatētas starp graudu ražu (t ha⁻¹) un produktīviem stiebriem uz m², produktīvās cerošanas koeficientu, graudu skaits no m² un graudu masu no m². Miežu augu produktivitāti 2021. gadā būtiski ietekmēja meteoroloģiskie apstākļi agrīnajos augu attīstības etapos no sadīgšanas līdz stiebrošanas beigām, kad formējas augu un produktīvo stiebru skaits sējumā.

Izmantotā literatūra.

1. Challinor A.J., Watson J., Lobell D.B., Howden S.M., Smith D.R., Chhetri N. (2014). A meta-analysis of crop yield under climate change and adaptation. *Nature Climate Change*, Vol. 4, p. 287–291.

AUZU RAŽA KONVENCIONĀLAJĀ UN BIOĻĢISKĀJĀ AUDZĒŠANAS SISTĒMĀ

Intars Ločmelis

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

Ievads. Latvijā pēdējos 20. gados auzu (*Avena sativa*) sējumu platības ir palielinājušās vairāk nekā divas reizes. Palielinoties sējumu platībām, ir arī palielinājusies auzu vidējā raža. Auzu ražu un tās kvalitāti var ietekmēt dažādi faktori. Būtiski ražu un kvalitāti ietekmē meteoroloģiskie laikapstākļi, kurus cilvēks nevar mainīt, savukārt agrotehniskos faktoros var uzlabot, lai iegūtu optimālu ražu (Gruntiņa, Vīcupe, Zute, 2010). Šī raksta mērķis bija atspoguļot auzu ražu un kvalitāti divās audzēšanas sistēmās 2021. g. Skrīveros.

Materiāli un metodes. Izmēģinājums tika ierīkots 2021. gadā LLU Zemkopības institūtā Skrīveros gan bioloģiskajā audzēšanas sistēmā (BS), gan konvencionālajā audzēšanas sistēmā (KS). KS izmantoja četras auzu šķirnes ‘Laima’, ‘SW161420’, ‘SW141622’ un ‘ST Lote’, bet BS – divas šķirnes – ‘Laima’ un ‘ST Lote’. Izmēģinājums iekārtots velēnpodzolētā glejotā augsnē, priekšaug BS bija griķi (*Fagopyrum esculentum*), bet KS – lucerna (*Medicago × varia*). Auzas BS iesēja 20. aprīlī, bet KS – 22. aprīlī. KS pamatmēslojumā izmantoja NPK 16:16:16, tīrvielā iestrādājot 48 kg ha⁻¹ N, P₂O₅ un K₂O, kā arī papildus iestrādāti 45 kg N ha⁻¹ (izmantoja amonija nitrātu un amonija sulfātu). Tika pielietots arī ārpussakņu mēslojums Zoom 2 L ha⁻¹. Šajā audzēšanas sistēmā tika pielietoti AAL: auzas tika kodinātas, izmantoti herbicīdi, divi fungicīda smidzinājumi un insekticīds. Savukārt BS pirms sējas veica dziļirdināšanu. Ražu novāca 89. AE, nokļūstot visu lauciņu (BS – 04.08.; KS – 16.08.2021.). Auzu kvalitāti – kopproteīna, β-glikāna, tauku saturu un tilpummasu – noteica, izmantojot ekspersmetodi (InfratecTM Nova (Foss)), bet 1000 graudu masu (TGM) noteica ar standartmetodi. Meteoroloģiskie apstākļi 2021. g. bija nelabvēlīgi, bija vairāki sausuma periodi, kas apvienojumā ar augstu temperatūru kavēja augstas ražas veidošanos.

Rezultāti un diskusija. Auzu raža 2021. g. bija zema mitruma trūkuma iespaidā; KS ražu būtiski (p=0.02) ietekmēja šķirnes izvēle (tab.), bet BS, kur audzēja tikai divas šķirnes, tās nodrošināja līdzvērtīgu ražu. Tomēr vidējā abās sistēmās audzēto šķirņu ‘Laima’ un ‘ST Lote’ raža bija būtiski atšķirīga (2.41 un 2.75 t ha⁻¹ atbilstoši, p=0.04), bet audzēšanas sistēmas ietekme uz vidējo ražu nebija būtiska (p=0.71). Auzu TGM starp šķirnēm atšķirās būtiski abās audzēšanas sistēmās, bet audzēšanas sistēmas ietekme uz šo rādītāju nebija būtiska (p=0.055). Neviena no šķirnēm nenodrošināja “Dobeles Dzirnānieka” prasībām (52 kg hL⁻¹ KS un 50 kg hL⁻¹ BS) atbilstošu tilpummasu, bet šķirņu ‘Laima’ un ‘ST Lote’ tilpummasa bija augstāka tieši BS, kur šķirnes ‘ST Lote’ tilpummasa bija ļoti tuva kritērija izpildei. Arī tauku un β-glikāna saturs šīm šķirnēm bija BS, bet kopproteīna saturs būtiski augstāks bija tieši KS.

Auzu raža un kvalitāte Skrīveros 2021. gadā

Rādītāji	Audzēšanas sistēma un šķirnes					
	konvencionālā				bioloģiskā	
	Laima	SW161420	SW141622	ST Lote	Laima	ST Lote
Raža, t ha ⁻¹	2.37 ^a	2.96 ^b	3.04 ^b	2.74 ^{ab}	2.45 ^a	2.77 ^a
TGM, g	28.25 ^a	32.74 ^b	31.21 ^c	30.88 ^c	28.81 ^a	32.01 ^b
Tilpumma, kg hL ⁻¹	42.9 ^a	42.7 ^a	44.5 ^a	45.9 ^a	48.1 ^a	49.9 ^b
Kopproteīna saturs, %	12.4 ^a	12.3 ^a	11.7 ^a	12.3 ^a	10.8 ^a	10.3 ^a
Tauku saturs, %	5.0 ^c	4.6 ^b	4.4 ^b	3.6 ^a	5.8 ^b	4.8 ^a
β-glikānu saturs, %	3.5 ^a	3.7 ^a	3.4 ^a	3.6 ^a	4.3 ^b	3.7 ^a

Piezīme: atšķirīgi burti ^{a,b,c} augšrakstā norāda uz būtiskām atšķirībām starp šķirnēm audzēšanas sistēmas ietvaros.

Kopumā augstāku ražu un TGM abās audzēšanas sistēmās salīdzinājumā ar ilgstoši audzēto standartšķirni ‘Laima’ nodrošināja jaunās šķirnes. BS, kurā audzēja tikai divas šķirnes, novēroja šķirnes ietekmi gandrīz uz visiem kvalitātes rādītājiem, izņemot kopproteīna saturu, kamēr KS, kur pētīja četras šķirnes, genotipa ietekme konstatēta uz diviem graudu kvalitāti raksturojošiem rādītājiem: TGM un tauku saturu.

Pateicība. Pateicos LLU Zemkopības institūtam par doto iespēju veikt pētījumu.

Izmantotā literatūra.

1. Gruntiņa M., Vīcupe Z., Zute S. (2010). Factors influencing oat grain yield and quality under growing conditions of West Latvia. *Agronomy Research*, Volume 8, Issue 3, p. 749–754.

PROLĪNA SATURS AUZĀM DAŽĀDOS MITRUMA REŽĪMOS

Lauma Pluša

Zinātniskā darba vadītāja prof., Dr. biol. Ina Alsiņa
Konsultante vadošā pētniece, Dr. agr. Sanita Zute

Ievads. Ūdens daudzums veģetācijas sezonā ir viens faktoriem, kas būtiski ietekmē augu augšanu un attīstību. Auzas (*Avena sativa* L.) tiek atzīmētas kā kultūraugs, kurām nepieciešamais ūdens daudzums ir augstāks, nekā, piemēram, kviešiem, jo ar ūdeni apgādājamā biomasas daļa ir lielāka – tās izceļas ar augu garumu un palielināto lapu laukumu (Bind, Bharti, Pandey et al., 2016). Vairākos zinātniskajos pētījumos tiek novērota prolīna koncentrācijas palielināšanās stresa apstākļos. Sausuma izraisītos stresa apstākļos prolīns uzkrājas auga šūnās, tādējādi līdzsvarojot ārējo osmotisko spiedienu un nodrošinot šūnu turgoru (osmotiskā regulācija). Osmotiskā regulācija palīdz maksimāli palielināt ūdens uzņemšanu un ir galvenais aizsardzības mehānisms sausuma radītos stresa apstākļos (Blum, 2016). Pētījuma mērķis ir noskaidrot prolīna satura izmaiņas atkarībā no ūdens nodrošinājuma un analizēt tā izmaiņas dažādos genotipos.

Materiāli un metodes. Pētījums iekārtots AREI Stendes pētniecības centrā, kontrolētos augšanas apstākļos, 2021. gadā. Pētījumā iekļautas 5 auzu šķirnes ‘Laima’, ‘Guld’, ‘KWS Contender’, ‘Symphony’, ‘Stendes Lote’ un 2 perspektīvās auzu selekcijas līnijas 34588 un 34808. Katrs genotips iesēts 8 atkārtojumos.

Audzēšanai izmantoti 11 L veģetācijas trauki (izmērs 25×25×26 cm), kas piepildīti ar kūdras smilšu maisījumu. Veģetācijas laikā auzām nodrošināti četri atšķirīgi mitruma režīmi: M1 (155 mm), M2 (250 mm), M3 (355 mm) un M4 (460 mm), nepieciešamais ūdens daudzums pārrēķināts uz attiecīgo veģetācijas trauka lielumu, nosakot nepieciešamo mL daudzumu dienā, attiecīgi M1 – 112 mL, M2 – 190 mL, M3 – 277 mL un M4 – 364 mL. Lai novērtētu augu augšanu dažādos mitruma režīmos, divas reizes veģetācijas sezonā – stiebrošanas sākumā (30. AE) un, kad karoglapa pilnībā atvērusies (39. AE) tika noteikta prolīna koncentrācija ar ninhidrīna reaģentu.

Rezultāti un diskusija. Veicot datu matemātisko apstrādi, novērojams, ka stiebrošanas sākumā (30. AE) prolīna koncentrācijas izmaiņas būtiski ($p < 0.05$) ietekmē gan genotips ($\eta^2 = 15\%$), gan mitruma režīms ($\eta^2 = 46\%$), kā arī pastāv būtiska ($p < 0.05$) mijiedarbība starp genotipu un mitruma režīmu ($\eta^2 = 33\%$). Savukārt, nosakot prolīna koncentrāciju, kad karoglapa pilnībā atvērusies (39. AE), būtiska ($p < 0.05$) ietekme pastāv starp genotipiem ($\eta^2 = 16\%$), bet mitruma režīma ietekme ir nebūtiska. Savukārt, mijiedarbība starp šiem faktoriem ir būtiska ($\eta^2 = 55\%$).

30. AE augstākā prolīna koncentrācija novērojama M1 variantā, vidēji $29.26 \mu\text{g mL}^{-1}$, bet zemākā M3 režīmā – $8.25 \mu\text{g mL}^{-1}$. Novērojama mainība starp genotipiem, M1 režīmā augstākā koncentrācija novērojama šķirnei ‘Stendes Lote’, bet zemākā līnijai 34808, attiecīgi 64.78 un $15.95 \mu\text{g mL}^{-1}$, bet M3 režīmā augstākā koncentrācija ir šķirnei ‘Guld’ $11.52 \mu\text{g mL}^{-1}$, bet zemākā līnijai 34808 – $2.83 \mu\text{g mL}^{-1}$. Arī 39. AE augstākā prolīna koncentrācija atzīmējama M1 variantā, kur vidēji tā ir $17.50 \mu\text{g mL}^{-1}$, ar augstāko koncentrāciju ($35.03 \mu\text{g mL}^{-1}$) izceļas līnija 34588, savukārt, ar zemāko šķirne ‘Laima’ ($9.72 \mu\text{g mL}^{-1}$). Pārējos mitruma režīmos – M2, M3 un M4 vidējā prolīna koncentrācija variē no 15.75 – $15.78 \mu\text{g mL}^{-1}$.

Kopumā visiem genotipiem novērojama tendence – pieaugot ūdens daudzumam, prolīna koncentrācija samazinās, izņemot M4 režīmu, ar augstāko ūdens daudzumu, kur tā koncentrācija atkal nedaudz palielinās, kas iespējams skaidrojams ar to, ka ūdens daudzums bijis pārāk augsts, kas augiem radījis stresa apstākļus.

Pateicība. Pētījums veikts AREI iekšējā projekta “Sausumizturības novērtēšanas iespējas auzu genotipiem kontrolētas un dabīgas vides apstākļos” ietvaros.

Izmantotā literatūra.

1. Bind H., Bharti B., Pandey M.K., Kumar S., Vishwantah, Kerkhi S.A. (2016). Genetic variability, heritability and genetic advance studies for different characters on green fodder yield in oat (*Avena sativa* L.). *Agricultural Science Digest*, Vol. 36, Issue 2, p. 88–91.
2. Blum A. (2016). Osmotic adjustment is a prime drought stress adaptive engine in support of plant production. *Plant, Cell and Environment*, Vol. 40, Issue 1, p. 4–10.

KARTUPEĻU CERA LAPOTNES NOVĒRTĒŠANA BILOĢISKAJĀ AUDZĒŠANAS SISTĒMĀ

Inese Taškova

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

Ievads. Kartupeļi (*Solanum tuberosum* L.) ir vieni no svarīgākajiem kultūraugiem. Augsts augsnes projektīvais segums (lapotnes segums) un ilgs tā dzīves periods nodrošina lielāku bumbuļu ražu. Kā arī augsta gaismas intensitāte un augsts lapotnes segums veicina sausnas ražas palielināšanos. Pētījuma mērķis bija noskaidrot kartupeļu cera lapotnes attīstības rādītājus dažādiem kartupeļu genotipiem bioloģiskajā audzēšanas sistēmā.

Materiāli un metodes. Lauka izmēģinājumi veikti 2020. un 2021. gados Agroresursu un ekonomikas institūta Priekuļu pētniecības centrā (57°31'97" 25°35'87"). Iekārtots trīs faktoru izmēģinājums: 20 genotipi (14 šķirnes un 6 selekcijas kloni), kas sadalīti 3 agrīnuma grupās un veģetācijas perioda meteoroloģiskie apstākļi (veģetācijas periods). Lauciņi izvietoti randomizēti četros atkārtojumos. Katrā lauciņā iestādīti 16 bumbuļi, ievērojot 0.30 m attālumu starp tiem. Lauciņa izmērs 3.36 m². Lapotnes segums ir augsnes virsmas laukums, kuru klāj ceru lapotne, un tas izteikts procentos. Lai noteiktu lapotnes segumu, tika izmantots īpaši konstruēts rāmis. Virs rāmja piestiprināta digitālā kamera, kura vienmēr atrodas noteiktā augstumā virs rāmja horizontālās plaknes. Fotoattēli uzņemti, izmantojot attālināto vadību caur viedtālruni. Lapotnes seguma mērīšanu uzsāka, kad lauciņā virs augsnes sadīguši vismaz 50% iestādīto bumbuļu, aptuveni divas reizes nedēļā. Rāmja laukumā atradās trīs kartupeļu ceri, kuri tika atzīmēti un mērīti visu sezonu. Lapotnes segumu mērīšana 2020. gadā veikta 18 un 2021. – 17 reizes. Meteoroloģiskie apstākļi no 10.06.-10.09. vidējā gaisa temperatūra 2020. gadā 17.1 °C, 2021. gadā 18.5 °C, bet ilggadējos novērojamos (laika periods 1981.–2010. g) 16.1 °C, savukārt nokrišņu summa attiecīgi bija 267 mm, 206 mm un 251 mm. Datu matemātiskajā apstrādē veikta divfaktoru dispersijas analīze *R studio* R 4.1.3. versijas programmā.

Rezultāti un diskusija. Bioloģiskajā audzēšanas sistēmā lielākais maksimālais lapotnes segums (Vmax) vidēji pa abiem gadiem bija šķirnei 'Monta' (agrīna), savukārt mazākais selekcijas klonam S 13078-1 (vidēji agrīns). Abos gados mazākā atšķirība Vmax bija šķirnei 'Vineta' (agrīna), kas ļauj secināt, ka šī šķirne ir izturīgāka pret sausumu stresu nekā pārējie genotipi, savukārt, lielākā starpība bija selekcijas klonam S 13078-1. Vidēji abos gados, ātrāk Vmax sasniedza šķirne 'Vineta', bet vēlāk šķirne 'Magdalena' (vidēji vēlīna). Savukārt, mazākā atšķirība starp abiem gadiem, lai sasniegtu Vmax bija šķirnei 'Rigonda' (agrīna), bet lielākā šķirnei 'Madara' (agrīna). Turklāt, ilgākais periods, kamēr saglabājas Vmax vidēji abos gados bija šķirnei 'Lenora' (vidēji agrīna), bet īsākais šķirnei 'Kuras' (vēlīna). Abos gados mazākā atšķirība periodam, kamēr saglabājas Vmax bija selekcijas klonam S 03067-33 (agrīns), bet lielākā selekcijas klonam S 11161-85 (vidēji agrīns).

Veģetācijas periods ($p < 0.001$, $\eta^2 = 55.4\%$) un genotips ($p < 0.001$, $\eta^2 = 14.5\%$), būtiski ietekmē Vmax lielumu, bet nav ietekmes agrīnuma grupai. Turklāt, pastāv veģetācijas perioda un genotipa mijiedarbība ($p < 0.01$, $\eta^2 = 8.0\%$), bet nepastāv mijiedarbība starp veģetācijas periodu un agrīnuma grupu. Periodu līdz Vmax būtiski ietekmē veģetācijas periods ($\eta^2 = 14.8\%$), genotips ($\eta^2 = 24.9\%$) un agrīnuma grupa ($p < 0.001$, $\eta^2 = 8.0\%$), kā arī pastāv faktoru veģetācijas perioda un genotipa mijiedarbība ($p < 0.01$), bet nav mijiedarbības veģetācijas periodam un agrīnuma grupai. Savukārt, periodam, kamēr saglabājas Vmax, būtiski ietekmē agrīnuma grupa ($p < 0.001$, $\eta^2 = 8.7\%$) un genotips ($p < 0.01$, $\eta^2 = 23.9\%$), bet nav ietekmes veģetācijas periodam ($p > 0.05$). Periodam, kamēr saglabājas Vmax, faktoru mijiedarbība nav konstatēta.

Pateicība. Pētījums veikts Fundamentālo un lietišķo pētījumu programmas projekta "Slāpekļa izmantošanās spēja un proteīna kvalitātes aspekti kartupeļu šķirņu izveidē integrētajai un bioloģiskajai saimniekošanas sistēmām" ietvaros.

NEZĀĻU MEHĀNISKĀS UN ĶĪMISKĀS IEROBEŽOŠANAS EFEKTIVITĀTES SALĪDZINĀJUMS LAUKA PUPU (*VICIA FABAL.*) SĒJUMOS

Lelde Tace

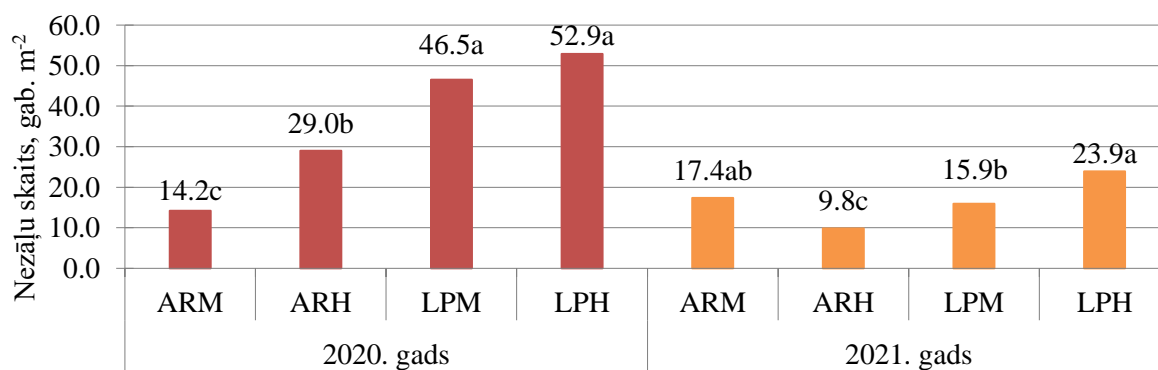
Zinātniskā darba vadītāja docente, Dr. agr. Gundega Putniece
Konsultante docente, Dr. agr. Jevgenija Nečajeva

Ievads. Nezāles būtiski ietekmē kultūrauga attīstību, konkurējot pēc barības elementu, ūdens un gaismas nodrošinājuma. Eiropas Savienības 2020. gada publicētajā stratēģijas dokumentā “No lauka līdz galdam” mehāniskā nezāļu ierobežošana ir pieminēta kā viena no alternatīvām ķīmisko preparātu izmantošanai integrētajā augu aizsardzībā. Lauka pupas ir viens no plašāk audzētajiem tauriņziežiem Latvijā. Lai samazinātu herbicīdu patēriņu, pastāv iespēja daļu no plānotajām herbicīdu apstrādēm aizstāt ar mehānisko nezāļu ierobežošanu. Pētījuma mērķis ir noteikt nezāļu mehāniskās ierobežošanas efektivitāti lauka pupu sējumos herbicīdu lietojuma samazināšanai.

Materiāli un metodes. Lauka izmēģinājumi iekārtoti Jelgavas novadā zemnieku saimniecībā “Vilciņi-1”. Izmēģinājumi ierīkoti laika periodā no 2020. līdz 2021. gadam 2 ražojošos lauka pupu sējumos, katru gadu citā laukā. Katrā laukā ierīkoti 4 varianti: 1. arts rudenī, mehāniskā nezāļu ierobežošana (ARM); 2. arts rudenī, apstrāde ar herbicīdiem (ARH); 3. lobīts pavasarī, mehāniskā nezāļu ierobežošana (LPM) un 4. lobīts pavasarī, apstrāde ar herbicīdiem (LPH). Pētījumā analizēta herbicīdu un nezāļu mehāniskās ierobežošanas efektivitāte lauka pupu sējumu kopšanā izmantojot rotējošās ecēšas un rindstarpu kultivatoru. Nezāļu uzskaites veiktas 24 stacionārās vietās izmantojot 0.25 m² lielu rāmīti. Katrā nezāļu skaita uzskaitē noteiktas nezāļu sugas, katras sugas īpatņu skaits.

Rezultāti un diskusija. Kopējais nezāļu skaits lielāks bija 2020. gadā variantos, kuros veikta augsnes lobīšana pavasarī LPH – 52.9 gab. m⁻² un variantā LPM – 46.5 gab. m⁻² (skat. att.), starp abiem variantiem nepastāv būtiskas atšķirības ($p>0.05$). Savukārt būtiski mazāk nezāļu uzskaitīts variantos, kuros veikta augsnes aršana rudenī, variantā ARH – 29.0 gab. m⁻² un variantā ARM – 14.2 gab. m⁻², starp abiem variantiem pastāv būtiskas atšķirības ($p<0.05$). Savstarpēji salīdzinot variantus ARM un LPM un variantus ARH un LPH pastāv būtiskas atšķirības ($p<0.05$).

Arī 2021. gadā, līdzīgi kā 2020. gadā, lielāks kopējais nezāļu skaits bija variantā, kurā veikta augsnes lobīšana pavasarī LPH (23.9 gab. m⁻²) un attiecīgi variantā LPM (15.9 gab. m⁻²), starp abiem variantiem pastāv būtiskas atšķirības ($p<0.05$). Variantos, kuros veikta augsnes aršana rudenī, variantā ARH (9.8 gab. m⁻²) uzskaitīts mazāk nezāļu kā variantā ARM (17.4 gab. m⁻²), starp šiem variantiem pastāv būtiskas atšķirības ($p<0.05$). Savstarpēji salīdzinot variantus ARM un LPM nepastāv būtiskas atšķirības ($p>0.05$), savukārt starp variantiem ARH un LPH pastāv būtiskas atšķirības ($p<0.05$).



Kopējais nezāļu skaits izmēģinājuma variantos (dažādie burti (a, b, c) norāda uz būtisku atšķirību starp nezāļu skaitu ($p<0.05$)).

Secinājumi. Kopējais nezāļu skaits lielāks abos izmēģinājuma gados bija variantā LPH, kurā veikta augsnes lobīšana pavasarī. Mazāks kopējais nezāļu skaits 2020. gadā bija mehāniskās ierobežošanas variantā ARM, bet 2021. gada – variantā ARH.

Pateicība. Pētījums veikts LAD finansētā projekta Nr.19-00-A01620-000078 “Jaunāko tehnoloģiju izmantošana nezāļu ierobežošanai laukaugu sējumos integrētajā audzēšanas sistēmā” ietvaros, sadarbībā ar zemnieku saimniecību “Vilciņi-1”.

SLAUCAMO GOVJU SELEKCIJAS DARBA NOZĪME ROBOTIZĒTĀ SLAUKŠANAS SISTĒMĀ

Ginta Meikulāne

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

Ievads. Latvijā aizvien vairāk saimniecību izvēlas veikt modernizāciju un fermas aprīkot ar slaukšanas robotiem, tādēļ ir svarīgi analizēt slaukšanas tehnoloģijas maiņas ietekmi uz piena produktivitāti un kvalitāti. Slaukšanas robotā nav svarīgi, vai govys ir liela, vai maza auguma, balta vai melna, bet tai ir jābūt labam eksterjeram un pareizam pupu izvietojumam. Izvēloties bulli nākamo paaudžu govju ieguvei, ir svarīgi noteikt galvenos kritērijus, kādas pazīmes nepieciešams izkopt uz uzlabot. Viens no galvenajiem kritērijiem ir somatisko šūnu skaits un noturība pret mastītu. Nākamai prioritātei ir jābūt kājām un nagiem. Trešais svarīgākais ir govys tesmenis, kur uzmanība ir jāpievērš govju pupu garumam un izvietojumam. Ceturtais kritērijs ir slaukšanās ātrums, lai palielinātu slaukšanas robota efektivitāti ir nepieciešams izvēlēties govys ar īsāku slaukšanās ilgumu. Latvijā slaucamo govju eksterjeru vērtē pirmajā un trešajā laktācijā, kopumā lineāri vērtējot 18 pazīmes. Katrai pazīmei tiek piešķirti punkti, kas ļauj saprast katras pazīmes plusus un mīnus. Pētījuma mērķis bija analizēt slaucamo govju izmantošanas efektivitāti ietekmējošos faktoros robotizētajā slaukšanā.

Materiāli un metodes. Pētījums tika veikts vidēja lieluma zemnieku saimniecībā, kura atrodas Vidzemes reģionā. Analīzei tika izmantota Lauksaimniecības datu centra sniegtā pārraudzības un snieguma pārbaudes informācija par saimniecībā esošo, dažādu šķirņu govju piena produktivitātes, piena kvalitātes un eksterjera pazīmju vērtējumu laika periodā no 2010. gada līdz 2021. gadam. Pētījuma laikā standartlaktācijas bija noslēgušas 370 pirmās laktācijas govys, 254 otrās un 143 trešās laktācijas govys, bet ceturtās un vecāku laktāciju govju grupā bija 113 dzīvnieki. Diennakts vidējā izslaukuma un slaukšanas ilguma analīzei izmantoti automatiskajā slaukšanas sistēmā fiksētie un *DelPro* programmā uzkrātie dati. Pētījuma datu matemātiskā apstrāde veikta *IMB SPSS* programmatūrā.

Rezultāti un diskusija. Iegūtie vidējie piena produktivitātes un kvalitātes rādītāji būtiski atšķīrās starp gadiem. Būtisks piena izslaukuma palielinājums (+2958.6 kg) iegūts, salīdzinot izslaukumu 2010. gada (6774.8±119.46 kg) un 2021. gada (9733.4±222.39 kg) noslēgtās standartlaktācijās. 2017. un 2018. gadā saimniecība jau bija sasniegusi augstu izslaukumu, kas būtiski neatšķīrās no 2021. gada vidējā standartlaktācijas izslaukuma, tomēr 2019. gadā vidējais izslaukums samazinājās. Šo rādītājus ietekmēja gatavošanās jaunajai kūts būvniecībai un dzīvnieku skaita palielināšana līdz maksimumam vecajā kūtī, kā rezultātā tas ietekmēja govju labsajūtu. Tauku saturs (%) un somatisko šūnu skaits (tūkst mL⁻¹) starp pētījuma gadiem būtiski neatšķīrās. Olbaltumvielu satura (%) vērtībās pa aplūkotajiem gadiem būtiski atšķīrās.

Pētījumā tika salīdzināti produktivitātes rādītāji pa noslēgtām standartlaktācijām (1, 2, 3, 4<) atkarībā no šķirnes (HM, HS, LB&DS, XP). Augtākie izslaukuma rādītāji bija Holšteinas melnraibās un sarkanraibās šķirnes govīm 4. laktācijā.

Tika analizēti vairāku eksterjera pazīmju vērtējumi – vispārējais govys izskats, kājās un nagi un tesmenis. Eksterjera pazīmju vērtējums analizēts govīm 1. laktācijā, govys sadalot 2 grupās – pirmā grupa bija govys, kuras 1. reizi bija atnesušās līdz 2017. gadam, bet otrajā grupā tika iekļautas govys, kurām pirmās atnešanās bija no 2017. gada. Pētījumā tika apskatītas tesmeņa pazīmes un salīdzinātas ar optimālo pazīmes vērtējumu. Pazīmei pupu garums labākais vidējais vērtējums bija sarkano govju grupai (LB&DS) – 4.60 ± 0.29 punkti. Pazīmes vidējais vērtējums ir nedaudz mazāks nekā noteiktais pazīmes optimālais vērtējums –5. Pazīmei pupu aizmugurējais izvietojums starp šķirnēm HM, HS, LB&DS, vērtējumā nav būtiskas atšķirības. Tomēr šie rādītāji ir augstāki nekā optimālais vērtējums (5 punkti), tāpēc dzīvniekiem aizmugurējie pupi būs vairāk sakļāvušies kopā, kas var ietekmēt robota slaukšanas stobriņu pielikšanas laiku. Pupu priekšējā izvietojuma vērtējums būtiski neatšķiras pa šķirnēm un no optimālā vērtējuma (5). Tesmeņa centrālās saites vidējās vērtējums variē no 6.01±0.11 punkti līdz 6.60±0.35 punkti (optimāli 6). Aprēķinot diennakts izslaukuma un slaukšanas ilguma korelāciju, govīm līdz laktācijas 100 dienai, tikai iegūta vidēji cieša sakarība (r=0.48), kas liecina, ka govīm ar lielāku izslaukumu ir tendence slaukties ilgāk.

Izvēloties saimniecību aprīkot ar slaukšanas robotiem, svarīgi vērtēt govju piemērotību robotizētai slaukšanai un ganāmpulkā savlaicīgi veikt selekcijas darbu.

LIMUZĪNAS ŠĶIRNES ZĪDĪTĀJGOVJU PIRMĀS ATNEŠANĀS VECUMA IETEKME UZ TO PRODUKTIVITĀTI

Inese Doņuka

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

Ievads. Latvijā gaļas liellopu audzēšana ir salīdzinoši jauna lopkopības nozare. Pēdējos gados Latvijā strauji pieaudzis Limuzīnas (LI) šķirnes dzīvnieku skaits, – tā ir otra populārākā gaļas liellopu šķirne Latvijā, pēc Šarolē šķirnes. Zīdītājgovju 1. atnešanās vecums ir ekonomiski nozīmīgs iemesls, kāpēc 1. atnešanās jāieplāno pēc iespējas savlaicīgi, lai samazinātu ražošanas izmaksas, kas rodas, saimniecībai izaudzējot un uzturot dzīvnieku. Zīdītājgovju 1. atnešanās vecums – pazīme, ko nozīmīgi ietekmē ganāmpulka īpašnieka izvēlētais saimniekošanas modelis – audzēt dzīvniekus ekstensīvi vai intensīvi. Pētījuma mērķis bija vērtēt LI šķirnes zīdītājgovju 1. atnešanās vecuma dinamiku Latvijā, analizēt tā ietekmi uz zīdītājgovju atražošanas pazīmēm, teļu dzīvmasu un dzīvmasas pieaugumu.

Materiāli un metodes. Pētījumā izmantota LDC datu bāzē uzkrātā informācija par LI šķirnes zīdītājgovīm, kuras dzimušas no 2006. līdz 2018. gadam – kopā 8158 zīdītājgovis, kurām uz 2022. gada 1. martu bija fiksēta vismaz viena atnešanās. Pētījumā netika iekļautas 1. pakāpes krustojuma govis, kurām LI šķirnes asinība bija 50–74.9%, kā arī govis, kurām 1. atnešanās vecums bija mazāks par 19 mēnešiem un lielāks par 60 mēnešiem. Statistiskās informācijas iegūšanai un datu matemātiskajā apstrādē izmantota *Microsoft Office Excel* un *IBM SPSS* programmatūra, aprēķinātas pazīmju vidējās vērtības un standartklūda.

Rezultāti un diskusija. Kopā pētījuma laikā zīdītājgovis atnesušās 1093 ganāmpulkos, no kuriem tikai 10 ganāmpulkos zīdītājgovju skaits bija lielāks par 100 govīm (no 103 līdz 314). Vidējais pirmās atnešanās vecums bija 33.6 ± 0.08 mēneši, kas būtiski atšķīrās 13 gadu periodā. Lielākais govju skaits ($n=2558$) 1. reizi atnesās no 33 līdz 36.9 mēnešu vecumā. Analizējot zīdītājgovju 1. atnešanās vecumu 10 lielākajos ganāmpulkos, noskaidrots, ka 1. atnešanās vecums būtiski atšķīrās starp ganāmpulkiem (no 31.4 līdz 41.2 mēnešiem, $p < 0.05$). Būtiski lielākais 1. atnešanās vecums (35.7 mēneši) bija tīršķirnes zīdītājgovīm.

Zīdītājgovīm ar dažādu 1. atnešanās vecumu, bija būtiski atšķirīgs starpatnešanās periods (SAP) – no vienas līdz otrai atnešanās reizei, kas ietekmēja govju vidējo auglību jeb teļu ieguvu. Mazākais starpatnešanās periods 1. laktācijā bija govīm, kuras atnesās no 25 līdz 28 mēnešu vecumam – 428.2 dienas, bet lielākais SAP (473.0 dienas), govīm, kuras 1. reizi atnesušās 37 mēnešos un vēlāk.

Zīdītājgovīm (1. laktācijā), kuras 1. reizi atnesās 24 mēnešu vecumā un agrāk, dzima būtiski ($p < 0.05$) vieglākas teles, nekā govīm, kuras atnesās 25 mēnešu vecumā un vēlāk. Buļļu dzimšanas dzīvmasa bija būtiski lielāka, ja to mātēm 1. atnešanās notikusi vecumā no 25 līdz 37 mēnešiem un vēlāk, kur vidējā dzimšanas dzīvmasa bija 39.7 kg. Zīdītājgovju 1. atnešanās vecums būtiski ietekmēja abu dzimumu teļu dzimšanas dzīvmasu, bet koriģēto atšķiršanas dzīvmasu un dzīvmasas pieaugumu diennaktī būtiski ietekmēja tikai telēm. Jāsecina, ka zīdītājgovis, kuras 1. reizi atnesās 37 mēnešos un vēlāk, bija mazāk pienīgas, jo to teļiem bija mazākā koriģētā atšķiršanas dzīvmasa 200 dienu vecumā.

Bez atnešanās palīdzības 1. laktācijā atnesās 89.4% zīdītājgovis (visvairāk), kuru 1. atnešanās vecums bija 37 mēneši un vairāk. Zīdītājgovis, kuras 1. reizi atnesās 24 mēnešos vai jaunākas, atnešanās palīdzība nebija nepieciešama 80.4% gadījumu, un 18.0% gadījumu bija nepieciešama tikai neliela palīdzība. Pētījuma rezultāti liecina, ka veterinārārsta palīdzība pie atnešanās visvairāk bija nepieciešama zīdītājgovīm, kuras 1. reizi atnesās 29–32 mēn. (1.7%) un 33–36 mēn (1.8%). Savukārt ķeizargrieziņa izmantošana pie atnešanās, bija nepieciešama zīdītājgovīm, kuras 1. reizi atnešanās 29–37 mēnešu vecumā un vēlāk (vidēji 0.09% gadījumos).

Pētījums liecina, ka Latvijā LI šķirnes zīdītājgovju vidējais 1. atnešanās vecums ir novēlots, kas ļoti bieži norāda uz teļu izaudzēšanā un barošanā pieļautajām kļūdām. Ganāmpulkos, kuros zīdītājgovīm ir salīdzinoši vēlāka 1. atnešanās, liellopi galvenokārt tiek audzēti ekstensīvi.

AUGSNES APSTRĀDES VEIDA UN AUGU MAIŅAS IETEKME UZ RAPŠA ATTĪSTĪBU UN RAŽAS VEIDOŠANOS

Edgars Bajinskis

Zinātniskā darba vadītāja vieslektore, Mg. agr. Madara Darguža

Ievads. Ziemas rapsis (*Brassica napus* L.) – ir kļuvis par nozīmīgu kultūraugu pasaulē un Latvijā. Rapša sēklas tiek izmantotas kā izejviela biodīzeļdegvielas un eļļas ražošanai, un rapša rauši tiek izmantoti lopbarībā. Rapsis ir ļoti piemērots kultūraugs dažādām augsekām, rapsim ir dziļa sakņu sistēma, kas labvēlīgi ietekmē augsni un pēc ražas novākšanas paliek liels daudzums augu atlieku. Bieži tiek minēts, ka tradicionālā augsnes apstrāde ziemas rapsim ir vispiemērotākā. Ziemas rapša sēklu ražas pa gadiem ir mainīgas. Lai iegūtu augstas ražas ir jānodrošina piemēroti augšanas apstākļi un agrotehnika. Pielietojot dažādas augsnes apstrādes metodes rapša sēklu ražas var būt svārstīgas. Pēdējā laikā arvien aktuālāka tēma ir intensīvas augsnes apstrādes samazināšana, izmantojot minimālās augsnes apstrādes veidus. Pētījuma mērķis: noskaidrot un izvērtēt augsnes apstrādes veida un augu maiņas ietekmi uz rapša ražas veidošanos.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts LLU LF mācību pētījumu saimniecībā „Pēterlauki”, izmēģinājumu vietā „Poķi”. Pētījumā izmantoti divu sezonu dati: 2019./2020. gads un 2020./2021. gads. Pētījuma gados audzēta ziemas rapša šķirne ‘Hymaly’ CL un šķirne ‘Clavier’ CL. Pirmajā pētījuma gadā vērtēti rādītāji atkarībā no diviem faktoriem: augsnes apstrādes veida (minimālā – augsnes lobīšana 8-10 cm dziļumā; tradicionālā – augsnes apvēršana 20–25 cm dziļumā) un augu maiņas (rapsis sēts reizi trīs gados un reizi četros gados). Otrajā pētījuma gadā tika salīdzināti tikai augsnes apstrādes veidi. Izmēģinājums iekārtots četros atkārtojumos. Rapša raža tika iegūta ar tiešo ražas uzskaites metodi un pārrēķināta pie 100% tīrības un standartmitruma. Rapša sēklu kvalitātes analīzes tika veiktas LLU LF graudu un sēklu mācību zinātniskajā laboratorijā. Sēklu kvalitāte (eļļas saturs (%) un tilpummasa (kg hL⁻¹) noteikta ar InfratecTM Nova (Foss). 1000 sēklu masa ar standartmetodi. Rapša ražas struktūrelementi (augu skaits m², pāksteņu skaits augam, sēklu skaits pākstenī) noteikti no pilngatavībā ievāktajiem rapša paraugkūļiem. Otrajā izmēģinājuma gadā vērtēta rapša attīstība rudenī (01.11.2020), nosakot augšanas punkta augstumu, lapu skaitu augam, saknes kakla diametru un saknes garumu.

Rezultāti un diskusija. Ziemas rapša raža 2019./2020. gadā būtiski neatšķīrās starp augsnes apstrādes veidiem un augu maiņu ($p > 0.05$), minimālajā augsnes apstrādes variantā vidējā raža bija 2.75 t ha⁻¹, bet tradicionālajā augsnes apstrādes variantā 2.49 t ha⁻¹. Eļļas saturs rapša sēklās būtiski neatšķīrās starp pētītajiem faktoriem, minimālajā augsnes apstrādes variantā tas bija 40.28%, bet tradicionālajā augsnes apstrādes variantā 40.32%. Tilpummasa būtiski neatšķīrās ($p > 0.05$) starp pētītajiem faktoriem, minimālajā augsnes apstrādes variantā bija 68.58 kg hL⁻¹, bet tradicionālajā augsnes apstrādes variantā 68.47 kg hL⁻¹. 2020./2021. gada sezonā rapša fitometriskos parametrus, ražas struktūrelementus, sēklu kvalitāti veiktajā pētījumā augsnes apstrādes veids būtiski neietekmēja. Ziemas rapša raža 2020./2021. gadā būtiski neatšķīrās ($p > 0.05$) starp pētītajiem augsnes apstrādes variantiem (minimālajā – 2.45 t ha⁻¹, tradicionālajā – 2.66 t ha⁻¹). 2020./2021. gada sezonā vērtēto fitometrisko rādītāju vidējās vērtības bija sekojošas: lapu skaits augam minimālajā augsnes apstrādes variantā bija 16.6 lapas, bet tradicionālajā augsnes apstrādes variantā 16.9 lapas, saknes kakla diametrs minimālajā augsnes apstrādes variantā bija 8.8 mm, bet tradicionālajā augsnes apstrādes variantā 8.0 mm, augšanas punkta augstums minimālajā augsnes apstrādes variantā bija 17.2 mm, bet tradicionālajā augsnes apstrādes variantā 17.0 mm. Saknes garums minimālajā augsnes apstrādes variantā bija 15.7 cm, bet tradicionālajā augsnes apstrādes variantā 16.5 cm, bet atšķirības nebija matemātiski būtiskas.

Pateicība. ZM subsidētam projektam „Minimālās augsnes apstrādes ietekme uz augsnes auglības saglabāšanu, kaitīgo organismu attīstību un izplatību, ražu un tās kvalitāti bezmaiņas sējumos”, LLU projektam Z33 un MPS “Pēterlauki” par iespēju veikt pētījumu.

Izmantotā literatūra. Böttcher U., Weymann W., Pullens W.M. J., Olesen E. J., Kage H. (2020). Development and evaluation of HUME-OSR: A dynamic crop growth model for winter oilseed rape. *In: Field Crops Research*. Febr. 2020, 107679.

LATVIJĀ SELEKCIJONĒTO ZIEMAS KVIEŠU ŠĶIRŅU SALĪDZINĀJUMS VIDZEMĒ

Klāvs Inbergs

Zinātniskā darba vadītājas: vieslektore, Mg. agr. Madara Darguža; docente, Dr. agr. Anda Liniņa

Ievads. Kviešu (*Triticum*) audzēšana, pasaulē un Latvijā, pēdējo gadu laikā tikai pieaug. Sējplatību kvieši ieņem līderpozīciju, jo tiem ir liela nozīme dažādu produktu ražošanā un izmantošanā. Kviešiem pastāv daudzpusīga pielietošana, piemēram, maizes, makaronu izgatavošanā, lopbarībai, bioetanolu. Graudu kvalitātes rādītāji un iegūstamā raža ir atkarīga no vairākiem faktoriem, to skaitā šķirnes izvēles un agroekoloģiskajiem apstākļiem audzēšanas vietā. Svarīgi ir izvēlēties attiecīgajam reģionam piemērotāko šķirni. Darba mērķis ir noskaidrot ziemas kviešu šķirņu ražību un graudu kvalitāti, audzējot tos Vidzemes reģionā.

Materiāli un metodes. Lauka izmēģinājums tika iekārtots Agroresursu un ekonomikas institūtā Priekuļu pētniecības centrā, kas atrodas Cēsu novadā. Tika pētītas piecas ziemas kviešu šķirnes, kuras selekcionētas Latvijā: 'Brencis', 'Talsis', 'Edvins', 'Fredis', 'Reinis' divu veģetācijas periodu garumā: 2019./2020. un 2020./2021. gadā. Kopā katrā gadā bija pieci varianti četros randomizēti sakārtotos atkārtojumos. Priekšaugi ziemas kviešiem bija baltais āboliņš (*Trifolium repens* L.). Sējas laiks ziemas kviešiem attiecīgajā reģionā bija optimāls (23.09.2019. un 19.09.2020.). Abos izmēģinājuma gados tika pielietotas nedaudz atšķirīgas mēslošanas shēmas (barības elementi 2019./2020. gadā tīrvielā N136-P65-K65-S25 kg ha⁻¹, 2020./2021. gada tīrvielā N136-P50-K75-S25); no augu aizsardzības līdzekļiem abos gados tika izmantots herbicīds Granstars (d.v. metil-tribenurons 500 g kg⁻¹ 25 g ha⁻¹). Ražas uzskaitē tika veikta ar tiešās uzskaites metodi nokūlot izmēģinājuma lauciņus ziemas kviešu pilngatavības (89. attīstības etapā). Graudu kvalitātes analīzes veiktas Latvijas Lauksaimniecības universitātē, Lauksaimniecības fakultātes Graudu un sēklu mācību zinātniskajā laboratorijā. Noteiktie kvalitātes rādītāji: proteīna saturs (%), tilpummasa (kg hL⁻¹), 1000 graudu masa (g). Iegūto rezultātu apstrādei tika izmantota *MS Excel* programma, lietotas dispersijas, regresijas, korelācijas analīžu metodes. Meteoroloģiskie apstākļi abos izmēģinājuma gados bija atšķirīgi. 2019./2020. gadā ziemas periodā tika novērota silta ziema un pavasara mēnesis bija siltāks attiecībā uz ilggadīgiem vidējiem rādītājiem, bet vasarā bija stipras vēja brāzmas, lietus un krusa, kas skāra izmēģinājuma laukus un no vārpām tika izsisti graudi un salauzti kviešu stiebrī. Taču 2020./2021. no sējas sākuma līdz veģetācijas atsākšanās pavasarī, laikapstākļi bija optimāli. Vasaras sākums bija karsts un sauss, bez nokrišņiem, tomēr augusta sākumā sākās lietavas, kas bija augstākas par vidējo normu, kas veicināja veldrēšanu.

Rezultāti un diskusija. Augstākā ziemas kviešu vidējā raža tika iegūta otrajā (2020./2021.) izpētes gadā (5.22 t ha⁻¹), tā bija būtiska ($p < 0.05$) augstāka salīdzinot ar pirmajā gadā iegūto (2.18 t ha⁻¹). Salīdzinot šķirnes, būtiski augstāku ($p < 0.05$) ražu abos izmēģinājumu gados sasniedza šķirne 'Brencis' 2.98 un 6.20 t ha⁻¹. Būtiski zemākās ($p < 0.05$) ražas tika iegūtas no šķirnes 'Fredis' 1.30 un 3.92 t ha⁻¹. Starp šķirnēm 'Edvins', 'Talsis' un 'Reinis' būtiskas atšķirības netika novērotas (vidējās ražas no 3.6 līdz 3.8 t ha⁻¹). Ziemas kviešu šķirņu graudu kvalitātei abos izmēģinājumu gados pastāvēja būtiskas atšķirības, piemēram, proteīna saturs 2019./2020. gadā bija no 12.3% šķirnei 'Reinis' līdz 14.8% šķirnei 'Talsis', bet 2020./2021. gadā no 11.0% šķirnei 'Brencis' līdz 13.5% šķirnei 'Talsis'. Starp pārējām šķirnēm būtiskas kvalitātes rādītāju atšķirības netika novērotas. Lipekļa saturam novērota būtiska atšķirība ($p < 0.05$) starp gadiem, būtiski augstāks iegūts 2020. gadā – 25.2%, un 2021. gadā – 23.92%. Augstākais lipekļa saturs sasniegts šķirnei 'Fredis' – 29.5, bet zemākais šķirnei – 22.7%. Tilpummasa 2019./2020. gadā vidējie rādītāji bija 73.18 kg hL⁻¹, bet 2020./2021. gadā 77.89 kg hL⁻¹ un tilpummasai veidojās cieša pozitīva sakarība ar ražu ($r = 0.703 > r_{0.05} = 0.310$, $n = 40$). Augstāku ražas daudzumu un kvalitāti ziemas kviešiem var iegūt izvēloties atbilstošu šķirni.

Pateicība. Priekuļu pētniecības centra ziemāju selekcijas grupai.

SELEKCIONĀRA GUNVALDA VĒSMIŅA VĪNOGU GENOTIPU SLIMĪBIZTURĪBAS VĒRTĒJUMS

Baiba Bistere

Zinātniskā darba vadītāja docente, Dr. agr. Ilze Grāvīte

Zinātniskā konsultante Dr. agr. Dzintra Dēķena

Ievads. Mainīgā klimata un globālās sasilšanas rezultātā vīnkopība strauji izplatās aizvien tālāk uz Ziemeļiem. Pieaugot vīnogu platībām Latvijā, aizvien lielāka nozīme ir jaunu un perspektīvu genotipu atlasei. Līdz šim Latvijā izveidotām šķirnēm lielākais uzsvars tika likts uz augu ziemcietību, krustojumos izmantojot ziemcietīgākās vīnkoku sugas, mazāku vērību pievēršot garšas īpašībām un vīnkoku izturībai pret slimībām. Selekcionārs Gunvaldis Vēsmiņš (1931–2017) izveidojis vairākas vīnogu šķirnes ar augstu ziemcietību, labas kvalitātes ogām un labu izturību pret vīnogām raksturīgajām slimībām, tomēr, mainoties Latvijas klimatiskajiem apstākļiem, mainās arī augu augšanas īpatnības, kas prasa periodisku to izvērtēšanu. Selekcionārs ir izveidojis arī vairākus hibrīdus, kuriem ir nepieciešama pilnīga to izvērtēšana. Pētījuma mērķis bija izvērtēt selekcionāra G. Vēsmiņa Latvijā selekcionēto vīnogu genotipu izturību pret slimībām.

Materiāli un metodes. Novērojumu analītiskais pētījums tika veikts LLU APP “Dārzkopības institūts” dārzos Dobelē un Pūrē. Vīnogu šķirnes un hibrīdi stādīti 2019. gadā pa trīs augiem no katra genotipa ar attālumu 1.5 m starp augiem, 4 m starp rindām. Pētījumā izmantotas selekcionāra Gunvalda Vēsmiņa izveidotas vīnogu šķirnes un hibrīdi no viņa mājām “Vīnkoki” Cīravas pagastā, Aizputes novadā, kas paredzēti tālākai izvērtēšanai un iekļauti Dārzkopības institūta ģenētisko resursu kolekcijā. Pētījumā izmantotas šķirnes ‘Cīravas Agrā’ (kontrolē), ‘Dietlava’, ‘Eva’, ‘Māli’, ‘Maiga’, ‘Liepājas Dzintars’, ‘Dovga’, ‘Cīravas Baltā’, un hibrīdi S 2-5-6, V 3-5-2, S 1-4-10, S 2-6-20, S 2-5-7, V 6-1-1, S 2-1-5, S 2-4-1. Šķirņu un hibrīdu stādījumā vērtēta vīnogu īstās miltrasas (ier. *Uncinula necator*), vīnogu neīstās miltrasas (ier. *Plasmopara viticola*), pelēkās puves (ier. *Botrytis cinerea*) un antraknozes (ier. *Elsinoe ampelina*) izplatība. Novērojumi tika veikti reizi nedēļā, sākot ar pirmo slimību pazīmju konstatēšanu. Slimību izplatības gala vērtējums veikts ogu pilngatavības stadijā vai tad, kad augam konstatēta maksimālā inficēšanās pakāpe. Slimību izplatība vērtēta 0–5 ballu sistēmā (0 – bojājumi nav konstatēti, 1 – konstatētas dažas, atsevišķas slimības pazīmes, 2–25% lapu/ ogu bojāti, 3–50% lapu/ ogu bojāti, 4–75% auga daļu bojāti, 5 – augs pilnībā inficēts).

Rezultāti un diskusija. Pēc veiktajiem pētījumiem īstās miltrasas ieņēmīgākie genotipi ir šķirnes ‘Dietlava’ un ‘Māli’, un hibrīds S 1-4-10, kas tika novērtēts ar 5 ballēm, izturīgākie pret īsto miltrasu – šķirnes ‘Dovga’ un ‘Maiga’ (2 balles). Pret pelēko puvi mazāk izturīgi – ‘Eva’, ‘Maiga’ un S 2-5-7 (4 balles), izturīgākie – ‘Cīravas agrā’, ‘Cīravas baltā’ un V 3-5-2 (1–2 balles). Neīstā miltrasa tika konstatēta visiem genotipiem (1–3 balles), bet tās izplatība nebija ļoti liela. Antraknoze stādījumos bija vismazāk izplatīta, tika konstatētas atsevišķas slimības pazīmes genotipiem ‘Eva’, ‘Cīravas baltā’, ‘Maiga’, S 2-1-5, S 2-5-6, S 2-5-7 un V 6-1-1.

Pēc vienas sezonas novērojumiem tika konstatēts, ka pētītās šķirnes un hibrīdi ir īpaši ieņēmīgi pret īsto miltrasu un pelēko puvi. Bet, ņemot vērā to, ka 2021. gada sezonā meteoroloģiskie apstākļi bija īpaši labvēlīgi slimību izplatībai (gan ilgstošs sausums ar augstām temperatūrām vīnogu ziedēšanas laikā, gan bieži nokrišņi, augsts gaisa relatīvais mitrums, mērena temperatūra ogu gatavošanās laikā), tad rezultāti nav viennozīmīgi, tādējādi, objektīvam vērtējumam, pētījumi ir turpināmi arī nākamās sezonās.

GRANULĒTA KŪTSMĒSLU KOMPOSTA IETEKME UZ ZĀLĀJU BIOĻĢISKĀ SAIMNIECĪBĀ

Amanda Bernharde

Zinātniskā darba vadītāja viesdocente, Mg. agr. Adrija Dorbe

Ievads. Mūsdienās bioloģiskā lauksaimniecība kļūst aktuālāka un pieprasītāka. Kā viena no problēmām ar ko saskarās bioloģiskie lauksaimnieki ir mēslošanas līdzekļi, kas atļauti bioloģiskajā lauksaimniecībā. To piedāvājums tirgū ir daudz mazāks nekā konvencionālajam saimniecībām. Bioloģiskajā saimniekošanā tradicionāli tiek lietots organiskais mēslojums, taču neatbilstoša organiskā mēslojuma uzglabāšana un izkliede var negatīvi ietekmēt vidi. Tiek meklēti dažādi risinājumi, lai samazinātu gāzu emisijas, lietojot organisko mēslojumu. Viens no veidiem ir kūtsmēsli granulēt, kā rezultātā tiek atvieglota kūtsmēsli uzglabāšana, transportēšana, izkliešana. Granulēšanas procesā kūtsmēsli sasniedz +70 °C temperatūru, kā rezultātā nevēlamās nezāļu sēklas, kas atrodas kūtsmēslos zaudē dīgļspēju. Granulēšanas procesā un granulā lietošanā būtiski tiek samazināta gāzu emisija. Temats ir aktuāls, jo tas risina divas būtiskas bioloģiskās lauksaimniecības problēmas – pieejams, efektīvs, bioloģisks mēslojums un prasmīga organiskā mēslojuma lietošana, uzlabojot augsnes īpašības un mazinot siltumnīcas gāzu nonākšanu atmosfērā. Bioloģiskā lauksaimniecība ir nākotne, jo viens no Eiropas Savienības mērķiem ir līdz 2050. gadam panākt klimatneitralitāti. Mērķis ir noskaidrot granulētā organiskā mēslojuma ietekmi uz zālāju ražu un tā botānisko sastāvu bioloģiskajā saimniecībā.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts projekta “Granulēta bioloģiska mēslojuma ražošanas tehnoloģijas izstrāde un testēšana bioloģiskās saimniekošanas apstākļos” ietvaros ZS Krasti B. Saimniecība un zālāju izmēģinājuma lauki atrodas Zemgalē, Aizkraukles novadā, Mazzalves pagastā. Izmēģinājumu augsnes raksturojums - mālsmits augsne, $\text{pH}_{\text{KCl}} - 6.2-6.4$, $\text{P}_{2\text{O}_5} - 68 \text{ mg kg}^{-1}$. Sētā zālāja sastāvs - 15% tūruma āboliņš (*Trifolium arvense*), 25% daudzgadīgā airene (*Lolium perenne*), 20% - auzeņairene (*X festulolium*), 10% - niedru auzene (*Festuca arundinacea*), 10% - pļavas timotiņš (*Phleum pratense*), 20% parastā kamolzāle (*Dactylis glomerata*). Lietotā mēslojuma daudzums un veids – pakaišu kūtsmēsli 20 t ha^{-1} , granulēts mēslojums 2.5 t ha^{-1} , granulēts mēslojums 5 t ha^{-1} , smalcināts mēslojums 10 t ha^{-1} , komposts 10 t ha^{-1} . Lietotā mēslojuma daudzuma izvēle balstās uz barības elementu saturu mēslošanas līdzekļos. Ierīkoti 5 izmēģinājumu lauki, kas atšķiras ar mēslojuma veidu. 2020. un 2021. gadā veica zālāju paraugu ievākšanu, divas reizes sezonā, no katra izmēģinājuma lauka ievāca 16 paraugus, katru paraugu sadalīja grupās – stiebrzāles, tauriņzieži un platlapji, lai noteiktu zālāja botānisko sastāvu, kā arī noskaidrotu zālāja biomasas ražu konkrētajā lauciņā.

Rezultāti un diskusija. Lai analizētu granulēta komposta ietekmi uz zālāju bioloģiskajā saimniecībā, veica zālāja botāniskā sastāva uzskaiti, zālāja sausas ražu un NPK saturu sausnā. Analizējot zālāja botānisko sastāvu, var secināt, ka lielāko daļu procentuāli ieņem stiebrzāles, otrajā gadā vidēji veidojot 85%, mazāk dominē tariņzieži un platlapji, augstāks platlapju īpatsvars novērojams zālāja ierīkošanas gadā, taču otrajā gadā tas veido vidēji 5% no zālāja kopējā apjoma. Izvērtējot zālāju sausas ražu, visaugstākie rezultāti novērojami izmēģinājuma laukā, kur iestrādāts smalcināts mēslojums 6.31 t ha^{-1} pirmajā gadā un 9.97 t ha^{-1} otrajā gadā, smalcināts mēslojums tehnoloģiski ir veidots kā granulas, taču nav granulēts. Smalcināta mēslojuma efekts ir ātrāks, jo nav jāgaida granulā sadalīšanās laiks. Otri augstākie rezultāti novērojami laukos, kur iestrādātas granulas $5 \text{ t ha}^{-1} - 5.26 \text{ t ha}^{-1}$ pirmajā gadā, otrajā gadā novērojams ražas pieaugums līdz 8.51 t ha^{-1} , jo tad granulas ir uzsākušas sadalīšanās procesu. 2021. gadā, otrajā pļāvumā, visos izmēģinājuma laukos novērojami mazāki rezultāti nekā pirmajā pļāvumā, ražas apjoms samazinās par 2 t ha^{-1} , kā vienu no iemesliem var uzskatīt ilgstošo sausuma un kartuma periodu 2021. gada jūlijā – augustā. Viszemākie rezultāti pirmajā un otrajā gadā novērojami laukos, kur izmantoti kūtsmēsli, komposts un granulēts mēslojums 2.5 t ha^{-1} .

Izvērtējot visus mēslošanas līdzekļus, var secināt, ka visefektīvākais mēslošanas līdzeklis ir smalcināts mēslojums, jo tā iedarbību var novērot jau pirmajā lietošanas gadā. Otrus labākos rezultātus uzrādīja granulēts mēslojums 5 t ha^{-1} . Granulēta mēslojuma efektivitāti var novērot otrajā gadā, taču jāņem vērā, ka granulas netika iestrādātas augsnē. Kā mazāk efektīvi mēslojuma veidi atzīti – kūtsmēsli, komposts un granulas 2.5 t ha^{-1} .

Pateicība. Pateicība projekta “Granulēta bioloģiska mēslojuma ražošanas tehnoloģijas izstrāde un testēšana bioloģiskās saimniekošanas apstākļos” dalībniekiem.

BIOĻĢISKO MĒSLOŠANAS LĪDZEKĻU IETEKME UZ CIETES KARTUPEĻU RAŽU UN KVALITĀTI

Gundars Vīgulis

Zinātniskā darba vadītāja Dr. agr., asociētā profesore Dzidra Kreišmane

Ievads. Mūsdienās lauksaimniekiem ir iespējams audzēt dažāda veida kartupeļus, tai skaitā cietes ražošanai. Kartupeļi, kas paredzēti cietes ražošanai satur lielāku cietes daudzumu, taču tas atkarīgs no daudz dažādiem faktoriem, piemēram, izvēlētajās šķirnes, pielietotās agrotehnikas un vides ietekmes. Saimniekojot bioloģiski kultūraugiem jānodrošina pēc iespējas labāki augšanas apstākļi un savlaicīgi jāveic lauku kopšana, lai tajos samazinātu kaitīgo organismu izplatību, kas varētu ietekmēt ražas apjomu un kvalitāti. Būtiski ir nodrošināt augiem barības elementus, tādēļ mūsdienās ir izveidoti dažādi bioloģiskie mēslošanas līdzekļi, kuru lietošana nodrošina labāku augu augšanu, attīstību, ražas veidošanu un ražas kvalitātes stabilizēšanu. Literatūrā pieejamā informācija, liecina, ka bioloģisko mēslošanas līdzekļu lietošana uzlabo ne tikai ražu, bet arī kvalitāti. Ne mazāka nozīme ir mēslošanas līdzekļu lietošanas laikam, to lietošana dažādos augu augšanas etapos spēj uzlabot barības elementu uzņemšanu.

Materiāli un metodes. Pētījums tika veikts zemnieku saimniecībā „Dzenīši”, kas nodarbojas ar bioloģisko lauksaimniecību. Pētījumā ietvaros, tika analizēta cietes kartupeļu šķirne ‘Nofy’, kur tika salīdzināti 7 dažādi mēslošanas varianti, lietojot mikrobioloģiskos preparātus: 1. variants (kontrolē) – Azotobakterīns (standartā visos variantos) + Subtimiks + Biomix preparātu lietošana pirms stādīšanas; 2. variants – Vitmīns sāndzinumu veidošanās etapā (25. – 29. AE); 3. variants – Vitmīns sāndzinumu veidošanās un ziedēšanas sākuma etapā (25. – 29. un 61. AE); 4. variants – Subtimiks sāndzinumu veidošanās etapā (25. – 29. AE); 5. variants – Subtimiks sāndzinumu veidošanās un ziedēšanas sākuma etapā (25. – 29. un 61. AE); 6. variants – Biomiks sāndzinumu veidošanās etapā (25. – 29. AE) un 7. variants – Biomiks sāndzinumu veidošanās un ziedēšanas sākuma etapā (25. – 29. un 61. AE). Mēslošanas varianti ļauj salīdzināt iegūto ražas apjomu un kvalitāti, kā arī augsnes kvalitātes izmaiņas.

Rezultāti. Pētījumā iegūtie dati liecināja, ka visos mēslošanas variantos tika iegūta būtiski lielāka kartupeļu bumbuļu raža, salīdzinot ar kontroles variantu. Visaugstāko ražu ieguva 3. mēslošanas variantā, kurā lietoja mikrobioloģiskos preparātus ārpusakņu mēslojumam Subtimiks 2x (25. – 29. un 61. AE) iegūstot 26.1 t ha⁻¹, kas būtiski neatšķīrās ar 2., 3. un 4. mēslošanas variantu (25.2, 26.0 un 25.7 t ha⁻¹) (p<0.05).

Cietes saturs bumbuļos bija robežās no 19.3 līdz 21.8% (1. un 3. mēslošanas variantā), kas būtiski atšķīrās (p<0.05). Ārpussakņu mēslošana nodrošināja cietes satura palielināšanos no 1.3 līdz 2.5%, kur labākā ietekme bija, lietojot mikrobioloģisko preparātu Vitmīns.

Tāpat pētījuma ietvaros tika salīdzināta bumbuļu izlīdzinātība pa mēslošanas variantiem, kur kontroles variantā 45% no bumbuļiem bija 4 – 6 cm diametrā, nodrošinot ārpusakņu mēslojumus, tika iegūti vairāk bumbuļi ar lielāku diametru. 3. variantā visvairāk tika iegūti bumbuļi, kuru diametrs bija > 6 cm, tāpat tendence liecināja, ka mēslojuma nodrošināšana samazināja mazāko bumbuļu daudzumu.

Pētījuma ietvaros pēc mikrobioloģisko preparātu lietošanas tika vērtētas arī izmaiņas augsnē. Vērtējot augsnes reakcijas izmaiņas noskaidrots, ka mēslošanas līdzekļu lietošana būtiski neietekmēja izmaiņas, lai gan, kopējā tendence liecināja, ka mikrobioloģisko preparātu lietošana uzlaboja augsnes reakciju par 0.1 līdz 0.4 vienībām. Preparātu ietekmē bija ievērojams organiskās vielas (OV) satura palielinājums augsnē – kontroles variantā tas bija 8.0%, bet 3. variantā, divas reizes lietojot Vitmīnu – 9.2%, taču atšķirības starp variantiem nebija būtiskas. Ievērojamo OV satura palielinājumu var skaidrot ar to, ka priekšaug kartupeļiem bija mieži ar āboliņa pasēju un rudenī izklaidēts organiskais mēslojums. Lielā organiskās masas ienese augsnē un lietotie mikrobioloģiskie preparāti nodrošināja strauju organiskās vielas veidošanos. Var prognozēt, ka intensīvas augsnes rušināšanas rezultātā veģetācijas perioda laikā OV saturs samazināsies, taču aktivizētā augsnes mikrobioloģiskā aktivitāte nodrošināja 25 – 26 t ha⁻¹ kartupeļu ražu, kas bioloģiskās lauksaimniecības sistēmā ir augsts rādītājs.

Lielākās izmaksas par dažādo mikrobioloģisko preparātu lietošanu bija 5. mēslošanas variantam, lietojot Subtimiks 2x (146.50 EUR ha⁻¹), kamēr kontroles variantā tās bija 87.50 EUR ha⁻¹.

Pētījumā iegūtie rezultāti liecina, ka ārpusakņu mikrobioloģisko mēslošanas līdzekļu lietošana kartupeļu stādījumā ne tikai uzlaboja bumbuļu ražu, bet arī izlīdzinātību, bumbuļu kvalitāti un augsnes kvalitāti. Ārpussakņu mēslošana divas reizes veģetācijas periodā (25. – 29. un 61. AE) uzlaboja visus analizētos rādītājus.

GAĻAS TIPA ŠĶIRŅU JĒRU KONTROLNBAROŠANAS REZULTĀTU ANALĪZE

Andra Gātere

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Daina Kairiša

Ievads. Interese par kvalitatīvu jēru gaļu Latvijas un ārējos tirgos palielinās, tāpēc aitu audzētāji Latvijā arvien vairāk izvēlās audzēt ārvalstīs selekcionētas gaļas tipa šķirnes, tādas, kā Ile-de-France (IF), Šarolē (SA), Tekselas (T) un citas. Ir izstrādātas gaļas tipa šķirņu audzēšanas programmās, notiek vaislas teķu pārbaude pēc pēcnācēju nobarošanas spējām un iegūtā liemeņa kvalitātes. Pētījuma mērķis ir noskaidrot, kuras gaļas tipa šķirnes jērus var nobarot ātrāk un izdevīgāk. Lai sasniegtu izvirzīto mērķi, veikta jēru dzīvības izmaiņu un barības patēriņa analīze.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts biedrības „Latvijas Aitu audzētāju asociācija” vaislas teķu pārbaudes stacijā, kura izveidota uz zemnieku saimniecības "Klimpas" bāzes. Pētījumā izmantoti IF, SA, T un Dorperas (DOR) šķirņu jēru nobarošanas dati, kas iegūti 2019., 2020. un 2021. gadā. Jēri nobaroti līdz 45-50 kg dzīvībai. Pētījuma laikā jēriem (teķiem) neierobežoti izbaroja sienu (2019. g.) vai salmus (2020. g., 2021. g.), kombinēto spēkbarību un minerālbarību, nodrošināja nepārtrauktu svaigā ūdens padevi. Jēri nobarošanas laikā tika regulāri svērti un uzskaita patērētā lopbarība. Datu matemātiskās apstrādes veiktas ar *Microsoft Office Excel* programmu.

Rezultāti un diskusija. Skaitliski lielākā bija IF šķirnes grupa - 27 jēri (skat. tab.). Visi IF šķirnes jēri bija piedzimuši divu un trīs jēru metienā, bet neraugoties uz to viņi piedzima vidēji 5.28±0.14 kg smagi, kas salīdzinot ar DOR šķirnes jēru dzīvībai ir par 1.43 kg lielāka (p<0.05). Uzsākot nobarošanu, jēru vidējais vecums bija no 64.1±17.1 dienas (T) līdz 82.9±2.47 dienas (SA), bet dzīvībai no 22.86±6.11 kg (T) līdz 26.21±0.33 kg (IF). Lielākais dzīvības pieaugums diennaktī zīdīšanas periodā iegūts Tekselas šķirnes jēriem, vidēji 284.88 ± 76.14 g, kas skaidrojams ar mazāko metiena lielumu, vidēji 1.79±0.48 jēri. Nobarošanas laikā tikai Tekselas šķirnes jēriem netika iegūts būtisks dzīvības pieauguma palielinājums diennaktī. Īsākais nobarošanas periods piemērots IF šķirnes jēriem, kas skaidrojams ar straujāko augšanas tempu nobarošanas laikā, vidēji 446.44±14.72 g diennaktī. Jēru vecumu nobarošanas beigās bija no 135.0±36.1 dienām (T) līdz 145.3± 3.38 dienām (DOR), starpība 10.3 dienas (p<0.05). Lielākā vidējā dzīvības nobarošanas beigās bija IF šķirnes jēriem vidēji 50.21±0.91 kg, kas ir par 4.29 kg vairāk kā TEX šķirnes jēriem.

Vidējais dzīvības pieaugums dažādos jēru augšanas periodos

Šķirnes	Jēru skaits	Dzīvības pieaugums diennaktī, g	
		līdz iepirkšanai	nobarošanas laikā
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
Ile – de- France	27	260.71 ± 7.50 ^{Aa}	446.44 ± 14.72 ^{Ba}
Tekselas	14	284.88 ± 76.14 ^{Aa}	334.14 ± 89.30 ^{Ab}
Šarole	14	246.39 ± 7.54 ^{Aa}	388.27 ± 11.25 ^{Bc}
Dorperas	12	249.52 ± 15.64 ^{Ab}	400.18 ± 12.53 ^{Bc}

^{a, b, c} – pazīmes ar atšķirīgiem burtiem būtiski atšķiras starp šķirnēm, (p<0.05)
^{A, B} – pazīmes ar atšķirīgiem burtiem būtiski atšķiras starp augšanas posmiem, (p<0.05)

Iegūtie rezultāti liecina, ka lielāko dzīvības pieaugumu diennaktī zīdīšanas perioda laikā ieguva Tekselas un Ile-de-France šķirnes jēri, bet intensīvās nobarošanas laikā dzīvības pieaugumu diennaktī virs 400 g sasniedza Ile-de-France un Dorperas šķirnes jēri.

Pateicība. Izsaku pateicību biedrībai "Latvijas Aitu audzētāju asociācijai" par iespēju pilnveidot savas profesionālās prasmes un izmantot jēru nobarošanas datus studiju noslēguma darba sagatavošanai.

AITU VILNAS GRANULU IEGUVE UN ĶĪMISKĀ SASTĀVA ANALĪZE

Annija Madara Mozga

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

Ievads. Aitkopības nozare mūsdienās sāk atgūt savu kādreizējo popularitāti. Pieprasījums pēc jēru gaļas ir liels, taču pēc vilnas tas joprojām ir mazs un vilnas uzpirkšanas cenas ir zemas. Latvijā lielākā daļa aitu ir Latvijas tumšgalves šķirnes, kuras veidošanas procesā liela uzmanība tika veltīta vilnas produktivitātei. Mūsdienās aitu vilnas produktivitātei tik lielu uzmanību vairs nepievērš. Ņemot vērā reģistrēto aitu skaitu, gadā var iegūt vismaz 200 tonnas nemazgātas vilnas. Aktuāls ir jautājums – kur to likt? Aitas vilnas pārstrāde, lai to izmantotu kā augsnes ielabotāju, pavērtu jaunas iespējas aitu vilnas realizēšanā. Pētījuma mērķis ir vērtēt vilnas un no tās iegūto granulū ķīmisko sastāvu.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts Jelgavas novada, Vircavas pagasta zemnieku saimniecībā. Pētījumā iegūta vilna no aitu mātēm un jēriem, kas nocirpta 2021. gada rudenī. Vilna pārstrādāta granulās uzņēmumā SIA “BioLana”, kas atrodas Amatas novada Zaubē. Pārstrādei izmantota nemazgāta vilna. Vilnas un no tās iegūto granulū ķīmiskais sastāvs noteikts LLU Biotehnoloģiju zinātniskajā laboratorijā. Iegūtie rezultāti apstrādāti *Microsoft Office Excel* programmā, aprēķinātas pētīto pazīmju vidējās vērtības, standartkļūda un variācijas koeficients. Iegūto rezultātu vidējo vērtību atšķirības izvērtētas, lietojot t-testu nesaistītām paraugkopām.

Rezultāti un diskusija. Neapstrādātas jēru vilnas vidējais sausnas saturs ir $88.86 \pm 0.31\%$, bet pieaugušu aitu vilnai $88.91 \pm 0.79\%$ (skat. tab.). Jēru vilnā ir par 0.76% augstāks kopslēpekļa saturs nekā aitu māšu vilnā, attiecīgi $10.02 \pm 0.19\%$ un $9.26 \pm 0.19\%$. Jēru un aitu māšu vilnai noteikts būtiski atšķirīgs koppelnu saturs, attiecīgi $11.83 \pm 1.80\%$ un $18.94 \pm 0.49\%$, starpība 6.84% ($p < 0.05$). Jēru vilnas paraugos koppelnu saturam iegūta liela variācija 26.39% , kas liecina par atšķirīgu koppelnu uzkrāšanos jēru vilnā vai palielinātu vilnas piesārņojumu ar augsni un augu daļām. Kālija saturs pētītajos paraugos ir līdzīgs, jēru vilnā $4.09 \pm 0.29\%$ un aitu māšu vilnā $4.25 \pm 0.48\%$.

Pēc vilnas pārstrādes, granulās būtiski palielināts sausnas saturs, jēru vilnas granulās tas ir $94.2 \pm 1.85\%$, bet aitu māšu vilnas granulās $92.37 \pm 0.98\%$. Koppelnu daudzums granulās joprojām ir liels, taču rezultāti ir izlīdzinātāki. Kopslēpekļa daudzums pēc apstrādes aitu māšu vilnai nav būtiski mainījies, taču jēru vilnas granulās vērojams tā samazinājums. Pēc vilnas pārstrādes kālija saturs samazinājies granulām, kas iegūtas no aitu māšu vilnas ($3.51 \pm 0.20\%$).

Vilnas un granulū ķīmiskā sastāva vidējie rādītāji

Paraugi	Dabiskā paraugā, %		Sausnā, %	
	Sausna	Kopslēpekļi	Kālijs (K)	Koppelni
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$
Vilna (jērs)	88.86 ± 0.31^a	10.02 ± 0.19^a	4.09 ± 0.29^a	11.83 ± 1.80^a
Vilna (aita)	88.91 ± 0.78^a	9.26 ± 0.19^a	4.25 ± 0.48^a	18.67 ± 0.94^a
Starpība	-0.05	0.76*	-0.16	-6.84*
Granulas (jērs)	94.20 ± 1.85^b	9.72 ± 0.16^a	4.12 ± 0.12^a	15.59 ± 0.64^a
Granulas (aita)	92.37 ± 0.98^b	9.29 ± 0.42^a	3.51 ± 0.20^a	18.94 ± 0.49^a
Starpība	1.83	0.43	0.61*	-3.35*

^{a,b}, – ar atšķirīgiem burtiem augšrakstā atzīmētās pazīmju būtiskuma atšķirības starp vilnu un granulām, $p < 0.05$, * – starpība būtiska pie $p < 0.05$

Apkopotie rezultāti liecina, ka būtiskas atšķirības vērojamas atsevišķos rādītājos pirms vilnas apstrādes un pēc tās. Aitu māšu vilnā ir lielāks koppelnu saturs un tajā esošais kālija saturs, bet jēru vilnā būtiski lielāks kopslēpekļa saturs. Pēc apstrādes būtiski palielinājās sausnas saturs gan no jēru vilnas, gan aitu māšu vilnas iegūtajās granulās, attiecīgi $+5.34\%$ un $+3.46\%$. Aitu vilnā un no tās iegūtajās granulās būtiski lielāks koppelnu saturs, kas liecina par lielāku dažādu minerālvielu koncentrāciju tajās.

Pateicība. SIA “IDZ” par iespēju izmantot inovāciju vaučera ietvaros iegūtos analīžu rezultātus.

SVAIGAM PATĒRIŅAM PIEMĒROTU UPEŅU HIBRĪDU KVALITĀTES RĀDĪTĀJU VĒRTĒJUMS

Sabīne Namniece

Zinātniskā darba vadītājas asoc. prof., Dr. agr. Dace Siliņa; vad. pētn., Dr.biol. Sarmīte Strautiņa

Ievads. Arvien vairāk tiek aktualizēta vietējās izcelsmes svaigu augļu un ogu nozīme ikdienas uzturā. Upenes ir lielisks imunitātes stiprināšanas līdzeklis, jo ir bagātas ar bioloģiski aktīvām vielām. Īpaši vērtīgas ir svaigas ogas. Taču, lai veicinātu to izmantošanu svaigā veidā, tām ir jābūt ar izteikti labu garšu, plānu miziņu, bet stingrām (transportizturīgām). Vietējiem apstākļiem piemērotas šķirnes, kas ir pietiekami ziemcietīgas, kuru ogas var mehānizēti vākt, lietot svaigam patēriņam un pārstrādāt ir nedefinēti kā galvenie selekcijas mērķi. Šī raksta mērķis ir sniegt ieskatu par Dārzkopības institūtā svaigam patēriņam paredzēto upeņu genotipu ražu un tās kvalitāti.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts APP Dārzkopības institūtā, Dobelē. Stādījums ierīkots no 2012. – 2015. gadam Dārzkopības institūta dārza 22. kvartālā. Vērtēti svaigam patēriņam piemēroti 10 upeņu hibrīdi, kas iegūti Dārzkopības institūtā. Kā references šķirne izmantota upeņu šķirne 'Māra Eglīte'. Vērtējums veikts 2020. gadā, uzskaitot ražu (kg no krūma) un 100 ogu svaru (g), aprēķinot vienas ogas svaru (g), veikta ogu sensoro īpašību novērtēšana pēc 5 rādītājiem: izskats, krāsa, forma, aromāts un garša (vērtēts 5 ballu skalā, kur 1 – zemākais vērtējums, 5 – augstākais vērtējums) un ogu bioķīmiskā satura analīze (nosakot kopējo fenolu, antociānīnu un C vitamīna saturu). Katram genotipam vērtēti 9 krūmi. Datu matemātiskai apstrādei izmantota aprakstošā statistika un dispersijas analīze, izmantojot *MS Excel* datorprogrammu.

Rezultāti un diskusija. Pēc iegūtajiem rezultātiem, vērtētajiem genotipiem raža svārstījās no 240.1 g no krūma līdz pat 5.14 kg no krūma (vidējā raža bija 2.22 kg no krūma). Ogu svars bija robežās no 0.5 g līdz 1.8 g (vidēji 1.01 g). Pēc iegūtajiem aprēķiniem, konstatēts, ka ražas un 1 ogas svars starp vērtētajiem genotipiem bija būtiski atšķirīgs ($p < 0.5$). Salīdzinājumā ar references šķirni 'Māra Eglīte', ražīgākais genotips bija 8r.142 ar vidējo ražu 3.50 kg no krūma ('Māra Eglīte' 2.70 kg), bet smagākas ogas bija genotipam 2r.120 ar vidējo ogu svaru 1.34 g ('Māra Eglīte' 1.22 g). C vitamīna saturs genotipu svaigās ogās bija amplitūdā no 86.7 līdz 161.3 mg 100 g⁻¹. Ar visaugstāko C vitamīna saturu (161.30 mg 100 g⁻¹) izcēlās genotips 1r.26 ('Māra Eglīte' 155.30 mg 100 g⁻¹). Antociānīnu saturs bija amplitūdā no 158.5 (genotipam 1r.26) līdz 346.0 mg 100 g⁻¹ (genotipam 10r.71), salīdzinājumam: šķirnes 'Māra Eglīte' ogās tas bija 212.60 mg 100 g⁻¹. Kopējo fenolu saturs ogās svārstījās no 372.0 (genotips 1r.26) līdz 602.30 mg 100 g⁻¹ (genotips 11r.106), references šķirnei 'Māra Eglīte' tas bija 455.30 mg 100 g⁻¹. Pēc sensorajām īpašībām visaugstāk novērtēts genotips 2r.120, kas par references šķirni 'Māra Eglīte' bija pārāks četrās no piecām vērtētajām īpašībām. Vērtējot kopējo genotipu ražu un tās kvalitāti, jāsecina, ka genotips 2r.120 izceļas ar smagākajām ogām un augstāko sensoro novērtējumu salīdzinājumā ar references šķirni 'Māra Eglīte', kā arī uzrāda augstu kopējo fenolu un antociānīnu saturu. Tomēr, pārliecinošāku rezultātu ieguvei, izvērtējums jāturpina, analizējot vēl citus rādītājus.

Pateicība. APP Dārzkopības institūtam, par iespēju pētījumu veikt projekta "Augļaugu selekcijas materiāla novērtēšana integrēto un bioloģisko lauksaimniecības kultūraugu audzēšanas tehnoloģiju ieviešanai" ietvaros un izmantot institūta laboratoriju nepieciešamo analīžu veikšanai.

TIEŠĀS SĒJAS IETEKME UZ VASARAS RAPŠA SĒJUMU PRODUKTIVITĀTI UN NEZĀĻAINĪBU

Valērija Ančevska

Zinātniskā darba vadītājs prof. Dr. agr. Aleksandrs Adamovičs

Ievads. Tiešā sēja ir salīdzinoši jauna tehnoloģija Latvijā, bet pēdējos gados tā kļūst par salīdzinoši bieži pielietotu sējas veidu. Lai panāktu labākus rezultātus tiešā sēja prasa ne tikai īpašu tehniku, bet arī citu tehnoloģiju ievērošanu. Latvijā plašāk audzē rapša ziemāju formu, jo tā ir ekonomiski izdevīgākā, nekā vasarāju forma. Vasaras rapsim veģetācijas periods ir īsāks, tāpēc audzējot vasaras rapsi lielāka uzmanība jāpievērš to audzēšanas tehnoloģijai. Pētījuma mērķis ir novērtēt tiešās sējas, minerālmēslojuma normu un herbicīda pielietošanas ietekmi uz vasaras rapša sējumu produktivitāti un nezāļainību.

Materiāli un metodes. Lauka izmēģinājumi tika ierīkoti velēnu virspusēji glejotā, smilšmāla augsnē (55°88' N, 26°53' E). Augsnes agroķīmiskie rādītāji: pH_{KCl} 5.8, organiskās vielas saturs augsnē – 3.8% , kustīgā fosfora saturs – 122 mg kg⁻¹ P₂O₅ un kustīgā kālija saturs – 181 mg kg⁻¹ K₂O. Vasaras rapša sējumi tika veidoti, izmantojot šādus variantus: sēklu izsējas normas – 7 un 10 kg ha⁻¹ (175 un 250 dīgtspējīgas sēklas uz 1 m²), slāpekļa mēslojuma normas – N0, N100 un N180; herbicīda Fuego Top normas – 0 un 2 L ha⁻¹. Variantu izvietojums trīsfaktoru izmēģinājumā bija randomizēts, četros atkārtojumos. Priekšaug vasaras rapsim bija ziemas kvieši un izmantotā rapša šķirne – vidēji agrīna līnijšķirne 'Heros'. Vasaras rapsim veģetācijas periodā tika veikta nezāļainības uzskaitē divas reizes, pirms herbicīda lietošanas un pēc, nezāļu uzskaites laikā tika noteikts nezāļu botāniskais sastāvs, sugu skaits, kā arī noteikta nezāļu zaļā un sausā masa. Veģetācijas beigās katram izmēģinājuma variantam visos atkārtojumos veica sējumu biežības, ražas struktūras rādītāju un ražas uzskaiti, ka arī noteica ražas kvalitāti – 1000 sēklu masu, sēklu tilpummasu, eļļas saturu un eļļas ieguvu no hektāra.

Rezultāti un diskusija. Pētāmajos variantos sēklu skaits rapša pākstīs izmainījās vidēji 20–23 gab. robežās. Sēklu tilpummasa bija 62.7 kg hL⁻¹, ar vidējo 1000 sēklu masu 3.2 gramī. Eļļas saturs sēklās kontrolvariantos bija vidēji 46.4% neatkarīgi no pielietotas izsējas normas. Slāpekļa minerālmēslojuma normas negatīvi ietekmēja eļļas saturu un to samazināja vidēji par 2–3 %. Sēklu raža kontroles variantos bija vidēji 0.85 t ha⁻¹, ar vidējo eļļas ieguvu 0.39 t ha⁻¹. Slāpekļa minerālmēslojuma normas veicināja lielākas sēklu ražas ieguvu: pie N100 kg ha⁻¹ tā sasniedza 1.11 t ha⁻¹, un pie N180 kg ha⁻¹ tā bija 1.27 t ha⁻¹ ar vidējo eļļas ieguvu attiecīgi 0.50 un 0.57 t ha⁻¹. Visā izmēģinājumā pirmās nezāļu uzskaites laikā tika konstatētas 16 nezāļu sugas: 12 īsmūža nezāles un 4 daudzgadīgas nezāles. pirmā nezāļu uzskaites laikā izmēģinājumā tika konstatētas vidēji 68.6 gab. m⁻² nezāles. Dominējošās nezāles bija īsmūža divdīgļlapju nezāles, daudzgadīgās nezāles sastādīja 13% no kopēja skaita. No īsmūža nezālēm vasaras rapša sējumos dominēja maura sūrene (*Polygonum aviculare*). Visos variantos to skaits sastādīja vidēji 16.2 gab. m⁻² un lielākais skaits bija vasaras rapša izsējas normas 7 kg ha⁻¹. Vidēji variantos ķeraiņu madara (*Gallium aparine*) sastādīja 7.6 gab. m⁻², skābenlapu sūrene (*Polygonum lapathifolium*) 5.8 gab. m⁻² un dārza vējagrīķis (*Fallopia convolvulus*) 5.7 gab. m⁻². No daudzgadīgajām nezālēm dominēja tūruma usne (*Cirsium arvense*) vidēji 4.3 gab. m⁻². Otrās nezāļu uzskaites laikā vidēji bija 82.7 gab m⁻² nezāles, no kurām 14.6% sastādīja daudzgadīgās nezāles. Variantā, kur tika pielietots herbicīds īsmūža nezāļu skaits samazinājās par 74%. Nezāļu zaļā masa pirmajā uzskaitē sastādīja vidēji 124.2 g m⁻², sausā – 43 g m⁻². Otrā nezāļu uzskaitē tika veikta, kad jau bija pamanāma herbicīdu lietošanas ietekme, vidēja zaļā masa, sastādīja 213.6 g m⁻², sausā – 88.3 g m⁻². Variantos, kur pielietoja herbicīdu nezāļu masa samazinājās un otrajā uzskaitē, nezāļu kopēja zaļmasa bija 46 g m⁻², sausā – 15.5 g m⁻² salīdzinot ar pirmo uzskaiti, kur pirms herbicīda lietošanas zaļmasa sastādīja 119 g m⁻² un sausā 44 g m⁻².

PELĒKO AUSTERSĒŅU AUDZĒŠANAI IZMANTOTO SUBSTRĀTU IETEKME UZ SĒŅU RAŽU UN ĶĪMISKO SASTĀVU

Rūdolf Mednis

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

Ievads. Pelēkās austersēnes (*Pleurotus ostreatus*) ir pasaulē visplašāk kultivētā sēņu suga, kas gadā sastāda vidēji 25% no pasaules kopējā sēņu tirgus. Austersēnes savu popularitāti ir ieguvušas pateicoties to uzturvērtībai un bioekonomiskajam kultivēšanas veidam, jo sēņu ražošanā kā substrāti tiek izmantoti dažādu nozaru blakusprodukti, kā salmi, zāģu skaidas, kafijas biežumi, makulatūra un citi materiāli, kuru sastāvā ir austersēņu galvenās barības vielas celuloze un hemiceluloze. Pētījuma mērķis ir salīdzināt pelēko austersēņu audzēšanu dažādos substrātos un to ietekmi uz ražu un ķīmisko sastāvu.

Materiāli un metodes. Pētījuma izmēģinājums ierīkots saimniecības telpās Gulbenes nov., Daukstu pag. Pētījuma izmēģinājumā ievākto sēņu bioķīmisko vielu noteikšana veikta Jelgavā, Strazdu ielā 1, Augsnes un augu zinātņu institūtā. Pētījumā izmantots Beļģijā ražots pelēko austersēņu micēlijs. Pelēko austersēņu audzēšanai izmantoti sekojošie substrātu materiāli: papīra granulas, kaņepju šķiedra, kokosšķiedra, kokskaidu granulas. Izmēģinājums veikts četros variantos un piecos atkārtojumos. No katra varianta atkārtojuma ievāktas un analizētas trīs sēņu ražas. Katra sēņu raža nosvērta, un laboratorijā noteikts sēnēs esošais fenolu, flavonoīdu daudzums, un antiradikālā aktivitāte. Iegūtie pētījuma dati matemātiski apstrādāti, izmantojot dispersijas analīzi.

Rezultāti un diskusija. Apkopojot un izanalizējot austersēņu ievākšanas laikus un ražas lielumu, var secināt, ka austersēņu audzēšanas substrātam ir būtiska ($p < 0.05$) nozīme sēņu augšanas ātrumam un ražas iznākumam. Vislielākā austersēņu kopraža 1391 g ievākta no kokskaidu granulu substrāta, otrā lielākā kopraža ievākta no papīra granulu substrāta 1255 g, trešā lielākā kopraža 1106 g kaņepju šķiedras substrātā, bet vismazāko austersēņu kopražu 693 g ieguva kokosšķiedras substrātā. Visātrākā pelēko austersēņu augšanas attīstība novērota kaņepju šķiedras substrātā (21-23 dienā pēc inkubācijas sākuma), bet vislēnākā augšanas attīstība bija kokskaidu granulu substrātā (28-30 dienā pēc inkubācijas).

Pirmajā ievāktajā ražā lielākais fenolu daudzums ir kaņepju šķiedras substrātā audzētajām sēnēm, bet vismazākais koka granulu substrātā. Otrajā ražā lielākais fenolu daudzums ir papīra granulu substrātā audzētajām austersēnēm, bet vismazākais fenolu daudzums kaņepju šķiedras substrātā. Trešajā ražā fenolu daudzums kokosšķiedras un koka granulu substrātos bija gandrīz vienāds, bet vismazākais fenolu daudzums trešajā ražā bija papīra granulu substrātā audzētajām sēnēm.

Flavonoīdu daudzums visiem substrātiem visaugstākais bija pirmajā ražā, bet katrā nākamajā ražas laikā flavonoīdu daudzums, salīdzinājumā ar pirmo ražu, būtiski samazinājās. Otrajā un trešajā ražā kaņepju šķiedrā un koka granulu substrātā audzētajām sēnēm flavonoīdu daudzumam būtiskas atšķirības nebija, bet papīra granulu un koka granulu substrātā audzētajām pelēkajām austersēnēm flavonoīdu daudzums atšķīrās būtiski ($p < 0.05$).

Antiradikālā aktivitāte papīra granulu substrātā visās trīs ievāktajās ražās neuzrādīja būtisku atšķirību. Kaņepju šķiedras substrātā novērota būtiska antiradikālās aktivitātes atšķirība starp visiem trīs ražas laikiem. Kokosšķiedras un koka granulu substrātos pirmajā ražā, salīdzinot ar otro un trešo ražu, starpība bija būtiska, bet otrajā un trešajā ražā atšķirība nebija būtiska.

Pelēko austersēņu audzēšanai izmantotajam substrātam ir būtiska nozīme ražas iznākumam. Visātrāk sēnes aug kaņepju šķiedras substrātā (21-23 dienas pēc inkubācijas sākuma), bet vislēnāk sēnes attīstījās kokskaidu granulu substrātā. Neskatoties uz to, ka kokskaidu granulu substrātā pelēkās austersēnes sēnes attīstījās lēnāk, tās visos ražas novākšanas laikos uzrādīja augstākos rezultātus. Vislielākā kopraža 1391 g izauga kokskaidu granulu substrātā, bet vismazākā 693 g kokosšķiedras substrātā. Katrā nākamā sēņu raža ir mazāka, jo substrātā ir ierobežots barības vielu daudzums, kas katrā nākamajā ražā samazinās.

DIGESTĀTA IETEKME UZ KUKURŪZAS RAŽU UN KVALITĀTI

Līga Stepaņenko

Zinātniskā darba vadītāja viesdocente, Mg. agr. Adrija Dorbe

Ievads. Arvien lielāka uzmanība tiek pievērsta minerālmēsļu aizvietošanai ar organiskajiem mēslošanas līdzekļiem, kas ir saudzīgāka apkārtējai videi un labvēlīgi ietekmē kultūraugu ražu. Digestāts ir labs augu barības vielu avots, jo tas satur daudzus makro un mikroelementus. Digestāta ķīmisko sastāvu ietekmē izmantotās izejvielas un fermentācijas process, kā rezultātā augu barības vielu sastāvs var atšķirties. No makroelementiem digestāta sastāvā ir slāpekļs, kas ir robežās no 2 – 5 kg t⁻¹, kālijs no 3 – 6 kg t⁻¹ un fosfora saturs ir zems 0.7 – 2 kg t⁻¹ (Rancāne, 2014). Kā arī mikroelementi: varš (Cu), cinks (Zn), kalcijš (Ca), magnijs (Mg) un sērs (S). Pētījumu mērķis ir izvērtēt digestāta ietekmi uz kukurūzas ražu un kvalitāti, atkarībā no tā iestrādes laika un devas, kā arī lietojot kopā ar minerālmēsliem.

Materiāli un metodes. Izmēģinājums veikts 2020. un 2021. gadā Saldus novada saimniecībā SIA “Pampāļi”, kukurūzas ražošanas laukā. Izmēģinājumā izmantota kukurūzas šķirne Evgeni’ FAO 190 ar izsējas normu 90000 sēklas uz ha⁻¹. Izmēģinājumā iekļauti 5 varianti četros atkārtojumos: 1. Digestāts 50 t ha⁻¹ iestrādāts rudenī, 2. Digestāts 30 t ha⁻¹ iestrādāts rudenī + NPK (10-26-26) 300 kg ha⁻¹ reizē ar sēju pavasarī, 3. Digestāts 50 t ha⁻¹ iestrādāts rudenī + Amonija nitrāts (N 34.4%) 100 kg ha⁻¹ papildmēslojumā, 4. Digestāts 30 t ha⁻¹ rudenī + Digestāts 30 t ha⁻¹ pavasarī + Amonija nitrāts 100 kg ha⁻¹ papildmēslojumā, 5. Digestāts 30 t ha⁻¹ rudenī + 30 t ha⁻¹ pavasarī. LLU Biotehnoloģiju Zinātniskās Laboratorijas Agronomisko Analīžu nodaļā veiktas analīzes barības kvalitātes noteikšanai – sausas saturš, %; kopproteīns, %; kokšķiedra, %; NDF, % (apēdamība), ADF, % (sagremojamībai); cietes saturs sausnā, %). Kukurūzas ražu aprēķina ievācot augus no 1 m², ņemot četrus paraugus.

Rezultāti un diskusija. Divu gadu pētījuma rezultāti parādīja, ka augstākā kukurūzas sausas raža iegūta otrajā variantā, 25.46 t ha⁻¹ 2020. gadā un 22.92 t ha⁻¹ 2021. gadā, iestrādājot digestātu rudenī 30 t ha⁻¹, un pavasarī reizē ar sēju NPK 10-26-26. Piektajā variantā iegūtā sausas raža 2020. gadā bija par 1.56 t ha⁻¹ zemāka kā otrajā variantā. Pirmajā variantā, kur digestāts tika iestrādāts 50 t ha⁻¹ rudenī, bija zemākā sausas raža 21.53 t ha⁻¹. Trešajā un ceturtajā variantā iegūtās ražas ļauj domāt, ka papildmēslojums ar amonija nitrātu ir radījis pārāk lielu slāpekļa devu, kā rezultātā augu stumbru diametrs un vāļišu svars izveidojās mazāks nekā otrajā un piektajā variantā, kas samazināja ražu par aptuveni 2.18 – 2.3 t ha⁻¹ salīdzinot ar otro variantu. Iegūtie dati liecina, ka mēslojuma veids būtiski neietekmēja sausas ražas iznākumu (p>0.05). Salīdzinot 2020. gada iegūtos datus ar 2021. gada datiem, ietekme uz sausas ražas iznākumu ir būtiski atšķirīga (p< 0.05). 2021. gadā iegūtā vidējā sausas raža ir 18.72 t ha⁻¹, kas ir par 20% zemākā kā 2020. gadā. Ražas būtiskās atšķirības starp gadiem saistītas ar laika apstākļiem. Pētījuma rezultāti parāda, ka laika apstākļi ietekmēja augu garumu un to svaru. Kā arī laika apstākļu ietekmē būtiski mainās kvalitātes rādītāji, it īpaši cietes saturs sausnā – 2021. gadā 32.61% un 2020. gadā 27.68%. Kokšķiedras saturs 2021. gadā bija 17.05%, bet 2020. gadā 22.12%. NDF 2021. gadā bija par 20% zemāks salīdzinot ar 2020.gadu. Kopumā kukurūzas struktūrelementus, sausas ražu un kvalitāti spēcīgāk ietekmēja ražas gads, nevis pielietotais mēslošanas veids.

Izvērtējot un salīdzinot 2020. gadā un 2021. gadā iegūtos rezultātus var secināt, ka digestāts ir efektīvs mēslošanas līdzeklis, kas labi nodrošina augus ar tiem nepieciešamajām barības vielām. To var lietot iestrādājot augsnē gan pavasarī, gan rudenī. Lietojot dalītās devās, kā piektajā variantā, var iegūt ļoti labas sausas ražas. Digestāta lietošanai nav negatīvas ietekmes uz kukurūzas sausas kvalitāti.

Izmantotā literatūra.

1. Rancāne S. (2014) Digestāta priekšrocības kultūraugu mēslošanā. **No:** *Lauka izmēģinājumi un demonstrējumi* 2014, LLKC, Ozolnieki, 48. – 51. lpp

ZIEMAS RUDZU ŠĶIRŅU SALĪDZINĀJUMS

Mārtiņš Jēgers

Zinātniskā darba vadītājas asoc. profesore, Dr. agr., Dzidra Kreišmane un
docente Dr. agr. Anda Liniņa; zinātniskā konsultante PhD Indra Ločmele

Ievads. Rudzu audzēšana Latvijas teritorijā pēdējos gados būtiski samazinās – pēc Latvijas Centrālās statistikas pārvaldes datiem, 2020. gadā to sējumu platība bija 39.1 tūkstoši ha, kas ir par 5.8% mazāka platība nekā 2018. gadā (41.5 tūkst. ha), rudzu īpatsvars kopējo graudaugu sējumu platībā ir tikai 5–6 %. Tikai nedaudzas saimniecības audzē rudzus 200 un vairāk hektāru platībā. Vairāk rudzus audzē Vidzemē un Latgalē, kur ir mazāk auglīgas augsnes un prasīgākus graudaugus grūti izaudzēt augsnes faktoru dēļ. Viens no galvenajiem iemesliem rudzu platību samazinājumam ir to zemā rentabilitāte – iepirkuma cena un iegūtās ražas ir salīdzinoši zemas. Saimniekiem ir svarīgi izvēlēties šķirni ar vislabākajām īpašībām, jo tas ļautu iegūt maksimāli augstas ražas, turklāt ar labiem kvalitātes rādītājiem. Pētījuma mērķis veikt ziemas rudzu šķirņu agroekonomisko novērtējumu.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts Agroresursu un ekonomikas institūta Priekuļu Pētniecības centrā, salīdzinot 5 ziemas rudzu šķirnes ‘Dankovskij Amber’, ‘Kaupo’, ‘1015’, ‘Amilo’, ‘Elias’ 2 gadu periodā. Darba gaitā vērtējot šķirnes, noteikta raža, ziemcietība, auga garums, veldres noturība, kā arī graudu kvalitātes rādītāji (1000 graudu masa, proteīna saturs, ciete, tilpummasa, krišanas skaitlis). Izmēģinājuma lauciņi ierīkoti randomizētā izvietojumā, četros atkārtojumos. Katra lauciņa izmērs ir 12.3 m². Izmēģinājuma lauciņi tika uzarti pēc baltā āboliņa, kas bija rudzu priekšaugi. Pirms rudzu sējas augsnē iestrādāts pamatmēslojums, izmantots kompleksais mēslojums NPK 10–26–26. Pavasarī, kad augu veģetācija sāk atjaunoties, tika izklidēts slāpekļa mēslojums NS 30–7. Lai izmēģinājumu lauciņos iegūtu kvalitatīvu un tīru ražu, pētījumā izmantoja herbicīdu Granstar Premia 50 divdīgļlapju nezāļu ierobežošanai rudzu sējumos. Kad rudziem ir sākusies stiebrošana, tiek izklidēts papildmēslojums NS 30–7. Kopējās barības elementu devas tūrvielā bija N97; P65; K65; S-17 kg ha⁻¹.

Rezultāti. Iegūtie rezultāti raksturo šķirnes ietekmi uz ražas struktūrelementiem un graudu kvalitātes rādītājiem (tab.).

Ziemas rudzu šķirņu rādītāji 2020./2021. gadā

Šķirne	Raža, t ha ⁻¹		Auga garums, m		Veldres noturība, balles		Ciete, %	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
‘Dankovskij Amber’	3.19 ^{ab}	6.93 ^b	1.46 ^a	1.60 ^a	4.5 ^b	9.0 ^a	58.54 ^b	62.83 ^c
‘Kaupo’	2.97 ^{ab}	6.30 ^a	1.46 ^a	1.73 ^b	3.5 ^a	9.0 ^a	58.41 ^b	62.26 ^b
‘1015’	4.31 ^b	6.21 ^a	1.42 ^a	1.65 ^a	8.0 ^c	9.0 ^a	59.82 ^c	62.48 ^{bc}
‘Amilo’	3.12 ^{ab}	6.22 ^a	1.51 ^b	1.71 ^b	3.3 ^a	9.0 ^a	57.96 ^a	61.06 ^a
‘Elias’	3.24 ^{ab}	6.50 ^a	1.50 ^{ab}	1.67 ^{ab}	3.8 ^a	9.0 ^a	58.56 ^b	62.55 ^{bc}

a, b, c, d – kolonnas ietvaros vidējās vērtības, kas apzīmētas ar dažādiem burtiem augšrakstā, ir būtiski atšķirīgas p<0.05

Pētījumā visu ziemas rudzu šķirņu ietekme 2020. gadā uz veldres noturību un cietes saturu graudos bija būtiska, savukārt 2021. gadā šķirnes būtiski ietekmēja ražu, augu garumu un cietes saturu graudos.

ZĀLĀJU APSAIMNIEKOŠANAS PRAKSES EKONOMISKAIS NOVĒRTĒJUMS BIOĻĪSKAJĀS PIENA LOPKOPĪBAS SAIMNIECĪBĀS

Inga Megne

Zinātniskā darba vadītāja, asoc. prof., Dr. agr. Dzidra Kreišmane

Ievads. Rentablas piena lopkopības saimniecību pamatā ir kvalitatīvas, dzīvnieku vajadzībām atbilstošas barības ražošana. Šodienas izaicinājumi šīm saimniecībām ir pieaugošās vides aizsardzības prasības un straujais ražošanas izmaksu pieaugums. Piena ražotājiem ir jāpievērš lielāka uzmanība zālāju apsaimniekošanas paņēmieni un izmaksu sabalansēšanai ar ganāmpulka barības vajadzībām un saražotās produkcijas kvantitatīvajiem rādītājiem. Darba mērķis ir aprēķināt zālāju atjaunošanas, ierīkošanas un izmantošanas izmaksas, novērtēt finanšu ieguldījumu efektivitāti attiecībā pret zemes platību, lopbarības apjomu, izstrādāt priekšlikumus zālāju optimālai apsaimniekošanai.

Materiāli un metodes. Izmantojot Lauksaimniecības datu centra (LDC) statistikas datus, izveidots teorētisks optimāls zālāju apsaimniekošanas prakses modelis ar bioloģiskas ražošanas metožu izmantošanu. Modeļa izveidošanā izmantoti bioloģiskās piena ražošanas nozares vidējie rādītāji. Zālāju apsaimniekošanas prakses analīzei izmantoti bioloģiskās piena lopkopības uzņēmuma dati, kas salīdzināti ar bioloģiskās saimniecības teorētisko modeli. Pētījums veikts projekta «Klimatu saudzējošas lopkopības sistēmas (CCC farming)» ietvaros. Pētījumā novērtēti zālāju, ganāmpulka un piena produkcijas kvantitatīvie rādītāji, agrotehnisko pasākumu efektivitāte. Izmantojot iegūto datu kopumu, veikti aprēķini zālāju apsaimniekošanas prakses efektivitātes vērtēšanai. Aprēķiniem izmantoti finanšu dati, kas attiecas uz zālāju apsaimniekošanas ieguldījumiem un tiešajiem izdevumiem pret piena produkcijas apjomu.

Rezultāti. Bioloģiskās ražošanas saimniecības etalona modelis (E) – 70 slaucamas govīs, 17 grūsnas teles, 49 teles (0 – 24 mēn). Vidējais izslaukums no vienas govīs gadā 7000 kg. Ganību platība ir 67 ha, zālāju platība ir 60 ha. Bioloģiskās ražošanas saimniecība (X) – 55 slaucamas govīs, 6 grūsnas teles, 33 teles (0 – 24 mēn.). Vidējais izslaukums no vienas govīs gadā 6700 kg. Ilggadīgie zālāji 51 ha ar vidējo ražību 8 ha⁻¹, aramzemē sētie zālāji 79.66 ha ar vidējo ražību 15 t ha⁻¹.

Zālāju atjaunošanas, kopšanas un lopbarības sagatavošanas izmaksas, EUR

Izdevumu pozīcijas	Saimniecība E			Saimniecība X		
	kopā	uz 1 ha	uz 1 t piena	kopā	uz 1 ha	uz 1 t piena
Ganību un zālāju kopšana un atjaunošana	23985.50	187.75	48.95	16098.82	123.84	43.63
Lopbarības sagatavošana	21423.00	167.69	43.72	16985.8	130.66	46.03
Kopā:	45408.50	355.44	92.67	33084.62	252.50	89.66

Abās pētījuma saimniecībās ir pietiekams nodrošinājums ar zāles lopbarību. Aprēķini tika veikti, pieņemot, ka saimniecībā E pļaušana sezonas laikā notiek 3 – 4 reizes un apganīšana 4 reizes, savukārt, saimniecībā X pļaušana notiek 2 – 3 reizes un apganīšana 3 reizes.

Zālāju, t.sk. ganību kopšanas un atjaunošanas izmaksas salīdzinātajās saimniecībās ir līdzīgas, neskatoties uz atšķirībām agrotehnisko pasākumu plānos.

Lopbarības sagatavošanas izmaksas saimniecībā X ir, mazākas, ko ietekmē tas, ka zālāju ražības rādītāji ir par vidēji 4 t ha⁻¹ mazāki kā saimniecībā E. Izmaksu palielinājums saimniecībā E ir veidojies dēļ lielāka pļaušanas reižu skaita. Finanšu ieguldījumi zālāju apsaimniekošanā un zāles lopbarības sagatavošanā attiecībā uz 1 t saražotā piena saimniecībā E ir 92.67 eiro, bet saimniecībā X tie ir 89.66 eiro. Līdzīgā cena ir skaidrojama ar to, ka saimniecībā X ir labi izslaukuma rādītāji – vidēji 6.7 t no govīs gadā.

Finanšu ieguldījumi zālāju apsaimniekošanā un zāles lopbarības sagatavošanā attiecībā uz 1 t zāles lopbarības vidēji saimniecībā E ir 7.68 eiro, bet saimniecībā X – 8.71 eiro, kas ir par 12% vairāk.

BOTRYTIS SPP. MORFOLOĢISKĀ DAUDZVEIDĪBA

Irīna Petrova

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Gunita Bimšteine

Ievads. Pākšaugus audzē kā svarīgu izejmateriālu lopbarības ražošanā, kā arī augsnes ielabošanai. Latvijā pākšaugu sējplatībām novērota tendence pieaugt, līdz ar to pieaug augu slimību izplatība un postīgums. *Botrytis* ģints sēnes ierosina lapu plankumainības, kas ir postīgas pākšaugiem. Pētījumā, kurš veikts Latvijā, noskaidrots, ka pākšaugiem lapu plankumainības var ierosināt vairākas *Botrytis* sugas – *Botrytis cinerea*, *Botrytis pseudocinerea*, *Botrytis fabae* un *Botrytis fabiopsis*, iespējamās arī citas (Brauna-Morževska, Bankina, Kaņeps, 2019). Šobrīd aktuāli novērtēt patogēnu sugu daudzveidību un to agresivitāti. Pētījuma mērķis ir noskaidrot *Botrytis* sugu, kas izdalītas no dažādiem pākšaugiem, morfoloģisko daudzveidību.

Materiāli un metodes. Izmēģinājums veikts 2021. gadā Augsnes un augu zinātņu institūta, Augu patoloģijas zinātniskajā laboratorijā. Salīdzināti 20 *Botrytis* sugu izolāti no sekojošām sugām - *B. cinerea* (6), *B. pseudocinerea* (4), *B. fabae* (3), *B. fabiopsis* (7). Izolāti iegūti no lauka pupām (*Vicia faba*), lupiņas (*Lupinus* sp.), dārza pupiņām (*Phaseolus vulgaris*), turku zirņiem (*Cicer arietinum*), sarkanā āboliņa (*Trifolium pratense*) un to identificēšana ar molekulāri-ģenētiskajām metodēm veikta Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrā. Pētījuma ietvaros *Botrytis* spp. izolātus pārsēja jaunās petri platēs uz kartupeļu dekstrozes agara (PDA) barotnes, piecos atkārtojumos un ievietoja inkubatorā 20°C temperatūrā. Micēlija augšanas ātrums noteikt milimetros pēc 24, 48, 72 un 96 h. Divas nedēļas pēc *Botrytis* spp. izolātu uzlikšanas uz barotnes, veikta morfoloģisko pazīmju salīdzināšana. Micēlija raksturošanai salīdzināti rādītāji – krāsa, faktūra, barotnes krāsošanās. Savukārt pēc mēneša veikta sklerocijus veidošanās novērtēšana, raksturojot tos pēc to daudzuma, izmēra un izkārtojuma uz barotnes. Morfoloģiskās pazīmes salīdzinātas starp dažādām *Botrytis* sugām un vienas sugas ietvaros.

Rezultāti un diskusija. Salīdzinot *Botrytis* sugu vidējos augšanas ātruma rādītājus pēc 96 h, noteikts, ka *B. pseudocinerea* ir ātraudzīgākā suga (26.05 mm), kurai seko *B. fabiopsis* (22.43 mm) un *B. cinerea* (21.16 mm). *B. fabae* salīdzinoši aug lēnāk (13.63 mm). Morfoloģiski salīdzinot dažādās *Botrytis* ģints sēņu sugas, jāsecina, ka tās ir morfoloģiski daudzveidīgas. *B. pseudocinerea* raksturīgs balts, pūkains micēlijs, un sēne nekrāso barotni, kā arī neveido sklerocijus. Tomēr dažiem izolātiem micēlijs ir pelēkā un gaiši pelēkā krāsā, viens no tiem krāso barotni dzeltenā krāsā, savukārt otrs, veido sklerocijus. *B. fabae* – raksturīgs balts micēlijs, tas var būt pūkains vai klajenisks, sēne nekrāso barotni. *B. fabae* raksturīga sklerociju veidošanās, taču to lielums un izkārtojums ir dažāds. *B. cinerea* ir daudzveidīgākā no pētāmajām *Botrytis* sugām – micēlija krāsa var būt balta, vai pelēka, micēlijs – pūkains, klajenisks, nevienmērīgi pūkains, nevienmērīgi pūkains ar gaisa micēliju, sēne nekrāso barotni. Daļa no *B. cinerea* izolātiem neveido sklerocijus, bet daļa veido, un tie ir lieli (vairāk nekā 4 mm Ø) izkārtoti gar barotnes malām vai koncentriski. Arī *B. fabiopsis* ir morfoloģiski daudzveidīgs — dominē balta micēlija krāsa, taču ir arī izolāti ar pelēku micēliju, micēlijs nevienmērīgi pūkains, nevienmērīgi pūkains ar gaisa micēliju, un pūkains. *B. fabiopsis* izolāti nekrāso barotni, taču daļa no tiem veido sklerocijus, kuri ir mazi (līdz 4 mm Ø) un izkārtoti izklaidus. Morfoloģiski dažādām *Botrytis* ģints sugām novērota līdzība, piemēram, *B. pseudocinerea* un *B. fabiopsis* – micēlijs balts, pūkains, nekrāso barotni, un neveido sklerocijus. *Botrytis* izolāti no dažādām sugām var būt līdzīgi vai atšķirīgi, kas padara neiespējamu šīs sēņu sugu identificēšanu tikai pēc morfoloģiskām pazīmēm. Lai precīzi identificētu konkrēto sugu nepieciešamas veikt molekulāri ģenētiskās analīzes.

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

Izmantotā literatūra.

Brauna-Morževska E., Bankina B., Kaņeps J. (2019). Botrytis genus fungi as causal agents of legume diseases: a review. *In:* Proceedings of 25th international scientific conference Research for Rural Development 2019, Vol. 2, p. 63–69.

ĀBEĻU ZIEDU MEHĀNISKĀS RETINĀŠANAS IETEKME UZ ĀBEĻU ZIEDĒŠANU UN RAŽOŠANU

Dāniels Udalovs

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

Ievads. Ābeles (*Malus*) ir visplašāk audzētā augļaugu suga Latvijā. Ikgadējas ražošanas nodrošināšana ir izaicinājums ražošanas stabilitātei un ienākumu garantēšanai apstākļos, kad ierobežoti pieejami cilvēkresursi un augu augšanu un attīstību regulējoši līdzekļi. Nozīmīga loma kā alternatīva var būt dažādi mehānizēti mehānismi un stratēģijas to izmantošanā. Pētījuma mērķis bija noteikt mehāniskās ziedu retināšanas un šķirņu ietekmi, kā arī šo faktoru mijiedarbības ietekmi uz ābeļu augšanas un ražošanas parametriem.

Materiāli un metodes. Pētījums tika veikts no 2020. līdz 2021. gadam Dārzkopības institūtā – Dobelē. Pētījumā veikta divfaktoru analīze (A – šķirne, B – ražošanu regulējoši varianti), kurā vērtētas septiņas ābeļu šķirnes ('Baltais dzidrais', 'Konfetnoje', 'Kovaļenkovskoje', 'Rubin', 'Gita', 'Antej' un 'Ligol' uz potcelma B.396), un mehāniskās ziedu retināšanas ietekme uz koka augšanas un ražošanas rādītājiem. Ik pavasari ziedi balonu attīstības etapā (59. AE) tika iznīcināti vienā no ābeles rindas pusēm, nākošā sezonā mainot rindas pusi. Ziedi tika notraukti ar rokas elektrisko ziedu retinātāju. Izmēģinājumā veiktie mērījumi un uzskaites – kopējā raža no koka, viena augļa vidējais svars, ziedēšanas intensitāte, vainaga parametri un tilpums, ražošanas efektivitāte, raža uz vainaga tilpumu, stumbra šķērsriezuma laukums (TCSA), ziedēšanas periodiskuma indekss, ražošanas periodiskuma indekss, lapu krāsošanās un nobires intensitāte. Apkopoti un analizēti meteoroloģiskie apstākļi. Datu matemātiskai analīzei un apstrādei izmantota divfaktoru dispersijas analīze un korelācijas analīze.

Rezultāti un diskusija. Ābeļu augšana un raža bija atkarīga gan no šķirnes īpašībām, gan izmēģinājuma gada meteoroloģiskajiem apstākļiem, gan no retināšanas ietekmes. Katrs gads bija atšķirīgs, skatoties kopumā 2020. gadā ziedēšana bija intensīvāka un līdz ar to iegūtā raža lielāka. Izmēģinājumā kopumā pa diviem gadiem tika novērota matemātiski būtiska ($p < 0.05$) retināšanas ietekme tikai uz ābolu lielumu un kopējo ražu.

Augstāko ražību sasniedza šķirne 'Ligol' (vidēji no koka 16.3 kg), savukārt visintensīvāk ziedēja šķirne 'Gita' (6 balles), savukārt vislielākie augļi konstatēti šķirnei 'Rubin' (vidēji 230 g). Veicot mehānisko retināšanu, kopumā pa diviem gadiem konstatēta ražas samazināšanās par 35.6%, ko varētu minēt kā negatīvo ietekmi, taču retināšanai ir plusi, samazinoties augļu daudzumam, vidējais augļu lielums palielinājies par 18.6%. Pētījumā pierādās, ka mehāniski noretinot ziedus tikai vienā rindas pusē (pa gadiem mainot rindas puses), ražošanas periodiskuma indekss vidēji pa gadiem ir līdzīgs gan kontroles variantā, gan retināšanas variantā un būtiskas ietekmes retināšanai uz periodiskumu nav.

Retināšanai ir ietekme uz ražošanas periodiskumu, taču pētījums pierāda, ka mehāniskā retināšana (konkrēti noretinot tikai vienu rindas pusi) būtiski neietekmē ražošanas periodiskumu, taču pozitīva ietekme vērojama uz augļu kvalitāti un augļa lielumu.

Pateicība. Pētījums īstenots ZM finansēta projekta Nr. 70515/S2P “Integrētai un bioloģiskai audzēšanai piemērotu ābeļu, plūmjū 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”.

ŠĶIRNES IETEKME UZ PURPURA Ehinācijas (*ECHINACEA PURPUREA* L. MOENCH) STĀDU AUGŠANU UN ATTĪSTĪBU

Demija Krūmiņa

Zinātniskā darba vadītāja lektore, Mg. agr. Irina Sivicka

Ievads. No 20. gs. ehinācijas ir visvairāk izmantotais augs imūnstimulējošo preparātu pagatavošanā, tāpēc pieprasījuma dēļ tās kultivē ne tikai Amerikas Savienotajās Valstīs un Eiropā (t.sk. plaši Ukrainā), bet arī Jaunzēlandē un Austrālijā. Latvijā trūkst pētījumu par ehināciju kultivēšanu. Neskatoties uz to, ka purpura ehinācijas spējīgas augt visnabadzīgākajās augsnēs un ilgstošā sausuma apstākļos, stādu izaudzēšanai nepieciešams nodrošināt piemērotus vides apstākļus. Ehinācijas augšanu un attīstību ietekmē šķirnes izvēle.

Materiāli un metodes. Stādu audzēšanu uzsāka 2020. gada 29. oktobrī, tā turpinājās līdz 2021. gada 26. maijam. Stādi audzēti Jelgavā, LLU LF Dārzkopības un biškopības laboratorijas polikarbonāta siltumnīcā. Audzēšanā izmantots neitralizētas kūdras substrāts “Laflora KKS-2” ar pH_{KCl} 5.2–6.0. Sējai izmantotas 115 sēklas no 'Feeling Pink', 107 sēklas no 'Prairie Splendor', 1061 sēkla no 'Primadonna White Apex' un 1106 sēklas no 'Primadonna Deep Rose A' šķirnēm. Daļa sēklu dīdētās klimata kamerā +25 °C temperatūrā ar mitrumu 75–85%. Otrā daļa sēklu dīdētās apkurināmā siltumnīcā zem nātrija lampas. Siltumnīcā novērotas temperatūras svārstības no +20 līdz +25 °C. Dīgsti piķēti vairākos periodos, dažādu attīstības ātrumu dēļ. Piķēšana veikta 29–78 dienās pēc sējas. Augu pārstādīšana tika veikta 1 L konteineros 70–77 dienas pēc piķēšanas. Stādi laistīti pēc nepieciešamības. Šķirņu augšanas un attīstības salīdzināšanai mērīts stāda garums un platums. Noteikts lapu skaits un aprēķināts izkritušo augu skaits stādu audzēšanas laikā.

Rezultāti un diskusija. Dīgtspēja šķirnei 'Feeling Pink' – 23.5%, no izdīgušajām sēklām 48.1% bija izdīgušas klimata kamerā, bet 51.9% siltumnīcā. Dīgtspēja šķirnei 'Prairie Splendor Rose Compact' – 45.8%, no izdīgušajām sēklām 73.5% izdīga klimata kamerā, bet 26.5% siltumnīcā. Dīgtspēja šķirnei 'Primadonna White Apex' – 45.0%, no izdīgušajām sēklām 78.0% bija izdīgušas klimata kamerā, bet 22.0% siltumnīcā. Dīgtspēja šķirnei 'Primadonna Deep Rose A' – 41.8%, no izdīgušajām sēklām 76.4% izdīga klimata kamerā, bet 23.6% siltumnīcā. Purpura ehināciju dīgtspēja bija zem 50%, taču, lai sasniegtu šādu rezultātu dīdētāšanai nepieciešama klimata kamera. Vienīgi 'Feeling Pink' dīgtspēja siltumnīcā bija nedaudz augstāka.

No janvāra līdz martam vidējais stādu garuma pieaugums bija mērens. Šajā posmā straujāk augoša bija 'Primadonna Deep Rose A', divu mēnešu laikā paaugoties par 5.15 cm. Lēnākā attīstība no janvāra līdz martam šķirnei 'Prairie Splendor Rose Compact', paaugoties par 3.05 cm. Aprīlī augšanas dinamika bija vērojama straujāka visām šķirnēm izņemot 'Primadonna Deep Rose A', kas mēneša laikā pieauga par 0.65 cm. Aprīlī ievērojams pieaugums šķirnei 'Feeling Pink' – 5.90 cm. Maija beigās sākotnēji īsākā šķirne 'Feeling Pink' bija izaugusi visgarākā, stāda garumam sasniedzot 23.30 cm. Otrā garākā šķirne 'Prairie Splendor Rose Compact' sasniedza 19.00 cm. 'Primadonna White Apex' izauga vidēji 17.20 cm gara. 'Primadonna Deep Rose A' maija beigās bija izaugusi 13.80 cm gara.

Marta beigās stādu platumā apmēri bija līdzīgi visām šķirnēm, vidējais rādītājs bija 11.00 cm. Aprīlī strauji platumā attīstījās šķirne 'Feeling Pink', taču pārējo šķirņu attīstība bija mēreni pieaugoša robežās no 3.50 līdz 4.05 cm. Maijā lielākā attīstība bija vērojama šķirnei 'Primadonna Deep Rose A', sasniedzot 20.00 cm diametru. 'Feeling Pink' platums maijā bija 21.8 cm, 'Primadonna White Apex' – 18.70 cm. 'Prairie Splendor Rose Compact' raksturojama kā viskompaktākā šķirne – 17.30 cm.

Marta beigās lapu skaita vidējie rādītāji bija līdzīgi 3.7 – 4.6 lapas. Aprīļa beigās rādītāji samazinājās šķirnei 'Primadonna Deep Rose A' (3.8 lapas). Taču pārējām šķirnēm pieauga: 6.9 ('Prairie Splendor Rose Compact'), 6.4 ('Feeling Pink') un 5.7 lapas ('Primadonna White Apex').

Lielākais izkritušo stādu skaits bija pirmajos audzēšanas mēnešos. Šķirnēm 'Feeling Pink' un 'Prairie Splendor Rose Compact' zaudējumi bija virs 35%. Šķirnei 'Primadonna White Apex' izkrita stādi 17% apmērā, bet 'Primadonna Deep Rose A' – 10.6%.

Secinājumi. Pētījumā izmantoto šķirņu dīgtspējas vidējie rādītāji ir zem 50%. Šķirnēm 'Prairie Splendor Rose Compact', 'Primadonna White Apex', 'Primadonna Deep Rose A' augstāka dīgtspēja sēklām bija klimata kamerā, nevis apkurināmajā siltumnīcā. Šķirņu vidējie rādītāji augšanai garumā un attīstībai platumā bija atšķirīgi. Sešu mēnešu laikā augs atkarībā no šķirnes izauga vidēji no 14 līdz 23 cm garš, 17–22 cm plats, lapu skaits 5–13. Visvairāk stādu izkrita pirmajos auga attīstības mēnešos.

PRIONA PROTEĪNA GĒNA (*PRNP*) POLIMORFISMA IETEKME UZ LATVIJĀ AUDZĒTO KAZU PRODUKTIVITĀTI

Lāsma Zelča

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

Ievads. Kazu veselības stāvoklis ir svarīgākais no aspektiem, kas ietekmē saimniecības attīstību, efektīvu darbību un ienākumu gūšanu, tāpēc saimniekam regulāri jāseko līdzi ganāmpulka veselības stāvoklim. Skrepi ir letāla neirodeģeneratīva infekcijas slimība, kas ietekmē gan kazas, gan aitas. Skrepi slimība kazām ir zināma kopš 1942. gada. Tā ir prionu izraisīta slimība, kad piona proteīns (PrP) izmainītā stāvoklī (PrP^{Sc}) darbojas kā infekcijas izraisītājs. Šīs slimības apkarošana un ierobežošana iespējama veicot pārdomātu ciltsdarbu, atlasot dzīvniekus ar rezistentu genotipu. K222, D146 un S146 alēles tiek uzskatītas par klasiskā skrepi rezistentām un tās ir sastopamas dabiskos apstākļos Eiropas Savienības kazu populācijās. Skrepi slimības izplatība var radīt zaudējumus gan konkrētai saimniecībā, gan valsts tautsaimniecībai kopumā. Tādēļ ir ļoti svarīgi iepērkot vaislas dzīvniekus vai biomateriālu, pieprasīt genotipa vērtējumu pēc *PRNP* gēna, jo neizvērtējot dzīvnieku veselību un genotipu var notikt slimības ievēšana un izplatība valstī. Pētījuma mērķis bija noteikt Latvijā audzēto piena šķirņu kazu populācijas polimorfismu pēc *PRNP* gēna, kā arī noskaidrot polimorfisma ietekmi uz piena produktivitātes un kvalitātes pazīmēm.

Materiāli un metodes. Latvijas Kazkopības biedrība 2019. un 2020. gadā Vācijā *Eurofins Medigenomix GmbH* sertificētā veterinārajā laboratorijā veica ģenētiskās analīzes 3149 Latvijā audzētām kazām ar mērķi noskaidrot *PRNP* gēna polimorfismu pēc 146 un 222 kodona. Analizētās piena produktivitātes pazīmes bija izslaukums standartlaktācijā (kg), tauku saturs (%) un daudzums (kg), olbaltumvielu saturs (%) un daudzums (kg), kā arī somatisko šūnu skaits (SŠS tūkst. mL⁻¹). Datu analīze veikta *MS Exel* programmā. Genotipu un alēļu biežums noteikts, izmantojot Hardija – Veinberga vienādojumu.

Rezultāti un diskusija. Kopumā Latvijā audzētām piena šķirņu kazām rezistentās S un K alēles sastopamas ar biežumu 0.41 % un 7.29%. Genotipa NS biežums bija 0.83%, QK – 14.27% un KK – 0.16% (sk. tabulu). Zānes šķirnes kazām rezistentu alēļu biežums bija S alēlei 1.1% un K alēlei 22.2%. Zānes šķirnes kazām novērots 4.6% K alēles biežums un piena šķirņu krustojuma dzīvniekiem K alēles biežums bija 6.6%. Izvērtējot kazu genotipu un piena produktivitāti secināts, ka augstākais izslaukums bija kazām ar NN un QQ genotipiem. NN kazu vidējais izslaukums standartlaktācijā bija 516.0 kg un QQ – 489.4 kg. Savukārt augstākais tauku un olbaltumvielu saturs bija heterozigotajam NS genotipam. Vidējais tauku saturs genotipa NS dzīvniekiem bija 4.33% un vidējais olbaltumvielu saturs bija 3.33%. Analizējot SŠS pienā, tika noskaidrots, ka zemākais vidējais somatisko šūnu skaits pienā bija kazām ar NS genotipu, kas bija 526.92 tūkst. mL⁻¹. Dzīvniekiem ar KK genotipu bija salīdzinoši zemāks izslaukums, tauku saturs un daudzums, kā arī olbaltumvielu daudzums, salīdzinot ar citu genotipu dzīvniekiem. Tā kā slimība ir iedzimstoša, to iespējams izskaust un ierobežot, veicot atbilstošu izlasi un atlai. Saskaņā ar Eiropas Pārtikas nekaitīguma organizācija ieteikumu, pirms valstī izstrādāt audzēšanas programmas, nepieciešams noteikt vēlamos genotipus ganāmpulku atražošanai, kā arī ir rūpīgi analizēt situāciju, lai izskaužot mazāk rezistentos genotipus nesamazinātos ģenētiskā daudzveidība.

PRNP genotipu polimorfisms Latvijā audzētajām piena kazām

Kodons	Genotips	Dzīvnieku skaits	Genotipa biežums
146	NN	3123	99.17
	NS	26	0.83
222	QQ	1649	85.57
	QK	275	14.27
	KK	3	0.16

Pateicība. Biedrības “Latvijas Kazkopības biedrība” priekšsēdētājai Kristīnei Pilienai par par iespēju izmantot iegūto ģenētisko analīžu rezultātus bakalaura darba izstrādē.

APSTRĀDĀTU NOTEKŪDEŅU DŪŅU IZMANTOŠANA GURĶU (*CUCUMIS SATIVUS*L.) AUGŠANAS STIMULĒŠANĀ

Kitija Konošonoka

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

Ievads. Globālā līmenī katru gadu saražotais atkritumu apjoms pieaug, un tas atstāj negatīvu ietekmi uz vidi, sabiedrības veselību un ekonomiku. Lai veicinātu atkritumu samazināšanos un resursu atkārtotu izmantošanu, ir nepieciešama virzība uz cirkulāro jeb aprites ekonomiku, kas ir arī daļa no Eiropas zaļā kursa. Arī notekūdeņu dūņas ir atkritumi, taču ir iespējama to apstrāde un izmantošana lauksaimniecībā. Tās satur lielu daudzumu organisko vielu, kā arī ir liels minerālvielu, īpaši N un P, avots. Darba mērķis ir novērtēt apstrādātu notekūdeņu dūņu izmantošanu gurķu audzēšanā.

Materiāli un metodes. Izmēģinājums veikts Latvijas Lauksaimniecības universitātes Augsnes un augu zinātņu institūtā. Pētījums iekārtots 2020. gada martā polikarbonāta siltumnīcā 5 variantos, 6 atkārtojumos, kas izvietoti randomizēti. Par pētāmo objektu izvēlēta gurķu šķirne 'Pioneer' F1. Izmēģinājumā izmantoti šādi mēslošanas varianti (to apzīmējums):

1. Augi mēsloti ar zaļo kristalonu (18-18-18), deva: 1.67 g uz 1 L substrāta, un veģetācijas periodā augiem dots papildmēslojumā 1% zaļā kristalona mēslojums AE 10 un AE 12 (MM);
2. Augsnei pievienotas apstrādātas aktīvās notekūdeņu dūņas, deva: 17.3 g L⁻¹ (ND);
3. Augsnei pievienota 1/2 deva (8.65 g L⁻¹) apstrādātas aktīvās notekūdeņu dūņas un 1/2 deva zaļā kristalona (0.84 g L⁻¹) (ND+MM);
4. Augsnei pievienotas apstrādātas aktīvās notekūdeņu dūņas (17.3 g L⁻¹) un mikroorganismu konsorciju saturošs preparāts (1 mL L⁻¹), kā sastāvā bija 10⁸ koloniju veidojošās vienības (ND+MK);
5. Augsne bez pievienota mēslojuma (K).

Par kontrolēm pieņemti varianti K un MM (kontroles variants un variants ar pilnu minerālmēslojuma devu). Augu veģetācijas periodā dažādos attīstības etapos pētīti 6 parametri: hlorofila daudzums, auga masa, garums, stumbra diametrs, sausnas saturs un augļu kopraža.

Rezultāti un diskusija. Veģetācijas periodā augstākais hlorofila saturs bija MM variantā, bet AE 10 un AE 22 – 24 zemākais hlorofila daudzums bija ND variantā. Savukārt AE 14 – 16 zemākais hlorofila saturs bija K variantā, taču tas būtiski neatšķīrās no ND+MK varianta, kas bija tikai par 0.9% labāks, un ND variantu, kas bija par 3.5% labāks. Tas liecina, ka dūņas nespēj pietiekami ātri sadalīties, lai augam nodrošinātu augstāku hlorofila daudzumu par minimāli nepieciešamo.

AE 11-12 pastāv būtiska augu masas, garuma un stumbra diametra atšķirība starp kontroles un ND+MM variantiem. Augu masa ND+MM variantā bija par 315% lielāka nekā K variantā un par 101% lielāka nekā MM variantā. AE 54 – 56 augstākie auga garuma rezultāti konstatēti MM variantā, taču tie būtiski neatšķīrās no ND+MM varianta, savukārt varianti ND un ND+MK savstarpēji būtiski neatšķīrās un uzrādīja vidējus rezultātus, kas liecina, ka augi straujāk barības vielas uzņem no minerālmēslojuma, nekā no organiskā mēslojuma. Straujākais augu stumbra diametra pieaugums bija ND+MM variantā, taču AE 54 – 56 tas būtiski neatšķīrās no variantiem MM un ND+MK. Veģetācijas perioda laikā visi varianti uzrādīja sausnas palielināšanos, izņemot variants ND. Pētījumā viszemākā gurķu kopraža (~ 0.5 kg) bija augsnes variantā bez mēslojuma (K), kā arī zema raža (~ 0.6 kg) bija ND variantā, bet lielākā kopraža (~ 1.4 kg) iegūta ND+MK variantā, kas ir par 14.5% vairāk, salīdzinot ar MM variantu.

K variants uzrādīja zemākos rezultātus visiem pētāmajiem parametriem. ND+MM variants uzrādīja lielāko augu masu, straujāko stumbra diametra pieaugumu un veģetācija perioda vidū būtiski palielinājušos auga garumu, savukārt lielākais stumbra diametrs līdz gurķu ražošanas sākumam, kā arī lielākā gurķu kopraža, konstatēta ND+MK variantā, kas arī uzrādīja labākus visu pētāmo parametru rezultātus, salīdzinoši ar ND variantu. Var secināt, ka kultūraugu mēslošanā tikai dūņas neuzrāda augstākos rezultātus, bet, ar dūņām aizstājot daļu no minerālmēslojuma devas vai pievienojot apstrādātām notekūdeņu dūņām mikroorganisma konsorciju preparātu, iespējams veicināt auga augšanu un attīstību.

Pateicība. Zinātniskais darbs izstrādāts projekta Nr. 3.2.2.-9/TPK – 67 ER-LLU/CA/062019 ietvaros.

VARROZES INVĀZIJAS NOTEIKŠANA UN IEROBEŽOŠANA BIŠU DRAVĀ

Aivita Lasmane

Zinātniskā darba vadītāja vieslektore, Mg. paed. Baiba Tikuma

Ievads. Medusbišu populāciju apdraud parazīts varras ērce (*Varroa destructor*). Varroze ir viena no nozīmīgākajām bišu slimībām, kas ekonomiski rada vislielākos zaudējumus biškopības nozarei. Ērcu invāzijas ietekmē, neārstēta bišu saime aiziet bojā 1–2 gadu laikā. Pētījuma mērķis ir novērtēt bišu saimju produktivitāti varrozes invāzijas apstākļos.

Materiāli un metodes. Varrozes invāzijas noteikšana un ierobežošana veikta 6 bišu saimēm. Pētījumā saimes sadalītas 3 grupās, attiecīgi 2 saimes katrā grupā. Varrozes izplatības noteikšanai no saimes ņemts paraugs 200–300 bites, sezonas laikā no katras saimes ņemti 7 paraugi. Ērcu daudzums noteikts ar mazgāšanas metodi, paraugi mazgāti 5% mazgāšanas līdzekļa šķīdumā. Katrs paraugs intensīvi maisīts 15 minūtes, skalošana veikta 3 reizes. Pēc skalošanas veikta ērcu uzskaitē un noteikta ērcu izplatība uz 100 bitēm, kas veikta pēc formulas:

$$E = \frac{n_v}{n_b} \times 100, \text{ kur:}$$

E – ērcu daudzums uz 100 bitēm; n_v – ērcu skaits paraugā; n_b – bišu skaits paraugā.

Varras ērcu noteikšana veikta arī tranu peros, izmantojot tranu peru izgriešanu, pētījumam izmantotas piecas bišu saimes, no kurām viena saime ir kontrole, kurā netiek veikta peru izgriešana. Izmantots medus telpas rāmītis, kas ievietots stropā starp pēdējo peru kāri un pirmo barības kāri, kāres izņemtas pēc 18–20 dienām, pirms notikusi tranu izšķilšanās. No katrā saimē izņemtām tranu kārēm izgrieztas 100 tranu šūnas ar aizvākotiem cirmeniem. Iegūtie paraugi ievietoti saldētavā sasaldēšanai, sasaldēto peru aizvākojumi atvērti ar medus atvākojamo dakšīņu un no šūnām izvilkti tranu peri, uzskaitītas uz periem un šūnās esošās ērces.

Varrozes ierobežošanai izmantota skābeņskābe, bišu apstrāde veikta izmantojot pilināšanas un smidzināšanas metodes, papildus veikts izmēģinājums ar šo metožu apvienojumu. Pilināšanai izmantots 3.5% skābeņskābes cukursīrups, lietoti 15 ml šķīduma uz katru kāru starpu. Smidzināšanai nepieciešamais šķīdums sagatavots izšķīdinot 75 g skābeņskābes uz 1 L ūdens, apstrādā peru telpas kāri, apsmidzinot bites, divas reizes katrā kāres pusē, katrā pusē izsmidzina 3–4 ml sagatavotā šķīduma. Datu matemātiskā apstrāde veikta izmantojot ANOVA vienfaktora un divfaktoru dispersijas analīzi.

Rezultāti un diskusija. 2021. gada sezonā bišu paraugi mazgāšanai ievākti 30. aprīlī, 30. maijā, 30. jūnijā, 30. jūlijā, 30. augustā, 30. septembrī un 30. oktobrī. Veicot datu analīzi, savstarpēji starp ievāktajiem paraugiem no 30. aprīļa līdz 30. oktobrim, iegūts, ka $F_{4.07} > F_{crit. 2.37}$, kas norāda uz būtisku atšķirību starp bišu paraugu ievākšanas laiku un varras ērcu izplatību. Salīdzinot katrā mēnesī iegūto vidējo ērcu skaitu, novērots, ka maija, augusta, septembra un oktobra mēnešos ērcu skaits pārsniedzis kritisko skaitli.

Tranu izgriešana veikta maija, jūnija un jūlija mēnešos. Maija mēnesī uz 100 tranu periem vidējā ērcu invāzijas pakāpe 4.25%, jūnijā 4.75% savukārt jūlijā 5.25%. Noteikts, ka tranu peros, trīs mēnešu laikā, novērojama viegla ērcu invāzijas pakāpe. Tranu kāru izgriešana uzskatāma par efektīvu varrozes ierobežošanas metodi dravošanas sezonā (maijs – jūlijs), jo visvairāk ērcu attīstās tranu peros.

Varras ērcu ierobežošana uzsākta 4. septembrī, variantos, kur izmantotas abas metodes, apstrāde veikta dalīti, sākotnēji smidzinot un pēc divām nedēļām – 18. septembrī veicot pilināšanu. Veicot pirms un pēc apstrādes (30. augusts un 30. oktobris) ievāko paraugu salīdzinājumu, novērots, ka starp apstrādes metodēm novērojama būtiska atšķirība ($F_{7.13} > F_{crit. 4.26}$). Variantā, kur veikta smidzināšana ērcu invāzijas pakāpe samazinājusies par 76.44%, variantā, kur veikta pilināšana, novērojama invāzijas palielināšanās par 80.60%. Variantā, kur veikta apvienotā metode, ērcu invāzija palielinājusies par 16.00%. Salīdzinot izmantotās metodes, par efektīvāko uzskatāma skābeņskābes šķīduma smidzināšana, par visneefektīvāko metodi – pilināšana.

DIGESTĀTA UN KOKSNES PELNU MAISĪJUMU MĒSLOJUMA NORMU IETEKME UZ KARTUPEĻU ŠĶIRNES ‘JOGLE’ RAŽĪBU UN RAŽAS KVALITĀTI

Laura Balandiņa

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

Ievads. Kartupeļi ir viens no nozīmīgākajiem kultūraugiem lauksaimniecībā un pārtikas nozarē. Daudzviet pasaulē arvien aktuālāka kļūst bioloģiski audzēta produkcija, tai skaitā arī kartupeļi. Pasaulē plaši veic pētījumus par dažādu organisko mēslošanas līdzekļu ietekmi uz kartupeļu ražību un kvalitāti, meklējot organisko mēslojumu, kas spēs sniegt līdzvērtīgus ražas apjomus minerālmēsliem. Savukārt, biogāzes un biomasas koģenerācijas staciju darbības rezultātā tiek iegūti ražošanas atkritumi – digestāts un pelni, kas ir bagāti ar barības elementiem. Tos var izmantot augsnes auglības uzlabošanai, kultūraugu ražības un ražas kvalitātes paaugstināšanai. Tomēr abu šo produktu izmantošana atsevišķi var radīt noteiktas ekoloģiskas problēmas. Lai kaut daļēji to novērstu, radās ideja digestātu un pelnus sajaukt kopā noteiktās attiecībās un izmantot kartupeļu mēslošanai. Pētījuma mērķis: noteikt digestātu un koksnes pelnu maisījumu mēslojuma normu ietekmi uz kartupeļu produktivitāti un ražas kvalitāti.

Materiāli un metodes. Lauka izmēģinājums ierīkots Jelgavā, velēnu gleja augsnē ar kartupeļu šķirni ‘Jogla’. Augsnes agroķīmiskie rādītāji: pH_{KCl} 6.7, organiskās vielas saturs augsnē – 2.3%, fosfora saturs – $149 \text{ mg kg}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5$ un kālija saturs – $200 \text{ mg kg}^{-1} \text{ K}_2\text{O}$. Kartupeļu stādījumos izmantoti dažādu mēslojuma maisījumu varianti ar cūku (no SIA “Latvi Dan Agro”) un liellopu (no SIA “Ziedi JP”) kūtsmēsliu digestātu un koksnes pelniem (no “Gren Jelgava”) dažādās attiecībās (izmantojās digestāta un koksnes pelnu attiecības – 4:1 un 3:1). Kartupeļiem izmantotas mēslojuma normas 15 un 30 t ha^{-1} . Par kontroles variantiem izmantoja abas cūku un liellopu kūtsmēsliu digestātu mēslojuma normas. Kartupeļu izstādīšanas norma bija 50000 līdz 60000 augu ha^{-1} . Varianti izmēģinājumā izvietoti randomizēti, trīs atkārtojumos. Mēslojums iestrādāts vagās reizē ar kartupeļiem. Veģetācijas periodā noteikta kartupeļu attīstības dinamika un stublāju skaits cerā. Veģetācijas beigās katram izmēģinājuma variantam visos atkārtojumos veica kopējās ražas uzskaiti un sadalījumu pēc bumbuļu lieluma, ka arī noteica ražas kvalitāti – sausas saturu, cietes saturu (dabīgi mitrā produktā un sausnā), kā arī kopproteīna, tauku, koppelnu, fosfora, kālija un cukuru saturu. Meteoroloģiskie apstākļi 2021. gadā kartupeļu audzēšanai nebija labvēlīgi, jo nokrišņu daudzums augšanas periodā, salīdzinot ar ilggadīgajiem vidējiem rādītājiem, bija ievērojami zemāks, bet ražas novākšanas laikā mitruma bija par daudz.

Rezultāti un diskusija. Izmēģinājumos iegūtie rezultāti uzrādīja atšķirīgu abu izmantoto mēslojuma veidu ietekmi uz kartupeļu bumbuļu ražu. Izmantojot cūku kūtsmēsliu digestāta un koksnes pelnu maisījumus dažādās attiecībās, vidējā raža bija 23.16 t ha^{-1} , bet, izmantojot liellopu kūtsmēsliu digestāta un koksnes pelnu maisījumus, vidējā raža bija 25.38 t ha^{-1} .

Sausas un kopproteīna saturs ir ekoloģiski noturīgākais rādītājs kartupeļu bumbuļos. Kopproteīna saturs bumbuļos nosaka kartupeļu uzturvērtību. Pētāmajos variantos tā saturs kartupeļu sausnā izmainījās 6.71 – 10.91% robežās. Sausas daudzums ietekmē bumbuļu kulinārās īpašības, bumbuļi ar zemu ($<20\%$) sausas saturu ātrāk izšķīst vārīšanas laikā, savukārt bumbuļi ar augstāku sausas saturu ir blīvāki, mazāk pakļauti mehāniskiem bojājumiem, un tos ir ērtāk izmantot pārstrādei. Augstākos rezultātus uzrādīja kontroles varianti, kur izmantots tīrs cūku un liellopu kūtsmēsliu digestāts, sausas saturs 26.0 – 27.5% . Mēslojuma maisījumu pielietošana sausas saturu samazināja par 1.0 – 3.0% , sasniedzot vidēji 25.0% . Izmantojot mēslojuma maisījumus, kālija un fosfora saturs sausnā pieauga par 0.02 – 0.08% .

Ciete ir kartupeļu galvenā sastāvdaļa. Vislielāko cietes ražu nodrošināja mēslojuma varianti ar lielāku bumbuļu ražu vai augstāku cietes saturu. Izmēģinājumā vidējais cietes saturs sausnā veidoja 77.3% un 20.1% dabīgā produktā, bet cietes ievākums vidēji bija 4.82 t ha^{-1} . Augstākais cietes ievākums 5.09 t ha^{-1} sasniegts variantos, kur mēslošanai izmantots no liellopu kūtsmēsliem iegūtais digestāts.

Izmēģinājumā iegūtie rezultāti pierāda, ka koksnes pelnu un biogāzes digestāta maisījumu izmantošana kartupeļu mēslošanai un augsnes auglības uzlabošanai var būt videi draudzīga alternatīva minerālmēsliem, kā arī efektīvs abu produktu pārstrādes veids.

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

ŠĶIRNES UN GADA IETEKME UZ LAUKA TOMĀTU RAŽU UN KVALITĀTI

Madara Strelča

Zinātniskā darba vadītāja lektore, Mg. agr. Irina Sivicka

Ievads. Ierasts, ka Latvijas agroklimatiskajos apstākļos tomāti tiek audzēti siltumnīcās vai zem kāda cita veida seguma, taču tos iespējams audzēt arī atklātā laukā. Atklātā laukā audzētu tomātu augļi ir ar izteiktāku garšu un krāsu, ko nodrošina augšana dabiskā apgaismojumā. Tomātu audzēšana atklātā laukā ir salīdzinoši vienkāršāka, ja ir izvēlētas atbilstošas šķirnes, taču arī riskanta, jo tomātu ražu un kvalitāti būtiski ietekmē meteoroloģiskie apstākļi: gaisa un augsnes temperatūra, nokrišņu daudzums, apgaismojuma intensitāte u.c. faktori. No šiem faktoriem ir būtiski atkarīga arī tomātu raža un tās kvalitāte. Darba hipotēze: šķirne un audzēšanas gads būtiski ietekmē lauka tomātu ražu un tās kvalitāti. Lai pierādītu hipotēzi, pētījuma mērķis bija izpētīt gada un šķirnes ietekmi uz lauka tomātu ražu un kvalitāti. Materiāli un metodes. Izmēģinājumi tika veikti 2020. un 2021. gadā piemājas saimniecībā, kas atrodas Bauskas novadā, Īslīces pagastā. Pēc augšņu agroķīmisko analīžu rezultātiem, tīrums, kurā iekārtots izmēģinājums pēc granulometriskā sastāva ir viegls morēnu smilšmāls ar organisko vielu saturu 3.4%, augsnes reakcija pH_{KCl} ir 7.3. Tika iekārtots divfaktoru izmēģinājums. Faktors A – tomātu šķirne: 'Moneymaker', 'Maracana' F1, nezināma šķirne. Faktors B – audzēšanas gads: 2020. gada veģetācijas periods un 2021. gada veģetācijas periods. Kopējais pētāmo augu skaits – 360. Kopējā izmēģinājuma platība 114.00 m². 2020. gadā tomātu dēsti izstādīti uz lauka 22. maijā, 2021. gadā – 21. maijā. Stādīšanas attālums starp rindām 50 cm, starp augiem vienā rindā 50 cm, celiņu platums starp divām tomātu rindām 80 cm. 2020. gadā ražas novākšana uzsākta 12. jūlijā un turpinājās līdz 18. septembrim. 2021. gadā ražas novākšana uzsākta 19. jūlijā un turpinājās līdz 19. septembrim. Katra varianta raža tika novākta, iegūtā raža tika nosvērta un noteikta ražība (kg m⁻²). Ražas kvalitāti novērtēja organoleptiski. Organoleptikas vērtējumam tika izmantota 5 baļļu skala, vērtējot augļu garšu, smaržu, mizas biežumu, krāsu un izskatu. Zemākais novērtējums bija 1 balle, bet augstākais – 5 balles. Katrā veģetācijas periodā tika veiktas divas degustācijas (2020. gadā 16. un 26. augustā, 2021. gadā 17. un 30. augustā), katrā piedalījās 10 cilvēki. Augļiem tika noteikta krāsa, stingrība, forma, cirkņu skaits, virsmas veids un augļu vidējais svars reizi mēnesī (jūlijā, augustā, septembrī). Aprakstošo statistikas rādītāju aprēķināšanai tika izmantota datorprogramma *Microsoft Excel 2010*.

Rezultāti un diskusija. 2020. gadā augstākā ražība bija novērojama šķirnei 'Maracana', kurai vidējā ražība bija 9.8 kg m⁻², nezināmajai šķirnei tā bija 9.7 kg m⁻², savukārt viszemākā ražība, 7.6 kg m⁻², iegūta šķirnei 'Money Maker'. 2021. gadā vidējā ražība bijusi ievērojami mazāka, šķirnei 'Maracana' – 5.2 kg m⁻², 'Money Maker' – 6.0 kg m⁻², bet nezināmajai šķirnei – 4.1 kg m⁻². Pēc datu matemātiskas apstrādes pierādījās, ka šķirnei un gadam ir būtiska ietekme uz tomātu ražu ($p < 0.05$).

Iegūtā raža katrā ražas vākšanas reizē tika šķirota kvalitatīvajos augļos un tādos, kuriem redzamas slimību pazīmes vai cita veida bojājumi. 2020. gadā visvairāk nekvalitatīvu augļu tika novākti nezināmajai šķirnei (43.7% no novāktās kopražas), 41.5% no kopražas bojātu augļu novākti šķirnei 'Maracana', bet šķirnei 'Money Maker' – 30.1%. 2021. gadā novāktos bojātos augļus daudzums pret kopražu bija mazāks – nezināmajai šķirnei 40.0%, 'Money Maker' 14.1%, 'Maracana' – 13.2%.

Pēc organoleptiskā vērtējuma abos pētījuma gados augstāk novērtēta nezināma šķirne kopā par pieciem rādītājiem (garša, smarža, mizas biežums, krāsa, izskats) iegūstot 23.2 balles 2020. gadā un 22.5 balles 2021. gadā. Ar vienādu ballu kopsommu (21 balle) abos pētījuma gados novērtēta šķirne 'Maracana', iegūtie degustāciju dati liecina, ka šai šķirnei ir viscietākā miza, taču šīs šķirnes tomātu garša novērtēta ar 4.7 ballēm 2020. gadā un 4.1 balli 2021. gadā. Vismazākais vērtējums, ar 20.4 ballēm 2020. gadā un 19.8 ballēm 2021. gadā, bija šķirnei 'Money Maker', kurai abos pētījuma gados ir viszemāk novērtētā garša (4.1 un 3.7 balles).

Izvērtējot augļu īpašības gatavu augļu stadijā tika noteikts, ka šķirnes 'Maracana' augļi ir gaiši sarkanas līdz sarkanas krāsas, vidēji stingri līdz vidēji mīksti ar vāji rievainu virsmu. Šīs šķirnes augļi ir daudzciņķu, nesimetriski. Augļi lieli, to vidējais svars ir 289 g, kas ir nedaudz vairāk nekā minētais svars šķirnes aprakstā (250 – 280 g). Šķirnes 'Money Maker' augļu krāsa ir gaiši sarkana līdz sarkana, tie ir stingri līdz vidēji stingri, ar gludu virsmu, tie ir simetrisku trīscirkņu. Augļi vidēji lieli, to vidējais svars – 95 g (šķirnes aprakstā ~90 g). Nezināmas šķirnes augļu krāsa ir sarkana līdz tumši sarkana, tie ir vidēji stingri ar vāji rievainu virsmu. Šīs šķirnes augļi ir simetrisku daudzciņķu, augļu vidējais svars 405 g. Visu šķirņu forma ir ieapaļi plakana.

AUGSNES ORGANISKĀ OGLEKĻA KRĀJUMI NEVIENDABĪGA RELJEFA APSTĀKĻOS

Ruta Duge

Zinātniskā darba vadītāja docente, Dr. geol. Ilze Vircava

Ievads. Organiskais oglekļa saturs augsnes virskārtā ir nozīmīgs augsnes kvalitātes rādītājs. Augsnes apstrāde un dabiskie vides apstākļi var palielināt vai samazināt organiskā oglekļa daudzumu augsnē. Topogrāfiskā mainīgums ir viens no galvenajiem faktoriem, kas ietekmē augsnes īpašības (Rabia, Neupane, Lin et al, 2022). Augsnes daļiņas gravitācijas spēku ietekmē tiek nestas pa nogāzi uz leju, tā rezultātā ir novērojama atšķirība augu barības vielu un citu ķīmisku savienojumu sadalījumā atkarībā no novietojuma reljefā. Arī ir ievērojams pH buferizācijas samazinājums saistīts ar organisko vielu samazināšanos (Curtin, Trolove, 2011). Pētījuma mērķis ir noskaidrot augsnes organiskā oglekļa krājumu izmaiņu amplitūdu neviendabīga reljefa apstākļos.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts 2021. gadā. Jelgavas nov., Vilces pag., ZS “Terēņi”. Saimniecībā izvēlēts parauglauks, kurā ir novērojamas reljefa izmaiņas. Agroķīmiskajām analizēm ar zondi no aramkārtas (0-20 cm) dziļumā ņemti 40 paraugi. Paraugu ņemšanas vietu, koordinātes noteiktas izmantojot aplikācijas *e-agronom* funkciju *Mapbox Telemetry* sekojot līdzī lauka kontūru robežām. Paraugiem noteikta augsnes reakcija, kopējais ogleklis ar dedzināšanas metodi un CaCO₃ ar kalcimetru. No iegūtajiem kopējā oglekļa un CaCO₃ datiem tika aprēķināts organiskais ogleklis. Datu matemātiskā apstrāde veikta izmantojot *Microsoft Excel*.

Rezultāti un diskusija. Apstrādājot iegūtos datus noteikta reljefa izmaiņu ietekme uz organiskā oglekļa krājumiem un augsnes reakciju. Lielākais augsnes organisko vielu saturs ir noteikts nogāzes lejasdaļā 3.28 mg cm⁻³ un mazākais organiskā oglekļa saturs ir noteikts nogāzes augšdaļā 0.20 mg cm⁻³. Starp reljefa formām nogāzes augšdaļai ar nogāzes vidusdaļu ir būtiska atšķirība, bet nogāzes vidusdaļai ar nogāzes lejas daļu nav būtiska atšķirība, tas ir saistīts ar to, ka organisko vielu saturs augsnes apstrādes un ūdens plūsmas rezultātā no paugura augstākajām vietām tika nonests uz zemākajām. Nogāzes augšdaļai un nogāzes vidusdaļai ir novērojama sakarība, ka palielinoties organiskam ogleklim, samazinās pH, bet nogāzes lejasdaļā šāda sakarība nav novērojama. Augsnes reakcijai nogāzes augšdaļā un nogāzes vidusdaļā ir būtiska atšķirība, bet nogāzes vidusdaļai ar nogāzes lejasdaļu nav būtiskas atšķirības. Gan zemākais pH_{KCl} 5.01, gan augstākais pH_{KCl} 7.77 saturs ir noteikt nogāzes lejas daļā, tas varētu būt saistīts ar citiem augsnes apstākļiem, kā, piemēram, atšķirīgo karbonātu sākšanās dziļumu augsnē.

Izmantotā literatūra.

1. Rabia A., H., Neupane J., Lin Z., Lewis K., Cao G., Guo W. (2022). Principles and applications of topography in precision agriculture. *In: Advances in Agronomy 2022*. Vol. 171, p. 143–189.
2. Cuerin D., Trolove S. (2013). Predicting pH buffering capacity of New Zealand soils from organic matter content and mineral characteristics. *In: Soil reserch*. Vol. 51 (6), p. 494–502.

DAŽĀDU DIGESTĀTA DEVU IETEKME UZ ZIEMAS RUDZU RAŽU UN KVALITĀTI

Nauris Paulušenko

Zinātniskā darba vadītāja asoc. profesore, Dr. agr., Dzidra Kreišmane

Ievads. Rudzu audzēšana Latvijā nav tik populāra kā agrāk, to sējplatības strauji samazinās, zemās rudzu audzēšanas rentabilitātes dēļ saimniecības pārtrauc to audzēšanu. Lai rudzu audzēšana atmaksātos, jāprot iegūt augstas ražas, kvalitatīvus graudus un iegūto ražu jāspēj realizēt par labu cenu. Kā visiem graudaugiem, arī rudziem būtiska ir laba sēkla, ievēroti augsnes apstākļi un rudzu augšanas prasības, kvalitatīva augsnes pirmssējas apstrāde, barības vielu nodrošinājums un aizsardzība pret kaitīgiem organismiem. Līdz ar sintētisko minerālmēsļu cenu palielināšanos uzņēmumi ir ieinteresēti un vēlas mēsnot laukus ar organisko mēslojumu. 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. Pētījuma mērķis ir izpētīt dažādu devu digestāta ietekmi uz ziemas rudzu ražu un graudu kvalitāti SIA “Lauku Agro”. Darbā izvirzītā hipotēze: rudzu mēslošanai nav nepieciešams lietot augstas digestāta devas (50 t ha^{-1}).

Materiāli un metodes. Lauka izmēģinājumi ziemas rudzu ‘Brasetto’ mēslošanai ar digestātu 2020.–2021. gadā tika iekārtoti SIA “Lauku Agro”, kas atrodas Dobeles novada, Jaunbērzes pagastā. Rudzu priekšaug bija ziemas kvieši, kuri pirms sēšanas tika mēsnoti ar cieta digestāta frakciju pēc separēšanas. Šā mēslojuma pēcietekme tika konstatēta arī nākamajā gadā ziemas rudzu sējumā, nodrošinot 3.9 t ha^{-1} ražu kontroles variantā, kur mēslojums netika lietots. Rudzi ar kombinēto sējmašīnu Vaderstad A800 C tika sēti reizē ar 80 kg ha^{-1} kālija mēslojumu. Izmēģinājums tika iekārtots ar 3 variantiem: pavasarī, atjaunojoties veģetācijai, izlaistās 30, 40 un 50 t ha^{-1} (D 30; D 40; D 50) separēta digestāta divos atkārtojumos. Kontroles variants bez digestāta. Lauciņa izmērs 0.8 ha, to iekārtojums randomizēts. Digestāts izklidēts tā, lai tas iesūktos augsnē un nepieļautu tā noplūšanu. Pēc ražas novākšanas no katra varianta tika paņemts vidējais graudu paraugs un ar sertificētu tuvo infrasarkanā staru atstarošanās (NIR) ierīci ‘Perten DA7250’ noteikta graudu kvalitāte.

Rezultāti. Iegūtie pētījuma rezultāti raksturo digestāta mēslojuma ietekmi ziemas rudzu ‘Brasetto’ ražu un kvalitāti (tab.).

Ziemas rudzu ‘Brasetto’ raža un kvalitāte 2020./2021. gadā SIA “Lauku Agro”

Variants, t ha^{-1}	Rudzu raža, t ha^{-1}	Rudzu graudu kvalitātes rādītāji						
		tilpummasa, g L^{-1}	TGM, g	proteīns %	ciete, %	pelni, %	šķiedra, %	krišanas skaitlis, s
D 30	9.27 ^b	728 ^b	36.7 ^b	8.95 ^b	69.22	1.52 ^a	2.69 ^b	377 ^b
D 40	9.67 ^d	733 ^b	38.9 ^d	9.07 ^b	69.25	1.53 ^a	2.90 ^c	379 ^b
D 50	9.46 ^c	726 ^b	37.9 ^c	9.63 ^b	68.69	1.50 ^a	2.87 ^c	360 ^b
K	3.91 ^a	690 ^a	28.4 ^a	7.22 ^a	67.53	1.85 ^b	2.13 ^a	311 ^a

^{a, b, c, d} – kolonnas ietvaros vidējās vērtības, kas apzīmētas ar dažādiem burtiem augšrakstā, ir būtiski atšķirīgas $p < 0.05$.

Lietotās digestāta devas papildmēslošanai būtiski pozitīvi ietekmēja rudzu ražu gan starp kontroles un mēslojuma variantiem, gan starp mēslojuma variantiem ($p < 0.05$). Tilpummasa mēslojuma variantos bija būtiski augstāka, salīdzinot ar kontroles variantu ($p < 0.05$), bet starp mēslojuma variantiem būtiskas atšķirības nav konstatētas ($p > 0.05$). Visas digestāta mēslojuma devas būtiski palielināja 1000 graudu masu, salīdzinot ar nemēsloto variantu ($p < 0.05$), būtiskāko palielinājumu deva 40 t ha^{-1} digestāta deva, savukārt krišanas skaitli mēslojuma devas būtiski neietekmēja.

Latvijas Lauksaimniecības universitāte
Lauksaimniecības fakultāte
Lielā iela 2 -234.
Jelgava
LV-3001