

Latvijas Lauksaimniecības universitāte
Lauksaimniecības fakultāte



Daudzveidīga lauksaimniecība

Studentu un maģistrantu zinātnisko darbu

TĒZES



Jelgava
2021



LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS UNIVERSITĀTE
LAUKSAIMNIECĪBAS FAKULTĀTE



Studentu un maģistrantu zinātniskās konferences
Daudzveidīga lauksaimniecība

TĒZES



Jelgava 2021

Daudzveidīga lauksaimniecība : studentu un maģistrantu zinātniskās konferences tēzes. Jelgava : LLU, 2021.
42 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

Attālināti – LLU Lauksaimniecības fakultāte, Lielā iela 2, Jelgavas pils, 14.04.2021. 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 - asoc. prof. Gunita Bimšteine

Agronomijas sekcija II - lektore Irina Sivicka

Lopkopības sekcija – lektore Lāsma Cielava

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

KONFERENCES DARBA KĀRTĪBA

Ziņotājam savu prezentāciju (**pdf formātā**) ir jāiesūta sekcijas vadītājam vismaz 30 minūtes pirms sekcijas sākuma.

Katrs ziņotājs pirms sava ziņojuma pieslēdzas ar mikrofonu un kameru (vismaz uz iepazīšanās laiku).

Katram ziņotājam ir dots laiks 8 – 10 minūtes.

Darbs plānots trijās sekcijās:

- Agronomijas sekcija I, sekcijas vadītāja *asoc. prof. Gunita Bimšteine* (Gunita.Bimsteine@llu.lv)
- Agronomijas sekcija II, sekcijas vadītāja *lekt. Irina Sivicka* (Irina.Sivicka@llu.lv)
- Lopkopības sekcija, sekcijas vadītāja *lekt. Lāsma Cielava* (Lasma.Cielava@llu.lv)

KONFERENCES PROGRAMMA

09:00 Darbs sekcijās

Agronomijas sekcija I, saite: <https://poga.llu.lv/b/gun-13k-lnm-ue5>

Agronomijas sekcija II, saite: <https://poga.llu.lv/b/dac-6un-vpq-u2p>

10:00 Darbs sekcijā

Lopkopības sekcija Saite: <https://poga.llu.lv/b/las-xrf-6zk-ut5>

DARBS SEKCIJĀS

Mutiskie ziņojumi

Agronomijas sekcija I, sekcijas vadītāja *asoc. prof. Gunita Bimšteine*

Saite: <https://poga.llu.lv/b/gun-13k-lnm-ue5>

1. **Žanis Andersons.** Ārpussakņu mēslojuma ietekme uz stiebrzāļu – tauriņziežu zelmeņa ražu un kvalitāti
Zin. darba vad. prof. Aleksandrs Adamovičs
2. **Normunds Stanka.** Dažādu slāpekļa papildmēslojuma veidu ietekme uz ziemas kviešu pamata un blakus produkcijas ražu
Zin. darba vad. doc. Ilze Vircava
3. **Ligita Šalkovska.** Bioloģisko līdzekļu efektivitāte kviešu cietās melnplaukas ierobežošanā
Zin. darba vad. prof. Biruta Bankina
4. **Kristaps Ieviņš.** Dzeltenās rūsas (ier. *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) attīstība atkarībā no šķirnes
Zin. darba vad. asoc. prof. Gunita Bimšteine
5. **Zane Daugule.** Fizikālo sēklu apstrādes metožu ietekme uz graudu mikrobiotu
Zin. darba vad. asoc. prof. Gunita Bimšteine
6. **Agnese Zviedrāne.** Dažādu slāpekļa mēslojumu (CAN; ENTEC/UTEC; KAS-32) ietekme uz ziemas kviešu ražu un kvalitāti
Zin. darba vad. viesdoc. Adrija Dorbe
7. **Beāte Bušmane.** Mikrobioloģisko preparātu un slāpekļa papildmēslojuma ietekme uz ziemas kviešu produktivitāti un ražas kvalitāti
Zin. darba vad. vieslekt. Rihards Berķis
8. **Arta Kupše.** Brūnplankumainības attīstība atkarībā no lauku pupu sējas laika un šķirnes
Zin. darba vad. doc. Jānis Gailis

9. **Sabīne Drevinska.** Ārpussakņu mēslojuma ietekme uz kviešu ražu, kvalitāti atšķirīgos mēslojuma fonos
Zin. darba vad. viesdoc. Adrija Dorbe
10. **Kristaps Berinš.** Pangodiņi (*Diptera: Cecidomyiidae*) ziemas kviešu sējumos Zemgalē
Zin. darba vad. doc. Jānis Gailis
11. **Silva Priedīte.** Populāciju un hibrīdo rudzu ražas un kvalitātes veidošanās Vidzemē
Zin. darba vad. prof. Zinta Gaile
12. **Zintis Vilnis.** Lapu slimību attīstība vasaras kviešos 2019. gadā
Zin. darba vad. asoc.prof. Gunita Bimšteine
13. **Mārtiņš Jansons.** Fungicīdu shēmu ietekme uz ziemas kviešu lapu slimību attīstību 2020. gadā
Zin. darba vad. vieslekt. Jānis Kaņeps
14. **Arnita Stugle.** Miežu lapu tīklplankumainības attīstība atkarībā no vasaras miežu šķirnes 2019. gadā
Zin. darba vad. asoc.prof. Gunita Bimšteine
15. **Kristiāna Skutele.** Dažādu mēslošanas shēmu pielietojuma ietekme uz ziemas kviešu ražu un tās kvalitāti
Zin. darba vad. viesdoc. Adrija Dorbe
16. **Rainers Viniarskis.** Zirņu (*Pisum sativum* L.) kā priekšauga ietekme uz ziemas kviešu (*Triticum aestivum*) ražu
Zin. darba vad. viesdoc. Adrija Dorbe
17. **Nils Jankevics.** Slāpekļa un sēra mēslojuma ietekme uz ziemas kviešu ražu un kvalitāti
Zin. darba vad. viesdoc. Adrija Dorbe
18. **Artūrs Trimalnieks.** Ziemas un vasaras kviešu kvalitātes un ražas izmaiņas
Zin. darba vad. viesdoc. Adrija Dorbe
19. **Andris Počs.** Vasaras kviešu šķirņu izpēte Latgalē
Zin. darba vad. prof. Zinta Gaile
20. **Pēteris Petrēvics.** Simbiozes ietekme uz sojas ražu un tās formēšanos zemnieku saimniecībā Sia „Ezernaļi-3”
Zin. darba vad. prof. Ina Alsiņa

Agronomijas sekcija II, sekcijas vadītāja lekt. Irina Sivicka

Saite: <https://poga.llu.lv/b/dac-6un-vpq-u2p>

1. **Elvijs Brauns.** Galda kartupeļu (*Solanum tuberosum*) ar krāsainu mīkstumu izvērtējums atšķirīgos slāpekļa mēslojuma variantos
Zin. darba vad. prof. Ina Alsiņa, doc. Anda Liniņa
2. **Līga Auziņa.** Sojas šķirņu izsējas normu ietekme uz ražu un kvalitāti bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā, Vidzemes reģionā
Zin. darba vad. doc. Anda Liniņa, vieslekt. Madara Darguža
3. **Artūrs Igoņkins.** Krūmmelleņu šķirņu ražas un ogu kvalitāte atkarībā no audzēšanas tehnoloģijas
Zin. darba vad. asoc.prof. Dace Siliņa
4. **Baiba Dimdiņa.** Dārza zirņu un saulespuķu mikrozaļumu ražas un kvalitātes izpēte kūdras un kaņepju šķiedras substrātos
Zin. darba vad. lekt. Irina Sivicka
5. **Lilija Dučkēna.** Šķirnes un audzēšanas vietas ietekme uz bazilika ražu un tās kvalitāti
Zin. darba vad. lekt. Irina Sivicka
6. **Kristiāns Emīls Ābeltiņš.** Varrozes izplatības noteikšana un ierobežošanas pasākumi ZS “Jaunieši”
Zin. darba vad. vieslekt. Baiba Tikuma
7. **Daina Šarkovska.** Zelta jāņogu ražas veidošanās dažādām audzēšanas tehnoloģijām
Zin. darba vad. doc. Kaspars Kampuss
8. **Elīna Ēberliņa.** Ķimeņu slimību izplatība 2020. gadā
Zin. darba vad. asoc.prof. Gunita Bimšteine
9. **Raivo Vorona.** Vermikomposta un digestāta ietekme uz rudens aveņu augšanu un ražošanu
Zin. darba vad. doc. Ilze Grāvīte
10. **Iveta Rozalinska.** Mikrobioloģisko preparātu ietekme uz sojas augšanu un attīstību
Zin. darba vad. prof. Aldis Kārklis

11. **Inta Gūtmane.** Ābeļu pavairošana vasaras un ziemas periodā ar dažādām pavairošanas metodēm
Zin. darba vad. doc. Kaspars Kampuss
12. **Dāvis Alksnis.** Kartupeļu mizas iedegas ierosinātāja *Colletotrichum coccodes* attīstība
Zin. darba vad. asoc.prof. Gunita Bimšteine
13. **Henrijs Silenieks.** Preparāta "Citokinīns" ietekme uz vasaras kviešu, vasaras miežu un pupu augšanu un attīstību
Zin. darba vad. prof. Ina Alsiņa
14. **Daniels Statkus.** Ziemas rapšu (*Brassica napus*) raža un sēklu kvalitāte zs „Polleiši” atkarībā no augsnes apstrādes veida no 2018. līdz 2020. gadam
Zin. darba vad. asoc. prof. Ingūna Gulbe
15. **Dzintars Auziņš.** Vasaras miežu graudu raža un kvalitāte atkarībā no šķirnes un gada
Zin. darba vad. asoc. prof. Dzidra Kreišmane, doc. Anda Liniņa
16. **Inga Berga.** Ziemas kviešu graudu raža un kvalitāte atkarībā no izsējas normas
Zin. darba vad. doc. Anda Liniņa, vieslekt. Madara Darguža
17. **Justīne Kocere.** Vainagu veidošanas sistēmas ietekme uz plūmju šķirņu bioķīmiskajiem rādītājiem
Zin. darba vad. doc. Ilze Grāvīte
18. **Sandis Reinvalds.** Ražas un stumbra šķērsriezuma laukuma izmaiņas divu gadu laikā ābeļu šķirnēm uz maza auguma potcelmiem
Zin. darba vad. doc. Ilze Grāvīte
19. **Elvis Zukulis.** Lauka pupu gumiņbaktēriju celmu efektivitāte zemnieku saimniecībā "Sietiņi"
Zin. darba vad. prof. Ina Alsiņa
20. **Jēkabs Priede.** Tomātu slimību attīstība polikarbonāta tipa siltumnīcā
Zin. darba vad. asoc.prof. Gunita Bimšteine

Lopkopības sekcija, sekcijas vadītāja lekt. Lāsma Cielava

Saite: <https://poga.llu.lv/b/las-xrf-6zk-ut5>

1. **Elīna Plēgermane.** Somatisko šūnu skaita kā mastīta uzņēmības fenotipiskā marķiera analīze vietējās izcelsmes Latvijas brūnās šķirnes govju populācijā
Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus
2. **Viktorija Ņikonova.** Zirgu labturības salīdzinājums atšķirīga lieluma zirgu audzēšanas saimniecībās Latvijā
Zin. darba vad. vieslekt. Laine Orbidāne
3. **Oskars Ansons.** Latvijā audzēto kazu ģenētiskā polimorfisma analīze piena proteīna alfa S1 gēnā
Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus
4. **Ričards Krīvāns.** Šarolē šķirnes gaļas liellopu audzēšanas vērtējums
Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus
5. **Diāna Pelša.** Lēkšu gaitas un lēciena kvalitātes analīze vaislas ērzeļa Colido I radniecīgajā grupā
Zin. darba vad. vieslekt. Laine Orbidāne
6. **Anna Liene Parte.** Dažādu līniju vaislas teķu meitu kvalitātes analīze
Zin. darba vad. prof. Daina Kairiša
7. **Ilze Draška.** Latvijā audzēto piena šķirņu kazu produktivitātes analīze
Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus

SATURS

Zane Daugule, Gunita Bimšteine

Fizikālo sēklu apstrādes metožu ietekme uz graudu mikrobiotu9

Kristaps Ieviņš, Gunita Bimšteine

Dzeltenās rūsas (ier. *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*) attīstība atkarībā no šķirnes 10

Elvijs Brauns, Ina Alsina, Anda Liniņa

Galda kartupeļu (*Solanum tuberosum* L.) ar krāsainu mīkstumu izvērtējums atšķirīgos slāpekļa mēslojuma variantos..... 11

Inta Gūtmane, Kaspars Kampuss

Ābeļu pavairošana ar dažādām pavairošanas metodēm 12

Normunds Stanka, Ilze Vircava

Dažādu slāpekļa papildmēslojuma veidu ietekme uz ziemas kviešu pamata un blakus produkcijas ražu.. 13

Elīna Plēgermane, Daina Jonkus

Somatisko šūnu skaita kā mastīta uzņēmības fenotipiskā marķiera analīze vietējās izcelsmes Latvijas brūnās šķirnes govju populācijā 14

Ligita Šalkovska, Biruta Bankina, Vija Strazdiņa

Bioloģisko līdzekļu efektivitāte kviešu cietās melnplaukas ierobežošanā 15

Žanis Andersons, Aleksandrs Adamovičs

Ārpussakņu mēslojuma ietekme uz stiebrzāļu – tauriņziežu zelmeņa ražu un kvalitāti 16

Anna Liene Parte, Daina Kairiša

Dažādu ģeoloģisko līniju vaislas teķu meitu pēcnācēju kvalitātes analīze 17

Justīne Kocere, Ilze Grāvīte

Vainagu veidošanas sistēmas ietekme uz plūmju šķirņu biokīmiskajiem rādītājiem 18

Oskars Ansons, Daina Jonkus

Latvijā audzēto kazu ģenētiskā polimorfisma analīze piena proteīna alfa s1 gēnā 19

Baiba Dimdiņa, Irina Sivicka

Dārza zirņu un saulespuķu mikrozaļumu raža kaņepju šķiedras un kūdras substrātos20

Inga Berga, Anda Liniņa, Madara Darguža

Ziemas kviešu graudu raža un kvalitāte atkarībā no izsējas normas21

Kristiāna Skutele, Adrija Dorbe

Dažādu mēslošanas shēmu pielietojuma ietekme uz ziemas kviešu ražu un tās kvalitāti22

Raivo Vorona, Ilze Grāvīte

Vermikomposta un digestāta ietekme uz rudens aveņu augšanu un ražošanu23

Ilze Draška, Daina Jonkus

Latvijā audzēto piena šķirņu kazu produktivitātes analīze.....24

Sandis Reinvalds, Ilze Grāvīte

Ražas un stumbra šķērsriezuma laukuma izmaiņas divu gadu laikā ābeļu šķirnēm uz maza auguma potcelmiem.....26

Arnita Stugle, Gunita Bimšteine

Miežu lapu tīklplankumainības attīstība atkarībā no vasaras miežu šķirnes 2019. gadā27

Dāvis Alksnis, Gunita Bimšteine

Kartupeļu mizas iedegas ierosinātāja *Colletotrichum coccodes* attīstība28

Henrijs Silenieks, Ina Alsiņa

Preparāta “greenCYTOKININ” ietekme uz sēklu dīgtspēju un dīgļsaknes garumu29

Nils Jankevics, Adrija Dorbe

Slāpekļa un sēra ietekme uz ziemas kviešu ražu un kvalitāti30

Viktorija Ņikonova, Laine Orbidāne

Zirgu labturības salīdzinājums atšķirīga lieluma zirgu audzēšanas saimniecībās31

Līga Auziņa, Anda Liniņa, Madara Darguža

Sojas šķirņu izsējas normu ietekme uz ražu un kvalitāti bioloģiskā saimniekošanas sistēmā, Vidzemes reģionā32

Lilija Dučkēna, Irina Sivicka

Šķirnes un audzēšanas vietas ietekme uz bazilika ražu un tās kvalitāti33

Diāna Pelša, Laine Orbidāne

Lēkšu gaitas un lēciena tehnikas kvalitātes analīze vaislas ērzeļa Calido I līnijā34

Daniels Statkus, Ingūna Gulbe

Ziemas rapša (*Brassica napus* L.) raža un sēklu kvalitāte zs „Polleiši” atkarībā no augsnes apstrādes veida no 2018. līdz 2020. gadam35

Zintis Vilnis, Gunita Bimšteine

Lapu slimību attīstība vasaras kviešos 2019. gadā36

Artūrs Trimalnieks, Adrija Dorbe

Ārpussakņu mēslojuma “Gramitrel” ietekme uz ziemas un vasaras kviešu ražu un tās kvalitāti atkarībā no mēslojuma lietošanas laika37

Beāte Bušmane, Rihards Berķis

Mikrobioloģisko preratātu un slāpekļa papildmēslojuma ietekme uz ziemas kviešu produktivitāti un ražas kvalitāti38

Agnese Zviedrāne, Adrija Dorbe

Dažādu slāpekļa mēslojuma veidu ietekme uz ziemas kviešu ražu un kvalitāti39

Kristiāns Emīls Ābeltiņš, Baiba Tikuma

Varrozes izplatības noteikšana un ierobežošanas pasākumi zs “Jaunieši”40

Rainers Viniarskis, Adrija Dorbe

Dažādu mēslojuma variantu ietekme uz zirņu (*Pisum sativum* L.) ražu un to pēcietekmi uz ziemas kviešu (*Triticum aestivum* L.) ražu41

Silva Priedīte, Zinta Gaile, Indra Ločmele

Populāciju un hibrīdo rudzu ražas un kvalitātes veidošanās vidzemē42

Jēkabs Priede, Gunita Bimšteine

Tomātu slimību attīstība polikarbonāta tipa siltumnīcā43

FIZIKĀLO SĒKLU APSTRĀDES METOŽU IETEKME UZ GRAUDU MIKROBIOTU

Zane Daugule

Zinātniskā darba vadītāja asoc. profesore, Dr. agr., Gunita Bimšteine

Ievads. Graudu apstrāde ar plazmu ir viena no jaunākajām metodēm, kas tiek uzskatīta par alternatīvu visiem tik labi zināmajai un plaši pielietotajai sēklu kodināšanai, tādējādi ierobežojot sastopamo mikroorganismu, tai skaitā atsevišķu slimību ierosinātāju, klāstu uz grauda virsmas. Plazmas apstrādes iespaidā būtiski uzlabojas grauda dīgspēja, sēklapvalka struktūra, kā arī samazinās uz sēklas sastopamo mikroorganismu klāsts, kas rezultējas ar augstākiem sēklas kvalitātes rādītājiem. Plazmas apstrādes veikšanai iespējams izmantot dažādas metodes: apstrāde ar radiofrekvenci (RF), dielektrisko barjeras izlādi (DBD), elektromagnētisko lauku (EMF), Vacuum un auksto plazmu. **Pētījuma mērķis** ir noteikt aukstās plazmas apstrādes ietekmi uz kviešu graudu mikrobiotu.

Materiāli un metodes. Kviešu graudu paraugs ievākts LLU Mācību pētījumu saimniecībā "Pēterlauki". Pēc graudu novākšanas un pirmsapstrādes darbībām, paraugs transportēts uz Baltkrieviju, kur graudiem veikta apstrāde ar dažāda veida plazmu un atšķirīgiem laika intervāliem: RF 7 min, RF 5 min, RF 2 min, EMF 25 min, EMF 15 min, EMF 10 min, Vacuum 14 min, DBD 1.5 min un kontrole 1, kontrole 2. Lai noteiktu graudos, vai uz tiem esošās sēnes, LF Augsnes un augu zinātņu institūta Augu patoloģijas zinātniskajā laboratorijā veikta sēņu izdalīšana izmantojot kartupeļu dekstrozes agaru. Iegūtie izolāti, balstoties uz morfoloģiskajām pazīmēm (micēlija krāsu, faktūru un barotnes krāsošanos), iedalīti morfoloģiski līdzīgās grupās. Katras noteiktās grupas paraugi nosūtīti uz molekulārajām analizēm Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centrā, kur noteikta slimību ierosinātāju piederība ģintij. Pēc rezultātu saņemšanas, aprēķināts katras identificētās sēņu ģints sastopamības relatīvais biežums. Novērtēta lietotās plazmas apstrādes varianta ietekme uz identificēto sēņu sastopamību.

Rezultāti un diskusija. Kopumā no visiem analizētajiem graudu paraugiem iegūti 227 izolāti, kas balstoties uz morfoloģiskajām pazīmēm, sākotnēji iedalīti 45 grupās. Sēņu izolāti identificēti ar molekulāri ģenētiskajām metodēm. Līdz sugas līmenim noteiktas *Fusarium* ģints sēnes un *Pyrenophora tritici-repentis*, jo šo sugu identifikācija ir aprobēta jau iepriekšējos pētījumos. Pārējās identificētas tikai līdz ģints līmenim.

Graudos, vai uz to virsmas, novērotas *Pyrenophora tritici-repentis*, relatīvais sastopamības biežums (RB) bija 15% un *Fusarium* ģints sēnes (*F. poae*, *F. tricinctum*, *F. equiseti* (RB = 4%) sēnes, kuras uzskatāmas par nozīmīgiem ziemas kviešu slimību ierosinātājiem. Tomēr par dominējošo, šajā pētījumā, varētu uzskatīt *Alternaria* ģints sēnes (RB = 59%). *Alternaria* spp. bija morfoloģiski daudzveidīgas. Morfoloģiskā diversitāte novērojama tāpēc, ka, iespējams, bija vairākas sugas, turklāt ir zināms, ka morfoloģiskās grupas variē arī sugas ietvaros.

Savukārt sēņu *Arthrrium* spp. (RB = 15%) un *Epicoccum* spp. (RB = 5%) sastopamību un ietekmi uz kviešu graudu dīgšanu vēl nepieciešams analizēt. Jo saskaņā ar literatūras datiem minētās sēnes ir saprotrofī organismi un ir atrodams augsnē un uz augu atliekām, tomēr nav atrasta neviena suga, kas izraisītu augu slimības.

Atsevišķi izvērtējot dažādo plazmas apstrādes variantu ietekmi, uz noteikto sēņu skaitu atkarībā no pielietotās plazmas apstrādes veida, var atzīmēt, ka par vienīgo apstrādes veidu, kurš salīdzinājumā ar kontroles variantiem uzrāda nedaudz zemāku izolātu skaitu, ir EMF 10 min apstrādes variants. Tomēr kopumā plazmas apstrāde neietekmē uz grauda sastopamo sēņu klāstu.

Pateicība. Pētījums veikts projekta "Dzeltenplankumainības (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) attīstības īpatnības un ierobežošanas iespējas ziemas kviešu sējumos Latvijā un Baltkrievijā" ietvaros.

DZELTENĀS RŪSAS (IER. *PUCCINIA STRIIFORMIS* F. SP. *TRITICI*) ATTĪSTĪBA ATKARĪBĀ NO ŠĶIRNES

Kristaps Ieviņš

Zinātniskā darba vadītāja asoci. prof., Dr. agr. Gunita Bimšteine

Ievads. Kvieši ir viens no visvairāk audzētajiem kultūraugiem pasaulē, kā arī Latvijā. Audzēšanai ir pieejamas arvien jaunas ziemas kviešu šķirnes, bet tām ir atšķirīga ieņēmība pret lapu slimībām dažādās audzēšanas vietās. Pēc 2000. gada atklātas jaunas, agresīvākas *P. striiformis* rases (Feodorova-Fedotova, Bankina, 2018), kas spēj inficēt ziemas kviešu šķirnes, kuras agrāk nebija ieņēmīgas pret dzelteno rūsu. Pētījuma mērķis ir raksturot dzeltenās rūsas attīstību atkarībā no audzēšanas vietas, gada un ziemas kviešu šķirnes.

Materiāli un metodes. Izmēģinājumi ierīkoti MPS Pēterlauki un AREI Stendes pētniecības centrā no 2018.–2020. gadam. Izmēģinājumā salīdzinātas 15 ziemas kviešu šķirnes – 'Skagen', 'Edvins', 'Ceylon', 'Zeppelin', 'Brons', 'Rotax', 'Creator', 'Fenomen', 'Mariboss', 'KWS Malibu', 'Famulus', 'Patras', 'Talsis', 'Fredis' un 'SW Magnifik', trīs atkārtojumos. Lai noteiktu katras šķirnes ieņēmību vai izturību pret lapu slimībām, tai skaitā kviešu dzelteno rūsu, izmēģinājumos netika lietoti fungicīdi. Slimību uzskaitē veikta atbilstoši pētījuma metodikai. Pirmā uzskaitē – ziemas kviešu cerošanas fāzes beigās, stiebrošanas sākumā, otrā stiebrošanas fāzes beigās, trešā vārpošanas laikā, ceturtā ziedēšanas fāzes beigās, piengatavības fāzes sākumā un piektā reize piengatavības fāzes beigās. Slimību attīstības raksturošanai aprēķināts laukums zem slimības attīstības līknes jeb AUDPC (*area under disease progress curve*), kas izmantots tālākos aprēķinos, lai analizētu slimības attīstību atkarībā no audzēšanas gada, vietas un šķirnes.

Rezultāti un diskusija. Dzeltenās rūsas simptomi novēroti abās izmēģinājuma vietās 2018. un 2019. gadā. 2018. gadā Pēterlaukos piengatavības fāzē dzeltenās rūsas attīstības pakāpe vidēji visām šķirnēm bija 0.31%, bet Stendē 0.32%. 2019. gadā dzeltenā rūsa novērota sākot ar ziedēšanas fāzi, bet slimības attīstība bija zema, vidēji visām šķirnēm 0.12%, bet piengatavības fāzē slimība sasniedza augstu attīstības pakāpi abās izmēģinājuma vietās, Pēterlaukos vidēji visām šķirnēm 8.9%, bet Stendē 15.1%. 2020. gadā dzeltenās rūsas simptomi novēroti tikai Stendē. Rūsas attīstību un konkrēti uredosporu dīgšanu veicināja ilgstoši nokrišņi un zema gaisa temperatūra no aprīļa līdz jūnijam. Dzeltenās rūsas pazīmes novērotas ziedēšanas fāzē visām šķirnēm, bet piengatavības fāzē pazīmes bija novērojamas tikai šķirnēm 'Edvins', 'Talsis' un 'Fredis', sasniedzot augstu attīstības pakāpi.

Aprēķināto AUDPC vērtību dispersijas analīzes rezultāti liecina, ka dzeltenās rūsas attīstība ir būtiski atkarīga no gada, gan Pēterlaukos ($p=0.001$, $RS=21.4$), gan Stendē ($p=0.01$, $RS=54.7$). Dzeltenās rūsas attīstība, vidēji visos izmēģinājuma gados, Pēterlaukos ir bijusi zemāka (AUDPC vērtība 33.8) nekā Stendē (AUDPC vērtība 76.9) un tās attīstība ir atkarīga no audzēšanas vietas ($p<0.05$, $RS=40.5$).

Matemātiskās apstrādes rezultāti parāda, ka 2019. gadā dzeltenās rūsas attīstība atkarībā no šķirnes ir būtiska gan Pēterlaukos ($p=0.001$, $RS=133.9$), gan Stendē ($p=0.001$, $RS=134.9$). Arī 2020. gada Stendē slimības attīstība bija būtiski atkarīga no šķirnes ($p=0.001$, $RS=53.6$). Vidēji visos izmēģinājuma gados, AUDPC vērtība Pēterlaukos, atkarībā no šķirnes ir no 4.2 šķirnei 'Fredis' līdz 84.1 'Mariboss', bet Stendē no 20.3 šķirnei 'Fenomen' līdz 280.6 'Edvins'.

Secinājumi.

Dzeltenās rūsas attīstība ir atkarīga no audzēšanas vietas, gada un šķirnes, bet jāņem vērā, ka bez pētījumā ietvertajām šķirnēm Latvijā tiek audzētas arī citas ziemas kviešu šķirnes ar atšķirīgu ieņēmību pret dzelteno rūsu, kā arī tiek atklātas jaunas, agresīvākas *P. striiformis* rases, kas rada nepieciešamību turpināt šāda veida pētījumus par dzeltenās rūsas attīstību atkarībā no šķirnes dažādās audzēšanas vietās.

Pateicība. Pētījums veikts EIP-AGRI projekta Nr. 18-00-A01612-000003 "Lēmumu pieņemšanas atbalsta sistēmas izstrāde ziemas kviešu lapu un vārpu slimību ierobežošanai" ietvaros.

Izmantotā literatūra.

1. Feodorova-Fedotova L., Bankina, B. (2018). Characterization of yellow rust (*Puccinia striiformis* Westend.). *In: Research for Rural Development 2018*, Vol. 2, p. 69–73.

GALDA KARTUPEĻU (*SOLANUM TUBEROSUM* L.) AR KRĀSAINU MĪKSTUMU IZVĒRTĒJUMS ATŠKIRĪGOS SLĀPEKĻA MĒSLOJUMA VARIANTOS

Elvijs Brauns

Zinātniskā darba vadītājas prof., Dr. biol. Ina Alsina, docente Dr. agr. Anda Liniņa

Ievads. Kartupeļi (*Solanum tuberosum* L.) ir nozīmīgs kultūraugs lauksaimniecībā un pārstrādē. Tie atzīti par vienu no nozīmīgākajiem kultūraugiem Latvijā un visā to audzēšanas reģionā. Pasaulē arvien lielāku popularitāti ieguvuši kartupeļu bumbuļi ar krāsainu mīkstumu (Colored flesh) to augstās uzturvērtības dēļ. Latvijā līdz šim krāsainie kartupeļi pētīti salīdzinoši maz. Līdzšinējos pētījumos par krāsainajiem kartupeļiem nav gūta atbilde uz jautājumu, kāda slāpekļa mēslojuma normu izvēlēties krāsainajiem kartupeļiem, vai kvalitatīvie rādītāji atšķiras. **Pētījuma mērķis:** noskaidrot slāpekļa mēslojuma ietekmi uz kartupeļu bumbuļu ražu, sausas un cietes saturu.

Materiāli un metodes. Lauka izmēģinājums ierīkots Talsu novada, Lubes pagasta piemājas saimniecībā “Tilnieki” (57°26'19.69" Z. un 22°38'07.62" A.) 2020. gadā. Izmēģinājums ierīkots labi iekultivētā velēnu podzolētā augsnē (Pv) ar granulometrisku sastāvu mālsmilts (mS). Augsnes reakcija KCl 5.8, organisko vielu saturs 3.0%, P₂O₅ 132 mg kg⁻¹ un K₂O 169 mg kg⁻¹. Laučiņa platība 5.25 m². Pētījumā izmantotas 4 dažādas galda kartupeļu šķirnes. Izmēģinājumā ierīkoti 12 varianti četros atkārtojumos. Pielietoti 3 dažādi mēslojumi. Pamatmēslojumā N77 un N145 mēslojuma variantiem izmantots kompleksais minerālmēslojums NPK 11–11–21, ar izkliedes normu 700 kg ha⁻¹. Ar šo pamatmēslojumu nodrošināja 77 kg ha⁻¹ N; 77 kg ha⁻¹ P₂O₅; 147 kg ha⁻¹ K₂O. Papildmēslojums lietots tikai otrajam mēslošanas variantam. Izvēlēts Amonija nitrāts (NH₄-NO₃) ar izkliedes normu 200 kg ha⁻¹, kas nodrošināja 68 kg ha⁻¹ N. Kontroles variantam nav lietoti mēslošanas līdzekļi. Pamatmēslojums tika izklidēts lokāli vagās stādīšanas laikā. Papildmēslojums izklidēts vagu bedrēs – laikā, kad sākas augu saskaršanās vagā, ap 10% augu saskārušies (31. AE). Pirms ražas novākšanas tika skaitīti laksti no cera un iegūts vidējais skaits no lauciņa. Kvalitatīvie rādītāji noteikti LLU Augsnes un augu zinātņu institūt. Tā pat ražas novākšanas laikā tika skaitīti bumbuļi zem cera, iegūts vidējais bumbuļu skaits, kas tālāk aprēķināts pie struktūrelementiem. Ražas uzskaitē izmantota visi lauciņa platībā stādītie bumbuļi.

Rezultāti un diskusija. Apkopojot iegūtos datus, secināts, ka ražība būtiski nav atšķirusies starp šķirnēm ($p > 0.05$), visaugstāko ražu vidēji konstatēja šķirnei ‘Vineta’ ar 65.91 t ha⁻¹ (tab.), bet būtiski ($p < 0.001$) ražības līmenis pieaudzis palielinot slāpekļa mēslojuma devu, vidēji visaugstākā raža iegūta pie N145 – 70.70 t ha⁻¹ (tab.). Sausnas saturs būtiski ($p < 0.001$) atšķīries starp genotipiem, starp šķirnēm būtiski atšķīrās šķirne ‘Lipstic’ ar sausas saturu 20.75% (tab.), bet būtiski samazinājies pie N145 (18.22%) (tab.). Cietes saturu būtiski neietekmēja genotips, bet būtiskas atšķirības novērotas pielietojot slāpekļa devu – samazinājās pie N145 (12.06%) (tab), visaugstāko cietes saturu konstatēja šķirnei ‘Lipstic’ kontroles variantā (14.62%), skatīt tabulā.

Kartupeļu raža (t ha⁻¹), sausas un cietes saturs (%) atkarībā no pētītajiem faktoriem

Pētītie faktori	Vid. ražība, t ha ⁻¹	Vid. sausas saturs, %	Vid. cietes saturs, %
Šķirne	p>0.05	p<0.001 (RS _{0.05} = 1.63)	p>0.05
‘Vineta’	65.91	18.00 ^b	13.11
‘Blue Congo’	64.69	18.88 ^b	13.15
‘Lipstic’	57.78	20.75 ^a	14.04
‘American Rose’	62.40	18.52 ^b	13.42
N Mēslojuma norma, kg ha ⁻¹	p<0.001 (RS _{0.05} = 1.32)	p<0.05 (RS _{0.05} = 1.27)	p=0.01 (RS _{0.05} =1.75)
Kontrole	52.91 ^B	19.56 ^A	14.62 ^A
N77	64.48 ^A	19.33 ^{AB}	13.97 ^{AB}
N145	70.70 ^A	18.22 ^B	12.06 ^B

Dažādie burti (A, B) norāda uz būtisku atšķirību starp mēslojuma normām.

Dažādie burti (a, b) norāda uz būtisku atšķirību starp šķirnēm.

ĀBEĻU PAVAIROŠANA AR DAŽĀDĀM PAVAIROŠANAS METODĒM

Inta Gūtmane

Zinātniskā darba vadītājs docents, Dr. agr. Kaspars Kampuss

Ievads. Ābeles (*Malus*) ir visvairāk audzētais augļukoks mērenajā klimata joslā un arī Latvijā, tās nodrošina augļu garšu un ienākšanās laiku daudzveidību un samērā vieglu uzglabāšanu. Ābeļu šķirnes var pavairot ar dažādām metodēm. Stādaudzētavu darbība ir izteikti sezonāla, tādēļ darbinieku nodarbinātība nav pastāvīga un darbinieki var meklēt citas peļņas iespējas. Augļu koku pavairošana ir roku darbs, tādēļ apmācīti darbinieki stādaudzētavām ir svarīgi un nepieciešami, jo jaunu darbinieku apmācīšana var aizņemt ilgu laiku, sevišķi, ja pavairošanas metode ir sarežģītāka. Šī iemesla dēļ ir jāmeklē iespējas kā pēc iespējas ilgāku laiku varētu darbinieku paturēt savā uzņēmumā. Dažāda ābeļu pavairošanas laika izvēle ir būtiska uzņēmuma darbinieku nodarbināšanā pēc iespējas ilgāk rudenī un ātrāk sākt sezonu pavasarī, nodrošinot darbiniekiem pēc iespējas pastāvīgu darbu visa gada garumā. Stādaudzētavās visbiežāk tiek pielietota acošana piegriežot jeb Forkerta metode un potēšana piegriežot un iešķēlot. Dažādi pavairošanas veidi var ietekmēt stāda pašizmaksu, tādēļ ir nepieciešams pārliecināties, vai dažādu šķirņu potējumu pieaugums, augļu koku stādu kvalitāte būtiski nemainās atkarībā no pavairošanas veida. Pētījuma mērķis: noskaidrot organizatoriski un ekonomiski efektīvāko laiku un metodi kvalitatīvu ābeļu stādu pavairošanā.

Materiāli un metodes. Mērķa sasniegšanai stādaudzētavā ZS “Liepas” tika pavairoti ābeļu stādi vasaras sezonā ar 2 acošanas metodēm (acošana aiz mizas T veida griezumā un piegriežot jeb Forkerta metode) un ziemas periodā kopulēšana piegriežot un iešķēlot ar nedēļas intervālu. Izmēģinājumā salīdzinātas 6 ābeļu šķirņu – ‘Monta’, ‘Gita’, ‘Dace’, ‘Auksis’, ‘Antejs’ un ‘Kovaļenkovskoje’ pieaugums. Ābeles tika pavairotas uz potcelma MM-106. Ar katru šķirni tika veikta pavairošana visos veidos, katrā variantā pavairoti 50 koki. Acošana tika veikta vasaras laikā – apmēram no 15. jūlija līdz 10. augustam (vidēji 3 nedēļas), potēšana tika veikta ziemas laikā – februāra vidus – marta sākums. Acošanai potcelmi ir sastādīti iepriekšējā gadā, potēšanai potcelmi tiek uzglabāti dzesētavā līdz potēšanai. Potzari acošanai tiek griezti tajā pašā dienā, kad tiek veikta pavairošana, potēšanai potzarus sagatavo janvārī, pirms liela sala un uzglabā tos līdz potēšanai. Tos uzglabā plēves maisos dzesētavā. Tika aprēķināts vidējais pieaugums katrai ābeļu šķirnei un katram pavairošanas veidam. Tika aprēķināta vidējā pašizmaksa kokam - katram pavairošanas veidam.

Rezultāti un diskusija. Visām šķirnēm pieaugums katrā no izmēģinājumiem ir virs 92%, kopējais pieaugums acotajiem kokiem ir 92.6%, un potētajiem kokiem ir 94.9%. Rezultātā abi pavairošanas veidi, pieauguma ziņā, ir izdevīgi stādaudzētavai. 2019. gada acojumu laikā tika novēroti arī maijvaboļu kāpuri un to bojājumi, kuru rezultātā gāja bojā koks, bet tie bija maznozīmīgi. Pašizmaksa acotajiem kokiem ir mazāka, kā potētajiem, jo potzars tiek izmantots vairākiem potcelmiem, bet potējot tiek izmantots vienam potcelmam, kā arī mainās dažādas izmaksas ar stādu uzturēšanu un to kopšanu. Laika ziņā izdevīgāk ir ābeles potēt ziemas periodā, jo šos stādus var realizēt tā paša gada augustā, savukārt acotos stādus var realizēt nākamā gada rudenī kā viengadīgus stādus. Potētie koki līdz realizācijai izaug vidēji līdz 1 m augstumam, bez sānu zariem, savukārt acotie koki līdz realizācijai izaug vidēji līdz 1.2 m augstumam un dažos gadījumos veidojas arī sānu zari.

Visizdevīgāk stādaudzētavā ir nodrošināt abu veidu pavairošanu – gan ziemas, gan vasaras periodā, tādā veidā nodrošinot plašāku stādu pieejamību un nodrošinot darbiniekiem pēc iespējas vienmērīgāku nodarbinātību.

DAŽĀDU SLĀPEKĻA PAPILDMĒSLOJUMA VEIDU IETEKME UZ ZIEMAS KVIEŠU PAMATA UN BLAKUS PRODUKCIJAS RAŽU

Normunds Stanka

Zinātniskā darba vadītāja docente, Dr. geol. Ilze Vircava

Ievads. Mīkstie kvieši (*Triticum aestivum* L.) ir viens no visvairāk audzētajiem kultūraugiem pasaulē. Latvijā plaši tiek audzēti tieši ziemas kvieši. Lielā mērā tas skaidrojams ar klimatiskajiem apstākļiem valstī un augsto ražas potenciālu. Tomēr bez slāpekļa papildmēslojuma sasniegt kviešu šķirņu ražas ģenētisko potenciālu ir gandrīz neiespējami. Pētījuma mērķis ir noteikt un salīdzināt ziemas kviešu pamata un blakus produkcijas ražu dažādiem slāpekļa papildmēslojuma variantiem.

Materiāli un metodes. Lauka izmēģinājumi ierīkoti 2018./2019. un 2019./2020. gadā Latvijas Lauksaimniecības universitātes mācību un pētījumu saimniecībā „Pēterlauki”. Izmēģinājumā izmantota ziemas kviešu šķirne ‘Skagen’ ar izsējas normu 450 dīgstošas sēklas uz 1 m². Kopumā pētījumā četros atkārtojumos izmantoti 7 slāpekļa papildmēslojuma varianti (M1–M7) un kontrole (M0), kurā netika lietots slāpekļa papildmēslojums. Visos papildmēslojuma variantos slāpekļa tīrvielas norma bija 170 kg ha⁻¹, kas tika sadalīta trīs (M1–M3), divās (M4–M6) vai vienā (M7) devā, kā arī variantos tika izmantoti pieci dažādi mēslošanas līdzekļi: amonija nitrāts (N 34.4%), amonija sulfonitrāts (N 30% + S 7%), amonija nitrāts ar sēru (N 27% + S 3.7%), amonija sulfāts (N 21% + S 24%) un karbamīds (N 46.2%). Meteoroloģiskie apstākļi kopumā 2018./2019. gadā bija labvēlīgāki ziemas kviešu attīstībai. Tomēr gan 2018./2019., gan 2019./2020. gadā, salīdzinot ar ilggadīgajiem novērojumiem, bija ļoti zems nokrišņu daudzums tieši aprīļa mēnesī, kad tika dota slāpekļa papildmēslojuma otrā deva. Iegūtajiem ziemas kviešu paraugkūļiem tika noteikta graudu (pamatprodukcijas) un salmu (blakusprodukcijas) masa uz m², kā arī graudu/salmu attiecība un ražas indekss (RI).

Rezultāti un diskusija. Apstrādājot iegūtos datus, slāpekļa papildmēslojuma variantiem tika noteikta graudu un salmu raža t ha⁻¹, kā arī graudu/salmu attiecība un RI (skat. tab.).

Ziemas kviešu graudu raža, salmu raža, graudu/salmu attiecība un RI 2018./2019. un 2019./2020. gadā atkarībā no slāpekļa papildmēslojuma varianta.

Variants	Graudu raža, t ha ⁻¹		Salmu raža, t ha ⁻¹		Graudu/salmu attiecība (RI)	
	2018./2019.	2019./2020.	2018./2019.	2019./2020.	2018./2019.	2019./2020.
M0	3.94 ^a	2.03 ^a	5.79 ^a	5.13 ^a	0.68 (0.40) ^a	0.40 (0.28) ^a
M1	9.36 ^b	6.18 ^b	9.74 ^{ab}	8.41 ^b	0.96 (0.49) ^{ab}	0.73 (0.42) ^b
M2	8.82 ^b	7.24 ^b	9.12 ^{ab}	9.01 ^b	0.97 (0.49) ^{ab}	0.80 (0.45) ^b
M3	9.83 ^b	6.19 ^b	10.38 ^{ab}	8.35 ^{ab}	0.95 (0.49) ^{ab}	0.74 (0.43) ^b
M4	10.13 ^b	6.97 ^b	10.05 ^{ab}	8.64 ^b	1.01 (0.50) ^b	0.81 (0.45) ^b
M5	8.80 ^b	7.38 ^b	11.93 ^b	9.34 ^b	0.74 (0.42) ^{ab}	0.79 (0.44) ^b
M6	9.48 ^b	7.68 ^b	8.86 ^{ab}	9.87 ^b	1.07 (0.52) ^b	0.78 (0.44) ^b
M7	8.43 ^b	6.73 ^b	7.64 ^{ab}	9.25 ^b	1.10 (0.52) ^b	0.73 (0.42) ^b

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

Iegūtie rezultāti liecina, ka slāpekļa papildmēslojums būtiski ietekmēja ziemas kviešu graudu un salmu ražu (p<0.05). Graudu raža 2018./2019. gadā visos variantos, salīdzinot ar 2019./2020. gadu, bija būtiski augstāka (p<0.05), bet salmu raža būtiski neatšķīrās (p>0.05). Līdz ar to graudu/salmu attiecība un RI visos variantos 2018./2019. gadā bija būtiski augstāks (p<0.05). Pētījuma rezultāti liecina, ka gan 2018./2019., gan 2019./2020. gadā graudu raža atšķīrās tikai kontroles variantā, bet salmu raža kontroles variantā un vienā slāpekļa papildmēslojuma variantā abos gados (skat. tabula). Līdz ar to grūti atrast konkrētas likumsakarības. Tomēr kopumā gan 2018./2019., gan 2019./2020. gadā augstākas graudu ražas iegūtas variantos, kuros slāpekļa papildmēslojuma norma sadalīta divās devās (M4–M6). Zemākā graudu raža 2018./2019. gadā iegūta variantā, kurā slāpekļa papildmēslojuma visa norma tika izkliedēta vienā devā, bet 2019./2020. gadā variantos, kuros slāpekļa papildmēslojuma norma tika izkliedēta trīs devās.

SOMATISKO ŠŪNU SKAITA KĀ MASTĪTA UZŅĒMĪBAS FENOTIPISKĀ MARKĪERA ANALĪZE VIETĒJĀS IZCELSMES LATVIJAS BRŪNĀS ŠĶIRNES GOVJU POPULĀCIJĀ

Elīna Plēgermane

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

Ievads. Vietējo apdraudēto šķirņu dzīvnieku audzēšanas programmās galvenais mērķis ir saglabāt populācijas ģenētisko daudzveidību. Rūpējoties par populācijas saglabāšanu, iespēju robežās jāveic arī ģenētiskās uzlabošanas darbs, lai nākošā pēcnācēju paaudze saglabātu vecāku paaudzes pozitīvās īpašības: raksturīgo ķermeņa uzbūves tipu, spēcīgas kājas, augstu piena tauku un olbaltumvielu saturu, dzīvnieku spēju uzturēt labu auglību, stipru veselību un ilgmūžību. Govju veselības un izturības rādītājs ir somatisko šūnu skaits pienā. Paaugstināts somatisko šūnu skaits bieži ir saistīts ar piena dziedzeru iekaisumu jeb mastītu. Mastīts ir izplatīta slimība, kas izraisa lielus ekonomiskus zaudējumus, jo samazinās piena produktivitāte un kvalitāte, palielinās ārstēšanas izdevumi un bieži govīs ir jābrāķē. **Pētījuma mērķis** bija analizēt somatisko šūnu skaita un piena produktivitātes pazīmju mainību vietējās izcelsmes Latvijas brūnās šķirnes govju populācijā, noteikt somatisko šūnu skaita un piena produktivitātes pazīmju iedzimstamību un atkārtojamību mātēm un meitām.

Materiāli un metodes. Dati par Latvijas brūnās šķirnes govju vidējo izslaukumu, tauku un olbaltumvielu saturu % un somatisko šūnu skaitu tūkstošos mL^{-1} piena iegūti no Lauksaimniecības datu centra. Datu bāzē iekļautas govīs, kuras dzimušas laikā no 2004. līdz 2018. gadam un noslēgušas vismaz 1. standartlaktāciju. Pētījumā tika iekļauti dati par 638 govīm un 2245 standartlaktācijām.

Rezultāti un diskusija. Populācijas dzīvnieki bija izvietoti dažāda lieluma saimniecībās, atnesušies dažādās sezonās un govīs bija noslēgušas dažādu laktāciju skaitu, tādēļ tika analizēta šo faktoru ietekme un somatisko šūnu skaita izmaiņām un piena produktivitāti. Saimniecības lielums būtiski ietekmēja gan somatisko šūnu skaitu pienā, gan arī piena produktivitātes rādītājus. Starpība starp lielo un mazo (līdz 9 govīm) saimniecību vidējo somatisko šūnu skaitu bija 135.2 tūkst. mL^{-1} piena, kas ir būtiska un norāda, ka mazajās saimniecībās ir grūtāk ievērot higiēnas prasības. Būtiska ietekme uz somatisko šūnu skaita izmaiņām un piena izslaukumu ir govīs laktācijai. Pētījumā noskaidrots, ka zemākais somatisko šūnu skaits bija pirmās laktācijas govīm – 136.4 2 tūkst. mL^{-1} piena, savukārt augstākais somatisko šūnu skaits tika novērots 7. un 8. laktācijas govīm – 373.5 2 tūkst. mL^{-1} piena. Faktors pirmās atnešanās vecums būtiski neietekmēja somatisko šūnu skaita izmaiņas pienā, taču būtiski mainījās govju vidējais izslaukums. Govīm, kas atnesušās līdz 23.9 mēnešu vecumam vidējais izslaukums bija 5055 kg, savukārt govīm, kas atnesušās vēlāk par 30 mēnešiem vidējais izslaukums bija par 632.8 kg lielāks. Vietējās izcelsmes govīs nav ātraudzīgas, tās vaislas gatavību sasniedz vēlāk nekā ātraudzīgāko šķirņu govīs. Agra apsēklošana nav piemērota Latvijas brūnās šķirnes govju populācijā, par ko liecina pētījumā iegūtie rezultāti.

Salīdzinot vidējos piena produktivitātes rādītājus un somatisko šūnu skaitu pienā mātēm un meitām, noskaidrots, ka pirmajā laktācijā mātēm bija par 88.5 kg augstāks izslaukums kā meitām un mazāks somatisko šūnu skaits par 4.56 tūkst. mL^{-1} , atšķirības nebija būtiskas. Turpretī salīdzinot olbaltumvielu un tauku saturu (%), noskaidrots, ka meitām bija būtiski augstāks gan tauku, gan olbaltumvielu saturs pienā.

Analizējot pētīto pazīmju fenotipisko korelāciju mātēm un meitām, noskaidrots, ka sakarība 1. laktācijā bija pozitīva un vāja. Zemākā sakarība bija somatisko šūnu skaitam ($r_p=0.15$), augstākā olbaltumvielu saturam pienā ($r_p=0.41$). Iedzimstamības koeficienta vērtība, kas noteikta kā divkārsots regresijas koeficients starp mātes un meitas somatisko šūnu skaitu, bija zema ($h^2=0.26$). Piena produktivitātes pazīmju iedzimstamība bija augsta ($h^2=0.58$ līdz 0.84). Tas pierāda, ka piena produktivitātes pazīmes mātes meitām var ietekmēt ģenētiski, ja abu paaudžu dzīvnieki atrodas vienā ganāmpulkā, bet somatisko šūnu skaitu vairāk ietekmē vides un citi nepētītie faktori.

Vērtējot piena produktivitātes pazīmju un somatisko šūnu skaita atkārtojamības koeficienta vērtību pirmajās trijās laktācijās mātēm un meitām, noskaidrots, ka augstākā atkārtojamība noteikta tauku un olbaltumvielu saturam, attiecīgi mātēm 0.50 un 0.62 un meitām 0.60 un 0.45, savukārt zemākā atkārtojamības koeficienta vērtība novērota somatisko šūnu skaitam, kas mātēm bija 0.32 un meitām 0.38. Tas liecina, ka meitas bija ģenētiski stabilākas, mazāk reaģēja uz vides apstākļu mainību.

Pateicība. Latvijas Zinātnes padomes grantu projektam "Vispārējā un mastīta uzņemības ģenētiskā fona raksturošana vietējās izcelsmes atgremotājšķirnēm Latvijā", kura ietvaros veikta daļa no maģistra darba pētījuma.

BIOLOĢISKO LĪDZEKĻU EFEKTIVITĀTE KVIEŠU CIETĀS MELNPLAUKAS IEROBEŽOŠANĀ

Ligita Šalkovska

Zinātniskā darba vadītāja prof., Dr. biol. Biruta Bankina
konsultante pētniece, Mag. lauks. Vija Strazdiņa

Ievads. Kviešu cietā melnplauka (ier. *Tilletia caries*) ir viena no postīgākajām ziemas kviešu slimībām. Slimības rezultātā būtiski samazinās graudu kvalitāte. Bioloģiskajā lauksaimniecībā tā ir īpaši postīga, jo slimības ierobežošana ir sarežģītāka nekā konvencionālajā saimniekošanas sistēmā. Slimības ierosinātājs saglabājas uz graudu virsmas, tāpēc efektīva ir sēklas kodināšana pirms sējas. Bioloģiskajā saimniekošanas sistēmā nav atļauts izmantot ķīmiski sintezētus fungicīdus, tādēļ nepieciešami alternatīvi varianti slimības ierobežošanai. Izmēģinājumi citās valstīs apstiprina, ka ar bioloģiskas izcelsmes augu aizsardzības līdzekļiem ir iespējams ierobežot cietās melnplaukas izplatību ziemas kviešu sējumos (Borgen, Kristensen, 2001). Pētījuma mērķis bija noskaidrot dažādu bioloģiskas izcelsmes augu aizsardzības līdzekļu efektivitāti kviešu cietās melnplaukas ierobežošanā.

Materiāli un metodes. Lauka izmēģinājumi veikti 2019. gadā Agroresursu un ekonomikas institūta Stendes pētniecības centrā bioloģiskajā audzēšanas laukā. Iekārtots divfaktoru izmēģinājums: (1) šķirne ('Brencis', 'Edvins' un 'Skagen'); (2) apstrāde (kontrolē (neapstrādāts), inficētas sēklas, inficētas un apstrādātas ar piena pulveri, inficētas un apstrādātas ar sinepju pulveri, inficētas un apstrādātas ar etiķi), trijos atkārtojumos. Sēklu inokulācijai izmantotas melnplaukas sporas 10 g kg⁻¹. Pēc inokulācijas sēklas apstrādātas ar bioloģiskas izcelsmes augu aizsardzības līdzekļiem – piena pulveri (150 g kg⁻¹), sinepju pulveri (10 g kg⁻¹) un etiķi (20 mL kg⁻¹). Sējai izvēlēts vēlāks sējas laiks, lai veicinātu *Tilletia caries* attīstību. Citu autoru pētījumos melnplaukas infekcijas izplatība bija vislielākā, kad vidējā temperatūra 1.–11. dienā pēc sējas bija 6–7 °C (Johnsson, 1992). Rezultātu matemātiskai apstrādei izmantota dispersijas analīze.

Rezultāti un diskusija. Saskaņā ar div-faktoru dispersijas analīzi, kviešu cietās melnplaukas izplatību ietekmē gan šķirne ($\eta^2=23\%$), gan apstrāde ($\eta^2=44\%$). Būtiska ir šķirnes un apstrādes mijiedarbība ($\eta^2=28\%$). Slimības izplatība šķirnei 'Brencis' bija 4%, šķirnei 'Edvins' 66%, šķirnei 'Skagen' 26%. Sēklu apstrādei izmantojot bioloģiskos augu aizsardzības līdzekļus – piena pulveri, etiķi un sinepju pulveri, kviešu cietās melnplaukas izplatība, mākslīgās infekcijas fonā, bija būtiski zemāka ($p<0.001$) salīdzinot ar inficēto variantu visām šķirnēm.

Šķirnei 'Brencis' variantā ar piena pulveri melnplauka netika novērota. Apstrādē ar sinepju pulveri, melnplaukas izplatība bija 0.29%, savukārt variantā ar etiķi 0.38%, bet atšķirības nebija statistiski nozīmīgas ($p>0.05$). Šķirnei 'Edvins' tika novērota visaugstākā melnplaukas izplatība mākslīgās inokulācijas fonā. Pēc apstrādes ar bioloģiskajiem augu aizsardzības līdzekļiem melnplaukas izplatība būtiski samazinājās. Variantā ar piena pulveri slimības izplatība bija 6.23%. Nedaudz augstāka tā bija variantos, izmantojot etiķi un sinepju pulveri, attiecīgi 7.06% un 10.34%. Tomēr atšķirības nebija statistiski būtiskas ($p>0.05$). Šķirnei 'Skagen' variantā ar piena pulveri kviešu cietās melnplaukas izplatība bija vidēji 4.06%, variantos ar etiķi un sinepju pulveri slimības izplatība bija nedaudz zemāka, attiecīgi 1.99% un 1.02%, bet atšķirības nebija statistiski būtiskas ($p>0.05$).

Kopumā, izmantoto bioloģisko augu aizsardzības līdzekļu efektivitāte bija augsta. Piena pulveris slimības izplatību samazināja vidēji par 83.42–100%, atkarībā no ziemas kviešu šķirnes. Sēklu apstrādē izmantojot etiķi, melnplaukas izplatība samazinājās vidēji par 87.73–91.84%, izmantojot sinepju pulveri par 85.88–95.59%. Netika konstatētas statistiski būtiskas atšķirības starp pārbaudītajiem līdzekļiem. Lai apstiprinātu iegūtos rezultātus, pētījumi būtu jāturpina.

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

Izmantotā literatūra.

1. Johnsson L. (1992). Climate factors influencing attack of common bunt (*Tilletia caries* (DC) Tul.) in winter wheat in 1940–1988 in Sweden. *Journal of Plant Diseases and Protection*, Vol. 99(1), p. 21–28.
2. Borgen A., Kristensen L. (2001). Use of mustard flour and milk powder to control common bunt (*Tilletia tritici*) in wheat and stem smut (*Urocystis occulta*) in rye in organic agriculture. *In: Seed treatment: challenges & opportunities. Proceedings of an international Symposium*, (26–27 February 2001) Wishaw, North Warwickshire, UK, p. 141–148.

ĀRPUSAKŅU MĒSLOJUMA IETEKME UZ STIEBRZĀĻU – TAURIŅZIEŽU ZELMEŅA RAŽU UN KVALITĀTI

Žanis Andersons

Prof. Dr. agr. Aleksandrs Adamovičs

Ievads. Zelmeņa produktivitāti un ražas kvalitāti ietekmē daudzi faktori, tai skaitā gan regulējami, gan neregulējami. Specialistu uzdevums ir nodrošināt pēc iespējas optimālākus regulējamus faktorus intensīvai zālaugu attīstībai. Latvijas apstākļos novērots, ka augstākais īpatsvars no kopējas sausnas ražas tiek iegūts zelmeņa 1. plāvumā (Gūtmane, Adamovičs, 2011). Produktivitāti un ražas kvalitāti būtiski ietekmē meteoroloģiskie apstākļi un primāro barības vielu nodrošinājums (Adamovics, Gutmane, Katamadze, 2019). Savukārt sekundāro barības elementu ietekme uz produktivitāti un ražas kvalitāti ir maz pēfita.

Pētījuma mērķis bija novērtēt dažādu ārpussakņu mēslojumu ietekmi uz stiebrzāļu – tauriņziežu zelmeņa lopbarības produktivitāti un kvalitāti pirmajā zelmeņa izmantošanas gadā.

Materiāli un metodes. Lauka izmēģinājums tika ierīkots vienā stiebrzāļu – tauriņziežu zelmenī, SIA Rītnieki ražošanas laukā, Šķēdes pag. Saldus nov. – velēnu podzolētā virspusēji glejotā, viegls morēnu smilšmāls, augsne drenēta, iekultivēšanas pakāpe – zema, pH KCl 5.1, organiskās vielu saturs 26 g kg⁻¹, 55 mg kg⁻¹ P₂O₅, 110 mg kg⁻¹ K₂O. Zelmenis ierīkots 2019. gadā to sējot zem virsauga. Izmēģinājums ierīkots 2020. gadā pēc randomizētas variantu shēmas 4 atkārtojumos ar uzskaites platību 7 m². Kopumā ierīkoti 8 dažādi mēslošanas varianti: 1. Kontrole. Variants, kurā nodrošināts tikai fona mēslojums; 2. Fons + Bors. Variantā nodrošināts fona mēslojums un izmantots ārpussakņu mēslojums TradeBor, ar normu 1 L ha⁻¹ nodrošinot tūrvielā 145 g B ha⁻¹; 3. Fons + NPK. Variantā nodrošināts fona mēslojums un izmantots ārpussakņu mēslojums Nutricomplex 13-40-13, ar normu 5 kg ha⁻¹ nodrošinot tūrvielā 650 g N ha⁻¹, 2000 g P ha⁻¹, un 650 g K ha⁻¹; 4. Fons + Kālijs. Variantā nodrošināts fona mēslojums un izmantots ārpussakņu mēslojums Final K, ar normu 2 L ha⁻¹ nodrošinot tūrvielā 90 g N ha⁻¹ un 930 g K ha⁻¹; 5. Fons + Cinks. Variantā nodrošināts fona mēslojums un izmantots ārpussakņu mēslojums Tradecorp Zn, ar normu 1 kg ha⁻¹ nodrošinot tūrvielā 140 g Zn ha⁻¹; 6. Fons + Varš. Variantā nodrošināts fona mēslojums un izmantots ārpussakņu mēslojums Tradecorp Cu, ar normu 1 kg ha⁻¹ nodrošinot tūrvielā 145 g Cu ha⁻¹; 7. Fons + Mangāns. Variantā nodrošināts fona mēslojums un izmantots ārpussakņu mēslojums Tradecorp Mn, ar normu 1 kg ha⁻¹ nodrošinot tūrvielā 130 g Mn ha⁻¹; 8. Fons + Dzelzs. Variantā nodrošināts fona mēslojums un izmantots ārpussakņu mēslojums Ultraferro, ar normu 1 kg ha⁻¹ nodrošinot tūrvielā 102 g Fe ha⁻¹.

Zelmenim fona mēslojumā tika nodrošināts pamatmēslojums (P80, K120) + N32 un papildmēslojums (P0, K0) + N42. Atkarībā no variantā tika pielietots attiecīgais ārpussakņu mēslojums. Raža uzskaitīta no katra lauciņa ar tiešo plaušanu visiem atkārtojumiem 3 plāvumos veģetācijas sezona. No katra variantā tika ievākts 1 kg vidējais paraugs botāniskā sastāva un sausnas satura un ķīmisko analīžu veikšanai.

Rezultāti un diskusija

Augstākā sausnas raža novērota variantā ar kāliju, sasniedzot 13.24 t ha⁻¹, sekojoši augstākās ražas tika novērotas variantos ar mangānu un NPK mēslojumu, kas ir saistīts secīgi ar tauriņziežu īpatsvara izmaiņām zelmeņu sastāvā. Zemākā raža tika iegūta kontroles variantā 9.5 t ha⁻¹. Pētījumā tika novērots, ka atsevišķi mēslošanas līdzekļi ietekmēja ražas kvalitāti pozitīvi, savukārt citiem novērota negatīva ietekme.

Kombinēta mēslošanas sistēma nodrošina produktivitātes paaugstināšanos, variantā ar kāliju novērots gan produktivitātes, gan kvalitātes rādītāju paaugstināšanās. Novērojams augstāks kalcija, fosfora un magnija saturs. Varianti ar cinku un varu ir nodrošinājuši nebūtisku ražas palielinājumu un negatīvi ietekmējuši zelmeņa ražas kvalitāti, samazinot kālija, fosfora un sēra daudzumu, bet palielinājuši CA:P attiecību. Pirmajā izmantošanas gadā visos variantos tika novērots produktivitātes palielinājums.

Izmantotā literatūra

1. Adamovics A., Gutmane I., Katamadze M. (2019). The influence of nitrogen fertilisation on the productivity of multi – specie swards in three production years Improving sown grassland through breeding and management: proceeding of 20th Symposium of the European Grassland Federation and EUCARPIA meeting, Zürich, Switzerland / ed. by Huguenin – Elie O., Struder B., et al., Vol. 24, p. 36 – 38.
2. Gūtmane I., Adamovičs A. (2011). Photosynthesis characteristics of ×Festulolium and Lolium×boucheanum sward - Fotosintētiskās darbības rādītāji ×Festulolium un Lolium×boucheanum zelmenī, **No:** *Latvijas Lauksaimniecības Universitātes Raksti*. Nr.26 (321). Jelgava: LLU, 45.-53. lpp.

DAŽĀDU ĢENEALOĢISKO LĪNIJU VAISLAS TEĶU MEITU PĒCNĀCĒJU KVALITĀTES ANALĪZE

Anna Liene Parte

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

Ievads. Latvijas tumšgalves aitu šķirnes selekcija vēsturiski balstīta uz audzēšanu pa teķu ģenealoģiskām līnijām. No jauna Latvijas tumšgalves šķirnes teķu līnijas tika reģistrētas 2014. gadā un tās ir 8: Apolona0302, Edžiņa0365, Feirāma7251, Ikara0121, Irbja0125, Sīgara0005, Sīmaņa0195 un Skara0008. Lauksaimniecības datu centra reģistra dati liecina, ka plašāk tiek izmantotas Apolona0302, Sīgara0005 un Skara0008 līnijas aitas un teķi.

Materiāli un metodes. Pētījums tika veikts Latvijas tumšgalves šķirnes aitu audzēšanas saimniecībā, kas atrodas Naukšēnu novada Naukšēnu pagastā. Pētījumā izmantota LDC uzkrātā informācija par 79 dažāda vecuma aitu mātēm, kuras dzimušas laikā no 2012. gada līdz 2018. gadam un ir vismaz vienu reizi atnesušās. Datu bāzē apkopota informācija par aitu māšu dzimšanas gadu, tēva līniju, skaitu metienā, dzīvmasu pie dzimšanas, atnešanās reizēm, piedzimušo un atšķirto jēru skaitu, aprēķināta aitu māšu auglība un jēru saglabāšana.

Iegūtie dati apstrādāti Excel datorprogrammā, aprēķinātas pazīmju vidējās vērtības un standartklūda. Veikta aitu māšu kvalitāti raksturojošo pazīmju salīdzināšana pēc viņu tēvu piederības teķu ģenealoģiskai līnijai.

Rezultāti un diskusija. Vidējais pētījumā izmantoto aitu māšu vecums 5.8 ± 0.20 gadi, aitas atnesušās vidēji 5 ± 0.20 reizes, vidējā auglība $194.3 \pm 3.72\%$ un jēru saglabāšanas rezultāts līdz vērtēšanai $88.4 \pm 1.23\%$. Aitu māšu tēvi ir 5 ģenealoģisko līniju vaislinieki, no kurām lielākā grupa ir Sīgara0005, Apolona0302 un Skara0005 līnijas teķu meitas, attiecīgi 27, 22, un 19. Sīmaņa0195 līnijas teķu meitas ir 2, tāpēc tās turpmākā analīzē netika izmantotas. Ganāmpulka atjaunošanai tiek izvēlētas aitas, kuras dzimušas metienā pa 2 vai 3, tāpēc būtisku atšķirību pa tēvu līnijām šajā pazīmē nav. Lielākā metienā dzimušas Sīgara0005 un Apolona0302 līnijas teķu meitas, attiecīgi 2.41 ± 0.10 un 2.36 ± 0.10 . Aitu dzīvmasa pie dzimšanas pa grupām izlīdzināta, no vidēji 4.08 ± 0.17 kg Skara0008 līnijas līdz 4.26 ± 0.14 kg Apolona0302 līnijas teķu meitām. Aitu māšu atnešanās reizes, jēru ieguves un saglabāšanas rezultāti apkopoti tabulā.

Dažādu līniju vaislas teķu meitu vecums, atnešanās reizes, auglība un jēru saglabāšana

Tēva līnija	Aitu māšu skaits	Atnešanās reižu skaits	Aitu māšu auglība, %	Jēru saglabāšana, %
SKARIS0008	19	5.2 ± 0.47^b	197.1 ± 9.99^a	80.6 ± 2.35^a
Sīgars0005	27	4.9 ± 0.34^b	193.1 ± 5.22^a	90.0 ± 2.20^b
APOLONS0302	22	5.5 ± 0.24^b	192.1 ± 7.32^a	90.4 ± 1.68^b
Ikars0121	9	2.9 ± 0.31^a	199.1 ± 9.46^a	94.6 ± 3.64^b

^{a, b, c} vidējās pazīmju vērtības ar dažādiem alfabēta burtiem augšrakstā būtiski atšķiras, $p < 0.05$

Tabulā apkopotie rezultāti liecina, ka būtiski jaunākas bija Ikara0121 līnijas teķa meitas, vidēji atnesušās 2.9 ± 0.31 reizes. Pārējās grupās aitu māšu atnešanās reizes nav būtiski atšķirīgas. Aitu māšu auglība izlīdzināta un visās grupās pārsniedz 190%. Būtiski mazāks jēru saglabāšanas rezultāts iegūts Skara0008 līnijas teķu meitām, vidēji $80.6 \pm 2.35\%$.

No iegūtajiem pētījuma rezultātiem secinām, ka saimniecībā aitu māšu auglība ir izlīdzināta, bet jēru saglabāšanai jāpievērš lielāka uzmanība.

VAINAGU VEIDOŠANAS SISTĒMAS IETEKME UZ PLŪMJU ŠKIRŅU BIOĶĪMISKAJIEM RĀDĪTĀJIEM

Justīne Kocere

Zinātniskā darba vadītāja docente, Dr. agr. Ilze Grāvīte

Ievads. Latvijā plūmes komerciāliem nolūkiem sāka audzēt 19. gs. sākumā, bet galvenokārt stādījumu platības ievērojami pieauga 20. gs. 20–30. gados. Bet pēdējo 20. gadu laikā plūmju audzēšana tendence ir samazinājusies ne tikai Latvijā dēļ vietējiem apstākļiem neatbilstošām šķirnēm, bet arī Eiropā – straujās vīruss slimības izplatības dēļ. Plūmju augļos ir pietiekami daudz vitamīnu un minerālvielas. Plūmju augļi satur vidēji 84% ūdeni un 16% sausas, kuras lielāko daļu sastāda ogļhidrāti. Šobrīd patērētāju vidū novērojams augsts pieprasījums pēc vietējām plūmēm un saimniecības ierīko jaunus komerciālo stādījumu platības. Bet pārsvarā šādos saimniecības dārzos trūkst zināšanas un izpratne par vainagu veidošanas nepieciešamību un tās ietekmi uz augļu kvalitāti. Latvijā un Krievijā veiktos pētījumos ir pierādījis, ka šķīstošās sausas saturu (ŠSS) un kopējo skābju saturu būtiski ietekmē šķirne, kā arī klimatiskie apstākļi. Krievijā veiktā pētījumā konstatēts, ka augsnes apstākļi atstāj ietekmi uz ŠSS un koka veselības stāvoklis ietekmē kopējo skābju saturu. Savukārt Norvēģijas zinātnieki konstatējuši, ka ŠSS būtiski samazinās lielu ražu gadījumā. **Pētījuma mērķis** ir izvērtēt vainagu veidošanas sistēmas ietekmi uz plūmju šķirņu šķīstošās sausas (Brix%) un kopējo skābju (%) saturu.

Materiāli un metodes. Izmēģinājums atrodas LLU APP “Dārzkopības institūts”, Graudu iela 1, Dobeles novadā, augļu dārza 8. kvartālā (56°36.633' N un 23°17.888' E). Lauka izmēģinājums ierīkots, kā divfaktoru izmēģinājums, kur A faktors – šķirnes ar Kaukāza plūmes (*Prunus cerasifera*) potcelmu: ‘Ance’, ‘Adelyn’, ‘Sonora’, ‘Jubileum’, ‘Viktorija’. B faktors – vainagu veidošanas tips: tradicionālais vainags (kontroles variants), slaidā vārpsta, heka špalerā. Izmēģinājums ierīkots 2012. gada pavasarī, bet dati vākti 2020. gadā. Stādīšanas attālumi 4 × 2.50 m. Balstu sistēmu ierīkota vasarā ar divām stieplu kārtām slaidās vārpstas un heka špaleras formā veidotām plūmēm, izmantojot stieples zaru atsiešanai. Balsti izvietoti ik pa 10 m, novilkta stieples 0.8 un 2.0 m augstumā. Koku liešana veikta 2013. gada maijā. Bioķīmiskās analīzes veiktas augļu novākšanas dienā, Dārzkopības institūta pārstrādes un bioķīmijas nodaļā. Sasmalcinātiem plūmju augļu mīkstumiem noteikts ŠSS (Brix%) ar digitālo refraktometru ATAGO N20. No katra koka sasmalcinātā parauga veikti 5 mērījuma atkārtojumi. Titrējamā skābe plūmju augļos noteikta pēc LLU APP “Dārzkopības institūta” izstrādātas metodikas. No katra pētāmās šķirnes atkārtojuma augļiem sagatavots vidējais paraugs, un sasmalcināts. 5 g no parauga ievietoti mērglāzē un pieliet silts destilēts ūdens 50 mL. Pēc tam mērglāzi ieliek siltā ūdens vannā un karsē 30 minūtes 80 °C. Izņem no ūdens, atdzesē un uzpilda līdz mērglāzi 100 mL atzīmei ar destilētu ūdeni. Filtrē caur filtrpapīru. Pēc tam 25 mL filtrāta ielej mērglāzē, novieto uz maisītāja, ieliek magnētu, pievieno 1–2 pilienus fenoltaleīna un titrē ar 0.1 n NaOH līdz vāji rozā krāsai. Savstarpējo faktoru ietekmei tika aprēķināta divfaktoru dispersijas analīze izmantojot datorprogrammu “MS Excel 2020”. Dispersijas analīzē būtiskuma atšķirība noteikta pie $\alpha=0.05$.

Rezultāti un diskusija. Pēc datu matemātiskās apstrādes pierādījās, ka ŠSS (Brix%) būtiski ($p<0.05$) ietekmē gan šķirne, gan vainagu veids. Vērtējot vainagu veidus atsevišķi: augļiem, kas novākti no kokiem, kuru vainagi veidoti slaidajā vārpstā (13.0 Brix%) vai heka špalerā (13.3 Brix%) vidējais ŠSS bija augstāks nekā tradicionālajā vainaga veidā (12.1 Brix%). Starp šķirnēm vidēji ŠSS variēja no 11.1 Brix% līdz 15.7 Brix%. Augstākais šķīstošās sausas saturs bija šķirnei ‘Jubileum’ (13.8 Brix% tradicionālajā, 15.5 Brix% heka špalerā, 15.7 Brix%), bet tas ir zemāks nekā pētījumos minētais maksimālais saturs – 19.3 Brix%. Zemāko Brix% vērtību uzrādīja šķirne ‘Ance’ tradicionālajā vainagu veidā.

Kopējo skābju saturu plūmju augļos būtiski neietekmēja slaidās vārpstas vai heka špaleras vainaga veids. Vidējais skābju saturs plūmju augļos slaidās vārpstas variantā bija 1.4%, bet heka špaleras un kontroles variantā 1.3%. Vērtējot kopējo skābju saturu svaigos plūmju augļos šķirnēm: ‘Adele’, ‘Ance’ un ‘Jubileum’ ir augstāks slaidās vārpstas variantā, šķirnei ‘Viktorija’ heka špaleras variantā, bet šķirnei ‘Sonora’ tradicionālajā vainagu veidā. Augstākais kopējo skābju saturs, 2.2%, ir šķirnei ‘Viktorija’ heka špaleras variantā, bet zemākais, 0.8%, šķirnei ‘Adelyn’ heka špaleras variantā. Kopējās skābju satura atšķirības starp šķirnēm ir būtiska ($p<0.05$).

Izvērtējot ŠSS, var secināt, ka visām šķirnēm, visos variantos, ir zemāks nekā literatūrā aprakstīts vidējais ŠSS, kā arī skābju saturs plūmju augļos nav maksimāli augsts, tādēļ skābes un cukuru attiecība iespējams ir līdzsvarā un nav ietekmējusi plūmju augļu garšu.

LATVIJĀ AUDZĒTO KAZU ĢENĒTISKĀ POLIMORFISMA ANALĪZE PIENA PROTEĪNA ALFA S₁ GĒNĀ

Oskars Ansons

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

Ievads. Latvijā piena šķirņu kazu audzēšana ir sena lopkopības nozare, kas sākusi attīstīties 19. gs. beigās. Apzināts selekcijas darbs kazkopības nozarē sākās 20. gs. beigās, kad palielinājās pieprasījums pēc veselīgas pārtikas produktiem, tādējādi veicinot kazkopības nozares attīstību. Kazu pienu arvien vairāk izmanto dažādu piena pārstrādes produktu ieguvei, līdz ar to svarīgi zināt piena ķīmisko sastāvu un tehnoloģiskās īpašības. Noskaidrots, ka kazas pienā kopproteīns ir robežās no 2.70 līdz 3.50%. Lielāko daļu (~ 80%) kopproteīna veido kazeīns. Kazeīna daudzumu un sastāvu kazu pienā ģenētiski nosaka četri kazeīna gēni: *CSN1S1*, *CSN2*, *CSN1S2* un *CSN3*. No šiem kazeīna gēniem alfa S₁ gēnā (*CSN1S1*) vērojams lielākais polimorfisms – 17 dažādas alēles, kuras var klasificēt četrās grupās atkarībā no alfa S₁ ekspresijas līmeņiem. Alēles A, B, C, H, L, M, u.c. nosaka augstu kazeīna saturu pienā, alēles E, I – vidēju, alēles F, D, G raksturojas ar zemu kazeīna saturu pienā, bet 0 un N alēles neražo kazeīnu (Cosenza et al., 2003). Latvijā pētījumi par piena šķirņu kazu populācijas ģenētisko daudzveidību pēc piena proteīna alfa S₁ gēna uzsākta 2014. gadā ar mērķi uzkrāt informāciju par Latvijā audzēto kazu ģenētisko daudzveidību un veikt selekciju, lai palielinātu dzīvnieku skaitu ar vēlamajām alēlēm un genotipiem. **Pētījuma mērķis** bija skaidrot alfa S₁ gēna polimorfismu Latvijā audzētajām piena šķirņu kazām.

Materiali un metodes. Darbā izmantotā informācija iegūta no Latvijas kazkopības biedrības, kas laikā no 2014. līdz 2020. gadam Zemkopības ministrijas atbalstīta projekta ietvaros veica ģenētiskās analīzes kazām ar mērķi noteikt Latvijā audzēto kazu piemērotību piena pārstrādei. Molekulārās ģenētikas laboratorijā Francijā kopā analizēti 314 kazu bioloģiskā materiāla paraugi, tajā skaitā 276 bija kazu un 38 āžu paraugi. Analizējot kazeīna gēna alfa S₁ genotipu un alēļu biežumu atkarībā no šķirnes izmantoti dati par 162 Latvijas vietējās (LVK) un 42 Zānes (ZK) šķirnes kazām. Genotipu un alēļu biežums noteikts, izmantojot Hardija Veinberga vienādojumu.

Rezultāti un diskusija. Noskaidrots, ka Latvijā audzētajām kazām vērojama alēļu un genotipu daudzveidība alfa S₁ gēnā. Biežāk bija sastopama A alēle – 47.2%, B – 18.5%, E – 17.2% un F alēle – 15.8%. Latvijā audzētajām piena šķirņu kazām konstatēta arī 0 alēle, tomēr tās biežums bija neliels – 1.3%. Āžu bioloģiskā materiāla analīzēs noskaidrots, ka lielākais biežums – 39.5% bija B alēlei. Latvijā āžiem izplatīta ir arī A alēle – 26.3%, mazāk E un F alēles, attiecīgi 14.5 un 19.7%, taču nav novērota 0 alēle.

Analizējot LVK un ZK šķirnes kazu alēļu biežumu alfa S₁ gēnā, noskaidrots, ka LVK šķirnes kazām A alēlei bija lielākais biežums – 46.0%, ZK šķirnē lielākais biežums arī bija A alēlei – 39.3%. B alēles biežums ZK šķirnē bija lielāks kā LVK šķirnē, attiecīgi 29.5% un 13.4%. LVK šķirnē sastopami dzīvnieki arī ar E un F alēlēm, kā arī C un 0 alēli, tikai šo divu alēļu biežums ir neliels, attiecīgi 0.2 un 4.0%.

LVK šķirnes kazām 6 alēlēm kombinējoties novēroti 14 dažādi genotipi. ZK šķirnē bija 4 dažādas alēles, kas veidoja 9 dažādus genotipus. Tātad Latvijā audzēto piena šķirņu kazu populācijā ir liela genotipu daudzveidība pēc alfa S₁ gēna. Lai sekmīgi varētu veikt selekcijas darbu, jāturpina kazu un āžu genotipu identificēšana, lai turpmākajās paaudzēs varētu palielināt dzīvnieku skaitu, kuri ģenētiski ir piemēroti piena ražošanai ar augstu kopproteīna saturu.

Pateicība. Latvijas Kazkopības biedrībai par doto iespēju izmantot iegūto ģenētisko analīžu rezultātus bakalaura darba izstrādē.

Izmantotā literatūra.

1. Cosenza G., Illario R., Rando A., Di Gregorio P., Masina, P., Ramunno L. (2003). Molecular characterization of the goat *CSN1S1*01 allele. *Journal of Dairy Research*, Vol. 70, p. 237–240.

DĀRZA ZIRŅU UN SAULESPUĶU MIKROZAĻUMU RAŽA KAŅEPJU ŠĶIEDRAS UN KŪDRAS SUBSTRĀTOS

Baiba Dimdiņa

Zinātniskā darba vadītāja lektore, Mg. agr. Irina Sivicka

Ievads. Mikrozaļumi mūsdienu ēšanas kultūrā ir salīdzinošs jaunums – to vēsture aizsākās vien tikai 20. gadsimta astoņdesmitajos gados. Pašlaik tie iegūst popularitāti pateicoties sabiedrības ieinteresētībai par veselīgu dzīvesveidu un dažādu slimību ierobežošanas profilaksi. Tāpat ir iespējams īsā laika periodā iegūt mikrozaļumu ražu un realizēt dažādā veidā - kā papildinājumu ēdieniem vai izmantojot tos dekoratīvos nolūkos. Lai gan mikrozaļumu audzēšana neprasa lielu starta kapitālu, vēl līdz šim mikrozaļumi tiek uzskatīti par inovatīvu produktu. **Pētījuma mērķis** bija izpētīt dārza zirņu un saulespuķu mikrozaļumu ražu kaņepju šķiedras un kūdras substrātos. Darbā izvirzītā hipotēze: mikrozaļumu raža ir būtiski atkarīga no substrāta.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts Latvijas Universitātes Rododendru selekcijas un izmēģinājumu audzētavas “Babīte” stādu audzēšanas telpā, kur vidējā gaisa temperatūra ir +20.8 °C. Sēklas tika sētas 78.54 cm² lielos traučīnos. Līdz ar to platībā 1m² ir iespējams izvietot 127 traučīnus. Tika pielietota divfaktoru izmēģinājuma shēma, kur viens no faktoriem ir suga (faktors A), bet otrs - substrāts (faktors B). Pētāmās sugas bija dārza zirņi (*Pisum sativum* L.) un saulespuķes (*Helianthus annuus* L.) Sēklas tika sētas kaņepju šķiedras materiālā un neitralizētā kūdrā. Katram variantam tika novākta raža, nogriežot mikrozaļumus, kad augiem ir attīstījušās dīgļlapas kopā ar pirmajām īstajām lapām. Augi tika svērti, bet iegūtie dati matemātiski apstrādāti.

Rezultāti un diskusija. Vidējā ražība no vienas kastītes dārza zirņiem, kuri auga kaņepes šķiedras substrātā bija 14.0 g (1.8 kg m⁻²), turklāt minimālais rādītājs bija 12.0 g, bet maksimālais 15 g no kastītes. Kūdras substrātā augušo dārza zirņu vidējā ražība no vienas kastītes bija 16.5 g (2.1 kg m⁻²), minimālais rādītājs bija 15 g, taču maksimālais 19 g. Vidējais garums kaņepes šķiedrā augušajiem dārza zirņiem ir 5.6 cm, konstatēja atšķirības no 1 līdz 10 cm. Kūdras substrātā vidējais zirņu garums bija 6.71 cm, garums svārstījās no 2.7 līdz 11.0 cm. Dārza zirņu audzēšanas laikā varēja novērot, ka augi, kuru attīstību nav traucējuši blakus esošie augi, ir vienāda auguma.

Vidējā raža no vienas kastītes, saulespuķēm, kuras auga kaņepes šķiedras materiālā bija 35.0 g (4.4 kg m⁻²), turklāt minimālais rādītājs bija 31.0 g, taču maksimālais 38.0 g no kastītes. Kūdras substrātā augušo saulespuķu vidējā ražība no vienas kastītes bija 38.5 g (4.9 kg m⁻²) minimālais rādītājs bija 35.0 g, taču maksimālais 40.0 g. Vidējais garums kaņepes šķiedrā augušajām saulespuķēm ir 3.65 cm, konstatēja atšķirības no 0.6 līdz 6.7 cm. Kūdras substrātā vidējais saulespuķu garums bija 3.85 cm, garums svārstījās no 0.5 līdz 7.3 cm. Saulespuķu audzēšanas laikā varēja novērot krasas atšķirības auguma ziņā – sējums izskatījās nelīdzens (daži augi bija izstīdzējuši, citi auguma ziņā atpalika).

No 115 iesētajām dārza zirņu sēklām, kūdras substrātā sadīgušas bija 98, bet kaņepes šķiedras materiālā 99. No 170 iesētajām saulespuķu sēklām, vislabākā dīgļspēja tika novērota mikrozaļumiem, kuri auga kūdras substrātā - vidēji no viena traučņa uzdīga 144 sēklas, taču kaņepes šķiedras materiālā uzdīga 140 sēklas. Pēc datu matemātiskās apstrādes var secināt, ka substrāti neietekmē sēklu dīgļspēju ($p > 0.05$).

Datu matemātiskās apstrādes rezultātā pierādījās, ka suga un substrāts būtiski ietekmē mikrozaļumu ražu ar 95% ticamību. Vislielākā mikrozaļumu raža, salīdzinot abus substrāta veidus tika iegūta audzējot augus kūdrā - dārza zirņu raža no 1 m² bija 2.1 kg, bet saulespuķēm 4.9 kg. Tāpat, kvalitatīvas mikrozaļumu ražas ieguvei augiem ir jābūt vienāda auguma, tie nedrīkst būt izstīdzējuši vai pārāk īsi, veicot aprēķinus pierādījās, ka mikrozaļumu garums ir būtiski atkarīgs no substrāta ($p < 0.05$).

ZIEMAS KVIEŠU GRAUDU RAŽA UN KVALITĀTE ATKARĪBĀ NO IZSĒJAS NORMAS

Inga Berga

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

Ievads. Kvieši (*Triticum*) pieder pie vecākajiem kultūraugiem un plašāk audzētajām labībām pasaulē un arī Latvijā. Sējplatību ziņā kvieši ieņem līderpozīcijas, jo tiem ir ļoti plaši un daudzpusīgi pielietojuma veidi (maizei, makaroniem, degvīnam, biodegvielai un lopbarībai). Latvijā un Pasaulē veiktie pētījumi pierāda, ka ziemas kviešu agrotehnika (piem. šķirnes un izsējas normas izvēle) ietekmē iegūto graudu ražas lielumu un tās kvalitāti. AREI Stendes pētniecības centra veiktajā pētījumā secināts, ka šķirnēm ar augstu cerošanas spēju ('Edvins', 'Brencis' un 'Skagen'), ja tās tiek sētas optimālos sējas termiņos, tad izsējas normu var samazināt pat par 30-40% (Strazdiņa, Maļeckā, Damškalne, 2019). Svarīgi izvēlēties savam reģionam atbilstošāko šķirni, sējas laiku un izsējas nomu. **Darba mērķis** ir noskaidrot piemērotāko ziemas kviešu izsējas normu augstas un kvalitatīvas graudu ražas ieguvei.

Materiāli un metodes. Lauka izmēģinājums tika iekārtots lauksaimniecības uzņēmumā SIA "Penkule", kas atrodas Dobeles novada Penkules pagastā. Tika pētīta ziemas kviešu šķirne 'Skagen' 2018./2019. un 2019./2020. gada veģetācijas periodā. Pētītais faktors bija piecas izsējas normas – 300, 400, 500, 600 un 700 dīgtspējīgas sēklas uz m² (turpmāk – DS). Katrs variants iekārtots ražojošā laukā slejās, un sadalīts četros atkārtojumos. Katra izmēģinājuma lauciņa lielums bija 0.144 ha. Ziemas kviešu priekšaugi bija ziemas rapsis (*Brassica napus* ssp. *oleifera*). Ziemas kvieši tika sēti reģionam optimālā sējas termiņā ar sējmašīnu Vaderstad Spirit 600 XL. Abos izmēģinājuma gados lietotā mēslošanas shēma bija vienāda (kopējā slāpekļa papildmēslojuma norma – 157 kg ha⁻¹); augu aizsardzības līdzekļu lietojums bija atkarīgs no kaitīgo organismu izplatības sējuma.

Ražas uzskaitē veikta ar tiešās uzskaites metodi nokuļot izmēģinājuma laucīņus ziemas kviešu pilngatavībā (89. attīstības etapā). Raža pārrēķināta pie standartmitruma. LLU LF Graudu un sēklu mācību–zinātniskajā laboratorijā iegūtajai ražai noteikti kvalitātes rādītāji: proteīna saturs (%), tilpummasa (kg hL⁻¹), 1000 graudu masa (g) un krišanas skaitlis (s). Rezultātu matemātiskai apstrādei tika izmantotas dispersijas un korelācijas analīzes.

Meteoroloģiskie apstākļi abos izmēģinājuma gados bija atšķirīgi. 2018./2019.gads bija siltāks par normu un nokrišņu daudzums pavasara mēnešos bija krasī atšķirīgs. Savukārt, 2019./2020.gadā tika novērota silta ziema un pavasara sākums bija siltāks par ilggadīgiem vidējiem rādītājiem, bet vasarā bija novērojamas stipras vēja brāzmas, lietus un pat krusa, kas veicināja sējumu veldrēšanos.

Rezultāti un diskusija. Augstāka ziemas kviešu vidējā raža tika iegūta pirmajā (2018./2019.) pētījuma gadā (6.94 t ha⁻¹), un tā bija būtiski ($p < 0.05$) augstāka salīdzinot ar otro (2019./2020.) gadu (6.38 t ha⁻¹). No izsējas normu variantiem būtiski augstāku ($p < 0.05$) ražu abos izmēģinājuma gados nodrošināja 400 un 500 DS – 7.41 un 7.26 t ha⁻¹. Būtiski zemākā ($p < 0.05$) raža abos izmēģinājuma gados tika iegūta sējot 700 DS (5.77 t ha⁻¹). Starp variantiem, kur tika lietotas 300 un 600 DS, būtiskas atšķirības netika konstatētas, bet šīs ražu līmenis bija būtiski zemāks kā 400 un 500 DS, un būtiski augtāks, kā 700 DS. Starp izmēģinājuma gadiem agronomiski būtiskas kvalitātes rādītāju atšķirības netika novērotas. Izvērtējot izsējas normu ietekmi uz graudu kvalitāti, konstatēts, ka Būtiski ($p < 0.05$) augstākais proteīna saturs iegūts pie izsējas normām 300 – 500 DS (virs 13%), viszemākais pie 700 DS – 11.2%. Būtiski augstākais ($p < 0.05$) krišanas skaitlis bija variantā ar mazāko izsējas normu (456 s). Salīdzinot pētījuma sezonas, būtiski zemāks ($p = 0.04$) krišanas skaitlis bija otrajā izmēģināju gadā. Abos izmēģinājuma gados tilpummasu neviens no pētītajiem faktoriem nebija būtiski ietekmējis. Izvērtējot izsējas normu ietekmi uz 1000 graudu masu, augstāki ($p < 0.05$) rādītāji tika iegūti variantā ar 300 un 400 DS (46.24 un 45.6 g), būtiski zemāka pārējos variantos, bet viszemākās ($p < 0.05$) variantos ar 600 un 700 DS (41.8 un 39.7 g). TGM un produktīvo stiebru skaits veidoja ciešu negatīvu sakarību ($r = -0.719 > r_{0.05} = 0.310$, $n = 40$). TGM ir būtisks sēklas kvalitātes rādītājs, lai aprēķinu nepieciešamo sēklas izsējas daudzumu, un vienas šķirnes ietvaros atkarībā no izsējas normas tas izmēģinājumā starp variantiem variēja no 39.69 g līdz 46.24 g. Lietojot samazinātu vai optimālu izsējas normu tiek iegūti pilnvērtīgāki un labākas kvalitātes graudi.

Izmantotā literatūra.

1. Strazdiņa V., Maļeckā S., Damškalne M., Fetere V. (2020). Ziemas kviešu graudu raža un kvalitāte atkarībā no izsējas normas un sējas veida. **No:** "Līdzsvarota lauksaimniecība", Zinātniski praktiskā konferences tēzes. Jelgava: LLU, 13. lpp.

DAŽĀDU MĒSLOŠANAS SHĒMU PIELIETOJUMA IETEKME UZ ZIEMAS KVIEŠU RAŽU UN TĀS KVALITĀTI

Kristiāna Skutele

Zinātniskā darba vadītāja viesdocente, Mg. agr. Adrija Dorbe

Ievads. Ziemas kvieši (*Triticum aestivum* L.) ir viens no būtiskākajiem laukaugiem ne tikai pasaulē, bet arī Latvijā. No ziemas kviešiem iegūstams plašs pārtikas produktu klāsts, taču, lai iegūtā raža pārtaptu par kādu no pārtikas produktiem, tam jāatbilst noteiktām kvalitātes prasībām. Daudzos pētījumos secināta pielietotā mēslojuma būtiskā loma uz ražas kvalitātes veidošanas, tomēr būtiski ir apzināt optimālās mēslojuma normas un pielietošanas termiņus, lai sasniegtu maksimālo efektivitāti un netiktu kaitēts videi. **Šī raksta mērķis ir** atspoguļot divu gadu pētījuma rezultātus pie dažādu mēslošanas shēmu lietošanas – ietekmi uz ziemas kviešu ražu un tās kvalitatīvajiem rādītājiem.

Materiāli un metodes. Pētījuma pamatā ir salīdzināta tradicionālā ziemas kviešu mēslošanas shēma ar četrām dažādām SIA “Yara Latvija” mēslošanas programmām, kā arī 0 variants, kuram mēslojums netiek pielietots. Iestrādātais slāpekļa tīrvielas daudzums variantos, kur pielietots mēslojums, svārstās no 206 līdz 235 kg ha⁻¹, P₂O₅ 37-73 kg ha⁻¹, K₂O 48-90 kg ha⁻¹ un S 23-33 kg ha⁻¹. Izmēģinājums četros atkārtojumos iekārtots LLU MPS “Pēterlauki” nodaļas “Kalnavišķi” izmēģinājuma laukos, kuri atrodas Višķu pagastā, Latgalē. Dati pētījumam ievākti 2018./2019. un 2019./2020. gadā. Vidējā ražība noteikta no katra lauciņa ievācot graudu paraugu un ražību pārrēķinot pie 100% tīrības un 14% mitruma satura. Graudu kvalitatīvie rādītāji noteikti izmantojot graudu analizatoru *Infratec*. Datu matemātiskajā apstrādē veikta divfaktoru dispersijas analīze, aprēķinātas kritiskās starpības, faktoru mijiedarbības īpatsvars, kā arī noteikta faktoru būtiskuma ietekme, izmantojot Fišera kritēriju pie 95% ticamības pakāpes.

Rezultāti un diskusija. Ražas abos izmēģinājuma gados būtiski atšķiras gan kvantitātes, gan kvalitātes ziņā. 2019.gadā iegūtās vidējās ražas izmēģinājuma variantos variē no 3.18 līdz 5.75 t ha⁻¹, bet 2020. gadā zemākā raža pārsniedza iepriekšējā gada augstāko ražu, tas ir, sasniedzot 6.05 t ha⁻¹, savukārt augstākā raža šajā gadā bija 12.90 t ha⁻¹. Būtisku ietekmi ($p > 0.05$) uz ražas apjomu un kvalitāti veido ne tikai izmēģinājuma gads un meteoroloģiskie apstākļi, bet arī izmēģinājuma variants. Ražas apjomu spēcīgāk ietekmēja izmēģinājuma gads nekā pielietotais mēslojums – 2019. gada pavasaris salīdzinājumā ar ilgtermiņa novērojumiem bija vēss, savukārt jūnijā piedzīvots liels mitruma trūkums, kas veidoja nelabvēlīgus apstākļus ziemas kviešu ražas veidošanai. Lai arī 2020. gada pavasaris arī bija salīdzinoši vēss, toties maijs un jūnijs bija nokrišņiem bagāts un spēcīgs sausuma periods novērots tikai jūlijā, kas ziemas kviešu ražai vēlākos attīstības etapos nenodarīja tik lielus ražas zudumus, kā agrīnākajos etapos.

Matemātiski apstrādājot datus par ražas kvalitāti, secināts, ka proteīna un lipekļa satura mainību būtiski ietekmēja izvēlētais variants, tilpummasu – izmēģinājuma gads, bet *Zeleny* indeksu un cietes saturu abi faktori. Gadījumos, kad konstatēta abu faktoru būtiskā ietekme, lielāks ietekmes īpatsvars ir pielietotajai mēslošanas shēmai. 2. pētījuma gadā, kad iegūtas ļoti augstas ražas, analīžu rezultāti norāda uz ražas kvalitātes samazināšanos – šāda negatīva ražas apjoma un kvalitātes korelācija novērota arī citos ziemas kviešu izmēģinājumos Latvijā (Liniņa, Ruža, 2014).

Salīdzinot iegūtos datus ar literatūrā pieejamajiem, arī šajā pētījumā konstatēta meteoroloģisko apstākļu būtiskā ietekme uz graudu kopražu un kvalitāti, kura atsevišķos rādītājos pārsniedz pielietotā mēslojuma ietekmi, tas ir, analizējot tilpummasu un kopražu (Liniņa, 2018). Tomēr atšķirīgi rezultāti gūti analizējot faktoru būtiskuma pakāpi proteīna un lipekļa gadījumā, kur būtiskāka bijusi pielietotā mēslošanas shēma.

Pateicība. Pētījums tapis pateicoties SIA “Yara Latvija” saimnieciski nozīmīgo laukaugu mēslošanas programmu lauka izmēģinājumiem Latvijā. Pētījumā izmantoti dati no lauka izmēģinājuma, kas izvietots LLU MPS “Pēterlauki” nodaļā “Kalnavišķi”

Izmantotā literatūra.

1. Liniņa A. (2018). *Agroekoloģisko faktoru ietekme uz ziemas kviešu (Triticum aestivum L.) graudu tehnoloģiskajām īpašībām: promocijas darba kopsavilkums* Dr. agr. zinātniskā grāda iegūšanai. Jelgava: LLU. 49 lpp.
2. Liniņa A., Ruža A. (2014). Meteoroloģisko apstākļu un slāpekļa mēslojuma ietekme uz ziemas kviešu graudu lipekli un tā kvalitāti. **No: Ražas svētki “Vecauce - 2015”:** Lauksaimniecības zinātne reorganizācijas laikā, Zinātniskā semināra rakstu krājums (2015. g. 5. nov.). Jelgava: LLU, 50.-53. lpp.

VERMIKOMPOSTA UN DIGESTĀTA IETEKME UZ RUDENS AVEŅU AUGŠANU UN RAŽOŠANU

Raivo Vorona

Zinātniskā darba vadītāja docente Dr. agr. Ilze Grāvīte

Zinātniskā konsultante Mr. agr. Ieva Kalniņa

Ievads. Rudens aveņu audzēšana Latvijā paliek arvien populārāka, un arvien populārāk kļūst audzēt kultūraugus ar vidi saudzējošām metodēm, aizvietojot minerālmēslus ar organiskajiem mēslošanas līdzekļiem. Lai šīs abas tendences apvienotu, ir nepieciešams paplašināt pieejamo mēslojamo līdzekļu daudzumu, jo pašlaik šādi mēslošanas līdzekļi ir nelielā sortimentā. Iepriekš veiktajos pētījumos, kas saistīti ar organisko mēslojuma lietošanu, netika pētīta vermikomposta ietekme Latvijas apstākļos, respektīvi, mērenā klimata joslā rudens avenēm. Pilnvērtīgs mēslojums ir viens no galvenajiem faktoriem ražas apjoma un kvalitātes nodrošināšanai.

Pētījuma mērķis: izvērtēt, vai organiskie mēslošanas līdzekļi spēj nodrošināt optimālu barības elementu nodrošinājumu rudens avenēm.

Materiāli un metodes. Izmēģinājums ierīkots Dārzkopības institūtā Dobelē FVG tipa augstajā tunelī 2015. gada 1. oktobrī. Iekļautas divas rudens aveņu šķirnes ‘Polka’ un ‘Polana’ pa 10 augiem atkārtojumā, 3 atkārtojumi katrā variantā – kontrole, vermikomposts, digestāts. Augi stādīti 2 rindās, attālums starp augiem 0.50 m. Dobes platums 0.50 m, starp dobēm 1.50 m. Dati vākti no 2019. gada ražas - 5. augusta līdz 21. oktobrim, nedēļā 2 līdz 3 reizes, kopā 21 reizi un 2020. gadā no 5. augusta līdz 12. oktobrim, nedēļā 2 reizes, kopā 20 reizes. Noteikta: 1) ogu raža no auga (g); Katrā vākšanas reizē nolasītas gatavās ogas un sasvērtas katram atkārtojumam. Kopējā raža no stāda aprēķināta, saskaitot atkārtojumā visus lasījumus un izdalot ar augu skaitu no atkārtojuma. 2) vidējā vienas ogas masa (g). Svērta 10 ogu masa no katra atkārtojuma katrā ogu vākšanas reizē, no tās aprēķināta 1 vidējā ogas masa no atkārtojuma.

Rezultāti un diskusija. Starp augsnes ielabošanas variantiem lielākā vidējā raža novērota abām šķirnēm kontroles variantā, kura nebija būtiski atšķirīga starp šķirnēm un šķirnei ‘Polana’ arī starp gadiem, bet šķirnei ‘Polka’ pa gadiem vidējā raža no auga kontroles variantā bija būtiski lielāka 2020. gadā nekā 2019. gadā. Salīdzinot šķirnes, kopumā ražīgākā visos augsnes ielabošanas variantos bija šķirne ‘Polana’.

Pēc augsnes ielabošanas variantiem, lielākā vidējā ogu masa bija šķirnei ‘Polka’ 2020. gadā 3.15 g. 2020. gadā visos augsnes ielabošanas variantos bija lielāka ogu masa, salīdzinot ar 2019. gadu. Augsnes ielabošanas variantos, kur tika lietots vermikomposts, starp šķirnēm un gadiem netika novērotas būtiskas atšķirības. Šķirnei ‘Polka’ 2020. gadā kontroles un vermikomposta variantā nebija būtiski atšķirīga vidējā ogu masa. Zemākā ogu masa bija šķirnei ‘Polana’ 2019. gadā vermikomposta variantā 1.99 g.

Vermikomposta izmantošana augsnes ielabošanā rudens avenēm nedeva gaidītos rezultātus. Ražas iznākums vermikomposta variantā bija būtiski ($p < 0.05$) mazāks nekā kontroles variantā. Šajā organiskajā mēslošanas līdzeklī ir zems slāpekļa saturs, lai nodrošinātu pilnvērtīgu dzinumu augšanu un attīstību.

Vermikomposts var tikt izmantots kā mēslošanas līdzeklis, bet tas nevar būt vienīgais mēslošanas līdzeklis papildmēslošanai. Papildus būtu jānodrošina kāds mēslojums ar augstu slāpekļa saturu.

Pateicība. Pētījums veikts Zemkopības ministrijas finansētā projekta “Integrētai audzēšanai perspektīvo ogulāju šķirņu pārbaude dažādos Latvijas reģionos un to audzēšanas tehnoloģiju izstrāde un pilnveidošana” ietvaros.

LATVIJĀ AUDZĒTO PIENA ŠĶIRŅU KAZU PRODUKTIVITĀTES ANALĪZE

Ilze Draška

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

Ievads. Latvijā kazas vēsturiski audzētas jau izsenis, galvenokārt, piemājas saimniecībās, kur iegūto pienu izmantoja pašpatēriņam. Mūsdienās gan pasaulē, gan Latvijā mainoties cilvēku paradumiem un tendencēm, pieaug pieprasījums pēc kazkopības produktiem. Kā galvenais faktors, kas patērētājam liek nosliekties par labu šiem produktiem ir to diētiskās īpašības.

Ik gadu palielinās ganāmpulku skaits, kuros tiek veikta piena pārraudzība.

Pētījuma mērķis bija noskaidrot kopsakarības un atšķirības starp vairāku kazu šķirņu un dažādu laktāciju produktivitātes rādītājiem.

Materiāli un metodes. Pētījuma vajadzībām izmantoti Lauksaimniecības datu centra sniegtie pārraudzības dati. Konkrētāk, pārraudzības dati par izplatītākajām piena kazu šķirņu dzīvniekiem, kuri noslēguši standartlaktāciju laika periodā no 2017. līdz 2019. gadam. Analizējot katras šķirnes dzīvniekus tie grupēti pēc laktācijas- 1., 2., 3., 4.-6., 7. un vecākas laktācijas. Datu analīzei izmantotās statistikas metodes: dati ievākti, sakārtoti, apstrādāti, analizēti un interpretēti atbilstoši statistikā pielietotajām metodēm. Analīzei izmantota *Microsoft Excel* lietojumprogramma. Šajā gadījumā izlase uzskatāma par reprezentējošu, jo kopējās populācijas raksturošanai izraudzīti vadošo šķirņu, dažādu vecumu un dažādās saimniecībās mītoši dzīvnieki. Analīzei izraudzītas kazu šķirnes ar vismaz simts dzīvniekiem, kuri noslēguši standartlaktāciju. Analizētas izplatītākās slaucamo kazu šķirnes Latvijā- Alpu, Latvijas vietējā, Vācu baltās dižciltīgās un Zānes kazu šķirnes. Šķirņu sniegums savā starpā salīdzināts.

Rezultāti un diskusija. Pētījuma vajadzībām no visas Latvijas kazu populācijas tika izraudzīta informācija par 2651 noslēgtu laktāciju laika periodā no 2017. līdz 2019. gadam. Konkrētāk, 2017. par 932, 2018.-860 un 2019. gadā par 858 laktācijām. Alpu kazām 146, Vācu baltajai dižciltīgajai 119, Zānes kazai 871 un Latvijas vietējai kazai 1513 laktācijas. Apkopojot ievāktos datus, aplūkojams, ka pirmreizējās atnešanās vecums ir 22.3 mēneši, bet vidējais kazu izmantošanas ilgums ir bijusi 3.97 laktācijas. Augstāko vidējo izslaukumu visā pārskata periodā uzrādīja Zānes šķirne, kurai sekoja Vācu baltā dižciltīgā, Alpu un Latvijas vietējo kazu šķirne. Alpu kazu šķirnei augstākais vidējais izslaukums sasniegts 4.-6. laktācijā. Tauku procentuālais saturs pienā līdz ar laktāciju būtiski nemainās. Olbaltumvielu vidējais procentuālais saturs pienā visās laktācijās uzrāda līdzīgu rādītājus. SŠS visaugstākais ir 1. laktācijā, tad to skaits saglabājas stabils un sāk ievērojami pieaugt ar 7. laktāciju.

Vācu baltajai dižciltīgajai kazu šķirnei izslaukumi ir svārstīgi, augstākie vidējie rādītāji sasniegti otrajā laktācijā. Šīs šķirnes dzīvniekiem līdz ar laktāciju samazinās tauku procentuālais saturs pienā. Toties tauku procentuālais saturs ir augstākais starp izraudzītajām šķirnēm. Olbaltumvielu procentuālais saturs pienā līdz ar laktāciju palielinās. SŠS rādītāji šķirnei pa laktācijām ir svārstīgi, taču tie ir augstākie starp šķirnēm. Latvijas vietējo kazu šķirnei augstākais vidējais izslaukums novērojams pirmajā laktācijā, no otrās līdz sestajai laktācijai tas ir stabils, bet pēc septītās laktācijas izslaukums būtiski samazinās. Tauku un olbaltumvielu procentuālais saturs, un SŠS pa laktācijām ir stabils, tam nav noslieces samazināties vai palielināties. Zānes kazu šķirnei vidējie izslaukumi pieaug līdz sestajai laktācijai, un sākot ar septīto sarūk. Tauku procentuālais saturs pienā visaugstākais ir pirmajā laktācijā. Olbaltumvielu procentuālais saturs pienā pieaug līdz 3. laktācijai, tad sāk sarukt. SŠS pa laktācijām mainīgs, pēc septītās laktācijas būtiski pieaug. SŠS starp šķirnēm uzrāda otru zemāko līmeni aiz Latvijas vietējās kazu šķirnes. Izvērtējot kopējo šķirņu sniegumu redzams, ka lielākos vidējos izslaukumus dot Zānes šķirnes kazas, kam seko Vācu baltā dižciltīgā, Alpu un Latvijas vietējā kazu šķirne.

Kopējam un vidējam katras šķirnes izslaukumam ir tendence ar katru gadu pieaugt, kas liecina, ka ganāmpulku genofonds uzlabojas. Piebilstams, ka tas norāda arī uz ganāmpulka menedžmenta uzlabošanu.

KĪMEŅU SLIMĪBU IZPLATĪBA 2020. GADĀ

Elīna Ēberliņa

Zinātniskā darba vadītāja asoc. profesore, Dr. agr. Gunita Bimšteine

Ievads. Ķīmenes (*Carum carvi* L.) savvaļā sastopamas sausās pļavās, ganībās, ceļmalās un grāvmalās, turklāt tās audzē arī kā kultūraugu ķīmeņu sēklu ieguvei. Latvijā ķīmeņu sējumu platības pēdējos gados palielinās, pārsniedzot 1000 ha platību. Tā kā Latvijā ķīmenes tiek audzētas salīdzinoši mazos apjomos, nav pieejami nekādi pētījumi par kaitīgajiem organismiem, kas sastopami ķīmeņu sējumos. Saskaņā ar literatūras datiem, ķīmenēm var tikt bojātas visa auga daļas – saknes, lapas, pielapes, stublāji, ziedkopas un sēklas (Sharma, Kant, Solanki et al 2013). Vairākos pētījumos minēti vismaz 30 dažādi slimību ierosinātāji, kuri var radīt lielus ekonomiskos zaudējumus un pat šī kultūrauga nerentabilitāti (Zalewska, Machowicz-Stefaniak, Król, 2015). Pētījuma mērķis – identificēt ķīmeņu sējumā sastopamās slimības un noskaidrot to izplatību.

Materiāli un metodes. Izmēģinājums veikts Saldus novada Nīgrandes pagasta zemnieku saimniecībā "Muskati" 2019. un 2020. gadā. 2019. gadā veikta atsevišķu paraugu ievākšana ar izteikti redzamiem slimību simptomiem. Lai noteiktu ķīmeņu slimību ierosinātājus, laboratorijas apstākļos veikta sēņu izolācija tīrkultūrā, izmantojot kartupeļu dekstrozes barotni (PDA). Nosakot slimību ierosinātājus, novērtēta patogēnu koloniju faktūra, forma, micēlija krāsa un barotnes krāsošanās. Paraugi nosūtīti arī uz Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centru ģenētisko analīžu veikšanai un precīzai patogēnu identifikācijai. 2020. gadā ķīmeņu laukā, kur iesēta Polijā selekcionēta ķīmeņu šķirne 'Rekord', iekārtots izmēģinājums aptuveni 5 ha platībā 10 atkārtojumos, kas izvietoti 30 × 50 m viens no otra un kuros veikta ķīmeņu slimību uzskaitē un analizēta to izplatība.

Rezultāti un diskusija. Kopumā no 10 ķīmeņu virszemes daļu paraugiem ar vizuāliem slimību simptomiem (ķīmeņu stublājiem, lapām, pielapēm un ziedkopām) iegūti 25 izolāti un identificētas 15 ierosinātāju sugas/ģintis.

Analizējot iegūtos izolātus, lielākais īpatsvars no tiem piederēja *Alternaria* ģintij – 40%. Salīdzinot uz barotnes izdalīto koloniju faktūru, formu, micēlija krāsu un barotnes krāsošanos, varētu secināt, ka izdalītas vairākas sugas, tomēr noteikšana līdz sugu līmenim šīm sēnēm ir sarežģīta. *Alternaria* spp. radītie simptomi novērojami uz ķīmeņu stublājiem un var veicināt lapu hlorozi, nekrozi un veidot nekrotiskas un tukšas ziedkopas.

28% gadījumu izdalīti patogēni no *Fusarium* ģints, kas pazīstama arī kā mikotoksīnu producētāja. Identificētas vairākas *Fusarium* sugas – *F. acuminatum*, *F. equiseti*, *F. graminearum*, *F. lateritium*, *F. tricinctum*, bet biežāk dominēja *F. sporotrichioides*, kas izdalīts no ķīmeņu lapām un pielapēm. *Fusarium* spp. ietekmē veidojas nekrotiskas lapas un pielapes, kā arī tumši plankumi uz ķīmeņu stublājiem.

16% izolātu piederēja *Epicoccum* ģintij un izolāti iegūti gan no pilnībā nekrotiskām ķīmeņu lapām, gan no brūnējošām un dzeltējošām lapām. Par šo sēņu ietekmi uz ķīmeņu attīstību literatūrā ir maz informācijas, līdz ar to grūti izdarīt secinājumus par tās postīgumu.

Pētījumā identificētas arī tādas patogēnu sugas kā *Botrytis elliptica*, kas inficē stublājus; *Calophoma sandfjordenic*, kura ietekmē ķīmenēm ziedkopā tikai daļēji veidojas sēklas; *Cladosporium cladosporioides*, kas izraisa lapu brūnēšanu, un *Phoma exigua*, kas izdalīts no pilnībā nekrotiskām lapām. Katra no šīm sugām sastāda 4% no visiem izdalītajiem slimību ierosinātājiem.

Pēc veiktā pētījuma datiem secināms, ka ķīmeņu sējumā sastopama liela slimību ierosinātāju daudzveidība, turklāt lielākā daļa no izdalītajiem patogēniem izraisa slimību simptomus uz ķīmeņu lapām (procentuāli 61.5%). 23.1% slimību ierosinātāju izraisa simptomus uz stublājiem un pielapēm, bet uz ziedkopām novērojamos simptomus izraisa 15.4% no izdalītajiem patogēniem. Pētījumus nepieciešams turpināt, jo ir svarīgi novērtēt katra ierosinātāja potenciālo postīgumu.

Izmantotā literatūra.

1. Sharma Y. K., Kant K., Solanki R. K., Saxena R. P. (2013). Prevalence of cumin diseases on farmer's field: A survey of Rajasthan and Gujarat states. *International Journal of Seed Spices* 3(2), p. 46–49.
2. Zalewska E., Machowicz-Stefaniak Z., Król E. (2015). Fungi colonizing caraway (*Carum carvi* L.) in different regions of cultivation. *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus* Vol. 14, No. 6, p. 175–188.

RAŽAS UN STUMBRA ŠĶĒRSGRIEZUMA LAUKUMA IZMAIŅAS DIVU GADU LAIKĀ ĀBEĻU ŠĶIRNĒM UZ MAZA AUGUMA POTCEĻMIEM

Sandis Reinvalds

Zinātniskā darba vadītāja docente Dr.agr. Ilze Grāvīte

Ievads. Ābeles ir vieni no populārākajiem augļaugiem, ko iespējams izaudzēt Latvijas klimatiskajos apstākļos. Ābeļu izcelsme nav meklējama mūsu valstī, taču laika gājumā ir selekcionētas un izveidotas jaunas šķirnes arī Latvijā. Selekcija virzīta, nodrošinot šķirņu izturību pret nozīmīgākajiem slimību ierosinātājiem, kas ābeļu gadījumā ir ābeļu kraupis. Saimnieciski nozīmīgu īpašību iegūšanai tiek meklēti potenciāli labākie tehnoloģiskie risinājumi, kas sevī ietver tādu dārzu sistēmu elementus kā potcelmus, stādīšanas attālumi un vainaga veidošana. Nozīmīgi ir atrast piemērotāko šķirņu potcelmu kombināciju, lai nodrošinātu šķirņu ražīgumu.

Materiāli un metodes. Pētījums tiek veikts Dobelē, Dārzkopības institūta izmēģinājumā, kas ierīkots 2011 gadā. Izmēģinājumā ar ābelēm, koku blīvums ir 1666 gab. ha⁻¹ (1.5×4 m), salīdzinātas šķirnes ‘Dace’ Vf (saīsinājums Vf šeit un turpmāk apzīme krauja izturīgas šķirnes), ‘Edīte’ Vf, ‘Ekstotika’, ‘Daina’ un ‘Saltanata’ uz diviem maza auguma potcelmiem M.9 un B.396. Darbā analizēti ražas dati un veģetatīvā auguma (stumbra šķērsriezuma laukuma) izmaiņas pētījuma periodā 2019 – 2020, kā arī novērtēta ražošanas efektivitāte – divu gadu raža un stumbra šķērsriezuma laukuma izmaiņas noteiktā periodā attiecība. Veikta dispersijas analīze (divfaktoru ar atkārtojumiem), kā arī korelācijas analīze.

Rezultāti un diskusija. Pilnražas periodā norādītajā laika posmā nav konstatēta faktoru – šķirņu, potcelmu un to mijiedarbības būtiska ietekme uz stumbra šķērsriezuma laukuma pieauguma izmaiņām ($p > 0.05$). Vidēji stumbra šķērsriezuma laukums pieaudzis par 14.9 cm². Nedaudz lielāks tas ir uz potcelma B.396, kas zināms kā ziemcietīgāks Latvijas apstākļos pretstatā Rietumeiropā plaši izmantotam potcelmam M.9. Lielāks pieaugums ir bijis šķirnei ‘Daina’, bet mazāks šķirnei ‘Dace’. Šīs divas šķirnes raksturojot to ražošanu ir pilnīgi pretstatīti, jo viena ir izteikti periodiski ražojoša (‘Daina’), savukārt ‘Dace’ mēreni ražo katru gadu. Tai ir tendence auglaizmetņiem pašizretināties. To arī parāda ražas datu atšķirība, kur kā būtiska ($p < 0.05$) novērtējama šķirņu ietekme, bet ne potcelmu, kā arī ne faktoru mijiedarbība. 2019.gadā vismazākā raža (1.6 – 2.8 kg no koka) iegūta šķirnei ‘Daina’, savukārt lielākā ābeļu šķirnei ‘Edīte’ (10.5 – 11.5 kg no koka). Savukārt 2020.g. lielākā raža, ko ietekmē arī šķirnes īpašība ražot periodiski, šķirnei ‘Daina’ (10.5 – 11.3 kg no koka), mazākā – ‘Dace’ (7.9 – 9.0 kg no koka). Stabīlākas ražotājas bija šķirnes ‘Edīte’ un ‘Dace’, kuru ražas svārstības uz potcelma B.396 bija tikai 2.5 – 33.8 % robežās. Datu korelācijas analīze parāda ciešu negatīvu saistību veģetatīvā auguma izmaiņām un ražošanas efektivitātei ($r = -0.65 \dots -0.73$). Tas norāda, ka šķirnes ar mazāku augumu kā ‘Dace’ šo divu gadu periodā bija ar augstāku ražošanas efektivitāti. Atzīmējams, ka koku auguma izmaiņas izteiktākas bija gadījumos, ja ābeļu stumbra šķērsriezuma laukums bija lielāks novērojuma sākumā, piemēram, šķirnēm ‘Edīte’, ‘Ekstotika’ un ‘Daina’ uz abiem potcelmiem, uz to norāda vidēji ciešs korelācijas koeficients ($r = 0.62$).

Pateicība. Pētījums veikts ZM finansēta projekta Nr. 70515/S2P “Integrētai un bioloģiskai audzēšanai piemērotu ābeļu, plūmju un ķiršu šķirņu un potcelmu pārbaude dažādos reģionos un to audzēšanas tehnoloģiju izstrāde” ietvaros.

MIEŽU LAPU TĪKLPLANKUMAINĪBAS ATTĪSTĪBA ATKARĪBĀ NO VASARAS MIEŽU ŠĶIRNES 2019. GADĀ

Arnita Stugle

Zinātniskā darba vadītāja: asoc. prof., Dr. agr., Gunita Bimšteine

Ievads. Pēc centrālās statistikas datu bāzes datiem vasaras mieži pēdējos divus gadus ieņem trešo vietu Latvijā no vasarāju kopējās sējuma platības (116.5 tūkst. ha). Kā nozīmīgākā miežu lapu slimība minēta miežu lapu tīklplankumainība (ier. *Pyrenophora teres*). Tīklplankumainība ir ļoti būtiska slimība daudzos miežu audzēšanas apgabalos visā pasaulē. Šī slimība inficē miežus visās attīstības fāzēs, bieži tā tiek novērota jau cerošanas laikā. Šī slimība var izraisīt būtiskus ražas zudumus (10–40%) (Liu, Ellwood, Oliver et al 2011). Slimības ietekmē samazinās grauda lielums, masa, tilpums un blīvums, kas savukārt negatīvi ietekmē miežu iesala un pārtikas graudu kvalitāti. Pasaulē kļūst aktuāla tēma par dažādu augu aizsardzības līdzekļu (AAL) izmantošanas samazināšanu slimību ierobežošanai. Tādēļ viena no alternatīvām var minēt atbilstošas šķirnes izvēli, kuras satur rezistences gēnus pret dažādiem patogēniem.

Pētījuma mērķis bija novērtēt slimību attīstību vasaras miežu sējumos atkarībā no audzēšanai izvēlētas šķirnes un agroklimatiskajiem apstākļiem.

Materiāli un metodes. Pētījumā analizēta miežu lapu tīklplankumainības attīstība atkarībā no šķirnes, trīs dažādās izmēģinājumu vietās: Skrīveros, Višķos un Pēterlaukos. Kopumā pētījumā 2019. gadā iekļautas 14 dažādas miežu šķirnes – ‘Ansis’, ‘Austris’, ‘Laureate’, ‘Iron’, ‘Feedway’, ‘Kātnis’, ‘SY417021’, ‘Ellinor’, ‘STRG 689/12A’, ‘Greenway’, ‘NOS 111.336-62’, ‘Eastway’, ‘NOS 112.430-22’ un ‘LG Diablo’. Miežu lapu tīklplankumainības attīstība novērtēta trīs reizes sezonā – stiebrošanas fāzē, vārpošanas fāzē un piengatavības fāzē. Precīzākai slimības attīstības raksturošanai aprēķināts AUDPC (laukums zem slimības attīstības līknes). Pamatojoties uz aprēķinātajām AUDPC vērtībām salīdzinātās šķirnes sadalītas grupās. Iedalījums grupās veikts saskaņā ar projekta apstiprināto metodiku.

Rezultāti un diskusija. Miežu lapu tīklplankumainība (ier. *Pyrenophora teres*) bija dominējoša slimība visās izmēģinājumu vietās. Matemātiski salīdzinot aprēķinātās AUDPC vērtības, jāsecina, ka šķirnei nebija būtiska ietekme uz slimības attīstību ($p=0.16$), jo apstākļi bija salīdzinoši nelabvēlīgi slimības attīstībai un novērota zema tās attīstības pakāpe. Savukārt būtiska ietekme uz tīklplankumainības attīstību ir tieši audzēšanas vietai ($p<0.05$). Balstoties uz aprēķinātajām AUDPC vērtībām šķirnes iedalītas grupās (tabula). Višķos iekārtotajā izmēģinājumā visas šķirnes iedalītas vienā grupā - AUDPC vērtība zema.

Šķirņu sadalījums grupās atkarībā no aprēķinātajām AUDPC vienībām, 2019. gadā

Grupa	Skrīveros	Pēterlaukos
AUDPC vērtība zema	Kātnis	Ansis, Iron
AUDPC vērtība vidēji zema	Eastway	Laureate, Eastway, SY417021, STRG 689/12A, Feedway, NOS 112.430-62
AUDPC vērtība vidēja	Ansis, Iron, Nos 111.336-62, Laureate, SY417021, Greenway, STRG 689/12A	Greenway, NOS 112.430-22, Ellinor, Kātnis, Austris, LG Diablo
AUDPC vērtība vidēji augsta	Nos 112.430-22, Austris, LG Diablo, Ellinor, Feedway	-
AUDPC vērtība augsta	-	-

Pateicība. Pētījums veikts LR ZM projekta „Graudaugu šķirņu izturības izvērtējums pret slimībām Latvijā agroklimatiskajos apstākļos, novērtējot šķirņu saimnieciskās īpašības” ietvaros.

Izmantotā literatūra.

1. Liu Z., Ellwood R. S., Oliver R. P., Friesen T. L. (2011). *Pyrenophora teres*: profile of an increasingly damaging barley pathogen. *Molecular Plant Pathology*. Vol. 12, No. 1, p. 1 – 19

KARTUPEĻU MIZAS IEDEGAS IEROSINĀTĀJA *COLLETOTRICHUM COCCODES* ATTĪSTĪBA

Dāvis Alksnis

Zinātniskā darba vadītāja asoci. prof., Dr. agr. Gunita Bimšteine

Ievads. Pēdējos gados kartupeļu mizas iedega, kuru ierosina sēne *Colletotrichum coccodes* ir kļuvusi par aktuālu kartupeļu slimību Latvijā. *C. coccodes* var inficēt auga apakšzemes daļas, saknes, kartupeļu bumbuļus, stolonu pamatni, kā arī auga lapojumu. Bumbuļu infekcijas gadījumā uz to virsmas novērojami brūni nekrotiski plankumi, uz kuriem veidojas tumšas krāsas apmāļi ar konīdijām, bet bumbuļus ilgāk uzglabājot, veidojas melni mikrosklerociji (Lees, Brierley, Stewart et al 2010). Stipras infekcijas gadījumā varētu būt ievērojami ražas zudumi, jo samazinās gan pašu bumbuļu izmērs, gan daudzums, kā arī gala produkta kvalitāte. Slimības ietekme novērojama arī glabāšanās laikā, jo inficētie bumbuļi ātrāk sažūst (Johnson, Cummings 2015). Latvijā kartupeļu mizas iedega un tās ierosinātājs ir maz pētīti.

Darba mērķis: pētīt kartupeļu mizas iedegas ierosinātāja *Colletotrichum coccodes* attīstību un ietekmi uz ražu šķirnei 'Vineta'.

Materiāli un metodes. Izmēģinājums ierīkots 2019. un 2020. gada veģetācijas sezonās, zemnieku saimniecībā, kas atrodas Pārgaujas novada Straupes pagastā. Izmēģinājumā izmantota kartupeļu šķirne 'Vineta'. 2019. gada sezonā atlasīti 10 kartupeļu ceri no ražojoša kartupeļu stādījuma ar dažādu *C. coccodes* attīstības pakāpi uz stublājiem. Ievāktie bumbuļi ielikti glabāties, un tālākā to analīze veikta 2020. gada janvārī LF Augu patoloģijas zinātniskajā laboratorijā. Uzskaitē veikta visiem katra cera bumbuļiem un vērtēta *C. coccodes* un arī citu kartupeļu bumbuļu slimību (parastā kraupja (ier. *Streptomyces scabies*) un melnā kraupja (ier. *Rizoctonia solani*)) attīstība 7 ballu skalā, kur 0 balles – simptomi nav novēroti, 1 balle uz bumbuļa 1–2% no virsmas ar simptomiem, bet 6 balles 50.1–100% no bumbuļa virsmas ar simptomiem. Bumbuļi saskaitīti un sadalīti pa izmēriem >50 mm, 33–50 mm, <33 mm un katra frakcija atsevišķi nosvērta. Lielo un vidējo frakciju bumbuļi iestādīti 2020. gada sezonā ierīkotā izmēģinājumā, kas atradās ražojoša kartupeļu stādījuma vidū. Pēc ražas novākšanas bumbuļi analizēti 2021. gada janvārī, pēc iepriekš minētās metodes. Atsevišķi novērtēti arī stublāji 3 ballu skalā, kur 1 balle – simptomi novērojami tikai sakņu kakla rajonā, 2 balles – simptomi novērojami virs sakņu kakla, 3 balles – simptomi novērojami gan uz sakņu kakla, gan virs tā.

Rezultāti un diskusija. Novērtējot 2019. gadā ievāktos kartupeļu bumbuļus, vidējā kartupeļu mizas iedegas (ier. *C. coccodes*) attīstības pakāpe bija 1.5 balles - tas nozīmē, ka nedaudz vairāk par 2% no bumbuļu virsmas bija ar mizas iedegas simptomiem.

Analizējot vidējo, kartupeļu mizas iedegas attīstības pakāpi, 2020. gadā atkarībā no iestādītās bumbuļu frakcijas tā bija attiecīgi 2.3 balles un 2.0 balles. – tas nozīmē, ka slimības simptomi novērojami vairāk nekā 5 % no kopējās bumbuļu virsmas. Salīdzinājumā ar 2019. gadu slimības attīstības pakāpe ir palielinājusies, tomēr, veicot datu matemātisko apstrādi, nepierādījās, ka pastāvētu korelācija, starp sēklas materiāla infekcijas pakāpi un novāktu bumbuļu infekcijas pakāpi. Attiecībā uz kartupeļu mizas iedegas ierosinātāja *C. coccodes* attīstību, lielāka uzmanība ir jāpievērš augu maiņas un meteoroloģisko apstākļu ietekmei.

Salīdzinot iegūto ražu - vidējā ražība ceram, ko ieguva no 2019. gadā ievāktajiem ceriem bija 1104.6 g. Sadalot frakcijās - lielās (bumbuļa diametrs > 50mm) iznākums vidēji no cera bija 893.5 g. un vidējās (bumbuļa diametrs 33–50 mm) frakcijas vidējais iznākums 170 g.

Iestādot 2019. gadā iegūtos lielās un vidējās frakcijas bumbuļus, 2020. gadā iegūtā ražība vidēji no viena cera bija 917.6 g. Salīdzinājumā ar 2019. gada vidēji viena cera ražas iznākums bija par 17% zemāks.

Savukārt atsevišķi salīdzinot vidējo ražību no ceriem, kas audzēti no lielās bumbuļu frakcijas un vidējās bumbuļu frakcijas attiecīgi vidēji no viena cera iegūti 593.9 g. un 296.4 g. Ražas samazinājums skaidrojams ar meteoroloģiskajiem apstākļiem kartupeļu veģetācijas periodā, jo salīdzinājumā ar 2019. gadu, 2020. gadā kartupeļu aktīvās augšanas laikā bija nepietiekošs mitruma nodrošinājums.

Izmantotā literatūra.

1. Johnson D.A., Cummings T.F. (2015). Effect of extended crop rotation on incidence of black dot, silver scurf, and Verticillium wilt of potato. *Plant Dis.* p. 257–262.
2. Lees A.K., Brierley J.L., Stewart J.A., Hilton A.J., Wale J.S., Gladders P., Bradshaw J.N., Peters J.C. (2010). Relative importance of seed-tuber and soilborne inoculum in causing black dot disease of potato. *Plant pathology*, Vol. 59, p. 693–702.

PREPARĀTA “GREENCYTOKININ” IETEKME UZ SĒKLU DĪGTSPĒJU UN DĪGLSAKNES GARUMU

Henrijs Silenieks

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

Mūsdienās arvien populārāki paliek dažādi mikrobioloģiski preparāti un augu augšanas veicinātāji. Arī Latvijas ražotāji piedāvā tirgū savus preparātus. Lietojot mikrobioloģiskos preparātus ir iespējams samazināt augu aizsardzības līdzekļu un minerālmēsļu patēriņu, kas nozīmē mazākus izdevumus zemnieku saimniecībām. Tāpat arī samazinot augu aizsardzības līdzekļu un minerālmēsļu patēriņu ir iespējams strādāt videi draudzīgāk.

Darba mērķis bija skaidrot preparāta “GreenCYTOKININ” ietekmi uz sēklu dīgtspēju un dīglsaknes garumu.

Izmēģinājums iekārtots petri platēs. Izmantotas ražotāju ieteiktās minimālās (2 mL L^{-1}) un maksimālās (8 mL L^{-1}) koncentrācijas. Katrā petri platē ielikti divi filtrpapīra diski, uz kuriem uzlikta 10 redīsu, lauka pupu un kviešu sēklas un ieliets 10 mL attiecīgā koncentrācijas šķīduma. Sēklas dīdētās vienu nedēļu istabas temperatūrā tumsā.

Eksperimentu noslēdzot noteikta sēklu dīgtspēja, sēklu dīglsaknes garumi un kviešiem arī dīglsakņu skaits.

Izmēģinājumos noskaidrots, ka preparāts dažādi ietekmē sēklu dīdību. Būtiskas atšķirtības no kontroles konstatētas tikai pupām, kur lielākā preparāta koncentrācija inhibējusi pupu dīgšanu. Augstākā pielietotā preparāta koncentrācija redīsiem ir palielinājusi dīglsakņu garumu. Redīsu dīgtspēja būtiski netiek ietekmēta, pielietojot preparāta dažādas koncentrācijas. Kviešu dīgtspēja, dīglsaknes garumi un dīglsakņu skaits, pielietojot preparātu dažādās ražotāja norādītajās koncentrācijās, būtiski nemainās.

SLĀPEKĻA UN SĒRA IETEKME UZ ZIEMAS KVIEŠU RAŽU UN KVALITĀTI

Nils Jankevics

Zinātniskā darba vadītāja viesdocente, Mg. agr. Adrija Dorbe

Ievads. Ziemas kviešu platības pēdējo gadu laikā Latvijā palielinās. Sējumu platības Latvijā 2010. gadā bija 225.8 tūkstoši hektāru, 2015. gadā 290.6 tūkst. ha, 2019. gadā 397.2 tūkst. ha un 2020. gadā 382 tūkst. ha.¹ Tieši ziemas kvieši ne tikai Latvijā, bet arī visā pasaule tiek audzēti lielās platībās. Kviešu sējumu platības visā pasaule bija 2018. gadā 214 miljoni ha un 2019. gadā 215 miljoni ha.² Latvijā 2019. un 2020. gadā tika sasniegtas rekord lielas ražas, kā viens no būtiskākajiem faktoriem ir apsēto platību palielināšanās. Kopraža 2019. gadā 1964 tūkst. tonnu, 2020. gadā 2175.5 tūkst. tonnu attiecīgi ar vidējo ražību 5.18 t ha⁻¹ un 5.69 t ha⁻¹. Būtiska ir ne tikai ziemas kviešu raža, bet arī kvalitāte, jo no tā ir atkarīga graudu izmantošana. Tādēļ zemnieki cenšas iegūt gan augstas ražas, gan pārtikas kvalitāti, lai graudus varētu izmantot maizes cepšanai. Pārtikas kvalitātes graudiem ir arī augstāka cena. Līdz ar to zemnieki cenšas lietot optimālas mēslojumu devas, kas samazina ražošanas izmaksas, bet ļauj iegūt augstvērtīgas ražas un pārtikas kvalitātes graudus. Ziemas kviešu kvalitāti nodrošina slāpekļa un sēra mēslojums. Darba mērķis: salīdzināt dažādu slāpekļa un sēra minerālmēslu ietekmi uz ziemas kviešu 'Etana' ražu un tās kvalitāti.

Materiāli un metodes. Izmēģinājums veikts 2018./2019. gada un 2019./2020. gada sezonās Jelgavas novadā, Svētes pagastā un izmēģinājums iekārtots zemnieku saimniecībā Mazbērziņi. Pētāmajos variantos pamatmēslojumā lietots NPK 10-26-26 250 kg ha⁻¹. Tiek salīdzināti amonija nitrāta, amonija sulfāta un amonija sulfonitrāta (N30-S7) papildmēslojumi, kā arī šķidrā mēslojuma Lyderis MG+NS ietekme uz ziemas kviešu ražu un kvalitāti. Ziemas kviešu 'Etana' sējumos tika ierīkoti 7 mēslošanas varianti: 1. kontrole; 2. amonija nitrāts, amonija nitrāts; 3. amonija nitrāts, amonija nitrāts, Lyderis MG+NS; 4. amonija nitrāts, amonija sulfāts; 5. amonija nitrāts, amonija sulfāts, Lyderis MG+NS; 6. amonija nitrāts, sulfonitrāts; 7. amonija nitrāts, sulfonitrāts, Lyderis MG+NS. Abos izmēģinājuma gados tika pielietota tradicionālā augsnes apstrāde. LLU Agronomisko analīžu zinātniskajā laboratorijā paraugiem veica analīzes, kur noteica kopslāpekļa, fosfora, kālija un sēra saturu dažādās ziemas kviešu augu daļās – saknēs, salmos, graudos, kā arī tika noteikti graudu kvalitātes rādītāji.

Rezultāti un diskusija. Lietojot slāpekļa un sēra saturošus mēslošanas līdzekļus tika iegūta augstāka raža un tās kvalitāte, salīdzinot ar kontroles variantu. Augstākā ziemas kviešu raža tika iegūta 5. variantā, kurā tika sasniegta 8.28 t ha⁻¹ ražība. Kontroles variantā ziemas kviešu raža bija 4.13 t ha⁻¹. 2. variantā tika konstatēts augstākais proteīna saturs 14.4 % graudos, taču iegūtā raža 6.72 t ha⁻¹ bija zemāka nekā 5. variantā, kur ražība bija 8.28 t ha⁻¹ un proteīna saturs graudos 13.8%. Lietojot tikai slāpekli saturošus minerālmēslus 2. variantā iegūta raža 6.72 t ha⁻¹ bija zemāka, nekā lietojot sēru saturošus minerālmēslus variantos (4-7), kur ražība ir no 7.41 t ha⁻¹ līdz 8.28 t ha⁻¹. Augstākais lipekļa saturs 28.07% novērots 2. varianta un 28.22% 3. variantā. Zemākais lipekļa saturs konstatēts kontroles variantā 15.27% un 24.32% 5. mēslošanas variantā. Lielākā Zeleny indeksa vērtība 53.18 ir 3. variantā un mazākā 42.37 4. variantā. Visos variantos tilpummasa bija augstāka par 760 g l⁻¹, izņemot kontroles variantu 723 g l⁻¹.

Lietojot minerālmēslus iespējams iegūt augstvērtīgas ražas un pārtikas kvalitātes graudus. 2019. gadā iegūtās ražas svārstījās no 3.17 t ha⁻¹ (kontrole) līdz 5.63 t ha⁻¹ (4. variants), taču 2020. gadā raža bija no 4.13 t ha⁻¹ (kontrole) līdz 8.28 t ha⁻¹ (5. variants). Abos pētāmajos gados novēroti atšķirīgi meteoroloģiskie apstākļi, kas ietekmēja ziemas kviešu ražu un kvalitāti. Augstākās ražas iegūtas papildmēslojumā izmantojot amonija nitrātu un amonija sulfātu minerālmēslus.

¹ Ziemas kviešu sējplatības. **No:** Centrālā statistikas pārvalde. [Tiešsaiste] [skatīts 2021. gada 14. aprīlī]. Pieejams: https://data.stat.gov.lv/pxweb/lv/OSP_PUB/START_NOZ_LA_LAG/LAG020/table/tableViewLayout1/

² Wheat production. **In:** FAOSTAT [Tiešsaiste] [skatīts 2021. gada 14. aprīlī]. Pieejams: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>

ZIRGU LABTURĪBAS SALĪDZINĀJUMS ATŠKIRĪGA LIELUMA ZIRGU AUDZĒŠANAS SAIMNIECĪBĀS

Viktorija Ņikonova

Zinātniskā darba vadītāja vieslektore, Mg. agr. Laine Orbidāne

Ievads. Latvijā zirgkopība kļūst populārāka, jo pieaug interesentu skaits jātnieku sporta veidos. Latvijā īpaši populārs ir Latvijas siltasiņu šķirnes zirgu sporta tips, jo ir universāls dažādiem jātnieku sporta veidiem, zirgi ir ar nosvērtu raksturu, kas der amatieriem. Lai pēc iespējas veiksmīgāk veiktu zirgu ciltsdarbu, kā arī lai zirgi rādītu labākus rezultātus sportā, īpaši svarīga ir zirgu labturība. Pastāv uzskats, ka, jo mazāka zirgu audzētava, jo labāka ir zirgu labturība. Darba mērķis ir salīdzināt zirgu labturību Latvijas šķirnes zirgu lielajās un mazajās audzētavās.

Materiāli un metodes. Pētījums tika veikts 6 lielajās (vairāk par 10 zirgiem) Latvijas šķirnes zirgu audzētavās un 6 mazajās Latvijas šķirnes zirgu audzētavās. Audzētavas tika izvērtētas anonīmi, lielajās audzētavās tika vērtēti 146 zirgi, bet mazajās 43 zirgi, kopā 189 zirgi. Par pamatu tika ņemts *Animal welfare assessment protocol for horses*¹, kur katru pazīmi autore piemēroja vērtēšanai 1–3 balļu skalā katram zirgam, kur 1 balle tika piešķirta, ja labturību negatīvi raksturojošā pazīme novērojama, 2 balles, ja labturību negatīvi raksturojošā pazīme daļēji novērojama, 3 balles, ja labturību negatīvi raksturojošā pazīme nav novērojama. Vērtēja 6 parametrus sejas izteiksmei (ausu novietojumu, saspringumu virs acu zonas, acu plakstiņus, košļāšanas muskuļus, mutes saspringumu), stereotipisku uzvedību, 2 distances ievērošanas testus, 11 parametrus vizuālam zirga izskatam (zirga ķermeņa kondīciju, apmatojuma stāvokli, patoloģiskas elpošanas, pietūkušu locītavu, izmaiņu ādā, deguna izdalījumu, izdalījumu no acīm, izdalījumu no maksts vai dzimumlocekļa, dzemdes, taisnās zarnas vai vagīnas prolapsa konstitūciju, nagu stāvokli, mēslu konsistenci), un 8 parametrus atpūtas vietai (sociālo mijiedarbību ar citiem zirgiem, boksa parametrus, pakaišu pietiekamību, pakaišu tīrību, dzirdnes pieejamību, automātiskās dzirdnes funkcionalitāti, ūdens tīrību dzirdnē, cik bieži zirgs pavada ārpus boksa). Visi zirgi tika vērtēti ziemas sezonā, kad zirgi atradās boksos 24 stundas diennaktī vai tikai pa nakti. Tika aprēķinātas vidējās vērtības ar standartklūdu abām grupām vērtētām pazīmēm, atšķirības būtiskums, korelācijas koeficienti pazīmēm kopā un lielajām un mazajās audzētavām atsevišķi.

Rezultāti un diskusija. Lielajās audzētavās, kur ir vairāk par 10 zirgiem, kopā zirgi saņēma vidēji 80.34 ± 0.26 balles. No tiem par sejas izteiksmi 17.72 ± 0.08 balles, par stereotipisku uzvedību 2.97 ± 0.02 balles, par distances ievērošanu 5.88 ± 0.04 balles, par vizuālo izskatu 32.55 ± 0.06 balles, par atpūtas vietu 21.21 ± 0.26 balles. Mazajās audzētavās zirgi kopā vidēji saņēma 78.23 ± 0.85 balles. No tiem 16.91 ± 0.34 balles par sejas izteiksmi, 2.91 ± 0.06 balles par stereotipisku uzvedību, 5.07 ± 0.16 balles par distances ievērošanu, 31.63 ± 0.22 balles par vizuālo izskatu un 21.72 ± 0.45 balles par atpūtas vietu. Būtiskas atšķirības ($p < 0.05$) starp dažāda lieluma zirgu audzētavām ir vērojamas sejas izteiksmes, distances ievērošanas un vizuālā zirga izskata vidējiem vērtējumiem, kur lielākās saimniecības uzrādīja labākus labturības rādītājus.

Vērtētām pazīmēm vidēja korelācija ir distances ievērošanai ar sejas izteiksmi 0.69. Pārējie korelācijas koeficienti ir vāji vai ļoti vāji. Var secināt, ka distances ievērošana ir atkarīga no tā, ka zirgs slikti jūtas, ir noguris, tāpēc negrib iet pie cilvēka. Lielākais korelācijas koeficients mazajās audzētavās ir sejas izteiksmei un distances ievērošanai 0.69. Lielajās audzētavās ciešs korelācijas koeficients ir sejas izteiksmei un distances ievērošanai. Var secināt, ka lielajās audzētavās ir lielākas problēmas ar atpūtas vietu, bet mazajās zirgi ir noguruši, jūtas sliktāk nekā lielajās audzētavās, kas saistīts ar to intensīvāku izmantošanu.

¹ AWIN welfare assessment protocol for horses **In:** University of Milano Institutional Research Information System [Tiešsaiste] [skatīts 2021. gada 12. aprīlī]. Picejams: <https://air.unimi.it/retrieve/handle/2434/269097/384836/AWINProtocolHorses.pdf>

SOJAS ŠKIRŅU IZSĒJAS NORMU IETEKME UZ RAŽU UN KVALITĀTI BIOLOĢISKĀ SAIMNIEKOŠANAS SISTĒMĀ, VIDZEMES REĢIONĀ

Līga Auziņa

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

Ievads. Soja (*Glycine max* L.) ir viengadīgs tauriņziežu dzimtas pākšaugu un svarīgs augu olbaltumvielu avots. Soja no proteīnaugiem ir visplašāk audzētā pasaulē, un to izmanto gan pārtikā, gan lopbarībā. Soja ir augs, ko varētu audzēt arī Latvijā lauksaimniecībā. Ir jāatrod šķirnes, kas piemērotas Latvijas klimatam. Soja proteīna kvalitātes ziņā pārspēj pārējos pākšaugus. **Šī raksta mērķis:** izvērtēt trīs sojas sēklu ražu un kvalitātes rādītājus atkarībā no šķirnes un izsējas normas, audzējot bioloģiskā saimniekošanas sistēmā.

Materiāli un metodes. Sojas šķirņu un izsējas normu lauka izmēģinājums iekārtots 2019. un 2020. gadā Agroresursu un ekonomikas institūta Priekuļu pētniecības centrā (57°18'51" 25°21'35"), kas atrodas Vidzemes reģionā, bioloģiski sertificētā laukā Priekuļos. Pētītie faktori: 1) šķirne – 'Viola', 'Laulema', 'Mavka'; 2) izsējas norma – 40; 50 un 60 dīgtspējīgas sēklas uz m². Faktori salīdzināti divās veģetācijas sezonās: 2019. un 2020. gads. Katrs variants sēts 3.6 m² lielā izmēģinājuma lauciņā ar randomizēti izkārtotiem četriem atkārtojumiem. Sojas sēklas pirms sējas tika apstrādātas ar *Bradyrhizobium japonicum* baktēriju preparātu *HiStick*. Sēja tika veikta ar specializētu sējmašīnu Hege, kura sēj 7 rindas ar 17 cm platām rindstarpām. Nezāļu ierobežošanai piektajā dienā pēc sēšanas tika izmantota ecēšana un sojai paaugoties nezāles tika ierobežotas mehāniski ravējot. Raža (t ha⁻¹) noteikta ar netiešo ražas uzskaites metodi, attiecinot varianta vidējo sēklu masu uz sadīgušo augu skaitu. Ražas struktūrelementu noteikšanai no katra lauciņa tika analizēti 10 augi, nosakot sēklu skaitu pākstī un 1000 sēklu masu (g) (turpmāk – TSM). Sēklu kvalitātes rādītājus: proteīna saturu (%), eļļas saturu (%) noteica LLU LF Graudu un Sēklu mācību-zinātniskajā laboratorijā, izmantojot Infratec NOVA. TSM noteikšanai izmantots graudu skaitītājs Contador Pfeuffer un standartmetode. Rezultātu matemātiskai apstrādei izmantoja dispersijas, un korelācijas analīzi MS Excel datorprogrammā. Meteoroloģiskie apstākļi 2019. gada veģetācijas sezonā bija vēsi un rudens ar nokrišņiem bagāts, kas nelabvēlīgi ietekmēja sojas sēklu nogatavošanos, savukārt 2020. gads sojas sēklu augšanai un attīstībai bija labvēlīgs.

Rezultāti un diskusija. 2019. gadā izmēģinājums tika iesēts 10. maijā, bet 2020. gadā sēja tika veikta 5. maijā. 2019. gada veģetācijas periods ilga 159 dienas, savukārt 2020. gadā veģetācijas periods bija 151 diena. Abos pētījumu gados novērots, ka pie izsējas normas 60 sēklas uz m² ir iegūtas būtiski lielākas ražas, izņemot 2019. gadā šķirne 'Mavka' uzrādīja zemāku ražu, kas izskaidrojama ar sadīgušo sēklu skaitu uz 1m². Analizējot TSM, proteīnu (%) un eļļas saturu (%) novērots, ka ir būtiskas ($p < 0.05$) atšķirības starp šķirnēm. 2019. gadā vidējais proteīna saturs (%) augstāks bija šķirnei 'Viola' – 36.72%, tad šķirnei 'Laulema' – 32.38% un šķirnei 'Mavka' – 30.22%. Salīdzinot ar 2020. gadu šķirnei 'Viola' vidējais proteīna saturs ir nedaudz zemāks – 35.99%, šķirnei 'Laulema' – 34.33% un šķirnei 'Mavka' – 34.71%. Vidējais sēklu skaits pākstīs šķirnei 'Viola' bija – 2.9 sēklas, šķirnei 'Laulema' – 2 sēklas un šķirnei 'Mavka' – 2.3 sēklas. 2020. gadā sēklu skaits pākstī bija augstāks nekā 2019. gadā. Šķirnei 'Viola' – 3 sēklas, šķirnei 'Laulema' – 2.2 sēklas un šķirnei 'Mavka' – 2.6 sēklas. TSM abos pētījuma gados vislielākā bija šķirnei 'Laulema'. 2019. gadā 174.08 g, 2020. gadā 168.51 g. šķirnei 'Mavka' 2019. gadā 146.36 g, bet 2020. gadā 153.35 g. Viszemākos rādītājus uzrādīja šķirne 'Viola'. 2019. gadā 129.18 g, bet 2020. gadā 115.06 g.

Analizējot sojas sēklu ražas kvalitātes rādītājus ar korelācijas analīzi, tika noskaidrota sakarība, ka palielinoties pākstu skaitam augam, iegūta augstāka raža ($r = |0.57| > r_{0.05} = 0.234$; $n = 72$). Negatīva cieša sakarība pastāv starp eļļas saturu (%), proteīna saturu (%) sēklās ($r = |-0.71| > r_{0.05}$; $n = 72$). Novērota tendence ($r = |0.50| > r_{0.05} = 0.234$; $n = 72$), ka augiem ar paaugstinātu eļļas saturu ir lielāka TSM (g). Augiem ar lielāku sēklu skaitu pākstī novērota zemāka TSM ($r = |-0.62| > r_{0.05} = 0.234$; $n = 72$).

Lai gan vidēji ražas starp diviem novērojuma gadiem būtiski neatšķiras, analizējot ražu atšķirību starp šķirnēm, novērots, ka šķirnēm 'Viola' un 'Laulema' ražas bija lielākas 2019. gadā, bet šķirnei 'Mavka' uzrādīja labāku ražu 2020. gadā, kas iespējams ir izskaidrojams ar meteoroloģiskajiem laika apstākļiem.

ŠĶIRNES UN AUDZĒŠANAS VIETAS IETEKME UZ BAZILIKA RAŽU UN TĀS KVALITĀTI

Lilija Dučkēna

Zinātniskā darba vadītāja lektore, Mg. agr. Irina Sivicka

Ievads. Parastais baziliks (*Ocimum basilicum* L.) tā aromāta un garšas dēļ ir visā pasaulē plaši izplatīts garšaugš, kuru audzē arī Latvijā, taču pētījumi par bazilika audzēšanu Latvijas agroklimatiskajos apstākļos līdz šim ir veikti maz. Tā kā baziliku var audzēt gan uz lauka, gan segtajās platībās, tad svarīgi ir noskaidrot, kādi audzēšanas apstākļi ir vispiemērotākie konkrētai šķirnei, lai nodrošinātu augstu un kvalitatīvu ražību.

Darba hipotēze: šķirne un audzēšanas vieta būtiski ietekmē bazilika ražu un tās kvalitāti. Lai pierādītu hipotēzi, pētījuma mērķis bija izpētīt šķirnes un audzēšanas vietas ietekmi uz bazilika ražu.

Materiāli un metodes. Izmēģinājuma veikšanai nepieciešamais stādāmais materiāls izaudzēts LLU Agrobiotehnoloģijas institūta Dārkopības un apiloģijas laboratorijas siltumnīcā. Izmēģinājums ierīkots 2020. gadā Jelgavas novada Līvberzes pagasta ZS “Skursteņi”, vāji sārmainā (pH KCl 7.3) velēnu karbonātu smilšmāla augsnē. Pētījuma vietā ierīkots divfaktoru izmēģinājums: A) šķirne – sarkanlapu bazilika šķirne ‘Red Rubin’ un zaļlapu bazilika šķirne ‘Sweet Basil’; B) audzēšanas vieta – atklāts lauks un zemais plēves tunelis. Baziliks iesēts 27. aprīlī, pārpiķēts podiņos 22. maijā un 24. jūnijā izstādīti 15 – 20 cm gari dēsti. Katrā variantā bija 4 atkātojumi, katrā atkātojumā 10 augi, kopā 160 augi. Stādīšanas attālumi šķirnēm: ‘Sweet Basil’ 45 × 30 cm un ‘Red Rubin’ 30 × 30 cm. Tā kā bazilika ražas veidošanai jūlija mēnesī nebija piemēroti meteoroloģiskie apstākļi (kopējais nokrišņu daudzums 65 mm; dienas vidējā temperatūra 19.2 °C un nakts vidējā 14.0 °C), tad raža šajā mēnesī netika vākta. Veģetācijas periodā bazilika raža vākta 5 reizes, izmantojot pakāpenisko vākšanas paņēmieni (4. augustā, 18. augustā, 1. septembrī, 15. septembrī un 29. septembrī), kur katrā vākšanas reizē izlases kārtā nogriezti lielākie bazilika dzinumi. Pēc novākšanas raža nosvērta un izkaltēta +18 °C līdz +25 °C temperatūrā, noēnojumā. Gan svaigam, gan kaltētam bazilikam noteikta ražība (kg m⁻²), kā arī veikts organoleptiskais novērtējums pēc 5 ballu skalas, kur 0 balles – rādītājs nav izteiksmīgs, 5 balles – rādītājs ir izteiksmīgs. Izmēģinājuma periodā veikts augšanas parametru salīdzinājums (auga augstums, platums, galveno stublāju un sānzaru skaits, ziedkopas garums). Datu matemātiskai apstrādei izmantoja MS Office programmas Excel 2020 divfaktoru analīzi ANOVA. Dispersijas analīzē rādītāju būtiskuma atšķirība noteikta pie ticamības līmeņa 0.05.

Rezultāti un diskusija. Atklātā laukā augstāka ražība bija novērojama šķirnei ‘Red Rubin’, kurai vidējā augu zaļā masa bija 2.01 kg m⁻², savukārt šķirnei ‘Sweet Basil’ vidējā augu zaļā masa bija mazāka – 1.79 kg m⁻². Savukārt pēc izkaltēšanas ‘Red Rubin’ gaissausā masa bija 0.23 kg m⁻², bet zaļā bazilika šķirnei ‘Sweet Basil’ gaissausā masa bija vidēji 0.20 kg m⁻².

Būtiski lielākas ražas abām bazilika šķirnēm tika iegūtas zemajā plēves tunelī, kur šķirnei ‘Sweet Basil’ vidējā augu zaļā masa bija 3.31 kg m⁻² un šķirnei ‘Red Rubin’ 2.32 kg m⁻². Savukārt pēc izkaltēšanas šķirnei ‘Sweet Basil’ gaissausā masa bija vidēji 0.36 kg m⁻², bet šķirnei ‘Red Rubin’ vidēji 0.27 kg m⁻².

Pēc datu matemātiskās apstrādes pierādījās audzēšanas vietas un šķirnes, kā arī abu šo faktoru mijiedarbības būtiska ietekme uz svaiga un kaltēta bazilika ražu (p<0.05).

Pēc organoleptiskā novērtējuma visos rādītājos (izskats, krāsa, aromāts, garša un pēcgarša) šķirnei ‘Sweet Basil’ un ‘Red Rubin’ svaigs baziliks novērtēts augstāk nekā kaltēts. Abām šķirnēm augstāki rādītāji novērtēti zemajā plēves tunelī audzētam bazilikam, kur pēc visiem rādītājiem šķirnei ‘Red Rubin’ vidējais novērtējums bija 21.77 balles, savukārt šķirnei ‘Sweet Basil’ vidējais novērtējums bija par 0.8 ballēm augstāks (22.5 balles). Kaltēta bazilika vidējais novērtējums bija augstāks sarkanlapu bazilika šķirnei ‘Red Rubin’ (14.77 balles), jo tai pēc kaltēšanas krāsa bija izteiksmīgāka, savukārt šķirnei ‘Sweet Basil’ kaltētas produkcijas novērtējums bija zemāks – 14.68 balles.

Pēc 2020. gada izmēģinājuma perioda var secināt, ka Latvijas klimatiskajos apstākļos augstāku bazilika ražu ieguvei piemērotāki būtu zemie plēves tuneļi. Ņemot vērā to, ka pētījums veikts vienā vietā un konkrētos audzēšanas apstākļos, kuros neviena no šķirnēm nesasniedza tai raksturīgo augumu un maksimāli iespējamās ražas, tad pilnvērtīgu secinājumu iegūšanai izmēģinājumu būtu vēlams turpināt arī stikla un plēves seguma siltumnīcās.

LĒKŠU GAITAS UN LĒCIENA TEHNIKAS KVALITĀTES ANALĪZE VAISLAS ĒRZEĻA CALIDO I LĪNIJĀ

Diāna Pelša

Zinātniskā darba vadītāja vieslektore, Mg. agr. Laine Orbidāne

Ievads. Latvijā zirgu skaitam ir tendence samazināties. Zirgu audzēšanas mērķis ir apzināti iegūt kumeljus, kuru izcelsme, eksterjers, darbaspējas atbilstu vēlamajam sporta veidam. Cor de la Bryere ir pazīstams ar to, ka uzlabojis Holšteinas zirgu šķirnes lēciena tehniku, un šīs līnijas vaislas ērzelis Calido I uzrādījis izcilu lēciena tehniku, strauji gūstot panākumus gan šķēršļu pārvarēšanā, gan iejādē un izveidojis patstāvīgu līniju. Cor de la Bryere ar septiņiem zariem pārstāv gandrīz trešdaļu no Latvijas siltasiņu zirgu šķirnes vaislas ērzeļiem. Latvijā izmantotie Calido I līnijas ērzeļi Calliano, Cattio, Ciparis, Colins, Kalderons, R. Adermie 58 ir vieni no pirmajiem Calido I pēcnācējiem, kas ir iemesls, kāpēc tie tiek uzskatīti par salīdzinoši vērtīgu ģenētisko materiālu (Orbidāne, Kļaviņa, 2018).

Pētījuma mērķis. Analizēt Calido I līnijas radniecīgās grupas Latvijas siltasiņu zirgu šķirnē pēc pēcnācēju darbaspēju vērtējumiem par lēkšu gaitu un lēciena tehniku.

Materiāli un metodes. Pētījumā izmantoti dati no Latvijas siltasiņu šķirnes zirgu datubāzes. Kopā analizēti 6 vaislas ērzeļu 526 pēcnācēji. Pēc ciltsdarba programmas sporta zirgiem vērtē 4 darbaspējas 10 baļļu skalā, pētījumā analizēta lēkšu gaita un lēciena tehnika. Darbaspēju vērtējumu aprēķināšanai un analizēšanai izmantoti vaislas ērzeļi, kuru pēcnācēju skaits ir vismaz 15. Datu bāzi veido Calido I līnijas ērzeļu pēcnācēju novērtējumi par 221 pirmās paaudzes, 229 otrās paaudzes, 79 trešās un 7 ceturtās paaudzes pēcnācējiem, kas veido radniecīgās grupas.

Rezultāti un diskusija. Izvērtējot visu vaislas ērzeļu darbaspēju novērtējumus, labākais vērtējums par lēkšu gaitu (9.5) un lēciena tehniku (10) ir Cattio. Sliktākais novērtējums ir vaislas ērzelim Ciparis, kas par lēkšu gaitu saņēmis 7.5 balles, un sliktākais novērtējums par lēciena tehniku ir vaisliniekiem Kalderons un Ciparis, kas saņēmuši 8 balles. Pēc vaislinieku radniecīgo grupu pēcnācēju vidējiem darbaspēju vērtējumiem par lēkšu gaitu būtiski atšķiras ($p < 0.05$) Calliano, R. Adermie 58 un Cattio, Ciparis, Colins, Kalderons, kur Calliano un R. Adermie 58 radniecīgajā grupā uzrāda augstāku vidējo vērtējumu (7.46 ± 0.04) un (7.50 ± 0.08), nekā Cattio (7.22 ± 0.04), Ciparis (6.97 ± 0.16), Colina (7.13 ± 0.11), Kalderona (7.17 ± 0.11) radniecīgās grupas pārstāvji. Būtiski atšķiras ($p < 0.05$) vaislas ērzeļu Calliano, Cattio, R. Adermie 58 un Ciparis, Colins, Kalderons radniecīgo grupu sieviešu dzimuma pēcnācēju lēkšu gaitas vidējie novērtējumi, kur Calliano (7.50 ± 0.06), Cattio (7.25 ± 0.07), R. Adermie 58 (7.57 ± 0.10) radniecīgās grupas ķēves uzrāda augstāku vidējo vērtējumu nekā Ciparis (6.83 ± 0.17), Colins (7.00 ± 0.13), Kalderons (7.16 ± 0.16) radniecīgās grupas ķēves.

Lēciena teknikai novērotas būtiskas atšķirības ($p < 0.05$) starp Calliano, Cattio, R. Adermie 58 un Colins, Kalderons, kur Calliano (7.39 ± 0.05), Cattio (7.43 ± 0.06), R. Adermie 58 (7.37 ± 0.10) radniecīgās grupas uzrāda augstāku vidējo novērtējumu nekā Colina (6.96 ± 0.13) un Kalderona (7.05 ± 0.13) radniecīgās grupas. Būtiski atšķiras ($p < 0.05$) vaislas ērzeļu Calliano, Cattio, R. Adermie 58 un Colina radniecīgo grupu sieviešu dzimuma pēcnācēju lēciena tehnikas vidējie novērtējumi, kur Calliano (7.47 ± 0.08), Cattio (7.46 ± 0.09), R. Adermie 58 (7.41 ± 0.11) radniecīgās grupas ķēves uzrāda augstāku vidējo vērtējumu nekā Colina (6.91 ± 0.16) radniecīgās grupas ķēves, kā arī būtiska atšķirība ($p < 0.05$) pastāv starp Cattio un Kalderona grupu sieviešu dzimuma pēcnācēju lēciena tehnikas vidējiem vērtējumiem, kur Cattio (7.46 ± 0.09) radniecīgās grupas ķēves uzrāda augstākus rezultātus nekā Kalderons (7.08 ± 0.18) radniecīgās grupas ķēves. Lēciena tehnikas vidējiem vērtējumiem vīriešu dzimuma pēcnācējiem būtiskas atšķirības ($p < 0.05$) ir starp Cattio un Kalderons, un Ciparis un Colins, kur Cattio (7.41 ± 0.08) un Ciparis (8.17 ± 0.44) radniecīgās grupas uzrāda augstākus vidējos vērtējumus nekā Kalderona (7.02 ± 0.20) un Colina (7.03 ± 0.21) radniecīgās grupas vīriešu dzimuma pēcnācēji.

Pēc iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka R. Adermie 58 radniecīgās grupas pēcnācējiem viennozīmīgi ir labākā lēkšu gaita, tomēr augstākos novērtējumus par lēciena tehniku uzrāda Cattio un Calliano radniecīgās grupas. Calliano un R. Adermie 58 radniecīgās grupas pārstāvji ir uzrādījuši visaugstākos vidējos darbaspēju rādītājus par lēkšu gaitu un lēciena tehniku.

Izmantotā literatūra.

1. Orbidāne L., Kļaviņa I., Veidemane A., Jonkus D. (2018). Vaislas ērzeļu izcelsmes analīze Latvijas siltasiņu zirgu šķirnes sporta tipā. No: *Līdzsvarota lauksaimniecība*, Zinātniski praktiskās konferences raksti (2018. g. 22. febr.). Jelgava: LLU, 56. lpp.

ZIEMAS RAPŠA (*BRASSICA NAPUSL.*) RAŽA UN SĒKLU KVALITĀTE ZS „POLLEIŠI” ATKARĪBĀ NO AUGSNES APSTRĀDES VEIDA NO 2018. LĪDZ 2020. GADAM

Daniels Statkus

Zinātniskā darba vadītāja asoc.prof., Dr. oec. Ingūna Gulbe

Ievads. Ziemas rapša audzēšana ir populāra daudzās pasaules valstīs, taču lielāko daļu produkcijas (34.9%) saražo Eiropā. Latvijā pēdējos gados ziemas rapšu sējumu platībai ir tendence pieaugt, taču ražas pa gadiem var variēt, ko ietekmē dažādi faktori, piemēram, agroklimatiskie apstākļi, pielietotā agrotehnika u.c. Gaisma un temperatūra ir viens no kultūraugu ražas līmeņa ietekmējošajiem faktoriem, tāpat liela nozīme ir nokrišņu daudzumam. Augstas ražas ieguvei jānodrošina optimāli augšanas apstākļi, kā arī piemērota agrotehnika, piemēram, pielietojot dažādas augsnes apstrādes tehnoloģijas, kultūraugu ražas var atšķirties, tāpat jānodrošina optimāls sējas laiks, izsējas normas un mēslošana. Pēdējos gados ar vien vairāk tiek veikti pētījumi par ziemas rapša audzēšanu dažādās augsnes apstrādēs un to izdevīgumu. **Pētījuma mērķis** ir salīdzināt ziemas rapšu ražu un kvalitāti pēdējos trīs gados, tradicionālajā un minimālajā augsnes apstrādē.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts zemnieku saimniecībā „Polleiši”, kas nodarbojas ar augkopības nozari, saimniecībā tiek audzēti dažādi graudaugi, pupas un rapsis. Pētījuma ietvaros dati par ziemas rapšu ražu un sēklu kvalitāti, tika ievākti trīs gadus laikā. Pētījuma gados tika audzēta ziemas rapšu šķirne ‘Cult’, nodrošinot piecus atkārtojumus. Izmēģinājuma galvenais pētāmais faktors bija augsnes apstrādes veids (tradicionālā un minimālā augsnes apstrāde). Datu aprēķiniem izmantota vienfaktora dispersijas analīze.

Rezultāti un diskusija. Ziemas rapšu raža būtiski zemāka bija 2018. gadā (0.6 t ha^{-1}), bet būtiski augstāka 2019. un 2020. gadā (3.1 un 3.2 t ha^{-1}) ($p < 0.05$). Ziemas rapša sēklu ražas ieguvei negatīvi ietekmēja meteoroloģiskie apstākļi, šajā gadā tika konstatēts ļoti zems nokrišņu daudzums, laukos augsne bija izžuvusi un bija vērojams sausums. Var secināt, ka augiem bija karstuma stress un tiem nebija piemēroti apstākļi augšanai un ražas veidošanai.

Ziemas rapšu raža bija augstāka visos pētījuma gados, ja tiem tika nodrošināta tradicionālā augsnes apstrāde – 2018. gadā tā bija 0.8 t ha^{-1} , bet būtiski augstāka tā bija, kur 2019. gadā tā bija 3.5 t ha^{-1} un 2020. gadā 3.5 t ha^{-1} . Minimālajā augsnes apstrādē ziemas rapšu sēklu raža būtiski neatšķīrās 2018. gadā, kur tā bija zemāka par 0.3 t ha^{-1} , bet 2019. un 2020. gadā tā bija būtiski zemāka par 0.8 t ha^{-1} un 0.7 t ha^{-1} salīdzinot ar tradicionālo augsnes apstrādi ($p < 0.05$). Būtiski zemāka raža abās augsnes apstrādēs bija 2018. gadā ($p < 0.05$). Eļļas saturs sēklās zemāks bija minimālā augsnes apstrādē audzētajam ziemas rapsim, piemēram, 2018. gadā tas bija 32.78%, bet 2019. gadā 42.88% un 2020. gadā 42.08%, taču tradicionālajā augsnes apstrādē 2018. gadā tas vidēji bija 42%, 2019. gadā 43.44% un 2020. gadā 43%. Eļļas saturs tradicionālajā augsnes apstrādē pa gadiem būtiski neatšķīrās, bet minimālajā augsnes apstrādē būtiski zemāks tas bija 2018. gadā, bet būtiski augstāks 2019. un 2020. gadā.

Pēc pētījuma rezultātiem, var secināt, ka ziemas rapšu sēklu ražu ietekmē augsnes apstrādes veids un tā var svārstīties arī pa gadiem, taču augstāku ražu iespējams iegūt tradicionālajā augsnes apstrādē audzētajam ziemas rapsim. Eļļas saturs sēklās nedaudz zemāks bija rapsim, kas audzēts minimālajā augsnes apstrādē.

LAPU SLIMĪBU ATTĪSTĪBA VASARAS KVIEŠOS 2019. GADĀ

Zintis Vilnis

Zinātniskā darba vadītāja asoc.prof., Dr. agr. Gunita Bimšteine

Ievads. Vasaras kviešu sējplatības visā pasaulē ik gadu aizņem ap 220-230 miljoniem hektāru. Līdz ar plašo kviešu audzēšanu, bieži kvieši tiek audzēt pēc kviešiem. Lauksaimnieki plašāk izmanto arī minimālo augsnes apstrādi. Rezultātā augsnes virskārtā saglabājas augu atliekas, kas var būt kā galvenais avots, kur saglabājas daļa no kviešu slimību ierosinātājiem. Vasaras kviešiem aktuālas tās pašas slimības, kas novērojams ziemas kviešu sējumos (Bankina, Bimšteine, Ruža u.c., 2017). Nozīmīgākās kviešu lapu slimības, kuras būtiski samazina ražu ir lapu dzeltenplankumainība (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) un lapu pelēkplankumainība (ier. *Zymoseptoria tritici*). Kviešu sējumos novērojamas arī tādas slimības kā graudzāļu miltresa (ier. *Blumeria graminis*) un brunā vai dzeltenā rūsa (ier. *Puccinia* spp.), bet šo slimību izplatība nav novērojama katru gadu. Rūsas izplatību ietekmē galvenokārt kultūraugu ieņēmība pret šo slimību (Bankina, Stanka, Grickeviča 2018). Integrētās audzēšanas sistēmā pamatā, lai ierobežotu slimības, nepieciešams audzēt šķirnes, kuras ir maz ieņēmīgas pret minētajām slimībām.

Pētījuma mērķis - novērtēt lapu slimību attīstību vasaras kviešu sējumos atkarībā no audzēšanai izvēlētās šķirnes un fungicīdu lietošanas.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts 2019. gadā Zemkopības zinātniskajā institūtā "Skrīveri" ierīkotajā izmēģinājumā. Kopumā slimību uzskaitē veikta 9 vasaras kviešu šķirņu, kas pieteiktas iekļaušanai Latvijas augu šķirņu katalogā - 'Arabelle', 'KWS Willow', 'Cornetto', 'WPB 12SW484-07', 'ST DH-102', 'Licamero', 'Hamlet', 'Florens' un 'Calixo'. Katra no šķirnēm sēta četros atkārtojumos – divos no tiem netika lietoti augu augšanas regulatori, kā arī fungicīdi, bet divos atkārtojumos lietota pilna intensīvā audzēšanas tehnoloģija. Lai novērtētu lapu slimību attīstību vasaras kviešiem, slimību uzskaitē veikta saskaņā ar projektā apstiprināto metodiku, trīs reizes veģetācijas sezonā – stiebrošanas, vārpošanas, un piengatavības fāzēs. Slimību attīstības raksturošanai aprēķinātas AUDPC (laukums zem slimības attīstības līknes) vērtības.

Rezultāti un diskusija. 2019. gadā izmēģinājumā dominēja dzeltenplankumainība (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) un pelēkplankumainība (ier. *Zymoseptoria* spp.). Novērotas arī graudzāļu miltresa (ier. *Blumeria graminis*) un brunā rūsa (ier. *Puccinia* spp.). Dzeltenplankumainības un pelēkplankumainības attīstības pakāpe 2019. gadā kontroles variantā vidēji nepārsniedza 6.4 %. Savukārt graudzāļu miltresas attīstība bija tikai 3.1 %, bet rūsas attīstības pakāpe nepārsniedza 1%. Salīdzinoši zemā miltresas un rūsas attīstība neļauj izdarīt secinājumus par audzēšanai izvēlētās šķirnes vai fungicīdu lietošanas ietekmi uz to attīstību. Lai raksturotu kopējo dzeltenplankumainības un pelēkplankumainības attīstības pakāpi, katrai šķirnei aprēķināts AUDPC. Saskaņā ar projektā apstiprināto metodiku šķirnes sadalītas grupās atkarībā no aprēķinātās AUDPC vērtības. Lielākā daļa no salīdzinātajām šķirnēm iedalītas grupā - AUDPC vērtība vidēji zema (AUDPC robežās 51-100 vienības). Aprēķināta arī fungicīdu lietošanas efektivitāte. Analizējot kopējo fungicīdu lietošanas efektivitāti, 2019. gadā tā gandrīz visām šķirnēm ir pārsniegusi 60% un augstākā efektivitāte novērota šķirnei 'Florens' - 77%.

Pateicība. Pētījums veikts LR ZM finansētā projekta „Graudaugu šķirņu izturības izvērtējums pret slimībām Latvijas agroklimatiskajos apstākļos, novērtējot šķirņu saimnieciskās īpašības” ietvaros.

Izmantotā literatūra.

1. Bankina B., Bimšteine G., Ruža A., Kreita Dz., Katamadze M., Neusa-Luca I. (2015). Vasaras kviešu lapu slimību attīstība atkarībā no agrotehniskajiem paņēmieniem. **No:** *Līdzsvarotā lauksaimniecība, Zinātniski praktiskās konferences raksti* (2015. g. 19.-20. febr.). Jelgava: LLU, 87.–90. lpp.
2. Bankina B., Stanka T., Grickeviča K. (2018). Kviešu lapu slimību attīstība atkarībā no fungicīdu smidzināšanas shēmas. **No:** *Ražas svētki, „Vecauce-2018”: Latvijai-100, Lauksaimniecības izglītībai* – 155. 13.–16. lpp.

ĀRPUSSAKŅU MĒSLOJUMA "GRAMITREL" IETEKME UZ ZIEMAS UN VASARAS KVIEŠU RAŽU UN TĀS KVALITĀTI ATKARĪBĀ NO MĒSLOJUMA LIETOŠANAS LAIKA

Artūrs Trimalnieks

Zinātniskā darba vadītāja Mg. agr. Adrija Dorbe

Ievads. Ziemas un vasaras kviešu ražu un kvalitāti būtiski var ietekmēt dažādi vides un agrotehniskie pasākumi sējumā, viens no tiem ir pielietotā mēslojuma daudzums un veids. Graudaugu sējumos nereti tiek izmantoti ārpussakņu mēslojumi, lai augiem nodrošinātu augu barības elementus vieglāk uzņemamā veidā. Pētījumos ir noskaidrots, ka ārpussakņu mēslošana būtiski palielina graudu ražu. Taču ražas pieaugums var būt atšķirīgs starp izvēlētajiem mēslošanas līdzekļiem. Mēslošanas līdzekļu lietošanas laikam ir būtiska nozīme, jo barības elementu uzņemšana ir atšķirīga dažādos kultūrauga augšanas posmos. Graudaugiem intensīvāka slāpekļa uzņemšana augos norisinās no cerošanas līdz vārpošanai, tāpēc šajos posmos, jānodrošina tiem nepieciešamais barības elementu (Roman, Noushahi, Ali et al 2018). **Pētījuma mērķis** ir izvērtēt ārpussakņu mēslošanas līdzekļa Gramitrel lietošanas laika ietekmi uz vasaras un ziemas kviešu graudu ražu un kvalitāti.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts zemnieku saimniecībā „Rudzu lauks”, ražošanas laukā 2019. gadā tika sēta vasaras kviešu šķirne ‘Uffo’, 2019./2020. gadā tika audzētas vasaras kviešu šķirne ‘Taufun’ un ziemas kviešu šķirne ‘Zeppelin’. Izmēģinājumā lietots mēslojums Gramitrel ar devu 1.5 L ha⁻¹ dažādos ziemas un vasaras kviešu attīstības etapos. Pētāmie varianti: 1. variants – kontrole, 2. variants – cerošanas vidū (27 AE); 3. variants - cerošanas vidū (27 AE) un papildus karoglapas veidošanās stadijā (39 AE) (atkārtota deva 1.5 L ha⁻¹); 4. variants - karoglapas veidošanās stadijā (39 AE). Pētījuma ietvaros noteikta graudu raža un tās kvalitāte.

Rezultāti un diskusija. Veicot pētījumu noskaidrots, ka vidējā vasaras kviešu graudu raža 2019. gadā bija 5.07 t ha⁻¹, bet 2020. gadā tā pieaugusi par 0.53 t ha⁻¹, var secināt, ka 2020. gadā vasaras kviešiem bija piemērotāki meteoroloģiskie apstākļi. Savukārt ziemas kviešiem 2020. gadā, vidējā graudu raža bija 8.25 t ha⁻¹. Audzējot ziemas kviešus iespējams iegūt augstāku graudu ražu.

Vērtējot pētījumā iekļautos mēslošanas variantus, noskaidrots, ka vasaras kviešu graudu raža abos pētījuma gados būtiski augstāka bija 2. un 3. mēslošanas variantā (5.13 un 5.16 t ha⁻¹ 2019. gadā, savukārt attiecīgi 5.64 un 5.71 t ha⁻¹ 2020. gadā). Būtiski zemāka raža ($p < 0.05$) iegūta 1. variantā, jeb kontroles variantā (4.2 t ha⁻¹ 2019. gadā, bet 5.48 t ha⁻¹ 2020. gadā). Vidējā graudu raža, kas tika iegūta 4. mēslošanas variantā, būtiski neatšķīrās no vidējās graudu ražas 1., 2. un 3. variantā abos pētījuma gados. Vasaras kviešu graudu kvalitāte starp pētāmajiem variantiem būtiski neatšķīrās, izņemot 2020. gadā būtiski ($p < 0.05$) zemāka bija tilpummasa 4. variantā (56.40 kg hL⁻¹). Daži no kvalitātes rādītājiem atšķīrās starp gadiem (1000 graudu masa, lipekļa saturs, Zeleny indekss, cietes saturs, krišanas skaitlis). Vidēji visos variantos augstāka 1000 graudu masa (47.91 g), lipekļa saturs (26.17%), cietes saturs (68.19%) un krišanas skaitlis (354.83 sek.) bija 2020. gadā, bet augstāks proteīna saturs (13.53%), Zeleny indekss (51.99) un tilpummasa (81.02 kg hL⁻¹) bija 2019. gadā iegūtajiem graudiem.

Ziemas kviešu graudu raža 2020. gadā starp pētāmajiem variantiem būtiski neatšķīrās, tā bija robežās no 8.19-8.30 t ha⁻¹, zemākā raža iegūta 1. variantā, bet augstākā 3. mēslošanas variantā. Graudu kvalitātes rādītāji starp pētāmajiem variantiem būtiski neatšķīrās ($p > 0.05$), taču labāka tā bija 3. un 4. mēslošanas variantā. 1000 graudu masa bija robežās no 47.57-48.14 g (3. un 4. variants), proteīna saturs 11.83-12.17% (1. un 4. variants), lipekļa saturs 22.03-22.53% (2. un 3. variants), Zeleny indekss 38-39.20 (4. un 3. variants), cietes saturs 70.23-72.27% (2. un 4. variants), tilpummasa 77.33-77.73 kg hL⁻¹ (1. un 3. variants), un krišanas skaitlis 311.67-325.33 sek. (1. un 3. variants).

Pētījumā iegūtie rezultāti liecina, ka būtiski augstākas ražas vasaras kviešiem var iegūt, ja ārpussakņu mēslošana veģetācijas periodā veikta divas reizes – cerošanas vidū un karoglapas veidošanās etapā ($p < 0.05$), kamēr ziemas kviešiem būtiskas ražas atšķirības netika novērotas. Abām kviešu formām graudu kvalitāte starp pētāmajiem variantiem būtiski neatšķīrās ($p > 0.05$).

Izmantotā literatūra.

1. Roman M., Noushahi H. A., Ali M., Rehman A., Yaseen M. A., Yaseen M. (2018). Impact of nitrogen application on wheat (*Triticum aestivum* L.) growth stages and yield. *International Journal of Agriculture and Biological Sciences*, p. 31–34.

MIKROBIOLOĢISKO PRERATĀTU UN SLĀPEKĻA PAPILDMĒSLOJUMA IETEKME UZ ZIEMAS KVIEŠU PRODUKTUVITĀTI UN RAŽAS KVALITĀTI

Beāte Bušmane

Zinātniskā darba vadītājs vieslektors, Mg. agr. Rihards Berķis

Ievads. Ziemas kvieši (*Triticum aestivum* L.) tiek plaši audzēti gan pasaulē, gan Latvijas teritorijā. Pēdējo 20 gadu laikā ekonomisku apsvērumu dēļ, ziemas kviešu sējumu platības Latvijā ir pieaugušas vairāk nekā 3 reizes un 2017. gadā izaudzētie ziemas kvieši veidoja 79% no Latvijā izaudzēto graudu apjoma. Pie ziemas kviešus audzēšanas ir jāņem vērā, ka viens no būtiskākajiem ražu ietekmējošajiem faktoriem ir slāpekļa minerālmēslojums, tomēr dažādu apstākļu ietekmē, slāpekļa mēslojuma izmantošanai var būt dažāda ietekme uz ziemas kviešiem (Sinclair, Rufty, 2012). Tajā pašā laikā literatūrā ir minēts, ka dažādu augsnes mikroorganismu darbības rezultātā var tikt ietekmēta slāpekļa uzņemšanas efektivitāte un uzlabots augu nodrošinājums ar primārajiem makroelementiem (Barman, Paul, Choudhury et al 2017). Līdzšinējos pētījumos par slāpekļa mēslojuma normu izmantošanu ir pierādīta slāpekli saturošu mēslošanas līdzekļu ietekme uz ziemas kviešu ražu un ražas kvalitāti, tomēr informācija par dažādu mikrobioloģisko preparātu un slāpekļa mēslojuma ietekmi uz ziemas kviešiem Latvijas apstākļos literatūrā nav atrodamā. Tieši tādēļ tika izvirzīts darba mērķis: novērtēt slāpekļa papildmēslojuma un mikrobioloģisko preparātu “Azofix”, “Fosfix”, “Bacto-K” ietekmi uz ziemas kviešu augšanu, produktivitāti un ražas kvalitāti.

Materiāli un metodes. Izmēģinājuma ierīkošanai Bauskas novadā, Gailīšu pagastā tika izmantota labi iekultivēta velēnu karbonātu augsne ar pH KCl 6.8, organiskās vielas saturu 25 g kg⁻¹ un augstu augiem pieejamā kālija un fosfora nodrošinājumu. Pirms kviešu sējas tika izsēts pamatmēslojums: N – 20, P₂O₅ – 78, K₂O – 137 kg ha⁻¹ un sēšanai tika izmantota C1 ataudzējuma ziemas kviešu šķirne ‘Skagen’ ar izsējas normu 450 dīgtspējīgas sēklas uz 1 m². Tālāk tika ierīkots 2 faktoru izmēģinājums: A faktors – dažādas slāpekļa mēslojuma normas, kur tika izmantoti N - 20, N - 110, N - 220 kg ha⁻¹; B faktors – mikrobioloģiskais preparāts, kur tika ierīkots kontroles, “Azofix” (*Azotobacter vinelandii*) “Fosfix” (*Bacillus megaterium*) un “Bacto K” (*Bacillus megaterium*) variants. Izmēģinājuma ierīkošanas gaitā tika izveidoti 24 lauciņi, kuru platums bija 30 m un garums 200 m, kas nozīmē, ka 1 lauciņa platība, ieskaitot izolācijas, bija 0.6 ha. Kopējā izmēģinājuma platība, ieskaitot izolācijas joslas, bija 14.4 ha.

Rezultāti un diskusija. Apkopojot iegūtos datus, secināts, ka palielinot slāpekļa mēslojuma normu no 20 kg ha⁻¹ N līdz 220 kg ha⁻¹ N pie visiem mikrobioloģisko preparātu vidējiem rezultātiem būtiski (p<0.05) palielinās ziemas kviešu raža no 5.87 t ha⁻¹ līdz 8.46 t ha⁻¹. Apskatot vidējos rādītājus neviens no mikrobioloģiskajiem preparātiem pie izmantotajiem slāpekļa mēslojuma foniem neuzrādīja būtiski augstāku (p>0.05) ražu kā kontroles variantā. Apskatot ražas rādītājus mikrobioloģiskā preparātu “Azofix” un “Bacto-K” variantā ir novērota tendence, ka būtiski augstāka (p<0.05) raža tiek iegūta ar 20 kg ha⁻¹ N mēslojuma fonu, pie pārējiem mēslojuma foniem, raža līmenis bija vienlīdzīgs vai pat zemāks kā kontroles varianam. Mikrobioloģiskais preparāts “Fosfix” uzrādīja zemāku ražu visos mēslojuma fona variantos. Apskatot ražas kvalitātes rādītājus (proteīns, %; lipekļis, %; zeleny indekss, %; ciete, %; tilpummasa, kg hl⁻¹) tiek novērota tendence – jo mazāka slāpekļa mēslojuma norma, jo lielāka ir mikrobioloģisko preparātu ietekme, turklāt, palielinot slāpekļa mēslojuma fonu līdz izmēģinājuma augstākajai normai – 220 kg ha⁻¹ N visi kvalitātes rādītāji bija ar nebūtiski augstāku (p>0.05) vai zemākiem kvalitātes rādītājiem kā kontroles variantā.

Izmantotā literatūra.

1. Barman M., Paul S., Choudhury AG., Roy P., Sen J. (2017). Biofertilizer as Prospective Input for Sustainable Agriculture in India. *Microbiol. App. Sci.* Vol. 11, p. 1177-1186.
2. Sinclair T. R., Rufty T. W. (2012). Nitrogen and water resources commonly limit crop yield increases, not necessarily plant genetics. *Glob. Food Secur.* Vol. 1, p. 94–98.

DAŽĀDU SLĀPEKĻA MĒSLOJUMA VEIDU IETEKME UZ ZIEMAS KVIEŠU RAŽU UN KVALITĀTI

Agnese Zviedrāne

Zinātniskā darba vadītāja viesdocente, Mg. agr. Adrija Dorbe

Ievads. Ņemot vērā to, ka arī minerālmēslu cenas pieaug, lauksaimnieki vēlas strādāt arvien ekonomiski izdevīgāk. Svarīgi ir agronomiski un ekonomiski izvēlēties piemērotāko minerālmēslu veidu, kas nodrošina augstu un kvalitatīvu ražu. Šajā darbā tika salīdzināti trīs slāpekļa minerālmēslu veidi, kas lietoti papildmēslojumā, lai novērtētu to ietekmi uz ziemas kviešu ražu un kvalitāti. Slāpekļa mēslojumu dažādība tirgū arvien palielinās, bet ir maz sastopami Latvijā veikto pētījumu dati, kurš no mēslojuma lietošanas veidiem ir efektīvākais konkrētajiem audzēšanas apstākļiem. **Šī raksta mērķis:** atspoguļot divu gadu pētījuma rezultātus par dažādu slāpekļa minerālmēslu veidu ietekmi uz ziemas kviešu ražu un kvalitāti.

Materiāli un metodes. Lauka izmēģinājumi tika izvietoti ražošanas laukā Svētes pagasta zemnieku saimniecībā “Vilciņi-1”. Izmēģinājums tika ierīkots 2018./2019. un 2019./2020. gada sezonā. Izmēģinājumā bija trīs varianti un lietoti slāpekļa minerālmēsli: kalcija amonija nitrāts ar sēru CAN+S 27-4, kopējais slāpekļis (N) ir 27%, slāpekļa minerālmēsli šķīdums KAS - 32, kurā kopējais slāpekļis (N) ir 32%, amonija sulfāts-nitrāts ENTEC N26-S13, kurā kopējais slāpekļis (N) ir 26%, kas ir īpašs ar to, ka ENTEC mēslojums ir stabilizēts ar amonija stabilizatoru 3.4-dimetilpirazola fosfātu. Tas aizkavē nitrifikācijas pirmo fāzi, proti, nitrātu slāpeklim oksidēties par nitrītu formas slāpekli ($\text{NH}_3\text{-HNO}_2$), tādējādi stabilizējot augsnei piegādāto amonija formas slāpekli, ļaujot tam būt pieejamam augiem ilgstošākā laika periodā, šajā izmēģinājuma variantā pirmajā papildmēslošanas reizē izmantots UTEC, nākamajās divās papildmēslošanas reizēs izmantots ENTEC. Kopējais slāpekļa daudzums izmēģinājumā ir 220 kg ha⁻¹, t.i., 15 kg iedoti pamatmēslojumā un 205 kg iedoti trijos papildmēslojumos. Tika veikta ražas uzskaitē izmēģinājuma variantiem, NPK noteikšana graudos un N noteikšana ziemas kviešu lapās, noteikti un analizēti kvalitātes rādītāji iegūtajiem graudiem.

Rezultāti un diskusija. Apkopojot iegūtos rezultātus, secināts, ka divu gadu izmēģinājumā nav konstatēta būtiska papildmēslojuma varianta un atkārtojuma ietekme uz ziemas kviešu graudu ražu. Vidējā raža abos izmēģinājuma gados CAN-27 bija 8.13 t ha⁻¹, UTEC/ENTEC 8.01 t ha⁻¹ un KAS-32 8.66 t ha⁻¹. Nosakot iegūto kvalitātes rādītājus, secināts, ka būtiska ietekme no lietotā slāpekļa minerālmēsli veida tika iegūta proteīna un lipekļa daudzumam. Pirmajā izmēģinājuma gadā visaugstākais proteīna un lipekļa daudzums bija CAN-27 variantā (13.6 % un 28.57%), otrajā gadā augstākais proteīns bija diviem variantiem – CAN-27 un UTEC/ENTEC (13.97%), lipekļi UTEC/ENTEC variantam (24.07%).

2020. gadā variantiem un atkārtojumiem bija būtiska ietekme uz slāpekļa saturu kviešu graudos. Variantiem nav bijusi būtiska ietekme uz slāpekļa saturu augu lapās pēc mēslošanas. Abos izmēģinājuma gados ir bijusi būtiska variantu ietekme uz slāpekļa saturu ziemas kviešu graudos. Abos izmēģinājuma gados bija dažādi meteoroloģiskie apstākļi.

No iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka katra gada iegūtie dati ir ar atšķirīgu ietekmi uz kvalitātes rādītājiem, slāpekļa saturu augos un ražā. Izmēģinājums būtu jāturpina, lai varētu iegūt pamatotākus rezultātus, kuros meteoroloģiskie apstākļi būtu bijuši līdzīgāki.

Pateicība. Zemnieku saimniecībai “Vilciņi-1” par iespēju ierīkot izmēģinājuma variantus saimniecības apsaimniekotajās platībās.

VARROZES IZPLATĪBAS NOTEIKŠANA UN IEROBEŽOŠANAS PASĀKUMI ZS “JAUNIEŠI”

Kristiāns Emīls Ābeltiņš

Zinātniskā darba vadītāja vieslektore, Mg. paed. Baiba Tikuma

Ievads. Bišu saimju darba un dzīvotspēju ietekmē slimības un kaitēkļi, īpaši lielu kaitējumu dravās nodara varrozes ērce (*Varroa destructor*). Varroze ir viens no galvenajiem faktoriem, kādēļ samazinās bišu saimju skaits Eiropā un pasaulē, tā radot nākotnē augu apputeksnēšanas problēmas. Ērcu invāzijas ietekmē, bez periodiskas ārstēšanas, bišu saimes aiziet bojā 2–3 gadu periodā.

Ērces *V. destructor* ierobežošanai ir būtiska loma mūsdienu biškopības attīstībā, tāpēc nepieciešami pētījumi preperātu pielietojumam ērcu ierobežošanā.

Pētījuma mērķis: noteikt ērces (*Varroa destructor*) izplatību bioloģiskajā ZS “Jaunieši”.

Materiāli un metodes. Pētījumā izmantoti dati 38 bišu saimju dravā, pētot saimju spietošanas tieksmi, izlidošanas aktivitāti pavasarī, kā arī atdaleņu veidošanu saimniecībā. *V. destructor* ierobežošanas pētījumā iesaistītas 20 saimes, kas veido divas pētāmās grupas. 10 saimes, ko apstrādāja ar skābeņskābi un 10 saimes, ko apstrādāja ar *Hive Clean* preperātu. Pētījums veikts divu gadu (2019. un 2020. gads) laikā. Varrozes ērcu izplatības noteikšanai no bišu saimes ņemts paraugs – 200–300 bites. Vienā sezonā no saimes ņemti pieci paraugi. Varrozes ērcu daudzumu noteica ar mazgāšanas metodi, paraugu mazgājot ar 5% mazgājamā līdzekļa šķīdumu. Paraugu mazgā trīs reizes, katru paraugu nepārtraukti maisa 15 minūtes. Kad paraugs ir izmazgāts, saskaitīta kopējo ērcu daudzumu un nosaka ērcu izplatību uz 100 bitēm, 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.

Datu apstrāde veikta ar Microsoft Excel datorprogrammu, veicot datu salīdzināšanu pa grupām, pētot atšķirības starp iegūtajiem datiem sezonas laikā, kā arī preperātu efektivitāti ērcu ierobežošanā, izmantojot Anova divfaktoru datu analīzes rīku.

Rezultāti un diskusija. 2019. gada sezonā paraugi ievākti 15. maijā, 22. jūlijā, 28. augustā, 30. septembrī un 10. oktobrī. 2020. gada sezonā paraugi ievākti 31. maijā, 19. jūlijā, 30. augustā, 4. oktobrī un 18. oktobrī. Analizējot 2019. gada datus, savstarpēji salīdzināti četri ievākšanas paraugi no 15. maija līdz 30. septembrim. Grupai, kur varroze ierobežota ar skābeņskābi, $F_{3.9} > F_{crit} 2.96$, norāda, starp paraugu ievākšanas laikiem un varrozes izplatību saimē ir būtiska atšķirība katrā ievākšanas reizē. Grupā, kur varrozi ierobežo ar *Hive Clean* ($F_{4.20} > F_{crit} 2.96$) varrozes izplatība ir lielāka kā pirmajā grupā. Analizējot 2020. gada paraugus, kas ievākti no 31. maija līdz 4. oktobrim ir novērojama līdzīga situācija. Grupa, kur varrozi ierobežo ar skābeņskābi novērojams $F_{3.24} > F_{crit} 2.96$, bet grupā, kur ierobežo ar *Hive Clean* $F_{6.58} > F_{crit} 2.96$, norāda, ka varrozes izplatība ir ievērojama, kā arī varrozes izplatība ir atšķirīga salīdzinot 2019. un 2020. gada sezonas. 2020. gada sezonā varrozes izplatība bija lielāka.

Veicot 2019. gada ievāktu paraugu salīdzinājumu pirms un pēc apstrādes (30. septembris un 10. oktobris), grupai, kur ierobežo ar skābeņskābi $F_{8.17} > F_{crit} 5.11$, bet grupai, kuru ierobežoja ar *Hive Clean* – $F_{10.05} > F_{crit} 5.11$. Salīdzinot šādus datus 2020. gadā (4. un 18. oktobris), grupā, kur varrozi ierobežoja ar skābeņskābi $F_{5.53} > F_{crit} 5.11$, bet grupai, kur ierobežoja ar *Hive Clean* – $F_{5.66} > F_{crit} 5.11$.

Salīdzinot iegūtos datus un vērtējot ērcu ierobežošanas līdzekļu efektivitāti, var secināt, ka saimniecības dravā varrozes izplatība katru gadu ir mainīga un atsevišķās saimēs tā pārsniedz kritisko sliekšni. Varrozi efektīvi var ierobežot ar abiem līdzekļiem, bet liela uzmanība ir jāpievērš tam, kādā laikā saime tiek apstrādāta. Ja ir silts rudens un saime nav sākusi ziemot, efektīvāks ir *Hive Clean* preperāts, bet saimei beidzot perošanu un iestājoties vēsākam laikam, efektīvāka ir skābeņskābe.

DAŽĀDU MĒSLOJUMA VARIANTU IETEKME UZ ZIRŅU (*PISUM SATIVUML.*) RAŽU UN TO PĒCIETEKMI UZ ZIEMAS KVIEŠU (*TRITICUM AESTIVUML.*) RAŽU

Rainers Viniarskis

Zinātniskā darba vadītāja viesdocente, Mg. agr. Adrija Dorbe

Ievads. Latvijā vislielākās sējplatības aizņem ziemas kvieši, ziemas kviešiem viens no svarīgākajiem barības elementiem ir slāpekļis, tāpēc vieni no labākajiem priekšaugiem ir tauriņziežu dzimtas augi, kuri spēj piesaistīt slāpekli, kuru izmanto paši un to pēcaugi. Lai ne tikai zirņus audzētu kā priekšaugu citiem kultūraugiem, bet arī iegūtu augstas zirņu ražas, nepieciešams izmantot minerālmēslus, kuri palielinās kopējo efektivitāti. Līdz šim ir maz pētīts vai mēslojums, kas lietots priekšauga mēslošanai ietekmēs pēcauga ražu. **Darba mērķis:** Salīdzināt dažādu mēslojuma normu ietekmi uz zirņu ražu un to pēcietekmi uz ziemas kviešu ražu.

Materiāli un metodes. Izmēģinājums veikts 2019. gadā un 2020. gadā Jelgavas novada Svētes pagastā. Zirņu ‘Bruno’ sējumā tika ierīkoti 4 mēslojuma varianti: Kontrole, NPK 15-15-15 200 kg ha⁻¹, NPK 15-15-15 400 kg ha⁻¹, NPK 15-15-15 200 kg ha⁻¹ + NS 30-7 200 kg ha⁻¹. Variantos iekārtoti 2 atkārtojumi, katrs 160 m² lielā platībā. Katrā atkārtojumā veikta paraugkūļu ievākšana 1m⁻² lielā platībā. Pēc ražas novākšanas lauks tika lobīts un sēti ziemas kvieši ‘Skagen’, lietots pamatmēslojums 200 kg ha⁻¹ NPK 8-20.5-30, papildmēslojumi: amonija nitrāts 34.4 % 250 kg ha⁻¹, amonija sulfāts 200 kg ha⁻¹, amonija sulfāts 150 kg ha⁻¹. Ražas uzskaitē veikta tādos pašos lauciņos kā zirņiem 2 atkārtojumos. Noteikta augu daļu (salmi, pākstis, saknes, graudi) masa. LLU Agronomisko analīžu zinātniskajā laboratorijā augu paraugiem veiktas ķīmiskās analīzes. Izmantojot iegūtos datus tika aprēķināta augu barības vielu iznese no augšnes. Iegūtajiem rezultātiem veikta datu matemātiskā analīze.

Rezultāti un diskusija. Lietojot mēslošanas līdzekļus zirņu sējumos, būtiski palielinās raža un tās struktūrelementi (pākšu masa, salmu masa). Augstākā zirņu raža tika iegūta variantā, kur lietots NPK 15-15-15 200 kg ha⁻¹ + NS 30-7 200 kg ha⁻¹, kur tā bija 7.8 t ha⁻¹, salīdzinot, kontroles variantā zirņu raža bija 1.2 t ha⁻¹. Augstākā salmu un sakņu masa iegūta variantā, kur lietots NPK 15-15-15 400 kg ha⁻¹.

Augstākā ziemas kviešu raža – 5.86 t ha⁻¹ tika fiksēta variantā, kur lietots NPK 15-15-15 200 kg ha⁻¹ + NS 30-7 200 kg ha⁻¹. Zemākā graudu raža – 5.32 t ha⁻¹ fiksēta variantā, kur lietots NPK 15-15-15 400 kg ha⁻¹. Veicot matemātiskos aprēķinus secināts, ka ziemas kviešu sējumos zirņos izmantotie mēslošanas varianti būtiski neietekmē graudu ražu un augu daļu masu (sakņu un salmu), kā arī neietekmē kopslāpekļa, fosfora un kālija koncentrāciju augu daļās.

Veicot iznesu aprēķinus, secināts, ka nav būtiskas atšķirības starp zirņos lietotajiem variantiem. Tāpat, mēslošanas varianti neatstāj ietekmi uz ziemas kviešu barības vielu iznesi.

Mēslošanas variants ietekmē zirņu ražu, bet būtisku ietekmi uz ziemas kviešiem neatstāj.

Pētījumu iespējams turpināt, novērtējot katrā mēslošanas variantā esošo gumiņbaktēriju daudzumu un veikt secinājumus vai gumiņbaktēriju daudzums atšķiras mēslošanas variantos un kā tas ietekmē ziemas kviešu ražu. Iespējams, palielinot slāpekļa devas zirņiem tiek iegūtas augstākas zirņu ražas, bet tas sliktāk ietekmē gumiņbaktēriju aktivitāti, kas rezultēsies ar mazāk saistīto slāpekli. Pētījumā lietoti minerālmēsli NPK 15-15-15, iespējams, rezultāti būtu labāki, ja tiktu lietoti minerālmēsli ar augstāku fosfora un kālija saturu.

POPULĀCIJU UN HIBRĪDO RUDZU RAŽAS UN KVALITĀTES VEIDOŠANĀS VIDZEMĒ

Silva Priedīte

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Zinta Gaile, konsultante Mg. agr. Indra Ločmele

Ievads. Latvijā hibrīdo rudzu (*Secale cereale* L.) audzēšana kļūst aizvien aktuālāka, bet populācijas rudzu sējplatības strauji samazinās. Tas Latvijas maizniekiem rada šaubas par rudzu miltu kvalitāti, jo tiek uzskatīts, ka vislabāko maizi var izcept tieši no populācijas rudzu šķirņu miltiem. Rudzi pasaulē ir daudz pētīti, taču ir maz pētījumu, kuros salīdzina hibrīdo un populācijas rudzu ražas un kvalitātes rādītājus, it sevišķi ražas un tās kvalitātes veidošanos Latvijas klimatiskajos apstākļos. **Pētījuma mērķis** bija izvērtēt populāciju un hibrīdo rudzu šķirņu ražu un ražas kvalitātes atbilstību pārtikas prasībām Vidzemē.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts 2018./2019. un 2019./2020. gada sezonās Agroresursu un ekonomikas institūta Priekuļu pētniecības centrā. Pētījumā izmantoja trīs populācijas rudzu šķirnes ('Kaupo', 'Amilo', perspektīvā populācija ar numuru 1015) un 3 hibrīdās rudzu šķirnes ('KWS Eterno', 'KWS Livado', 'KWS Serafino'). Lauka izmēģinājums tika iekārtots 4 atkārtojumos. Rudzu graudu ražu noteica ar tiešās uzskaites metodi, nokuļot ražu no visa lauciņa, pēc tam pārrēķinot t ha⁻¹ pie 100% tīrības un 14% mitruma. No katra lauciņa paņemts sēklu paraugs, no kura pēc tam noteica rudzu graudu kvalitatīvos rādītājus – tilpummasu, izmantojot ekspressmetodi – Infratec NOVA, bet krišanas skaitli noteica ar Hagberga-Pertena metodi (LVS EN ISO 3093:2011). Datu matemātiskā apstrāde veikta, izmantojot divu faktoru dispersijas analīzi. Meteoroloģiskie apstākļi 2018./2019. g. sezonā bija piemēroti augstas ražas un labas graudu kvalitātes veidošanai. Pētījuma otrajā sezonā 2020. g. 8. jūnijā novēroja spēcīgu negaisu un krusu, kā rezultātā rudzu sējumi tika stipri sabojāti – augi tika aizlauzti un nolauzti.

Rezultāti un diskusija. Šķirne un gada meteoroloģiskie apstākļi būtiski ietekmēja vidējo divu gadu rudzu ražu. Pirmajā pētījuma gadā (2018./2019. g.) rudzu raža vidēji bija 8.38 t ha⁻¹, bet otrajā pētījuma gadā (2019./2020. g.) vidēji visām šķirnēm tā bija gandrīz uz pusi mazāka – 4.46 t ha⁻¹, kas bija rezultāts krusas bojājumiem rudzu vārpošanās laikā. Salīdzinot abos pētījuma gados iegūtos rezultātus, otrajā audzēšanas gadā procentuāli visvairāk raža samazinājās šķirnēm 'Kaupo' (par 56.4%), 'KWS Serafino' (par 55.5%) un 'Amilo' (par 52.7%). Abos gados būtiski ražīgākās bija tieši hibrīdās šķirnes: pirmajā gadā 'KWS Serafino' (9.72 t ha⁻¹), bet otrajā pētījuma gadā – 'KWS Eterno' (6.05 t ha⁻¹). Atbilstoši viszemākā raža 2018./2019. g. bija populāciju šķirnei 'Amilo' (6.90 t ha⁻¹), bet 2019./2020. g. – 'Kaupo' (3.11 t ha⁻¹). Aplūkojot vidējos divos gados iegūtos rezultātus, var secināt, ka 'Kaupo' un 'Amilo' bija vienā ražas līmenī, kamēr jaunā populācija (Nr. 1015) un hibrīdo rudzu šķirnes bija būtiski ražīgākas.

Rudzu tilpummasu būtiski ietekmēja šķirnes izvēle un konkrētā gada meteoroloģiskie apstākļi, kā arī šo abu faktoru mijiedarbība. Vidējā tilpummasa šķirnēm pirmajā pētījuma gadā bija 75.0 kg hL⁻¹, taču otrajā gadā tā bija mazāka – 72.8 kg hL⁻¹. Salīdzinot vidējos abos gados iegūtos datus, par izvēlēto standartšķirni 'Amilo' būtiski augstāka tilpummasa bija perspektīvajai populācijai Nr. 1015 (75.1 kg hL⁻¹) un šķirnei 'KWS Livado' (74.5 kg hL⁻¹), bet viszemākā vidējā tilpummasa bija 'Kaupo' (73.1 kg hL⁻¹). Lai rudzi atbilstu pārtikas kvalitātei pēc graudu iepircēju kvalitātes prasībām Vidzemē (KS "VAKS" prasība), rudzu tilpummasai ir jāpārsniedz 72.0 kg hL⁻¹. Aplūkojot iegūtos rezultātus, var secināt, ka abos gados gandrīz visām šķirnēm graudu tilpummasa pārsniedz 72.0 kg hL⁻¹, izņēmums bija šķirne 'Kaupo' 2019./2020. g., kad tās tilpummasa bija 71.5 kg hL⁻¹.

Arī krišanas skaitli rudziem būtiski ietekmēja gan šķirnes izvēle, gan konkrētā gada meteoroloģiskie apstākļi, gan šo abu faktoru mijiedarbība. Vidēji visām šķirnēm krišanas skaitlis 2018./2019. g. bija 217 s, bet 2019./2020. g. tas vidēji bija uz pusi zemāks – tikai 108 s. Pēc graudu iepircēju prasībām pārtikas rudziem minimālais krišanas skaitlis ir 120 s. Pirmajā pētījuma gadā visām šķirnēm tas pārsniedz 120 s, taču otrajā pētījuma gadā minimālo kvalitātes prasību sasniedz tikai 'KWS Serafino' (138 s) un 'Amilo' (124 s), tuvu tai bija arī 'KWS Eterno' (119 s). Pārējo šķirņu krišanas skaitlis nesasniedza 100 s.

Salīdzinot iegūtos rezultātus, var secināt, ka gan šķirnes izvēle, gan konkrētā gada meteoroloģiskie apstākļi būtiski ietekmē hibrīdo un populācijas rudzu ražas veidošanos un ražas kvalitāti. Ražīgākās bija hibrīdās šķirnes, taču nelabvēlīgi meteoroloģiskie apstākļi ietekmēja gan hibrīdo, gan populāciju rudzu graudu kvalitāti. Pārtikas prasībām atbilstošu krišanas skaitli 2020. g. nodrošināja populāciju rudzi 'Amilo' un hibrīdie rudzi 'KWS Serafino', savukārt prasībām neatbilstoša tilpummasa konstatēta tikai vienā gadījumā – šķirnei 'Kaupo' 2020. g.

TOMĀTU SLIMĪBU ATTĪSTĪBA POLIKARBONĀTA TIPĀ SILTUMNĪCĀ

Jēkabs Priede

Zinātniskā darba vadītāja asoc. profesore, Dr. agr., Gunita Bimšteine

Ievads. Tomāti (*Solanum lycopersicum* L.) ir pasaulē otrs visvairāk kultivētais dārzenis. Tos var audzēt gan pārstrādei, gan svaigam patēriņam. Latvijā lielie komerciālie ražotāji tomātus audzē svaigam patēriņam, tāpēc šķirnes izvēli nosaka patērētāja gaume, un tiek izvēlētas tādas šķirnes, kur produkcija ir arī labi transportējama un ilgi uzglabājama tirdzniecības vietu stendos. Tomātu audzētāji siltumnīcās saskaras ar vairākām tomātu slimībām. Nozīmīgākas tomātu slimības ir tomātu sausplankumainība (ier. *Alternaria* spp.), pelēkā puve (ier. *Botrytis cinerea*), tomātu lapu brūnais pelējums (ier. *Fulvia fulva*), īstā miltrasa (ier. *Leveillula taurica*), tomātu augļu brūnā puve (ier. *Phytophthora infestans*) un daudzas citas. Polikarbonāta tipa siltumnīcas pašlaik ir biežāk izmantotās tieši intensīvu tehnoloģiju audzēšanas sistēmās.

Darba mērķis: pētīt tomātu slimību izplatību polikarbonāta tipa siltumnīcā.

Materiāli un metodes. Pētījums par tomātu slimību izplatību un to diagnostiku veikts ražojošā polikarbonāta tipa seguma siltumnīcā ar kopplatību 1.3 ha. Tomāti audzēti pilnajā aprītē 9 mēnešus – stādīti (28.02.2019) janvāra beigās un audzēti līdz (28.10.2019) oktobra beigām. Slimību izplatības novērtēšana veikta tomātu šķirnei ‘Balancan’. Šķirnei raksturīgi sarkanas krāsas augļi. Tā ir indeterminanta šķirne, augļu svars svārstās 95 – 105 g, forma apaļa. Tomātu slimību izplatības uzskaitē veikta 10 m garā joslā (uz katriem 10m vērtēti 27 stādi vienā pusē, un tikpat otrā pusē – kopskaitā 54 augiem), 4 atkārtojumos. Stādījumi apsekoti vienu reizi nedēļā no ražas vākšanas sākuma (05.07.2019) līdz veģetācijas sezonas beigām (25.10.2019).

Kopumā sezonā veiktas 17 uzskaites, kuru laikā uzskaitīts inficēto augu lapu un stumbru skaits 10m garā joslā ņemot vērā vizuāli redzamos slimības simptomus. Slimību ierosinātāju precīzāka identificēšana veikta AAZI Augu patoloģijas zinātniskajā laboratorijā.

Rezultāti un diskusija. 2019. gadā polikarbonāta tipa seguma siltumnīcā diagnosticētās vairākas tomātu slimības, piemēram, pelēkā puve (ier. *Botrytis cinerea*), tomātu sausplankumainība (ier. *Alternaria* spp.) un īstā miltrasa (ier. *Leveillula taurica*).

Pelēkās puves izplatības dinamika svārstījās no 0.5-2.5% laika posmā no 05.07.2019 – 25.10.2019. Lielākie bojājumi ir atzarošanas laikā radušos brūču dēļ, caur kurām *B. cinerea* strauji izplatās pa visu auga stublāju. Tomātus siltumnīcā atzaro reizi nedēļā tādejādi, kavējot un pārtraucot slimības attīstību.

Tomātu sausplankumainības izplatības dinamika svārstījās no 0.75-12% laika posmā no 05.07.2019 – 25.10.2019. Slimības izplatības dinamikas nevienmērīgumu var skaidrot ar regulāru stādījumu kopšanu, kas ietver arī lapu izgriešanu, tādejādi slimība nespēj attīstīties, jo tiek ierobežota attīstības sākumā.

Īstās miltrasas izplatības dinamika svārstījās no 0-0.8% laika posmā no 05.07.2019 – 25.10.2019. Siltumnīcās parasti ir ideāli apstākļi *L. taurica* attīstībai un izplatībai – optimālā temperatūra 20–27 °C, gaisa relatīvais mitrums vidēji 75%, bet tā var attīstīties arī mērenā un vēsā temperatūrā. Attīstības dinamikas kāpums skaidrojams ar sēra preparātu zemo aktivitāti vēsā laikā, uz sezonas beigām aizvien grūtāk uzturēt siltu klimatu.

Secinājumi.

Polikarbonāta tipa seguma siltumnīcā dominējošā slimība bija tomātu sausplankumainība, tomēr novērotas arī citas – pelēkā puve un īstā miltrasa.

Slimību izplatību veģetācijas perioda laikā ietekmē augu kopšanas darbi, kas saistīti ar regulāru lapu izgriešanu un arī atsevišķu AAL lietošana.

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