

LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS UNIVERSITĀTE
LAUKSAIMNIECĪBAS FAKULTĀTE



Daudzveidīgā lauksaimniecība

Studentu un maģistrantu zinātnisko darbu

TĒZES



Jelgava 2020

Latvijas Lauksaimniecības universitāte
Lauksaimniecības fakultāte



Daudzveidīgā lauksaimniecība

Studentu un maģistrantu zinātnisko darbu

TĒZES

Jelgava 2020

Daudzveidīgā lauksaimniecība : studentu un maģistrantu zinātnisko darbu tēzes. Jelgava: LLU, 2020. – 16 lpp.

Citēšanas paraugs:

Andersons M., Gaile Z., Litke L. (2020). Augsnes apstrādes un slāpekļa mēslojuma normas ietekme uz ziemas rapša ražu. *No: Daudzveidīgā lauksaimniecība*, Lauksaimniecības fakultātes Studentu un maģistrantu zinātnisko darbu tēzes (2020. gada aprīlis). Jelgava: LLU, 4. lpp.

KONFERENCES MĒRĶIS

Konferenci rīko ar mērķi veicināt studentu zinātniski–pētniecisko darbību. Konferences tematika saistīta ar laukkopības, dārkopības un lopkopības nozari, tās aktuālajām tēmām, inovācijām un problemātiku. Tēzes un mutisko prezentāciju studenti sagatavo uz izstrādāta zinātniskā, bakalaura vai maģistra darba eksperimentālo/izmēģinājumu datu pamata.

KONFERENCES VIETA UN LAIKS

2020. gada aprīlī plānotā konference nenotika pamatojoties ar valstī noteikto ārkārtas situāciju saistībā ar COVID-19 vīrusa izplatību, tādēļ izdotas tikai studentu un maģistrantu zinātnisko darbu tēzes.

DALĪBNIEKI

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

DATORSALIKUMS / VĀKA AUTORS

Dr. agr. Dace Siliņa

FOTO no Daces Siliņas un LF arhīva

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

SATURS

| | |
|--|----|
| Mārtiņš Andersons, Zinta Gaile Augsnes apstrādes un slāpekļa mēslojuma normas ietekme uz ziemas rapša ražu | 4 |
| Rihards Berķis, Aleksandrs Adamovičs Mikrobioloģisko preparātu un mēslošanas ietekme uz vasaras kviešu ražu un ražas kvalitāti | 5 |
| Ieva Blumberga, Daina Jonkus Inbrīdinga koeficients un efektīvās populācijas lielums Latvijas zilo un Latvijas brūno govju populācijā | 6 |
| Edgars Dzelme, Dace Siliņa Substrāta un mulčas veida ietekme uz divu augsto krūmmelleņu šķirņu veģetatīvo attīstību un produktivitāti | 7 |
| Jānis Grabergs, Daina Kairiša Tīraudzēšanas un šķirņu pakļaujošās krustošanas rezultātā iegūto tīršķirnes Holšteinas melnraibo govju piena produktivitātes salīdzinājums | 8 |
| Pēteris Hlomovs, Daina Kairiša Viedās tehnoloģijas <i>smaxTec</i> datu izmantošanas iespējas slaucamo govju ganāmpulka apsaimniekošanā..... | 9 |
| Arnīs Justs, Zinta Gaile, Veneranda Stramkale Sojas šķirņu ‘Lajma’ un ‘Laulema’ raža atkarībā no pielietotajiem audzēšanas paņēmieniem Latgalē | 10 |
| Gints Krūmiņš, Zinta Gaile Ziemas kviešu šķirņu izvērtējums LLU MPS “Vecauce” | 11 |
| Edijs Memgaudis, Aiga Nolberga-Trūpa Nelimitēta (<i>ad libitum</i>) jaunpiena izēdināšanas ietekme uz teļu augšanu un attīstību | 12 |
| Solvita Muceniece, Biruta Bankina Kviešu graudos sastopamās sēnes | 13 |
| Rita Požarnova, Ina Alsīņa Apgaismojuma kvalitatīvā sastāva ietekme uz ūdens režīmu salātos..... | 14 |
| Oskars Smirnovs, Gunita Bimšteine Ziemas kviešu raža atkarībā no šķirnes un fungicīdu lietošanas | 15 |

AUGSNES APSTRĀDES UN SLĀPEKĻA MĒSLOJUMA NORMAS IETEKME UZ ZIEMAS RAPŠA RAŽU

Mārtiņš Andersons

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Zinta Gaile, konsultante Mg. agr. Linda Litke

Ievads. Ziemas rapšis (*Brassica napus* ssp. *oleifera*) gan pasaulē, gan Latvijā ir ļoti nozīmīgs kultūraugs. Latvijā tas plaši tiek izmantots kā priekšaugi ziemas kviešiem. Līdzšinējos pētījumos par augsnes apstrādes un slāpekļa mēslojuma normas ietekmi uz ziemas rapša ražu un kvalitāti nav gūta viennozīmīga atbilde uz jautājumu, kāda augsnes apstrādes sistēma ir piemērotāka un kādu slāpekļa mēslojuma normu ziemas rapšim izvēlēties. **Šī raksta mērķis:** atspoguļot divu gadu pētījuma rezultātus par augsnes apstrādes un slāpekļa mēslojuma normas ietekmi uz ziemas rapša sēkļu ražu un salmu masu.

Materiāli un metodes. Lauka izmēģinājumi tika ierīkoti 2016./2017. un 2017./2018. gada sezonās LLU MPS “Pēterlauki” (56° 30.658' N un 23° 41.580' E). Bija divi dažādi augsnes apstrādes varianti (tradicionālais – aršana ar velēnas apvēršanu; reducētais – izmantojot disku lobītāju) un katrā no tiem tika pielietotas 8 dažādas slāpekļa papildmēslojuma normas (skat. tab.). Izmēģinājums iekārtots 4 atkārtojumos. Pirms ražas novākšanas tika noņemts paraugkūlītis ar visām saknēm no 0.5 m² lielas platībā, no kura noteica sēkļu / salmu / sakņu attiecību. Sēkļu ražu noteica, nokuļot visu lauciņu, ražu nosverot un pēc tam pārrēķinot pie 100% tīrības un 8% mitruma. Salmu ražu izrēķināja, izmantojot iegūto sēkļu ražu un no paraugkūļa noteikto sēkļu / salmu attiecību. Meteoroloģiskie apstākļi pētījuma gados bija ļoti atšķirīgi; 2016./2017. gadā laika apstākļi bija piemēroti ziemas rapša attīstībai, jo bija mērenas temperatūras un pietiekams mitrums, bet 2017./2018. gadā vasara bija ļoti karsta un sausa, kas traucēja ziemas rapša ražas veidošanai.

Rezultāti un diskusija. Apkopojot iegūtos datus, secināts, ka meteoroloģiskie apstākļi atstāja būtisku ietekmi uz ziemas rapša sēkļu ražu ($p < 0.001$), jo 2016./2017. gadā tika iegūta būtiski augstāka vidējā sēkļu raža (3.75 t ha⁻¹) nekā 2017./2018. gadā (1.43 t ha⁻¹) (tab.). Līdzīgi arī salmu masa 2018. g. iegūta būtiski mazāka nekā 2017. g. Abos pētījuma gados augsnes apstrāde būtiski (skat. tab.) ietekmēja ziemas rapša sēkļu un salmu ražu, un tradicionālajā apstrādes variantā ieguva sēkļu ražu 2.75 t ha⁻¹, bet reducētajā – 2.49 t ha⁻¹. Slāpekļa mēslojuma norma ziemas rapša sēkļu ražu un salmu masu būtiski palielināja līdz normai N120 (tab.), bet augstākā sēkļu raža tika iegūta pie N240 – 3.32 t ha⁻¹ (tab.).

Ziemas rapša sēkļu raža un salmu masa (t ha⁻¹) atkarībā no pētītajiem faktoriem

| Pētītie faktori | Sēkļu raža | Salmu masa |
|--|-------------------|-------------------|
| Augsnes apstrāde | $p = 0.001$ | $p < 0.001$ |
| Tradicionālā | 2.75 ^a | 7.82 ^a |
| Reducētā | 2.49 ^b | 6.84 ^b |
| N mēslojuma norma, kg ha⁻¹ | $p < 0.001$ | $p < 0.001$ |
| N0 | 1.46 ^a | 4.63 ^a |
| N60 | 2.14 ^b | 6.95 ^b |
| N90 | 2.26 ^b | 6.58 ^b |
| N120 | 2.73 ^c | 7.81 ^c |
| N150 | 2.91 ^c | 7.70 ^c |
| N180 | 3.00 ^c | 8.23 ^c |
| N210 | 3.19 ^c | 8.44 ^c |
| N240 | 3.32 ^c | 8.38 ^c |
| Pētījuma gads | $p < 0.001$ | $p < 0.001$ |
| 2017 | 3.75 ^a | 8.62 ^a |
| 2018 | 1.43 ^b | 5.98 ^b |

^{a,b,c} – vidējās vērtības, kas apzīmētas ar dažādiem burtiem augšrakstā, būtiski atšķiras

Pateicība. Pētījums finansēts no projektu līdzekļiem: “Minerālmēslu maksimālo normu noteikšana kultūraugiem” un LLU programmas projekta Z 24; tas ir piesaistīts L. Litkes promocijas darba “Slāpekļa mēslojuma normu optimizācija ziemas kviešu un ziemas rapša sējumos” pētījumam.

MIKROBIOLOĢISKO PREPERĀTU UN MĒSLOŠANAS IETEKME UZ VASARAS KVIEŠU RAŽU UN RAŽAS KVALITĀTI

Rihards Berķis

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

Ievads. Kviešus plaši audzē visā pasaulē un viens no efektīvākajiem veidiem kā paaugstināt kviešu ražu un graudu kvalitāti ir minerālmēslojuma izmantošana sējumos. Bet ir jāņem vērā, ka, piekopjot šāda veida praksi, tiek traucēti dažādi dabiskie augsnes bioloģiskie procesi, kas, savukārt, veicina augsnes degradāciju un virszemes ūdenstilpņu piesārņošanu. Tieši tādēļ, ar mērķi samazināt dažādu ķīmisko mēslošanas līdzekļu izmantošanu mūsdienās lauksaimniecībā, aizvien plašāk tiek izmantoti dažādi mikrobioloģiskie preparāti. Literatūrā ir pieejama plaša informācija par šāda veida preparātu ietekmi uz augu attīstību, ražu un ražas kvalitāti, bet trūkst informācijas par to kā mikrobioloģisko preparātu izmantošana ietekmē šos rādītājus kombinācijā ar minerālmēsliem. Tādēļ tika izvirzīts mērķis: izvērtēt mikrobioloģisko preparātu un mēslojuma normu savstarpējo ietekmi uz vasaras kviešu ražu un graudu kvalitāti.

Materiāli un metodes. Mērķa sasniegšanai Bauskas novadā, Gailīšu pagastā tika ierīkoti lauka izmēģinājumi uz SIA “Uzvāra-Lauks” apsaimniekotās zemes, balstoties uz 2017. gadā veiktām augsnes analizēm augsnes reakcija pH_{KCl} ir 6.8 līdz 7, Mg saturu no 162 līdz 169 mg kg^{-1} , P_2O_5 saturu no 70 līdz 75 mg kg^{-1} un K_2O saturu no 174 līdz 192 mg kg^{-1} . Organisko vielu (OV) saturs izmēģinājuma laukā bija 2.5%. Izmēģinājumi tika ierīkoti ar 4 dažādiem mēslojuma variantiem: N0P0K0, N100P30K30, N150P45K45 un N200P60K60 kombinācijā ar 4 dažādiem mikrobioloģisko preparātu variantiem: “Azofix” (*Azotobacter vinelandii* MVY - 010), “Fosfix” (*Bacillus megaterium* MVY-001) un “Bacto K” (*Bacillus megaterium* MVY 011). Ražas uzskaitē tika veikta 0.206 ha lielos lauciņos, 4 atkārtojumos un ar izolācijas joslām izmēģinājuma platība bija 19.68 ha.

Rezultāti un diskusija. Apstrādājot iegūtos datus, ir noskaidrots, ka, palielinot mēslojuma normas, ir iespējams būtiski ($p < 0.05$) palielināt vasaras kviešu ražu no 5.73 līdz 7.25 t ha^{-1} jeb par 26.53%. Mikrobioloģiskā preparāta “Azofix” variantā tika iegūta būtiski augstāka graudu raža pie mēslojuma variantiem N0P0K0, N100P30K30, bet, palielinot izmantotās mēslojuma normas, ražas rādītāji izlīdzinājās ar kontroles un pārējo mikrobioloģisko preparātu variantiem. N0P0K0 mēslojuma variantā mikrobioloģisko preparātu kontroles lauciņos tika iegūta 5.58 t ha^{-1} graudu raža, bet, izmantojot mikrobioloģisko preparātu “Azofix”, tika iegūta 5.96 t ha^{-1} graudu raža, kas ir 6.8% augstāka, savukārt N100P30K30 variantā graudu ražas pieaugums konkrētajam mikrobioloģiskajam preparātam salīdzinājumā ar kontroli bija 2.1%.

Apstrādājot datus par faktoru ietekmi uz proteīna saturu graudos, ir novērota tendence, ka pie mēslošanas variantiem: N0P0K0, N100P30K30, N150P45K45 izmantojot mikrobioloģiskos preparātus, salīdzinājumā ar kontroles variantu paaugstinās proteīna saturs graudos, bet izmaiņas nav bijušas būtiskas ($p = 0.59$). Savukārt mēslojuma variantam ir bijusi būtiska ($p < 0.05$) ietekme uz proteīna saturu un, palielinot mēslojuma normas, proteīna saturs vasaras kviešu graudos starp visiem variantiem būtiski palielinājās no 11.45 līdz 13.8% jeb par 1.21 reizi. Izmantojot mikrobioloģiskos preparātus, tika novērota tendence, ka lipekļa saturs palielinās, bet kopumā ietekme nav bijusi būtiska ($p = 0.36$). Mēslojuma variantam ir bijusi būtiska ($p < 0.05$) ietekme uz lipekļa saturu un, palielinot mēslojuma normas, starp visiem mēslojuma variantiem būtiski pieauga arī lipekļa saturs. Lipekļa saturs vasaras kviešu graudos pieauga no 23.08 līdz 28.65% jeb par 1.24 reizēm. Līdzīga tendence tika novērota arī ar Zeleny indeksu, bet mikrobioloģiskajiem preparātiem netika konstatēta būtiska ($p = 0.9$) ietekme uz konkrēto kvalitātes rādītāju. Palielinot mēslojuma normas, Zeleny indekss būtiski palielinājās ($p < 0.05$) no 36.38 līdz 51.05 jeb par 40.32%. Mikrobioloģiskajiem preparātiem netika konstatēta būtiska ietekme ($p = 0.61$) uz cietes saturu. Mēslojuma variantam tika konstatēta būtiska ietekme ($p < 0.05$) uz cietes saturu vasaras kviešu graudos. Starp mēslošanas variantiem N100P30K30 un N150P45K45 izmaiņas nebija būtiskas, bet kopumā, palielinot mēslojuma normas, cietes saturs vasaras kviešu graudos būtiski samazinājās no 70.32 līdz 66.88% jeb par 1.05 reizēm. Mikrobioloģiskajiem preparātiem netika konstatēta būtiska ietekme ($p = 0.41$) uz graudu tilpummasu. Tika konstatēts, ka mēslojuma variantā - N0P0K0 bija būtiski ($p < 0.05$) zemāka graudu tilpummasa, starp pārējiem mēslošanas variantiem atšķirības šim kvalitātes rādītājam netika novērotas. Būtiska ietekme uz krišanas skaitli netika konstatēta ne mikrobioloģiskajiem preparātiem ($p = 0.12$), ne mēslošanas variantam ($p = 0.43$).

Pateicība. Uzņēmumam SIA “Uzvāra-Lauks” par iespēju ierīkot izmēģinājuma laukus saimniecības apsaimniekotajās platībās.

INBRĪDINGA KOEFICIENTS UN EFEKTĪVĀS POPULĀCIJAS LIELUMS LATVIJAS ZILO UN LATVIJAS BRŪNO GOVJU POPULĀCIJĀ

Ieva Blumberga

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

Ievads. Ģenētiskās daudzveidības saglabāšana ir aktuāla, par to liecina 2015. gadā ANO Ģenerālā asamblejā pieņēma rezolūciju, definējot ilgtspējīgas attīstības programmu līdz 2030. gadam, saskaņā ar kuru paredzēts saglabāt sugu ģenētisko daudzveidību. Pēdējos gados ar vien plašākas diskusijas Pasaulē izraisa ģenētisko resursu daudzveidības samazināšanās tendences, saglabājamās populācijas kļūst skaitliski nelielas, samazinās ģenētiskā mainība, populāciju dzīvnieki kļūst tuvradniecīgi. Vērtējot dzīvnieku populācijas, nepieciešams analizēt to dzīvnieku skaitu, kas piedalās nākamās paaudzes veidošanā jeb efektīvās populācijas (N_e) lielumu. Samazinoties efektīvās populācijas lielumam palielinās tuvradniecīgās pārošanas iespējamība populācijās. Neprofesionāli pielietojot dzīvnieku tuvradniecīgo pārošanu, palielinās iekšaudzēšana jeb inbrīdings, ko nosaka, aprēķinot inbrīdīngā koeficientu (F_x). Latvijā pie vietējām apdraudētajām lauksaimniecības dzīvnieku šķirnēm pieder Latvijas brūnās (LBSDz) un Latvijas zilās (LZ) šķirnes govīs, kuru skaits ir salīdzinoši neliels. **Pētījuma mērķis** bija analizēt efektīvās populācijas lielumu (N_e) un inbrīdīngā koeficientu (F_x) Latvijas brūnās un Latvijas zilās šķirnes govju populācijās.

Materiāli un metodes. Pētījuma izstrādei tika izmantota Latvijas brūno un Latvijas zilo govju izcelšanās informācija piecās priekšteču paaudzēs, kas iegūta no Lauksaimniecības datu centra (LDC) datu bāzes. Analizēti ģenētisko resursu saglabāšanas programmai atbilstošie Latvijas brūnās šķirnes (LBSDz) dzīvnieki, kuriem vismaz 50% ir šīs šķirnes asinība, bet pie Latvijas zilajām govīm tika pieskaitīti visi populācijas dzīvnieki, izņemot tos, kuriem bija vērojama vairāk par 30% Holšteinas melnraibās šķirnes asinība. Inbrīdīngs un efektīvās populācijas lielums tika analizēts dzīvniekiem, kas dzimuši laika periodā no 2006. līdz 2019. gadam. LBSDz šajā laikā dzimuši 554, LZ šķirnē 1308 dzīvnieki.

Rezultāti un diskusija. Efektīvās populācijas lielums pētījuma periodā no 2006. līdz 2019. gadam pakāpeniski samazinās gan LBSDz, gan LZ populācijās. Aprēķināts, ka LBSDz populācijā 2006. gadā efektīvās populācijas lielums bija 1122, taču 2019. gadā vidējais $N_e=76$ dzīvnieki. Analizējot LZ populāciju, noskaidrots, ka 2006. gadā efektīvās populācijas lielums bija 53, tad N_e pakāpeniski pieauga līdz 2014. gadam ($N_e=115$), un pēdējos gados atkal samazinājies, vidējais $N_e=61$ dzīvnieks (2019. gadā). Pētījumos, par kuriem ziņots 4. pasaules ģenētikas konferencē Edinburgā, noskaidrots, ka par apdraudētu var uzskatīt populāciju kurā $N_e > 50$ dzīvniekiem (Bodó, 1990)

Samazinoties efektīvās populācijas lielumam, palielinās inbrīdīngs. Pētījumā noskaidrots, ka 527 dzīvniekiem jeb 95.1% LBSDz šķirnes dzīvnieku inbrīdīngā koeficients bija līdz 5%, taču 18 dzīvniekiem jeb 3.2% no kopējā skaita F_x bija 6–10%, 6 dzīvniekiem F_x bija 11–15%, 1 dzīvniekam F_x bija 21–25% un 2 dzīvniekiem F_x bija 26–30%. Vērtējot LZ šķirnes dzīvniekus noskaidrots, ka 1032 dzīvniekiem jeb 78.9% inbrīdīngā koeficients bija līdz 5%, 210 dzīvniekiem tas bija 6–10%, 34 dzīvniekiem 11–15%, 20 dzīvniekiem 15–20%, 7 dzīvniekiem F_x bija 21–25% un 5 dzīvniekiem 26–30%. Iespējams secināt, ka lielākajai daļai no LBSDz un LZ populāciju dzīvniekiem inbrīdīngā koeficients bija 0 līdz 5%, kas norāda, ka populācijā nav vērojamas inbrīdīngā depresijas izpausmes. Analizētajā periodā no 2006. līdz 2019. gadam noskaidrots, ka abās apdraudētajās šķirnēs vidējam inbrīdīngā koeficientam ir tendence palielināties un 2019. gadā dzimušajiem dzīvniekiem, tas sasniedzis vidēji 2.6% LBSDZ un 5.2% LZ populācijā. Analizēto gadu laikā līdz ar inbrīdīngā pieaugumu, pieaug arī inbrīdēto dzīvnieku skaits, 2006. gadā LBSDz populācijā vidējais inbrīdēto dzīvnieku skaits bija 13, bet 2019. gadā visi dzimušie (kopā 71 dzīvnieks), bija vairāk vai mazāk inbrīdēti. LZ populācijā 2006. gadā inbrīdēto dzīvnieku skaits bija 19, bet 2019. gadā, no 143 dzimušajiem tikai 2 bija nebija inbrīdēti.

Lai saglabātu vietējās apdraudētās govju populācijas jāpievērš uzmanība selekcijas darbam, lai palielinātos efektīvo populāciju lielums un samazinātos inbrīdēto dzīvnieku skaits populācijās.

Pateicība. Zemkopības ministrijas projektam „Vietējo apdraudēto šķirņu efektīvās populācijas apjoma ietekme uz inbrīdīngā pieaugumu”, kura ietvaros veikta daļa maģistra darba pētījumu.

Izmantotā literatūra.

Bodó I. (1990). Special problems of conservation of domestic livestock. *Proc. 4th WCGALP Edinburgh* Vol. XIV, pp. 427–433.

SUBSTRĀTA UN MULČAS VEIDA IETEKME UZ DIVU AUGSTO KRÜMMELLEŅU ŠĶIRŅU VEĢETATĪVO ATTĪSTĪBU UN PRODUKTIVITĀTI

Edgars Dzelme

Zinātniskā darba vadītāja docente, Dr.agr. Dace Siliņa

Ievads. Krümmellenes ir daudzgadīgs augs, kas augšanai atbilstošos apstākļos ražo ogas ilgāk par 50 gadiem. Mūsdienās krümmellenes ir plaši kultivēts kultūraugs visā pasaulē. Arī Latvijā krümmelleņu platībām pēdējos gados ir tendence palielināties. Šobrīd Latvijā izveidoti jau vairāk nekā 400 ha krümmelleņu komercstādījumi. Vidējā krümmelleņu raža no hektāra Latvijā ir 2.5 – 5 t ha⁻¹. Katrā valstī un reģionā krümmelleņu audzēšanas tehnoloģijas ir atšķirīgas, līdz ar to katrai konkrētai audzēšanas vietai jāatrod optimālākā audzēšanas tehnoloģija, ņemot vērā krümmelleņu audzēšanas pamatnosacījumus. Ziemeļu tipa augstajām krümmellenēm ir vairāki augšanas un attīstības ierobežojoši faktori. Krümmelleņu izpēte Latvijā sākusies jau 1967. gadā Salaspils Nacionālajā Botāniskajā dārzā. Tomēr pētījumi, kas saistīti ar augsto krümmelleņu audzēšanu un produktivitāti atkarībā no substrāta un mulčas veida Latvijā nav daudz. **Šī darba mērķis** bija noskaidrot substrāta un mulčas materiāla ietekmi uz divu augsto krümmelleņu šķirņu veģetatīvo attīstību un produktivitāti.

Materiāli un metodes. Izmēģinājums ierīkots 2017. gadā saimniecībā "Pavasari", kas atrodas Vecumnieku novada Stelpes pagastā, velēnu karbonātu smilšmāla augsnē ar pH 5.8 un organiskās vielas saturu 6%. Izmēģinājumā iekļautas divas augsto krümmelleņu šķirnes – 'Patriot' un 'Bluecrop'. Izmēģinājumā izmantoti divgadīgi augi, katrai šķirnei iestādīti 20 stādi. Augi stādīti 0.5 m dziļās un 0.6 m diametrā bedrēs, attālums starp stādiem 1.2 m, attālums starp rindām 2.5 m. 2019. gadā ierīkots divfaktoru izmēģinājums: faktors A ir substrāta veids (1. augsne sajaukta ar skābu kūdru; 2. gatavs kūdras substrāts KKS-M1), faktors B ir mulčas veids (ar un bez austā augsnes pārklāja). Noteikta veģetatīvā attīstība (krūma augstums, platums, viengadīgo dzinumu skaits krūmā), uzskaitīta raža (g no krūma).

Rezultāti un diskusija. Pēc vidējiem datiem, četrgadīgi šķirņu 'Patriot' un 'Bluecrop' augi neatkarīgi no varianta, izaug virs 80 cm (81.5–89.0 cm). Tomēr šķirnei 'Patriot' lielākās atšķirības krūma augstumam bija variantā kūdras substrāts un mizu mulča (zemākais krūms bija 57 cm, augstākais krūms bija 104 cm augsts, šajā variantā bija arī visaugstākais variācijas koeficients 21.2%). Pēc datu matemātiskās apstrādes var secināt, ka ne šķirne, ne substrāta un mulčas veids šajā pētījumā būtiski ($p > 0.05$) neietekmēja krūmu augšanu augstumā, bet dzinumu skaitu krūmā būtiski ($p = 0.03$) ietekmēja šķirnes faktors nevis substrāta un mulčas veids. Pirmajā ražošanas gadā vidējā raža no krūma, neatkarīgi no variantiem, augstāka bija šķirnei 'Bluecrop' (424.2 g). Vērtējot to pa izmēģinājuma variantiem, 'Bluecrop' augstāka raža bija variantā augsnes maisījums un mizu mulča (539.5 g no krūma), savukārt 'Patriot' augstāka raža bija variantā augsnes maisījums un austais augsnes pārklājs (421.7 g no krūma). Datu matemātiskās apstrādes rezultātā nepierādījās audzēšanas variantu būtiska ietekme uz krümmelleņu šķirņu ražu ($p > 0.05$), tomēr šķirnei 'Bluecrop', raža starp audzēšanas variantiem bija būtiski atšķirīga ar 94% ticamību.

Pēc viena gada rezultātiem nepierādījās substrāta un mulčas veida būtiska ietekme uz abu krümmelleņu šķirņu veģetatīvo attīstību un ražu, kas nozīmē, ka krümmellenes veiksmīgi var audzēt pārveidotā minerālaugsnē.

TĪRAUDZĒŠANAS UN ŠĶIRŅU PAKĻAUJOŠĀS KRUSTOŠANAS REZULTĀTĀ IEGŪTO TĪRŠĶIRNES HOLŠTEINAS MELNRAIBO GOVJU PIENA PRODUKTIVITĀTES SALĪDZINĀJUMS

Jānis Grasbergs

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Daina Kairiša

Ievads. Piena nozare lauksaimnieciskās ražošanas struktūrā joprojām aizņem piekto daļu un ir viena no vadošajām nozarēm Latvijā. Arvien lielāku daļu slaucamo govju ganāmpulku veido dažādas asinības Holšteinas šķirnes govīs. Šie ganāmpulki tiek veidoti, izmantojot šķirņu pakļaujošo krustošānu. Galvenais krustošānas metodes ieguvums ir heterozes efekts, kas ir ģenētiskā līmeņa uzlabošanās pēcnācējos. Pētījumu rezultāti liecina, ka krustošānas metode ir efektīva selekcijas darba stratēģija ar augstu heterozes līmeni pazīmēm, kas saistītas ar auglību un veselību, bet tikai nedaudz samazinātu piena produktivitāti (Wakchaure, Ganguly, Kumar et al., 2015). **Pētījuma mērķis:** vērtēt pakļaujošās krustošānas izmantošanas iespējas kvalitatīva slaucamo govju ganāmpulka izveidē. Darbā izvirzīta hipotēze: šķirņu pakļaujošā krustošāna, ilgstošā laika periodā, dod iespēju izveidot kvalitatīvu slaucamo govju ganāmpulku.

Materiāli un metodes. Pētījums veikts zemnieku saimniecībā „Zilūži”, kas atrodas Kocēnu novadā, Bērzaines pagastā. Slaucamo govju ganāmpulku 2020. gada sākumā veido 192 Holšteinas melnraibās šķirnes govīs. Govju vidējais vecums 2.5 laktācijas, vidējais izslaukums 2019. gada pārraudzībā 11292 kg, piena tauku saturs 3,92% un piena olbaltumvielu saturs 3.53%. Pirmās apsēklošana telēm tiek veikta vidēji 12.6 mēnešu vecumā, bet vidējais atnešanās vecums pirmpienēm 22.2 mēneši.

Tīraudzēšanas un šķirņu pakļaujošās krustošānas rezultātā iegūto slaucamo govju pirmās laktācijas rezultātu analīzei, izveidotas 2 govju grupas: 1. grupa – kontroles, govīs iegūtas tīraudzēšanas rezultātā, 2. pētījuma – govīs iegūtas šķirņu pakļaujošās krustošānas rezultātā. Rezultātu salīdzināšanai izmantoti pirmās atnešanās dati un piena produktivitāte standartlaktācijā (305 laktācijas dienās). Datu matemātiskā apstrāde tika veikta ar MS Excel 2019 datorprogrammu. Iegūto rezultātu atšķirības starp grupām noteiktas ar t-testu ($p < 0.05$).

Rezultāti un diskusija. Pētījuma gaitā noskaidrots, ka kontroles un pētījuma grupas govīm pirmās atnešanās vecums bija 22.4 mēneši un 22.5 mēneši, vidējā dzīvmasa 600.1 kg un 583.5 kg, kas apstiprina, ka pakļaujošās krustošānas rezultātā iegūtās HM tīršķirnes govīs ir par 17.5 kg vieglākas.

Pirmās laktācijas ražība standartlaktācijā abu grupu govīm pārsniedza 10000 kg piena. Piena tauku un olbaltumvielu saturs kontroles grupas govīm bija par 0.04% mazāks, bet olbaltumvielu saturs par 0.02% lielāks kā pētījuma grupas govīm ($p > 0.05$) (tab.).

Slaucamo govju vidējā piena produktivitāte pirmajā laktācijā

| Pazīmes | Kontroles grupa (n=35) | Pētījuma grupa (n=36) | Starpība ar kontroles grupu |
|--------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| | $\bar{x} \pm S_x$ | $\bar{x} \pm S_x$ | |
| Izslaukums, kg | 10304.1±294.00 | 10492.0±305.42 | 187.9 |
| Tauku saturs, % | 3.88±0.072 | 3.92±0.094 | 0.04 |
| Tauku ieguve, kg | 397.8±11.20 | 407.2±12.15 | 9.3 |
| Olbaltumvielu saturs, % | 3.35±0.039 | 3.33±0.042 | -0.02 |
| Olbaltumvielu ieguve, kg | 343.7±8.88 | 346.7±8.43 | 3.0 |

Piena tauku un olbaltumvielu ieguve kontroles grupas govīm bija vidēji 741.5 kg, bet pētījuma grupas govīm par 12.4 kg vairāk, vidēji 753.9 kg. Tas liecina, ka izmantojot šķirņu pakļaujošo krustošānu ir iespējams izveidot kvalitatīvu slaucamo govju ganāmpulku.

Izmantotā literatūra.

Wakchaure R., Ganguly S., Kumar P., et al. (2015) Importance of Heterosis in Animal: A Review. *International Journal of Advanced Engineering Technology and Innovative Science*. Vol 1, p. 1 – 5.

VIEDĀS TEHNOLOĢIJAS SMAXTEC DATU IZMANTOŠANAS IESPĒJAS SLAUCAMO GOVJU GANĀMPULKA APSAIMNIEKOŠANĀ

Pēteris Hlomovs

Zinātniskā vadītāja profesore, Dr. agr. Daina Kairiša

Ievads. Saimniecībām attīstoties un palielinoties to lielumam, laiks, ko veltīt ganāmpulkam, saimniekam ir ierobežots. Ganāmpulka apsaimniekošanas efektivitātes paaugstināšanai, tiek ieviestas precīzās tehnoloģijas. Tās uzrauga ganāmpulku visu diennakti, samazinot cilvēka subjektīvo ietekmi uz datu ieguvu un atsevišķos gadījumos arī lēmuma pieņemšanu. Izmantojot precīzās tehnoloģijas, piena ražotājiem ir iespējas laikus reaģēt uz govju veselības problēmām, uzlabot produktivitāti raksturojošos rādītājus un kopumā saimniecības rentabilitāti (Asseldonk, Huirine, Dijkhuizen et al., 1999). **Pētījuma mērķis:** analizēt sistēmas *smaXtec* iespējas slaucamo govju reproduktīvo rādītāju un veselības stāvokļa novērtēšanai.

Materiāli un metodes. Pētījumā izmantotas Holšteinas melnraibās šķirnes govīs, kurām spureklī ievadīts *smaXtec* bols (pētījuma grupa). Bola galvenās funkcijās ir govju meklēšanās, aktivitātes un spurekļa temperatūras izmaiņu uzskaitē un ziņojumu nosūtīšana uz datorprogrammu. Pētījuma rezultātu salīdzināšana, no ganāmpulkā esošām līdzīga vecuma slaucamām govīm, izveidota kontroles grupa, bez spurekļa boliem. Abās grupās pa 29 govīm. Visas govīs ir noslēgušas pirmo laktāciju un uzsākušas otro. Otro laktāciju kontroles grupā noslēgušas 21 govīs, bet pētījuma grupā 5 govīs. Pētījumā izmantoti saimniecībā uzkrātie *smaXtec* bolu ziņojumu dati un piena pārraudzības rezultāti.

Rezultāti un diskusija. Analizējot slaucamo govju pirmās atnešanās rezultātus, noskaidrots, ka salīdzinot ar kontroles grupu, pētījuma grupas govīs uzsākot laktāciju bija par 50 dienām jaunākas ($p < 0.05$), bet iegūtais izslaukums standartlaktācijā par 90.7 kg lielāks (tab.).

Slaucamo govju piena izslaukuma un reproduktīvo rādītāju analīze pirmajā laktācijā

| Pazīmes | Kontroles grupa (n=29) | | Pētījuma grupa (n=29) | | Starpība |
|---------------------------------|------------------------|------|-----------------------|-------|----------|
| | x±Sx | V,% | x±Sx | V,% | |
| Pirmās atnešanās vecums, dienas | 806 ±10.8 | 7.2 | 856 ±12.48 | 7.8 | -50* |
| Izslaukums, kg | 10885.3±273.35 | 13.5 | 10976.0±252.94 | 12.41 | 90.7 |
| Apsēklošanas reizes | 1.24 ±0.08 | 35.1 | 1.10 ±0.08 | 38.8 | -0.14 |
| Servisa perioda ilgums, dienas | 128.2±61.0 | 44.1 | 121.2±11.35 | 47.7 | -7.0 |
| SAP, dienas | 419.2±10.56 | 12.9 | 402.7±11.58 | 14.6 | -16.5 |

* $p < 0.05$

Neskatoties uz lielo izslaukumu, slaucamo govju apsēklošanas reižu skaits ganāmpulkā ir mazs, kontroles grupa govīm tas bija 1.24 reizes, bet pētījuma grupas govīm par 0.14 reizēm mazāks, vidēji 1.10 reize. Latvijā vidējais sēklošanas reižu skaits uz govju grūsnību ir vidēji 1.9 reizes. Lai gan apsēklošanas reižu skaits uz grūsnību nav liels, servisa periods un līdz ar to arī starpatnešanās periods abās grupās pārsniedz optimālos rādītājus, tas ir 80 – 120 dienas.

Pētījuma grupas govju spureklī ievietoto bolu ziņojumu analīzē iegūtie rezultāti liecina, ka 63 gadījumos govīm fiksētas aktivitātes izmaiņas. Palielināta aktivitāte novērota 48 gadījumos un pazemināta aktivitāte 15 gadījumos. Palielināta govju aktivitāte 20 gadījumos fiksēta ziemas sezonā, kas skaidrojama ar temperatūras pazemināšanos un govju vēlmi sasildīties un vairāk kustēties. No boliem saņemti 83 ziņojumi par paaugstinātu spurekļa temperatūru un 17 ziņojumi, par pazeminātu, 39 gadījumos temperatūras novirzes no normas (39.4 °C) fiksētas pavasara sezonā, no tām 32 reizes tā bija paaugstināta un 7 reizes pazemināta.

Izmantotā literatūra.

Groenendaal H., Galligan D.T., Mulder H. A. (2004). An Economic Spreadsheet Model to Determine Optimal Breeding and Replacement Decisions for Dairy Cattle. *Journal of Dairy Science*, Vol. 87, Issue 7, p. 2146 – 2157

SOJAS ŠĶIRŅU ‘LAJMA’ UN ‘LAULEMA’ RAŽA ATKARĪBĀ NO PIELIETOTAJIEM AUDZĒŠANAS PANĒMIENIEM LATGALĒ

Arnīs Justs

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Zinta Gaile, konsultante Dr. agr. Veneranda Stramkale

Ievads. Soja (*Glycine max*) Latvijā ir jauns kultūraugs, un ir maz informācijas par tās piemērotību Latvijas apstākļiem. Soja tiek uzskatīta par siltu klimatu mīlošu kultūraugu, bet klimata pārmaiņu rezultātā tā Latvijā varētu kļūt par vērtīgu lopbarības augu, jo sojas sēklas satur daudz proteīna. Ik gadu Latvijā ievad ap 60 tūkst. t sojas. Latvijā, tāpat kā visā Eiropā ir vēlme samazinātu lopkopības nozares atkarību no ārējiem tirgiem, un reģionā palielinās interese par sojas audzēšanu. Pārtikas un lopkopības nozares ir ieinteresētas ģenētiski nemodificētas sojas audzēšanā, bet šobrīd Latvijā nav agronomiski un ekonomiski pamatotu izstrādņu šajā jomā. Mērķis bija noskaidrot sojas audzēšanai piemērotākos izsējas parametrus.

Materiali un metodes. Lauka izmēģinājumi tika ierīkoti 2018. un 2019. gadā Viļānos Latgales Lauksaimniecības zinātnes centra izmēģinājumu laukā. Pētījumā bija 12 dažādi varianti četros atkārtojumos. Izmēģinājumā pētāmie faktori: (1) šķirne (‘Lajma’ un ‘Laulema’); (2) rindstarpu atstatums (12.5 un 25cm); (3) izsējas norma (40, 50 un 60 dīgļspējīgas sēklas m⁻²). Trīs faktoru dispersijas analīze veikta programmā SPSS, bet gada ietekme noteikta ar t-testu programmā MS Excel.

Rezultāti un diskusija. Būtiska ietekme uz sojas sēklu ražu abos pētījuma gados bija šķirnei ($p < 0.001$) un izsējas normai ($p < 0.01$), bet rindstarpu atstatumam ietekme nebija būtiska (skat. tab.). Šķirnei ‘Lajma’ vidējā sēklu raža bija augstāka 2018. g., bet šķirnei ‘Laulema’ – 2019. g., kad izpaudās šīs šķirnes agrinuma priekšrocības. Salīdzinājumā ar 2018. gadu, 2019. gadā bija apgrūtināti ražas novākšanas apstākļi, kas būtiski ietekmēja šķirnes ‘Lajma’ ražu, jo tā nepaspēja nogatavoties. No izsējas normu variantiem būtiski augstāku sēklu ražu abos gados nodrošināja variants, kur sēja 60 dīgļspējīgas sēklas uz 1 m² (tab.).

Sojas sēklu raža atkarībā no pētītiem faktoriem 2018. un 2019. g.

| Pētītie faktori | 2018 | 2019 |
|--|-------------------|-------------------|
| Šķirne | $p < 0.001$ | $p < 0.001$ |
| ‘Lajma’ | 2.79 ^a | 1.18 ^b |
| ‘Laulema’ | 2.03 ^b | 1.93 ^a |
| Rindstarpu atstatums, cm | $p = 0.179$ | $p = 0.726$ |
| 12.5 | 2.44 ^a | 1.56 ^a |
| 25 | 2.38 ^a | 1.54 ^a |
| Izsējas norma, dīgļspējīgas sēklas m⁻² | $p < 0.001$ | $p = 0.002$ |
| 40 | 2.22 ^b | 1.52 ^b |
| 50 | 2.29 ^b | 1.49 ^b |
| 60 | 2.72 ^a | 1.65 ^a |
| Vidēji gadā, $p < 0.05$ | 2.41 ^A | 1.55 ^B |

^{a,b} – vidējās vērtības, kas apzīmētas ar dažādiem burtiem augšrakstā, būtiski atšķiras gada ietvaros; ^{AB} – atšķirības būtiskas starp gadiem.

Rindstarpu atstatums būtiski neietekmēja ražu nevienā no pētījuma gadiem. Šķirnei ‘Laulema’ pa izmēģinājuma gadiem bija krietni stabilāki ražas un to veidojošo struktūrelementu rādītāji nekā šķirnei ‘Lajma’. Balstoties uz izmēģinājuma gados iegūtajiem rezultātiem, vidēji augstākā raža bija šķirnei ‘Laulema’ pie rindstarpu atstatuma 12.5 cm un izsējas normas 60 dīgļspējīgas sēklas uz 1 m².

Noteikti ir jāveic turpmāki pētījumi, lai varētu izskaidrot kopējās tendences, jo 2019. gadā meteoroloģiskie apstākļi bija ļoti atšķirīgi no 2018. gada apstākļiem.

Pateicība. Pētījums veikts Agroresursu un ekonomikas institūtā īstenota projekta “Jaunas tehnoloģijas un ekonomiski pamatoti risinājumi vietējās lopbarības ražošanai cūkkopībā: ģenētiski nemodificētas sojas un jaunu vietējo lopbarības miežu šķirņu audzēšana Latvijā” ietvaros.

ZIEMAS KVIEŠU ŠĶIRŅU IZVĒRTĒJUMS LLU MPS “VECAUCE”

Gints Krūmiņš

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Zinta Gaile

Ievads. Kvieši (*Triticum*) jau 8000 gadus ir pamata pārtika lielākajām Eiropas, Rietumāzijas un Ziemeļāfrikas civilizācijām.¹ Ziemas kviešu (*Triticum aestivum*) audzēšana Zemgalē ir plaši izplatīta. Katras ziemas kviešu šķirnes ģenētiskās īpašības nosaka tās augšanu un attīstību. Lai iegūtu vēlamās ražas, ir būtiski izvēlēties piemērotu ziemas kviešu šķirni audzēšanai konkrētā reģionā un pielietot tai piemērotu audzēšanas tehnoloģiju. Būtiski ir zināt šķirnes graudu kvalitātes rādītājus un faktorus, kas tos ietekmē. Darba mērķis bija izvērtēt ziemas kviešu šķirņu piemērotību, audzējot tās LLU MPS “Vecauce” apstākļos.

Materiāli un metodes. Ziemas kviešu šķirņu izpēte tika veikta LLU MPS “Vecauce” izmēģinājumu laukā “Aizaploki”, (56 ° 28' 34.4 " N 22° 52 ' 28.0 " E) 2017./2018. un 2018./2019. gadā. Darbā tika pētītas 9 ziemas kviešu šķirnes: ‘Effect’, ‘Ceylon’, ‘Ada’, ‘Etana’, ‘Famulus’, ‘Creator’, ‘Tacitus’, ‘Edvīns’, ‘KWS Emil’. Varianti sakārtoti randomizēti 4 atkārtojumos; ražas uzskaites platība 7 m². Veģetācijas sezonas laikā veica novērojumus, vērtējot ziemcietību, izturību pret veldri (ballēs), augu garumu, kā arī atsevišķu fenoloģisko fāžu iestāšanos. Pirms ražas novākšanas randomizēti paņēma 10 vārvas katrā lauciņā, lai noteiktu graudu skaitu vārpā. Ražas uzskaiti veica ar tiešās uzskaites metodi, nokuļot un nosverot visa lauciņa ražu, ko pēc tam pārrēķināja pie 100% tīrības un 14% mitruma. No nokultas ražas paņēma graudu paraugu, ko izmantoja kvalitātes analīzēm. Kvalitāti noteica LF Graudu un sēklu mācību – zinātniskajā laboratorijā, izmantojot Infratec NOVA. Analizētie rādītāji: proteīna, lipekļa, cietes saturs, Zeleny indekss, tilpummasa. Savukārt 1000 graudu masu un krišanas skaitli noteica ar standartmetoēm. Rezultātu matemātiskai apstrādei izmantoja dispersijas analīzi MS Excel datorprogrammā. Pirmajā (2017./2018.) vasaras mēnešos bija novērojams netipisks sausums, kas nelabvēlīgi ietekmēja augus, sākot ar vārpošanas fāzes sākumu (51. AE), savukārt 2018./2019. pētījuma gadā meteoroloģiskie apstākļi bija ziemas kviešu augšanai un attīstībai labvēlīgāki.

Rezultāti un diskusija. Pirmajā pētījumā (2017./2018.) gadā vidēji visām pētītajām 9 šķirnēm, salīdzinot ar pētījuma otro (2018./2019.) gadu, bija par 1.92 t ha⁻¹ zemāka raža (p<0.001). Ražas apjomu ietekmēja šķirnes ģenētiskās īpašības un vienādos agroekoloģiskajos apstākļos iegūtās graudu ražas atšķirības. Ražīgākā ziemas kviešu šķirne 2018. gadā bija ‘Etana’ (9.02 t ha⁻¹), savukārt šķirnei ‘Ada’ (6.26 t ha⁻¹) bija viszemākā raža. Arī produktīvo stiebru skaits 1 m² šķirnei ‘Ada’ bija viszemākais (424). Salīdzinoši labākie graudu kvalitātes rādītāji, kuri ir nozīmīgi graudu uzpircējiem (Dobeles Dzirnavnieks), 2018. gadā bija šķirnei ‘Edvīns’ (kopproteīns – 13.2%; lipekļis – 28.93%; krišanas skaitlis – 408 s un tilpummasa 84.2 kg hL⁻¹). Ar šādiem kvalitātes rādītājiem ziemas kviešu šķirne ‘Edvīns’ atbilda pārtikas graudu 2. grupas kvalitātei, savukārt pārējo pētāmo šķirņu graudu kvalitātes rādījumi atbilda 3. un 4. grupas kvalitātes prasībām.

Otrajā (2018./2019.) pētījumā gadā, lai gan vidējās graudu ražas bija augstākas nekā pirmajā 2017./2018.) pētījuma gadā, taču augstāki graudu kvalitātes rādītāji netika novēroti. Otrajā pētījuma gadā vidējā deviņu šķirņu ražība bija 9.26 t ha⁻¹. Ražīgākās šķirnes pat nedaudz pārsniedza 10 t ha⁻¹. Visaugstākās un līdzvērtīgas graudu ražas šajā gadā deva šķirnes ‘Creator’ (10.77 t ha⁻¹) un ‘Etana’ (10.03 t ha⁻¹). Ziemas kviešu šķirne ‘Ada’ arī 2018./2019. gadā deva vismazāko ražu – 7.33 t ha⁻¹. Izvērtējot šķirņu augu garumus abos pētījuma gados, konstatēja, ka otrajā (2018./2019.) pētījuma gadā vidēji visām ziemas kviešu šķirnēm augi bija par 22.11 cm garāki nekā pirmajā (2017./2018.) gadā, kas ietekmēja to, ka otrajā pētījuma gadā ievērojami kritās izturība pret veldri. Salīdzinoši labākie graudu kvalitātes rādītāji, kuri nozīmīgi graudu iepircējiem (Dobeles Dzirnavnieks) bija šķirnei ‘Famulus’ (kopproteīns – 13.5%; lipekļis – 29.80%; krišanas skaitlis – 269 s; tilpummasa 77.8 kg hL⁻¹). Ar šādiem kvalitātes rādītājiem ziemas kviešu šķirne ‘Famulus’ atbilda 2. grupas kvalitātes prasībām, savukārt pārējo astoņu pētīto ziemas kviešu graudu kvalitāte atbilda 3. un 4. grupas kvalitātes prasībām.

Visas ziemas kviešu šķirnes LLU MPS “Vecauce” apstākļos nodrošināja vidējas līdz augstas ražas, taču nevienai kvalitāte neatbilda pārtikas graudu elites un pirmās grupas prasībām. To ietekmēja meteoroloģiskie apstākļi, bet, iespējams, ir jāpārdomā un jāpilnveido audzēšanas tehnoloģija.

¹ Curtis B.C. (s. a.) *Wheat in the world* [Tiešsaite] [skatīts 03.02.2020.] Pieejams: <http://www.fao.org/3/y4011e/y4011e04.htm>

NELIMITĒTA (*AD LIBITUM*) JAUNPIENA IZĒDINĀŠANAS IETEKME UZ TEĻU AUGŠANU UN ATTĪSTĪBU

Edijs Memgaudis

Zinātniskā darba vadītāja docente., Dr. agr. Aiga Nolberga-Trūpa

Ievads. Piensaimniecībā arvien lielāku uzmanību pievērš vaislas teļu veselībai, kā efektīvi saimniekot, palielinot slaucamo govju ražību pirmajā laktācijā, kā uzlabot ganāmpulka ilgmūžību, kā ražošanas apstākļos, kad ir liela dzīvnieku koncentrācija, telēm panākt labu veselību, tomēr izvirzīto mērķu sasniegšana ne vienmēr ir sekmīga. Apstākļi, kuri ietekmē veselīgu vaislas teļu izaudzēšanu, mēdz būt dažādi, gan saistīti ar veselīgu jaundzimušo teļu ieguvu, gan ar dzīvnieku apsaimniekošanu un atbilstošu komforta nodrošinājumu. Piena lopkopībā tiek veikti daudz pētījumu, lai praksē ieviestu inovatīvas metodes jaundzimušas teles veselības uzlabošanai ar mērķi iegūt augstražīgu govi. Ārzemju zinātnieku 2002. gadā veiktajā pētījumā, salīdzinot limitēta un nelimitēta (*ad libitum*) piena izēdināšanas efektivitāti tika pierādīts, ka 35 dienu vecumā teļu grupa, kurai izēdināja pienu pēc nelimitētās metodes bija vidēji par 10.5 kg samagāka nekā teļu grupa, kura tika ēdināta pēc limitētās piena izēdināšanas metodes (Jasper un Weary, 2002). Darba mērķis: izvērtēt teļu dzīvmasas pieauguma sakarības starp limitētā un nelimitēta (*ad libitum*) piena izēdināšanas metodēm.

Materiāli un metodes. Pētījumā laikā tika nokomplektētas 4 teļu grupas, katrā grupā iekļaujot pa 40 teļiem. Pirmās 30 dienas teļi atradās sprostos, kur teļu ēdināšanai izmantoja CMM200+ mobilo piena staciju, bet pēc 30 dienām nelimitētā piena teļu grupa tika pārvietota uz boksiem, kur teļiem tika nodrošināts nelimitēts piena daudzums ar piena barotņu palīdzību. Teļu grupa, kura saņēma pienu pēc limitētās izēdināšanas metodes, tika ievietota boksos, kur atradās Dairy Feed V600+/V640+ pilnvērtīgā barība teļu dzirdināšanas automāts, kas paredzēts gan piena, gan piena aizstājēja izēdināšanai, kā arī teļu dzirdināšanas automāts, kas spēj sajaukt abus barības līdzekļus un izēdināt tos vienlaicīgi. Teļi tika svērti ar A12e svariem, ar precizitāti ± 0.5 kg, kas paredzēti komerciālai lietošanai, tai skaitā dzīvnieku svēršanai.

Gaismas intensitāte teļu novietnē tika mērīta ar luksometru – DIGI Sense, gaisa plūsmas ātrums un temperatūra tika mērīta ar digitālo anemometru, relatīvais gaisa mitrums tika mērīts ar RHTemp 2000, bet gaisa piesārņojums (ogļskābā gāze, amonjaks, sērūdeņradis) ar iekārtu Crowt Tera :3.

Rezultāti un diskusija. Pirmajā pētījuma daļā, kas notika no marta beigām līdz jūlijam vidum lielākais dzīvmasas pieaugums bija teļu grupai, kurai pienu izēdināja pēc nelimitētās metodes. Vidējais dzīvmasas pieaugums šajā teļu grupā bija 0.71 kg d^{-1} , bet savukārt teļiem, kuriem izēdināja pienu pēc limitētās metodes, dzīvmasas pieaugums diennaktī sasniedza 0.60 kg d^{-1} , kas ir būtiski mazāks ($p < 0.05$).

Otrajā pētījuma daļā, kas sākās augusta vidū un beidzās februāra sākumā, visaugstākais dzīvmasas pieaugums bija teļiem *ad libitum* piena grupā - 0.94 kg d^{-1} , kas bija būtiski lielāks par limitētā piena grupas teļu vidējo dzīvmasas pieaugumu diennaktī - 0.73 kg d^{-1} .

No projekta pirmās daļas limitētā piena grupas krituši vai izbrāķēti teļi sastāda 17.6% no kopējā teļu skaita grupā, nelimitēta piena grupā tie ir 12.5%, bet otrajā projekta daļā limitēta piena grupā brāķēto un kritušo teļu skaits sasniedza 12.5% no sākotnējā teļu skaita grupā, bet *ad libitum* piena grupā 20%.

Limitēta piena grupā kritušo un izbrāķēto teļu skaits bija 11, kas bija par 2 teļiem mazāks nekā nelimitēta piena grupā. Tas skaidrojams ar to, ka teļu dzirdināšanas automāts uzrādīja, kuri teļi pēdējā ēdināšanas reizē nebija paēduši, kas atvieglo un uzlabo teļkopējas darbu. Apkopojot 160 teļu rādītājus apstiprinājās, ka izēdinot pienu pēc nelimitētās metodes, teļu dzīvmasas pieaugums bija būtiski lielāks 0.79 kg d^{-1} ($p < 0.05$), bet limitēta piena grupā teļu dzīvmasas pieaugums bija 0.72 kg d^{-1} , kas bija par 0.07 kg d^{-1} jeb 9.6% vairāk.

Izmantotā literatūra.

Jasper, J., Weary, D.M., 2002. Effects of ad libitum milk intake on dairy calves. *Journal of Dairy Science*, 85(11), p. 3054 – 3058.

KVIEŠU GRAUDOS SASTOPAMĀS SĒNES

Solvita Muceniece

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. biol. Biruta Bankina

Ievads. Kvieši ir viena no nozīmīgākajām graudaugu kultūrām Latvijā, kuru sējplatības un iegūtais ražas apjoms ar katru gadu palielinās. Slimību ierobežošana ir nepieciešama augstu ražu ieguvei. Daudzi nozīmīgi slimību ierosinātāji saglabājas sēklās, tāpēc graudu mikrofloras pētījumi ir nozīmīgi (Bankina, Bimšteine, Neusa-Luca et al., 2017). Pētījuma mērķis bija identificēt sēnes, kas atrodas kviešu graudos.

Materiāli un metodes. Graudu paraugi iegūti no dažādām zemnieku saimniecībām Latgales un Zemgales reģionā. Lai noteiktu graudos esošās sēnes, laboratorijas apstākļos veikta sēņu izolācija tīrkultūrā uz speciāli sagatavotām kartupeļu dekstrozes barotnēm (PDA). Nosakot slimību ierosinātājus, novērtēta patogēnu koloniju faktūra, forma, micēlija krāsa un citas īpašības, barotnes krāsošanās, kā arī novērtēta sporu uzbūve. No katras, vizuāli vienādu sēņu grupas paraugi nosūtīti uz Latvijas Biomedicīnas pētījumu un studiju centru molekulāri-ģenētisko analīžu veikšanai. *Fusarium* sēnēm identifikācija veikta līdz sugas līmenim, pārējās graudos sastopamās sēnes noteiktas līdz ģints līmenim. No kopējā iegūtā izolātu skaita aprēķināts sēņu sugu/ģints relatīvais biežums, izsakot to procentos no iegūtā kopējā izolātu skaita (Broggi, González, Resnik et al., 2007).

Rezultāti un diskusijas. Kopumā no 26 graudu paraugiem iegūti 1228 izolāti. Identificētas 18 sugas/ģintis.

Dominējošās sugas, kas sastādīja 45.46% no kopējā graudu daudzuma identificētas no *Fusarium* spp. un *Microdochium* ģints, kas ierosina kviešu stiebra pamatnes puvi un vārpu slimības, tai skaitā bīstamo vārpu fuzariozi. No *Fusarium* ģints identificētas 6 sugas, no kurām dominējošā suga – *F. graminearum*, kas tiek uzskatīts par nozīmīgāko vārpu fuzariozes ierosinātāju un zināms kā visagresīvākās mikotoksīnu producētājs. *F. graminearum* bija biežāk izolētā sēņu suga (27.28% no visiem izolātiem) un tā tika atrasta gandrīz visos graudu paraugos.

No kviešu lapu slimību ierosinātājiem graudos konstatēta *Pyrenophora* ģints – 6.84% un *Parastaganospora* ģints – 7.41%.

Alternaria ģints sēnes, kas izraisa dažāda veida slimības (plankumainības, puves u.c.) tika konstatētas 12.62% gadījumā.

Pelējuma sēnes identificētas no *Aspergillus* spp., *Cladosporium* spp., *Penicillium* spp., *Talaromyces* spp. un *Mucor* ģintīm. Kopumā no graudiem izolēti – 11.47% pelējuma sēņu ierosinātāji.

Botrytis spp. identificēts vien dažos graudu paraugos (0.57%). Graudos tika identificētas sēnes no *Arthrimum* spp., kuru ekoloģiskā nozīme graudos nav līdz galam zināma – 6.51%. Daļa no graudos esošajām sēnēm – 9.12% bija neitrālas sēnes no *Epicoccum* ģints.

No veiktā pētījuma redzams, ka kviešu graudos sastopama liela sēņu daudzveidība no dažādām ekoloģiskajām grupām no kurām dominējošās sēnes ir nozīmīgi augu patogēni un mikotoksīnu producētāji. Tāpat graudos sastopamas sēnes, kuru ekoloģiskā nozīme nav līdz galam izpētīta, kā arī neitrālas sēnes, kuras nenodara graudiem kaitējumu.

Izmantotā literatūra.

1. Broggi L.E., González H.H.L., Resnik S. L., Pacin A. (2007). *Alternaria alternata* prevalence in cereal grains and soybean seeds from Entre Ríos, Argentina. *Revista Iberoamericana de Micología*, Vol. 24, No. 1, p. 47 – 51.
2. Bankina B., Bimšteine G., Neusa-Luca I., Roga A., Fridmanis D. (2017). What influences the composition of fungi in wheat grains? *Acta Agrobotanica*, Vol. 70, No. 4, p. 1 – 8.

APGAISMOJUMA KVALITATĪVĀ SASTĀVA IETEKME UZ ŪDENS REŽĪMU SALĀTOS

Rita Požarnova

Zinātniskā darba vadītājs profesore, Dr. biol. Ina Alsiņa

Ievads. Salāti ir viens no visplašāk kultivējamiem lapu dārzeniem pasaulē. Šie augi ir audzējami gan uz lauka, gan segtajās platībās un raksturojas ar īsu kultivēšanas laiku. Uzturzinātnieki rekomendē, ka gadā laikā vajadzētu uzņemt vismaz 10 kg salātu, to veselīgo un cilvēkam nepieciešamo uzturvērtību dēļ. Klimatisko apstākļu dēļ, aukstajos periodos salātus iespējams audzēt tikai siltumnīcās, kas nozīmē, ka pašizmaksa ir lielāka, jo jārada optimāli apstākļi salātu attīstībai. Savukārt, pateicoties salātu audzēšanai siltumnīcās, sezonas laikā iespējams iegūt vairākas ražas. Darba mērķis: noskaidrot salātu šķirnes- ‘Michalina’ un ‘Dubacek’ ūdens režīma izmaiņas trīs dažādu gaismas avotu ietekmē – audzējot zem LED, indukcijas (IND) un nātrija augstspiediena lampām (HPSL), kuras atšķiras pēc emitēto viļņu spektriem..

Materiāli un metodes. Pētījumi veikti Latvijas Lauksaimniecības universitātes Augšnes un augu zinātņu institūta polikarbonāta siltumnīcā. 2018. un 2019. gadā pavasara un rudens aprītē. Iekārtots divfaktoru izmēģinājums, kur faktors A (divas gradācijas klases) salātu šķirne (A1 – ‘Michalina’, A2– ‘Dubacek’), faktors B- apgaismojums (trīs gradācijas klases) (B1- LED, B2-Indukcijas, B3- augstspiediena nātrija lampā). Veģetācijas izmēģinājums ierīkots 1.5 L veģetācijas traukos. Kā substrāts izmantots kūdras substrāts ar pH 6.6±0.5, un barības vielu saturu N 100 – 140 mg L⁻¹, P₂O₅ 110 – 160 mg L⁻¹, K₂O 190 – 280 mg L⁻¹. Eksperimenta laikā noteiktas augu ūdens aiztures spējas pēc Ārlanda metodes.

Rezultāti un diskusija. Apstrādājot iegūtos datus, ir noskaidrots, ka mākslīgā apgaismojuma veids, būtiski ietekmē lapu salātu ūdens zudumu ($p < 0.001$), jo abām salātu šķirnēm audzējot zem augstspiediena nātrija lampām, ūdens zudums ir būtiski mazāks nekā audzējot zem LED vai indukcijas lampām (tab.). Vislielākais ūdens zudums, pēc ražas novākšanas, novērojams salātiem kas audzēti zem LED apgaismojuma. Vismazākais ūdens zudums ir salātu šķirnei ‘Michalina’ audzējot zem nātrija augstspiediena lampām (tab.).

Apgaismojuma kvalitatīvā sastāva ietekme uz ūdens zudumu (%) salātos

| Apgaismojums | ‘Michalina’ | | | ‘Dubacek’ | | |
|--------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | pēc 30 min | pēc 60 min | pēc 90 min | pēc 30 min | pēc 60 min | pēc 90 min |
| LED | 4.900 | 7.674 | 9.676 | 6.483 | 13.868 | 17.293 |
| IND | 4.221 | 7.400 | 9.384 | 5.622 | 11.404 | 14.424 |
| HPSL | 3.543 | 6.497 | 8.304 | 5.136 | 9.520 | 11.938 |

Izmēģinājumos noskaidrots, ka gaismas avotam ir lielāka ietekme uz salātu ūdens režīmu rudens-ziemas veģetācijas periodā. Tas ir likumsakarīgi, jo pavasara periodā palielinās dabīgā apgaismojuma daudzums un atšķirības starp variantiem samazinās.

Pateicība. Pētījums veikts projekta “Jaunu vadības metožu izstrāde siltumnīcu augu apgaismojuma sistēmām to enerģētisko un ekoloģisko parametru uzlabošanai (μMOL)” (projekta numurs Nr. 1.1.1.1/16/A/26) ietvaros.

ZIEMAS KVIEŠU RAŽA ATKARĪBĀ NO ŠĶIRNES UN FUNGICĪDU LIETOŠANAS

Oskars Smirnovs

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

Ievads. Ziemas kvieši gandrīz vienmēr bijuši plašāk audzētais kultūraugs Latvijas teritorijā. To vērtē arī kā ražīgāko un ekonomiski ienesīgāko no visām labībām. Ļoti lielus ražas zudumus spēj nodarīt lapu slimības, īpaši, ja tās netiek pareizi ierobežotas. Fungicīdu lietošana palīdz ierobežot slimību attīstību un palielināt ziemas kviešu ražu, taču tas atkarīgs no slimības attīstības pakāpes konkrētajā sezonā.

Materiāli un metodes. Izmēģinājums ierīkots 2018./2019. gada veģetācijas sezonā, divās izmēģinājumu vietās – LLU Mācību un pētījumu saimniecībā “Pēterlauki” un Zemkopības zinātniskajā institūtā Skrīveros. Izmēģinājumā salīdzinātas 10 ziemas kviešu šķirnes - ‘Skagen’, ‘SW Magnific’, ‘Fredis’, ‘Edvins’, ‘94-5-N’, ‘12-27’, ‘12-292’, ‘Malunas’, ‘Rotax’, ‘Julius’. Abās izmēģinājumu vietās iepriekšējā gadā bijusi papuve, izsētas 500 dīgstošas sēklas uz kvadrātmetru, sēklas materiāls pirms sējas kodināts ar kodni Celest Trio (fludioksnils, difenokonazols, tebukanozols) 2 L t⁻¹. Slimību ierobežošanai veģetācijas sezonā lietotas atšķirīgas fungicīdu shēmas – Pēterlaukos smidzināts bākas maisījums ar diviem fungicīdiem Priaxor (fluksapiroksāds, piraklostrobīns) 0.5 L ha⁻¹ un Curbatur (protikonazols) 0.5 L ha⁻¹, bet Skrīveros tika veikta daļīta fungicīdu apstrāde ar Allegro Super (epoksokonazols, fenpropimorfs, metalkrezoksims) divas reizes sezonā 0.75 L ha⁻¹. Sezonas laikā slimību uzskaitē veikta trīs reizes – stiebrošanas fāzē 25 augi no katra lauciņa, vārpošanas fāzē 16 karoglapas, 17 otrās lapas un 17 pirmās lapas, piengatavības fāzē 25 karoglapas un 25 otrās lapas. Slimību attīstības raksturošanai aprēķināta slimības attīstības pakāpe un laukums zem slimības attīstības līknes jeb AUDPC (*area under the diseases progress curve*), fungicīdu efektivitātes novērtēšanai aprēķināta fungicīdu tehniskā efektivitāte.

Rezultāti un diskusija. 2018./2019. gada veģetācijas sezonā ziemas kviešos nozīmīgākās slimības bija kviešu lapu dzeltenplankumainība (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) un kviešu lapu pelēkplankumainība (ier. *Zymoseptoria tritici*). Dzeltenplankumainības attīstība abās izmēģinājumu vietās visām šķirnēm bija zemāka par 4%, bet pelēkplankumainības attīstības pakāpe Skrīveros bija augsta un atsevišķām šķirnēm sasniedza 38%. Aprēķinot fungicīdu tehnisko efektivitāti, secināts, ka Skrīveros tā bijusi augstāka – tikai trim šķirnēm nerasniedza 50%, augstāko efektivitāti uzrādot šķirnē ‘Skagen’ (73.9%). Pēterlaukos tehniskā efektivitāte nevienai šķirnei nerasniedza 60% un vairumā gadījumu bija zem 50% un šķirnē ‘SW Magnific’ bija pat negatīva (-11.53%). Zemā fungicīdu tehniskā efektivitāte Pēterlaukos varētu būt skaidrojama ar zemo slimību attīstības intensitāti.

Pēc ražas novākšanas tika aprēķināts, kā fungicīdu lietošana ietekmējusi ziemas kviešu ražu. Iegūto ražu būtiski ietekmēja gan izmēģinājumu vieta ($p < 0.001$), gan šķirne ($p = 0.001$). Pēterlaukos ražas pieaugums novērots visām izmēģinājumā salīdzinātajām šķirnēm un bija robežās no 0.29 līdz 0.94 t ha⁻¹, bet Skrīveros ražas pieaugums vērtējams kā zemāks, turklāt trim no desmit šķirnēm novērots ražas samazinājums par 0.15 – 0.78 t ha⁻¹. Pēterlaukos un Skrīveros fungicīdi lietoti maija beigās, kad vidējā gaisa temperatūra bija ap +15 °C. Skrīveros 6. jūnijā veikta arī otrā apstrāde ar fungicīdu. Šī diena bija viena no viskarstākajām visā vasaras periodā, kad vidējā gaisa temperatūra diennaktī sasniedza 23.6 °C. Arī iepriekšējās un nākamās dienas bija ļoti karstas, kas nozīmē, ka augiem bija pastiprināta stresa apstākļi, ko papildināja fungicīda smidzinājums. Tas varētu izskaidrot, kāpēc atsevišķām šķirnēm pēc fungicīdu lietošanas novērojams ražas samazinājums.

Pateicība. Pētījums veikts Latvijas Republikas Zemkopības ministrijas zinātniskā projekta “Graudaugu šķirņu izturības izvērtējums pret slimībām Latvijas agroklimatiskajos apstākļos, novērtējot šķirņu saimnieciskās īpašības” ietvaros.

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

2020. gada aprīlis