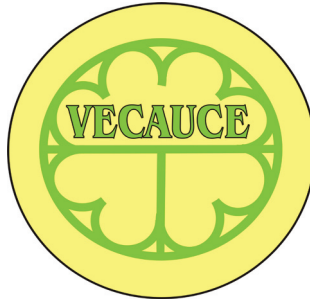


Latvijas Lauksaimniecības universitāte
Lauksaimniecības fakultāte
SIA LLU mācību un pētījumu saimniecība „Vecauce”



Ražas svētki „Vecauce – 2010”

***Zināšanas – visdrošākais ieguldījums
darbam un dzīvei***

Zinātniskā semināra rakstu krājums

Vecauce – 2010

Ražas svētki „Vecauce – 2010”: Zināšanas – visdrošākais ieguldījums darbam un dzīvei.
Zinātniskā semināra rakstu krājums. Jelgava, LLU, 2010. – 95 lpp.
ISBN 978-9984-48-034-3

Atbildīgie par izdevumu:

Zinta Gaile, LLU Agrobiotehnoloģijas institūts

Dainis Lapiņš, SIA LLU MPS „Vecauce” Padomes priekšsēdētājs

Aldis Kārklis, LLU Augsnes un augu zinātņu institūts

Par rakstu saturu pilnībā atbild autori



© Latvijas Lauksaimniecības universitāte
(LLU), 2010

Makets: Inese Gura

Tirāža 300 eks.

Iespiests: SIA Drukātava,

Liliju iela 95/1, Mārupe, LV-2167



Saturs

Ievads	5
Ražas svētku programma	6
Zinātnisko pētījumu rezultāti	7
Balodis O., Gaile Z. Sējas laika, izsējas normas un augu augšanas regulēšanas ietekme uz ziemas rapša sēklu ražu	7
Bartuševics J., Gaile Z. Kukurūzas organiskās sausas ražas nozīme biogāzes ražošanā	12
Ciematnieks R., Apenīte I., Ozoliņa-Pole L. Krustziežu pāksteņu pangodiņa (<i>Dasineura brassicae</i> Winn.) izlidošanas konstatēšanas metodes ziemas rapša sējumā Latvijā	17
Dēķena Dz., Alsīņa I. Potcelmu ietekme uz sausas satura dinamiku plūmju šķirnes ‘Kubanskaja Kometa’ viengadīgajos dzinumos	21
Dinaburga G., Lapiņš D. Neregulējamo edafisko faktoru ietekme uz augsnes mitrumu	25
Eihvalde I., Kairiša D. Pētījumi par jaunpiena kvalitāti mācību un pētījumu saimniecības „Vecauce” slaucamo govju ganāmpulkā	29
Feldmane D., Āboliņš M. Šķeldu mulčas un pilienvēda apūdeņošanas ietekme uz skābo ķiršu ražību	34
Grantiņa I., Turka I. Krustziežu stublāju un sēklu smecernieki (<i>Ceuthorhynchus</i> spp.) ziemas rapša sējumos	38
Grāvīte I., Kaufmane E. Zviedrijā selekcionēto plūmju (<i>Prunus domestica</i> L.) hibrīdu izvērtēšanas rezultāti	42
Jansone I., Gaile Z. Ziemāju labību biomasas raža	46
Lepsis J. Ābeļdārza potenciālās ražas struktūra	50
Mintāle Z., Vikmane M. Slāpekļa un sēra mēslojuma ietekme uz hlorofila <i>a</i> fluorescenci vasaras rapša <i>Brassica napus</i> L. lapās un sēklu ražu	54
Piliksere D., Zariņa L. Dažu agroekoloģisko faktoru ietekme uz tīruma nezāļu blīvumu	58
Poiša L., Adamovičs A., Platače R. Lignīna saturu ietekmējošo faktoru izvērtējums miežabrāļa (<i>Phalaris arundinacea</i> L.) pirmā izmantošanas gada ražai	62
Ruska D., Jonkus D. Piena urīnvielas daudzumu ietekmējošie faktori	66
Smiltiņa D., Bāliņš A., Grīslis Z. β -kazeīna (CSN2) alēlās formas A2 izlases iespējas Latvijas brūnās (LB) un Latvijas zilās (LZ) šķirnes populācijās	71

Surikova V., Kārklīšs A. Slāpekļa, fosfora un kālija izneses lapkriņī augļu dārzā	75
Vilcāns M., Volkova J., Gaile Z. Griķu audzēšanas paņēmieni Austrumlatvijas saimniecībās	80
Hronika	84
Grudovska I. No krīzes atpakaļ pie ražošanas	84
Balodis O. Darbs 2010. gadā LLU MPS „Vecauce” pētniecības jomā	85
Eihvalde I. LLU mācību centra „Vecauce” darbs 2009./2010. studiju gadā	86
Kreits V. Lauksaimniecības fakultātes mācību un pētījumu saimniecības „Pēterlauki” darbība 2010. gadā	87
Rozītis G., Ērgle L. Zirgkopības mācību centrs „Mušķi” – 2009./2010. gadā	88
Jansons A. Zemkopības zinātniskais institūts 2010. gadā	89
Kaufmane E. Krīzei spītējot – institūta veiksmes stāsts 2010. gadā	90
Kronberga A., Skrabule I. Jaunas vēsmas un vēji Priekuļos 2010. gadā	91
Lepse L., Lepsis J. Zinātnisko pētījumu tēmas Pūrē 2010. gadā – ar uzsvāru uz tehnoloģiju dažādošanu	92
Priekule I. Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs 2010.gadā	93
Stramkale V. Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs 2010. gadā	94
Zute S. Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts 2010. gadā	95

Ievads

Svētku moto: „Zināšanas – visdrošākais ieguldījums darbam un dzīvei”

Uz vēja spārnieniem aizbīzējusi neparasti karstā 2010. gada vasara, jau pagājis rudens un ziema klauvē pie durvīm... Kā parasti šajā laikā, novembra pirmajā ceturtdienā, pulcējamies LLU MPS „Vecauce”, lai apspriestu aizgājušajā gadā paveikto, dalītos veiksmes stāstos un arī neveiksmēs, jo drauga pleca sajūta un vieds padoms var palīdzēt tās pārvarēt. Lasot hronikas rakstus, ir jāaizdomājas, kāpēc vienām institūcijām krīze izvērsas gandrīz vai par veiksmes formulu, bet citas turpretī slīgst depresijā. Šī gada svētku moto mudina mūs visus domāt par to, ka strauji mainīgajā dzīves situācijā zināšanu nekad nevar būt par daudz un kaut ko jaunu jāamācās un, galvenais, jāspēj pieņemt – visas dzīves garumā.

„Ražas svētku” izdevums aug līdzī laikam. Pamazām vien tas kļuvis par jauno pētnieku – maģistrantu, maģistru un, galvenokārt, doktorantu darbu skatuvi. Ar katru gadu aktivitāte darbu publicēšanā pieaug. Izdevuma veidotāji cenšas celt arī rakstu zinātnisko kvalitāti, neskatoties uz to, ka izdevums jāizdod ļoti īsā laikā (apmēram mēneša laikā no rakstu iesniegšanas). Šogad katrs raksts ir arī recenzēts (recenzentu saraksts zemāk), pie tam, atsevišķos gadījumos bija nepieciešamas pat divas recenzijas. Paldies visiem, kas atrada laiku rakstu recenzēšanai! Arī šādi mēs varam palīdzēt saviem jauniešiem apgūt grūto publicēšanās mākslu.

Krājums kļuvis par oficiālo izdevumu LLMZA Lauksaimniecības zinātnes nozares jauno zinātnieku konkursam: katram, kurš pieteicies konkursā, publikācija izdevumā ir obligāta prasība.

Krājumā publicētie raksti ir pieejami arī sabiedrībai, kas „Ražas svētkos” nepiedalās, jo krājumu citē datu bāze AGRIS (<http://agris.fao.org/> Atslēgas vārds meklēšanai: Vecauce). Šogad jau otro gadu tam ir piešķirts ISBN, un grāmatiņa ir pieejama ne vien LLU, bet arī Nacionālajā bibliotēkā.

Svētku organizatori pateicas visiem sponsoriem (saraksts pie „Ražas svētku” programmas), bez kuru atbalsta nebūtu iespējama šī izdevuma tapšana.

Veiksmi turpmāko plānu un projektu īstenošanai, kā arī visu darbu, gan plānoto, gan pēkšņi uzdoto veikšanā!

Zinātnisko rakstu recenzenti

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. Adamovičs Aleksandrs | 10. Kronberga Arta |
| 2. Alsīņa Ina | 11. Ikase Laila |
| 3. Āboliņš Mintauts | 12. Jonkus Daina |
| 4. Bankina Biruta | 13. Lapiņš Dainis |
| 5. Belicka Ina | 14. Līpenīte Ināra |
| 6. Dimza Ivars | 15. Priekule Ilze |
| 7. Kampuss Kaspars | 16. Stramkale Veneranda |
| 8. Kairiņa Daina | 17. Treikale Olga |
| 9. Kreita Dzintra | 18. Vigovskis Jānis |

Ražas svētki „Vecauce – 2010”
Zināšanas – visdrošākais ieguldījums darbam un dzīvei
2010. gada 4. novembrī

Programmā:

1. Zinātnisks seminārs (14.00–17.00)

Referāti

- Surikova V., Kārklīņš A. Slāpekļa, fosfora un kālija izneses lapkritī augļu dārzā
- Ruska D., Jonkus D. Piena urīnvielas daudzumu ietekmējošie faktori
- Ciematnieks R., Apenīte I., Ozoliņa-Pole L. Krustziežu pāksteņu pangodiņa (*Dasineura brassicae* Winn.) izlidošanas konstatēšanas metodes ziemas rapša sējumā Latvijā
- Eihvalde I., Kairiša D. Pētījumi par jaunpiena kvalitāti mācību un pētījumu saimniecības „Vecauce” slaucamo govju ganāmpulkā
- Balodis O., Gaile Z. Sējas laika, izsējas normas un augu augšanas regulēšanas ietekme uz ziemas rapša sēklu ražu
- Grāvīte I., Kaufmane E. Zviedrijā selekcionēto plūmju (*Prunus domestica* L.) hibrīdu izvērtēšanas rezultāti
- Smiltiņa D., Bāliņš A., Grīslis Z. β -kazeīna (*CSN2*) alēlās formas A2 izlases iespējas Latvijas brūnās un Latvijas zilās šķirnes populācijās
- Grudovska I. No krīzes atpakaļ pie ražošanas
- Filmas „Mēs - par Latvijas lauksaimniecību: II daļa” demonstrējums. Uzulēna J. komentārs
- Rivža B., Lapiņš D., Siliņš Ģ. LLMZA organizētā jauno zinātnieku konkursa Lauksaimniecības zinātņu nozarē, kā arī Latvijas lauksaimniecības zinātnisko institūciju DP organizētā zinātnisko institūciju konkursa rezultāti

- Stenda referāti un diskusijas par tiem

- 2010. gada ražas izstāde un atsevišķu eksponātu degustācija.

2. Saviesīgā daļa no 17.30 (dalības maksa Ls 5.00)

Svētku organizēšanā un finansēšanā piedalās:

- LLU Lauksaimniecības fakultāte
- SIA „LLU MPS „Vecauce””
- BASF Crop Protection
- SIA Agrimatco Latvia
- Latvijas Lauksaimniecības un Meža zinātņu akadēmija
- KONEKESKO
- Lauksaimniecības zinātnisko institūciju Direktoru padome

Zinātnisko pētījumu rezultāti

Sējas laika, izsējas normas un augu augšanas regulēšanas ietekme uz ziemas rapša sēklu ražu

Influence of Sowing Date and Rate, and Growth Regulation on Winter Oilseed Rape Seed Yield

Oskars Balodis, Zinta Gaile

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. It is important to understand different factors which can affect rape (*Brassica napus* ssp. *oleifera*) yield level. The aim of our research, started in autumn 2007 in Research and Study farm „Vecauce”, was to investigate the influence of sowing date, sowing rate and fungicide (as growth regulator in autumn) application on seed yield of two type winter rape varieties. Rape was sown on five dates, starting with August 1 at ten-day intervals. Four sowing rates were used for each variety: 120, 100, 80, and 60 germinate able seeds per m² for line variety ‘Californium’ and 80, 60, 40, 20 germinate able seeds per m² for hybrid variety ‘Excalibur’. Fungicide as growth regulator was applied for rape plants at 4 – 6 leaves stage for crop sown at first three sowing dates. Winter oilseed rape seed yield was significantly ($p < 0.05$) affected by sowing date and sowing rate. The highest yield was observed for variety ‘Californium’ sown in 10 August and for variety ‘Excalibur’ F1 – sown in 20 August. Influence of sowing rate was comparatively smaller: $\eta = 1\%$ for ‘Californium’ and $\eta = 7\%$ for ‘Excalibur’. Fungicide application significantly ($p < 0.05$) affected seed yield of ‘Californium’ in all trial years, but that of ‘Excalibur’ – in two out of three trial years: 2008 and 2010.

Key words: winter oilseed rape, sowing date, sowing rate, fungicide as growth regulator, yield.

Ievads

Rapsim (*Brassica napus* ssp. *oleifera*) pašreiz nav sējplatību ierobežojumu Eiropā. Latvijā rapša sējplatības turpina palielināties (2005. gadā 71.4 tūkst. ha, bet 2010. gadā 109.4 tūkst. ha). Tomēr rapša vidējā sēklu raža no hektāra pieaug lēni (2005. gadā 2.04 t ha⁻¹, bet 2009. gadā 2.20 t ha⁻¹). Rapša audzēšanas izmaksas joprojām ir augstas, bet rapša sēklu realizācijas cenas pieaugums ir neliels un mainīgs atkarībā no gada, tādēļ augstas rapša sēklu ražas iegūšana no hektāra ir svarīga. Augstu ražu iegūšanai ir ļoti svarīgi izprast dažādos agronomiskos faktoros, kas ietekmē ražas veidošanos. Trūkst jaunu pētījumu par agronomisko faktoru ietekmi uz rapša sēklu ražas veidošanos Latvijā apstākļos. Ziemas rapša sējas termiņš un izsējas norma ir svarīgi faktori augstas rapša sēklu ražas iegūšanā. Augu augšanas regulatoru lietošana rapsim rudens periodā ir viens no veidiem, kā uzlabot rapša ziemcietību, un līdz ar to arī nodrošināt augstāku sēklu ražu.

Izmēģinājuma mērķis bija vērtēt iegūto ziemas rapša sēklu ražu atkarībā no rapša sējas termiņa, izsējas normas un fungicīda kā augu augšanas regulatora lietošanas rudenī.

Materiāli un metodes

Trīs faktoru lauka izmēģinājums četros atkārtojumos ierīkots LLU MPS „Vecauce”, sākot no 2007./2008. gada un turpinot 2008./2009. un 2009./2010. gadā. Izmantoja divas ziemas rapša šķirnes: līnijšķirni ‘Californium’ un hibrīdšķirni ‘Excalibur’.

Pētāmie faktori: Faktors A – sējas termiņš (1. sējas termiņš – 1. augusts; 2. sējas termiņš – 10. augusts; 3. sējas termiņš – 20. augusts; 4. sējas termiņš – 1. septembris; 5. sējas termiņš – 10. septembris).

Faktors B – izsējas norma (‘Californium’: 120, 100, 80, 60 dīgtspējīgas sēklas uz m²; ‘Excalibur’ F1: 80, 60, 40, 20 dīgtspējīgas sēklas uz m²).

Faktors C – fungicīda lietošana: C1 – kontrole; C2 – fungicīds Juventus 90 š. k. (metkonazols, 90 g L⁻¹) 0.5 L ha⁻¹ - kā augu augšanas regulators 4-6 lapu stadijā.

Lauciņa uzskaites platība plānota 10.0 m², bet pēc paraugu noņemšanas fitometriskajiem rādītājiem, tā tika precizēt katram lauciņam atsevišķi.

Izmēģinājums iekārtots mālsmilts kultūraugsnē ar mazliet mainīgiem agroķīmiskajiem rādītājiem atkarībā no gada: pH KCl = 7.2 - 7.4; K – 141-194 mg kg⁻¹ un P – 100-115 mg kg⁻¹; trūdvielu saturs 20-38 g kg⁻¹. Pamatmēslojumā tika lietoti kompleksie minerālmēsli, kas nodrošināja N 18-28 kg ha⁻¹, P 30-34 kg ha⁻¹, K 100-103 kg ha⁻¹ atkarībā no gada. Izmēģinājumā tika lietots slāpeklis (N) 70 kg ha⁻¹ veģetācijai atjaunojoties (25.-29. etapā), izmantojot amonija nitrātu, un 70 kg ha⁻¹ 33. etapā, izmantojot amonija sulfātu.

Slimību ierobežošanai lietots fungicīds Kantus d. g. (boskalīds, 500 g kg⁻¹) 0.5 kg ha⁻¹ (63.-65. etapā). Kaitēkļu ierobežošana tika veikta, kaitēkļiem parādoties.

Rapša raža novākta ar kombainu HEGE 140, nokuļot katra lauciņa ražu atsevišķi. Kulšana tika veikta jūlija pēdēja vai augusta pirmajā dekādē atkarībā no gada. Raža pārrēķināta pie 8% mitruma un 100% tīrības.

Datu apstrādei izmantota divu un trīs faktoru dispersijas analīzes, korelācijas un regresijas analīžu metodes.

Meteoroloģiskie apstākļi visos trīs izmēģinājuma gados bija atšķirīgi. Īpaši 2010. gada ziema atšķīrās no iepriekšējām, kad novērota biežāka sniega sega un zemāka gaisa temperatūra ziemas mēnešos, kas ietekmēja rapša ziemcietību.

Rezultāti un diskusija

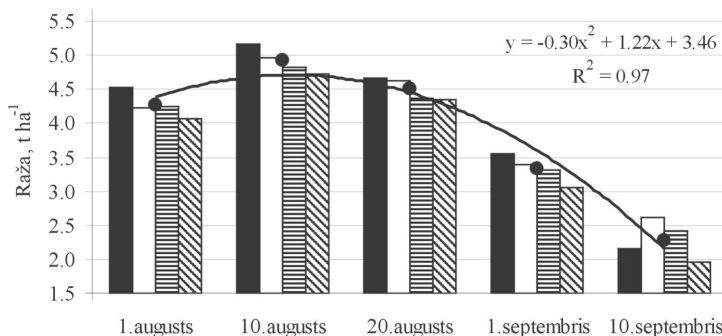
Iegūtās sēklu ražas apjoms bija atšķirīgs pa pētījuma gadiem. Kopumā visaugstākā sēklu raža tika iegūta 2008. gadā (‘Californium’ 7.19 t ha⁻¹ 2. sējas termiņš 100 dīgtsp. sēklas uz m² un ‘Excalibur’ 7.42 t ha⁻¹ 3. sējas termiņš 80 dīgtsp. sēklas uz m²). Zemāko sēklu ražu ieguva 2010. gadā, kad daļa rapša augu vairākos izmēģinājuma variantos nepārziemoja (īpaši 1., 4., un 5. sējas termiņos) tomēr lielākā sēklu raža tika iegūta šķirnei ‘Californium’ 2. sējas termiņā (10. aug.; 4.22 t ha⁻¹), bet ‘Excalibur’ – 3. sējas termiņā (20. aug.; 6.27 t ha⁻¹).

Vidēji visos trīs izmēģinājuma gados novērots, ka līnijšķirnei ‘Californium’ augstākās ražas iegūtas 2. sējas termiņā (10. augusts, 1. att.), bet hibrīdajai šķirnei ‘Excalibur’ augstākās ražas iegūtas 3. sējas termiņā (20. augusts, 2. att.). Vidēji trīs izmēģinājuma gados sējas termiņam (faktors A) bija būtiska (p<0.05) ietekme uz sēklu ražu abām šķirnēm, kas sakrīt ar rezultātiem citos līdzīgos pētījumos (Boelcke et al., 1991). Sējas termiņš šķirnei ‘Californium’ sēklu ražu ietekmēja par 29% un šķirnei ‘Excalibur’ par 32%.

Izmēģinājumā abām šķirnēm vidējās sēklu ražas izmaiņas atkarībā no sējas termiņa apraksta polinoma vienādojumi (1., 2. att.) un šo sakarību raksturo determinācijas koeficients R²= 0.97 abām šķirnēm. Tātad trīs gadu rezultāti skaitliski pierāda, ka ziemas rapša sēja gan agrākā (1. aug.), gan vēlākos sējas termiņos (1. un 10. sept.) izraisa sēklu raža samazinājumu.

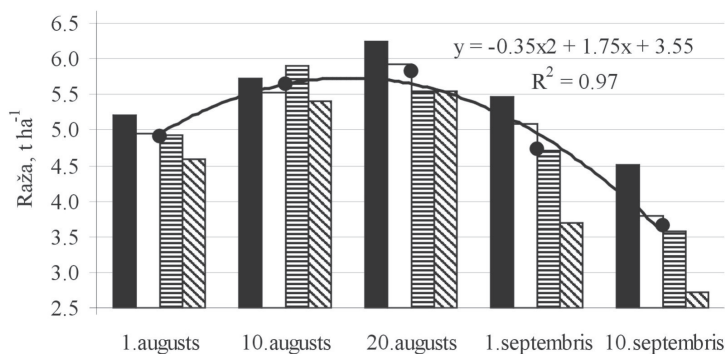
Vidēji trīs izmēģinājuma gados būtiska ($p < 0.05$) ietekme uz sēklu ražu bija arī izsējas normai (faktoram B), bet ietekme bija neliela: izsējas norma šķirnei ‘Californium’ sēklu ražu ietekmēja par 1% un šķirnei ‘Excalibur’ par 7%.

Arī citi autori uzsver augu biežības (izsējas normas un sējas veida) nozīmi rapša sēklu ražas veidošanā (Sierts et al., 1987; Butkute et al., 2006). Lielāku sēklu ražu nodrošināja lielāka augu biežība, kas bija saistīta ar izsējas normu; piemēram, šķirnei ‘Californium’ visaugstāko ražu nodrošināja izsējas norma 120 dīgtsp. sēklas uz m^2 (1. att.) 2. sējas termiņā, bet šķirnei ‘Excalibur’ – 80 dīgtsp. sēklas uz m^2 (2. att.) 3. sējas termiņā. Samazinot šīs izsējas normas, raža samazinājās.



1. attēls. Sējas termiņa ietekme uz vidējo sēklu ražu 2007./2008. – 2009./2010. g. šķirnei ‘Californium’: ■ - 120; □ - 100; ▨ - 80; ▩ - 60 dīgtsp. s. uz m^2 ; ● - vidēji; — - polinoms.

Fungicīds kā augu augšanas regulators tika lietots tikai pirmajos trīs sējas termiņos sētajam rapsim, kad augi bija izveidojuši 4-6 lapas. Rapsis, kuru sēja 4. sējas termiņā (1. sept.) četru lapu fāzi sasniedza tikai oktobrī, bet 5. sējas termiņā sētais rapsis šo attīstības fāzi līdz veģetācijas perioda beigām nesasniedza nevienā izmēģinājuma gadā.



2. attēls. Sējas termiņa ietekme uz vidējo sēklu ražu 2007./2008. – 2009./2010. g. hibrīdšķirnei ‘Excalibur’: ■ - 80; □ - 60; ▨ - 40; ▩ - 20 dīgtsp. s. uz m^2 ; ● - vidēji; — - polinoms.

Literatūrā atrodami pētījumu rezultāti, ka fungicīda kā augu augšanas regulatora lietošana samazina slimību izplatību un ietekmē rapša augšanu un atfīstību rudenī, kas dod sēklu ražas pieaugumu (Leach et al., 1994; Butkute et al., 2006). Arī mūsu iepriekšējos pētījumos (Balodis et al., 2007) iegūti rezultāti, ka fungicīda kā augu augšanas regulatora lietošana rudenī palielina rapša sēklu ražu. Šajā izmēģinājumā fungicīda lietošana (faktors C) būtiski ($p < 0.05$) ietekmēja sēklu ražu visos trijos gados šķirnei ‘Californium’: 2008. g. $\eta = 33\%$, 2009. g. $\eta = 4\%$ un 2010. g. $\eta = 12\%$. Šķirnei ‘Excalibur’ fungicīda lietošana rezultātu būtiski ($p < 0.05$) ietekmēja 2008. ($\eta = 20\%$) un 2010. ($\eta = 10\%$) g. Svarīgi, ka fungicīda lietošana palielināja sēklu ražu visos izmēģinājuma gados un abām šķirnēm deva ražas pieaugumu vidēji visos trīs sējas termiņos: ‘Californium’ bez fungicīda apstrādes 6.56 t ha^{-1} , ar fungicīda apstrādi 7.46 t ha^{-1} 2008. g., attiecīgi 3.78 t ha^{-1} un 4.01 t ha^{-1} 2009. g. un 3.34 t ha^{-1} un 3.83 t ha^{-1} 2010. g.; ‘Excalibur’ 4.92 t ha^{-1} un 5.78 t ha^{-1} 2008. g., 4.78 t ha^{-1} un 4.90 t ha^{-1} 2009. g. un 4.92 t ha^{-1} un 5.78 t ha^{-1} 2010. g.

Gada (galvenokārt meteoroloģiskie apstākļi un arī nepētītie faktori) ietekme uz sēklas ražu izmēģinājumā arī bija ievērojama. Katra izmēģinājuma gada apstākļu kopums būtiski ($p < 0.05$) ietekmēja sēklu ražu abām šķirnēm (‘Californium’ $\eta = 38\%$; ‘Excalibur’ $\eta = 18\%$).

Secinājumi

1. Atzīmēta būtiska sējas termiņa ietekme uz sēklu ražu abām pētītajām šķirnēm. Vidēji visos trīs izmēģinājuma gados līnijšķirnei ‘Californium’ augstākās ražas iegūtas, sējot 10. augustā, bet hibrīdajai šķirnei ‘Excalibur’ – sējot 20. augustā. Ražas samazinājums atzīmēts gan agrākos, gan vēlākos sējas termiņos
2. Vidēji trīs izmēģinājuma gados būtiska ($p < 0.05$), bet neliela ($\eta = 1\%$ ‘Californium’; $\eta = 7\%$ ‘Excalibur’) ietekme uz sēklu ražu bija arī izsējas normai.
3. Fungicīda kā augu augšanas regulatora lietošana rudenī būtiski ($p < 0.05$) ietekmēja sēklu ražu visos trijos gados šķirnei ‘Californium’, šķirnei ‘Excalibur’ fungicīda lietošana rezultātu būtiski ($p < 0.05$) ietekmēja 2008 un 2010. gadā, kaut gan arī 2009. gadā novērots ražas pieaugums ar fungicīdu apstrādātajā izmēģinājuma daļā.
4. Izmēģinājuma gada apstākļu kopums būtiski ($p < 0.05$) ietekmēja sēklu ražu abām pētītajām šķirnēm.

Pateicība

ESF projektam Nr. 2009/0225/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/129.

SIA Latvijas Lauksaimniecības universitātes mācību un pētījumu saimniecībai „Vecauce”, kur pētījums veikts.

Literatūras saraksts

1. Balodis, O., Gaile, Z., Bankina, B., Vītola, R. (2007) Fungicide application effect on yield and quality formation of winter oil-seed rape (*Brassica napus* L.). In: Gaile Z., Špoģis K., Ciproviča I., Kaķītis A., Dumbrasas A., Zvirbule-Bērziņa A., Alsins J. (eds) Research for Rural Development – 2007. *International Scientific Conference Proceedings*, Jelgava, LLU, pp.14-22.
2. Boelcke, B., Leon, J., Schulz, R.R., Schroder, G., Diepenbrock, W. (1991) Yield stability of winter oil-seed rape (*Brassica napus* L.) as affected by stand establishment and nitrogen fertilization. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 167, pp. 241-248.

3. Butkute, B., Sidlauskas, G., Brazauskiene, I. (2006) Seed Yield and Quality of Winter Oilseed Rape as Affected by Nitrogen Rates, Sowing Time, and Fungicide Application. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 37, pp. 2725 – 2744.
4. Leach, J.E., Darby, R.J., Williams, I.H., Fitt, B.D.L., Rawlinson, C.J. (1994) Factors affecting growth and yield of winter oilseed rape (*Brassica napus*), 1985–89. *The Journal of Agricultural Science*, 122, pp. 405-413.
5. Sierts, H.P., Geisler, G., Leon, J., Diepenbrock, W. (1987) Stability of yield components of winter oil-seed rape (*Brassica napus* L.). *Journal of Agronomy and Crop Science*, 158, pp. 107–113.

Kukurūzas organiskās sausas ražas nozīme biogāzes ražošanā

Importance of Maize Organic Dry Matter Yield for Biogas Production

Jānis Bartuševics, Zinta Gaile

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. Energy crops used for biogas production should provide high organic dry matter yield and high methane output per unit area. Maize (*Zea mays* L.) is recognized as suitable substrate for biogas production. The paper aimed to determine impact of hybrid, harvest timing, and ensiling on maize yield and organic dry matter content at harvest for biogas production. Field trial was carried out in Research and Study farm „Vecauce” of the Latvia University of Agriculture (LLU) in 2008 and 2009. Ten (in 2008) till eleven (in 2009) maize hybrids with different maturity rating according to FAO numbers (FAO 180 – 340) were harvested at three different times beginning on 5 September at 14-day intervals. Our results showed that organic dry matter (ODM) content as well as ODM yield depended on harvest time and increased substantially ($p < 0.05$) from early September till early October. A high correlation between ODM content of fresh and ensiled samples was noted. Methane yield per ha increased above 6000 Nm³ ha⁻¹ in 2009 when special high-yielding hybrids were used.

Key words: maize hybrid, harvest date, organic dry matter, biogas yield.

Ievads

Kukurūza (*Zea mays* L.) tiek atzīmēta kā enerģijas bagāts un viegli ieskābējams substrāts, kas raksturojas ar pozitīvu enerģijas bilanci, kā rezultātā tiek uzskatīta par konkurētspējīgu augu enerģijas ieguvei. Augstu metāna ražas ieguvei no kukurūzas substrāta ietekmē daudzi (proteīns, tauki, lignīns, cellulose u.c.) ķīmiskie rādītāji, bet starp nozīmīgākajiem bieži piemin kopējo organiskās sausas saturu ražas novākšanas laikā, jo tikai no organiskās vielas metāna veidotājas baktērijas rada biogāzi. Pie tam, sausas saturs novākšanas laikā ir saistīts gan ar ražas apjomu, gan ar ieskābēšanas kvalitāti. Pieaugot interesei par kukurūzas izmantošanu bioreaktoros, daudzās valstīs veic kukurūzas selekciju speciāli enerģijas ieguves vajadzībām. Piemēram, Vācijā selekcionētie hibrīdi raksturojas ar lielāku augumu un biomasas ražu, un potenciāli augstāku organiskās sausas saturu novākšanas laikā, kas ļauj iegūt ievērojami lielāku metāna ražu no viena hektāra.

Latvijas apstākļos būtu svarīgi atrast piemērotākos speciāli enerģijas vajadzībām selekcionētos hibrīdus, kā arī noteikt optimālo novākšanas termiņu, lai iegūtu maksimālo ražu un biogāzes iznākumu. Bioreaktoros galvenokārt izmanto skābarību. Skābēšanas procesā kukurūzas substrātā izmainās ķīmisko rādītāju attiecības, kas arī var ietekmēt metāna iznākumu. Mūsu pētījuma mērķis bija analizēt kukurūzas hibrīda, novākšanas laika un skābēšanas ietekmi uz organiskās sausas saturu un ražu biogāzes ieguvei.

Materiāli un metodes

Izmēģinājums tika iekārtots LLU MPS „Vecauce” izmēģinājumu laukā „Aizaploki” 2008. un 2009. gadā mālsmits kultūraugsnē, kas raksturojas ar pH KCl - 6.4-6.7, P – 112-129 mg kg⁻¹; K – 99-143 mg kg⁻¹, organiskās vielas saturu – 19-21 g kg⁻¹. Varianti sakārtoti četros

atkārtojums, katra lauciņa lielums 16.8 m². Izsējas norma bija 83300 sēklu uz 1 ha. Izmantoja 10 dažāda agrīnuma (atbilstoši FAO skaitlim) kukurūzas hibrīdus 2008. un 11 hibrīdus 2009. gadā: *Tango* (FAO 210), *Target* (FAO 180), *Estelle* (FAO 200), *Salgado* (FAO 200), *Silas* (FAO 210), *Turini* (FAO 220), *Ceklad* (FAO 235), *Celio* (FAO 250), *Cemet* (FAO 260), *Felido* (FAO 270), *Ronaldinio* (FAO 240), *Fernandez* (FAO 260), *KX A8151* (FAO 250), *Cefran* (FAO 340). Septiņi hibrīdi, kas rakstīti kursīvā, tika izmantoti abos gados. Pielietoja tradicionālo augsnes apstrādi, kas ietver arumu rudenī, un šļūksanu un frēzēšanu ar Amazones vertikālo frēzi pavasarī. Kukurūzu iesēja 6. maijā. Lietoja mēslojumu: 34 kg ha⁻¹ P, 75 kg ha⁻¹ K, 148 kg ha⁻¹ N (18+70+60). Nezales ierobežoja, lietojot herbicīdus Arrats d.g. (dikamba, 500 g L⁻¹; tritosulfurons, 250 g kg⁻¹) 200 g ha⁻¹ + Titus 25 d.g. (rimulfurons, 250 g kg⁻¹) 50 g ha⁻¹ + virsmas aktīvā viela.

Hibrīdi tika vākti trīs novākšanas laikos ik pēc 14 dienām, sākot ar 5. septembri 2008. un 4. septembri 2009. gadā. Kukurūza pēc novākšanas tika sasmalcināta (0.5 – 1.0 cm) un ieskābēta plastmasas maisos laboratorijas apstākļos, izmantojot 1-3 kg masas. Skābēta kukurūza tika analizēta pēc 90 dienām. Gan svaigiem, gan ieskābētiem paraugiem novērtēja sausas saturu (paraugi tika žāvēti līdz nemainīgai masai pie 105 °C), organiskās sausas saturu (aprēķināts, izmantojot sausas un pelnu saturu) un daudzveidīgus kvalitatīvos rādītājus (tie šajā rakstā nav analizēti) katrā novākšanas reizē katram hibrīdam. Metāna iznākumu aprēķināja teorētiski pēc kvalitatīvajiem rādītājiem (Amon et al., 2007). Dati matemātiski apstrādāti, izmantojot dispersijas analīzi.

Pētījuma gadi atšķīrās gan nokrišņu, gan siltuma nodrošinājuma un sadalījuma ziņā. Nokrišņu summa 2008. gadā bija 230 mm un 2009. gadā - 327 mm. Ar kukurūzai nelabvēlīgiem siltuma apstākļiem raksturojās 2008. g. jūnijs un septembris, bet 2009. g. - maijs un jūnijs. Aktīvo temperatūru summa sasniedza 1943 °C 2008. g. un 2037 °C 2009. g.

Rezultāti un diskusija

Biogāzes iznākums no dažādām izejvielām ir atšķirīgs, ko citu faktoru starpā nosaka arī sausas saturs ražas novākšanas laikā. Zinātnieks T. Amons (2002) atzīmē, ka optimālais novākšanas laiks kukurūzai ir ar sausas saturu 30 - 35% (300-350 g kg⁻¹). Kukurūzu tad var viegli ieskābēt un tā dod maksimālu biomasas ražu. Latvijas apstākļos par minimāli nepieciešamo sausas saturu uzskata 250 g kg⁻¹. Mūsu pētījumā šo sausas satura sliekšni neviens no hibrīdiem abos gados nerasniedza pirmajā novākšanas reizē (4.-5. septembris). Organiskās saunas (OS) saturu ietekmēja hibrīda agrīnuma pakāpe, bet starp organiskās saunas ražu un agrīnuma pakāpi būtisku korelāciju nekonstatēja nevienā no izmēģinājuma gadiem. Svaigas kukurūzas OS saturu 2008. gadā būtiski ietekmēja hibrīda nobriešana jeb ražas novākšanas laiks (p<0.05). Augstākais OS saturs atzīmēts kukurūzai, kas novākta 3. oktobrī. Abos pētījuma gados novākšanas laika izvēle būtiski (p<0.05) ietekmēja OS ražas apjomu, kamēr hibrīda izvēle būtiski OS ražu ietekmēja pēdējā novākšanas reizē (p<0.05), bet pirmajā un otrajā novākšanas reizē hibrīda ietekme nebija būtiska (2008. g. atbilstoši p=0.41 un p=0.39, bet 2009. g. - p=0.07 un p=0.06). Augstākā OS raža 2008. gadā tika iegūta hibrīdam ‘Cemet’ (14.52 t ha⁻¹) pēdējā novākšanas reizē. 2009. gada izmēģinājumā tika iekļauti hibrīdi, kurus selekcionāri ieteica kā enerģijas ieguves vajadzībām piemērotus (1.tab.) un kas uzrādīja augstas OS ražas (‘KXA8151’ – 17.93 t ha⁻¹; ‘Fernandez’ – 17.44 t ha⁻¹), ja tos vāca oktobra sākumā. Zemākā OS raža tika iegūta hibrīdam ‘Silas’ pirmajā novākšanas reizē (9.70 t ha⁻¹).

1. tabula

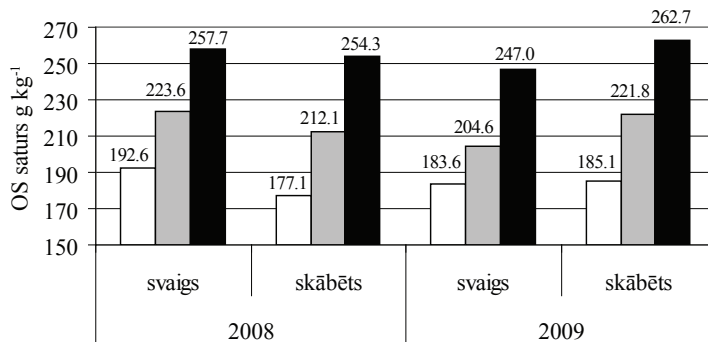
Kukurūzas organiskās sausas raža, t ha⁻¹, atkarībā no kukurūzas hibrīda un novākšanas laika 2009. gadā

Hibrīdi – faktors A	FAO	Kukurūzas novākšanas laiks – faktors B			Vidēji faktoram A RS _{0.05} =1.12
		4.09.2009.	21.09.2009.	6.10.2009.	
Tango - st.	210	8.63	9.90	13.51	10.68
Ceklad	235	7.80	12.53	13.37	11.24
Celio	250	12.39	14.46	14.87	13.91
Cemet	260	11.11	11.75	15.18	12.68
Celido	270	9.00	12.09	13.03	11.37
Ronaldinio	240	12.25	15.55	16.09	14.63
Fernandez	250	10.78	15.79	17.44	14.67
KXA8151	260	11.80	13.56	17.93	14.43
Salgado	200	9.01	15.32	15.72	13.35
Silas	210	10.37	11.76	15.85	12.66
Cefran	340	9.43	12.66	15.22	12.44
Vidēji faktoram B RS _{0.05} =0.91	×	10.23	13.22	15.29	×
RS _{0.05} vai p – vērtība novākšanas laikos	×	p=0.07	p=0.058	p<0.05 RS _{0.05} =1.28	×

Zemās jūnija temperatūras ietekmē abos gados pirmajā novākšanas reizē OS ražas bija līdzīgas, bet 2009. gadā septembra vidējā temperatūra bija augstāka par ilggadīgiem vidējiem rādītājiem, kas atstāja pozitīvu ietekmi uz OS ražu abās nākamajās novākšanas reizēs.

Abu gadu izmēģinājumos masas zudumi skābēšanas procesā bija mazi (2008. gadā – 0.8% un 2009. gadā – 0.6%). Pētījumā iegūti pretrunīgi rezultāti (1.att.) par organiskās sausas satura izmaiņām skābēšanas rezultātā: 2008. gadā vidēji visos novākšanas termiņos un visiem hibrīdiem būtiski ($p < 0.05$) samazinājās organiskās sausas saturs ieskābētajā kukurūzas masā, bet 2009. gadā – būtiski ($p < 0.05$) palielinājās. Šādas pretrunas atrodamas arī literatūrā. Vieni pētnieki (Cherney et al., 2007) konstatējuši, ka sausas saturs samazinās, bet citi (Stekar et al., 1990) - atzīmē sausas satura palielināšanos skābēšanas rezultātā.

Organiskās sausas saturs vidēji visos novākšanas termiņos 2008. gadā (224.6 g kg⁻¹) nebija būtiski ($p > 0.05$) augstāks, salīdzinot ar 2009. gadu (214.5 g kg⁻¹). Korelācija starp svaigas un skābētas kukurūzas organiskās sausas saturu abos gados bija cieša, būtiska ($r = 0.89 > r_{0.05} = 0.25$, $p < 0.05$).



1.att. Organiskās sausas saturas izmaiņas pēc skābēšanas, g kg⁻¹, vidēji visiem hibrīdiem:
□ – 1. novākšanas reize; ■ – 2. novākšanas reize; ■ – 3. novākšanas reize.

Latvijā ir ļoti limitētas iespējas noteikt metāna un biogāzes iznākumu laboratorijas apstākļos, kā rezultātā pētījumā tika izmantots speciāli izstrādāts modelis (Amon et al., 2007) metāna ražas aprēķinam. Mūsu pētījumā metāna ražu abos gados būtiski ietekmēja novākšanas laiks. 2008. gadā augstākās metāna ražas (virs 4500 Nm³ ha⁻¹) no skābētas kukurūzas tika iegūta, izmantojot hibrīdus ‘Silas’, ‘Salgado’ un ‘Celio’. 2009. gadā metāna ražu būtiski ietekmēja hibrīda izvēle, kas bija saistīts ar speciālu (enerģijas ražošanai piemērotu), augsttraģu hibrīdu iekļaušanu pētījumā. Aprēķināts, ka no pieciem hibrīdiem (‘Ronaldinio’, ‘Silas’, ‘Salgado’, ‘Fernandez’, ‘KXA8151’) 2009. gadā varēja iegūt metāna ražu augstāku par 6000 Nm³ ha⁻¹, kas mūsu apstākļos ir teicams rādītājs.

Secinājumi

Divu gadu izmēģinājumi rāda, ka augstākā organiskās sausas raža tika iegūta, kukurūzu novācot pēc iespējas vēlākos novākšanas termiņos. Organiskās sausas ražu abos gados būtiski ietekmēja novākšanas laiks, bet hibrīda izvēle ražu būtiski ietekmēja pēdējā novākšanas reizē, kad salīdzinoši augstāku ražu jau sasnieguši vēlīnākie hibrīdi.

Iegūti pretrunīgi rezultāti par organiskās sausas saturas izmaiņām skābēšanas procesā: 2008. gadā skābēšanas process būtiski samazināja organiskās sausas saturu kukurūzā, bet 2009. gadā – būtiski palielināja. Konstatēta cieša, būtiska korelācija organiskās sausas saturam svaigas un skābētas kukurūzas paraugos. Metāna ražu abos gados būtiski ietekmēja novākšanas laiks. 2009. gadā metāna ražu būtiski ietekmēja hibrīda izvēle, kas bija saistīts ar speciālu (enerģijas ražošanai piemērotu) hibrīdu iekļaušanu pētījumā.

Pateicība

Pētījums veikts, pateicoties projektu finansējumam: „Cilvēkresursu piesaiste atjaunojamo enerģijas avotu pētījumiem” Nr. 2009/0225/1DP/1.1.2.1.2/09/IPIA/VIAA/129 (2009. g.) un LLU Nr. XP-125 „Pētījumi par biogāzes ražošanu un izmantošanu LLU MPS „Vecauce” (2008. g.).

Literatūra

1. Amon, T., Amon, B., Kryvoruchko, V., Machmuller, A., Hopfner-Six, K., Bodiroza, V., Hrbek, R., Friedel, J., Potsch, E., Wagenristl, H., Schreiner, M., Zollitsch, W. (2007)

- Methane Production through Anaerobic Digestion of Various Energy Crops Grown in Sustainable Crop Rotations. *Bioresource Technology*, 98, pp. 3204-3212.
2. Amon, T. (2002) Methane Production from Maize through Anaerobic Digestion: Influence of Variety and Harvesting Time. Available at: https://forschung.boku.ac.at/fis/suche.projekte_eubersicht?sprache_in=en&projekt_id... verified on 14.02.2008.
 3. Cherney, D.J.R., Cherney, J.H., Cox, W.J. (2007) Forage Quality Differences of Corn Hybrids as Influenced by Ensiling. Available at: <http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/fg/research/2007/ensiling/>, verified on 12.03.2010.
 4. Stekar, J.M.A., Stibilj, V., Golob, A., Kodra, M. (1990) Quality and nutritive value of maize silage prepared from different hybrids. *Zbornik Biotehniške*, 56, pp. 71-74.

**Krustziežu pāksteņu pangodiņa (*Dasineura brassicae* Winn.)
izlidošanas konstatēšanas metodes ziemas rapša sējumā Latvijā
Determination Methods for Flying Out of Brassica Pod Midge
(*Dasineura brassicae* Winn.) in Winter Oilseed Rape in Latvia**

Rinalds Ciematnieks, Ilze Apenīte, Laura Ozoliņa-Pole
Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs

Abstract. Research about brassica pod midge *Dasineura brassicae* Winn. (Diptera, Cecomyiidae) flying out in winter oilseed rape *Brassica napus* fields was performed in 2009 in research farm “Peterlauki”, Zemgale area. There were determined 336 representatives. The first three representatives in winter oilseed rape field were determined on yellow glue traps GS 39 (25.04.), when sum of accumulated effective temperatures (AET) was 71 °C, in later time period their amount was unequal. At the beginning of forming of winter oilseed rape pods (GS 57–60) there were observed massive flying out of pests – in yellow water traps were found 35.4–37.7% from the total number of individuals observed; on the yellow glue traps at the same time period were recorded only 18.1% of *D. brassicae*. Sum of AET was from 176 °C to 219 °C. Last flying of *D. brassicae* adults (2.0–3.2%) was determined by the yellow water traps GS 69–72 at June 10 when sum of AET was 510 °C. Totally three *D. brassicae* flying out determination methods were tested: yellow glue traps, yellow water traps and 200 entomological net cuts. Results of the first trial year 2009 were: (1) entomological net cuts method did not show any representative of *D. brassicae*; (2) yellow glue traps method showed 61 representative or 18.1% of total individual’s number of *D. brassicae*; (3) application of yellow water traps gives 275 representatives or 81.9% of total individual’s number of *D. brassicae*. It is necessary to continue research to clarify the most suitable method for determination of flying out of *D. brassicae*.

Key words: brassica pod midge of oilseed rape, GS (growth stage), AET (accumulated effective temperatures).

Ievads

Pieaugot rapša sējplatībām, pieaug arī izmaksas to kopšanai, bet, lai iegūtu augstākas ražas, ir nepieciešams novērst augšanu un attīstību kavējošus faktorus. Viena no problēmām, ar ko saskaras katrs audzētājs, ir kaitēkļi rapsī. Viens no tādiem ir *D. brassicae* (Diptera, Cecomyiidae), kas ražu samazina par 30-60%. *D. brassicae* gan ziemas, gan arī vasaras rapša sējumos bojā aizmetušos pāksteņus. Kaitīgi ir gan pieaugušie īpatņi, gan to kāpuri. Pasaulē *D. brassicae* kaitēkļa konstatēšanai izmanto dažādas pievilināšanas metodes, lai noteiktu tā izlidošanas un attīstības dinamiku katrā konkrētā rapša sējumā (Muirhead-Thomson, 1991; Powell et al., 1996; Dent, Walton, 1997; Southwood, Henderson, 2000; Almjli, 2007). Tās ir:

1. entomoloģisko tīkliņu plāvumu metode; šī metode ir piemērota, lai noteiktu kaitēkļu sugu īpatsvaru rapša sējumos;
2. dzeltenie līmes vairogī; pavasarī rapša sējumos šo metodi parasti izmanto pirmo un ar to var konstatēt gan pieaugušos lidojošos īpatņus (imago), gan nepilnīgi attīstījušos īpatņus, kāpurus un kūniņas (Alford, 1979);
3. dzeltenie ūdens ķeramtrauki; rapšu sējumā izmanto gan *Coleoptera*, gan *Diptera* kārtas kukaiņu pievilināšanai (Axelsen, 1992; Ulber, 1995; Walczak et al., 1998); lai efektīvāk

varētu pievilināt *D. brassicae*, ūdenim klāt pievieno rapšu sēklu ekstraktu ar augstu glukozinolātu saturu (Erichsen, Daebeler, 1987);

4. sūcējslazdi, kurus plaši izmanto Vācijā un Lielbritānijā, lai konstatētu *D. brassicae* izlidošanas sākumu, kā arī to populācijas blīvumu rapšu sējumos. *D. brassicae* diennakts izlidošanas periodiskuma pētījumiem tiek izmantots lauka stacionārais Johnson – Taylor sūcējslazds (Alford, 1979);
5. gaismas slazdi tiek izmantoti *D. brassicae* un to parazītoīdu *Omphale clypodalis*, *Platygaster subulifarmis* pievilināšanai (Murchie et al., 1997);
6. malaise ķeramslazdu izmanto, lai noteiktu *D. brassicae* populācijas blīvumu un fenoloģiskās izmaiņas dažādos rapšu sējumos; aprīkojot šo slazdu ar īpašu pulksteņa mehānismu, var samazināt arī *D. brassicae* populācijas apjomu rapša sējumā (Murchie et al., 2001).

Pētījuma mērķis bija Latvijā pārbaudīt trīs metodes (entomoloģisko tīkliņu plāvumi, dzeltenie līmes vairogņi un dzeltenie ūdens ķeramtrauki) *D. brassicae* izlidošanas konstatēšanai ziemas rapša sējumā. Līdzīgs pētījums tika veikts Vācijā 2004. un 2005. gada veģetācijas periodos (Aljmlī, 2007).

Materiāli un metodes

Pētījumi par *D. brassicae* ziemas rapša sējumā tika sākti 2009. gada pavasarī LLU MPS „Pēterlauki”, Jelgavas novadā (Zemgales dienvidu daļā). Pētījums tika iekārtots velēnu karbonātu smilšmāla augsnē, pH KCl 6.5, organisko vielu saturs 1.8%. Pētījumā izmantota ziemas rapša šķirne ‘Adder’. Sējas laiks 18.08.2008. Izmēģinājums izvietots randomizētos blokos ar 6 atkārtojumiem. Viena lauciņa platība bija 50 m². *D. brassicae* populācijas konstatācijai tika pārbaudītas trīs metodes:

1. firmas „KOOPERT” HORIVER® dzeltenie līmes vairogņi (25 × 10 cm), kurus sējumā izvietoja augu augstumā 45 ° leņķī. Apsekošanu veica vienu reizi nedēļā;
2. dzeltenie ūdens ķeramtrauki (210 mm Ø un 90 mm dziļi), kurus novietoja augu augstumā. Dzeltenie ūdens ķeramtrauki bija piepildīti ar 1.5 litriem ūdens, kam klāt bija pievienota rapšu eļļa, lai efektīvāk pievilinātu *D. brassicae*. Apsekošanu veica vienu reizi nedēļā;
3. 200 entomoloģiskā tīkliņa plāvumi.

Datu matemātiskā apstrāde:

Aktīvo temperatūru summu (ATS) aprēķina pēc (1) formulas:

$$ATS = \sum(t_n - 10 \text{ °C}) \quad (1)$$

kur t_n - diennakts vidējā gaisa temperatūra virs +10 °C (Интегрированные..., 2005).

Rezultāti un diskusija

Kopumā 2009. gada veģetācijas periodā ziemas rapša sējumā pārbaudot trīs *D. brassicae* pievilināšanas metodes, tika savākti 336 pieaugušie īpatņi (1. tab.), no kuriem:

1. izmantojot entomoloģiskā tīkliņa plāvumu metodi, netika konstatēti neviens īpatnis;
2. 61 īpatnis jeb 18.1% tika konstatēti, izmantojot dzeltenos līmes vairogņus;
3. 275 īpatņi jeb 81.9% tika savākti, izmantojot dzeltenos ūdens ķeramtraukus.

Veiktajā pētījumā ziemas rapša sējumā, izmantojot entomoloģisko tīkliņu, neviens *D. brassicae* īpatnis netika konstatēts, jo kaitēklis ir augumā sīks (1–1.5 mm) divspārnis, kuru ir grūti notvert ar šo metodi. Tāpat 2009. gada maijā un jūnijā bija zems gaisa relatīvais mitrums un nokrišņu daudzums, kas nav labvēlīgs pangodiņa attīstībai, jo trūkst nepieciešamā augu turgora, lai suga spētu attīstīties. Turpretim vācu pētnieki pirmos 8 pieaugušos īpatņus konstatēja, kad augi bija sasnējuši GS 64 (pilnu ziedēšana, neatvērušies pumpuri un jaunie

pāksteņi vienā daudzumā). Pēdējais izlidojušais īpatnis (1 gabals) tika konstatēts, kad lielākajai daļai pāksteņu uz galvenā stublāja un sānzariem sēklas bija sasniegušas normālu lielumu (GS 81) (Aljmi, 2007).

1. tabula

***D. brassicae* populācijas blīvums ziemas rapsī atkarībā no augu attīstības stadijām un aktīvo temperatūru summas 2009. g., MPS „Pēterlauki”**

Uzskaites datumi	Augu attīstība stadija (GS)	ATS, °C	<i>D. brassicae</i> daudzums				
			Līmes vairogi		Ūdens ķeramtrauki		Tīkliņu plāvēumi
			gab.	%	gab.	%	
25.04.	39	71	3.0	0.8	0.0	0.0	0.0
01.05.	44	105	9.0	2.6	0.0	0.0	0.0
05.05.	51	165	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10.05.	57	176	21.0	6.2	119.0	35.4	0.0
15.05.	60	219	0.0	0.0	127.0	37.7	0.0
20.05.	67	270	14.0	4.1	0.0	0.0	0.0
25.05.	69	360	14.0	4.1	11.0	3.2	0.0
01.06.	70	396	0.0	0.0	7.0	2.0	0.0
05.06.	71	439	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10.06.	72	510	0.0	0.0	11.0	3.2	0.0
Summa			61.0	18.1	275.0	81.9	0.0
Kopējā summa			336.0				

Pirmos trīs *D. brassicae* īpatņus izmēģinājuma platībā (ziemas rapsa sējumā) konstatēja uz dzeltenajiem līmes vairogiem 25.04., kad rapsis bija stublāja veidošanās stadijā (GS 39), ATS bija sasniegusi 71 °C. Šajā augu attīstības stadijā kaitēklis rapsim nevar nodarīt ekonomisku kaitējumu – invadēt pāksteņus. Masveida *D. brassicae* izlidošana sākās 10.05., kad rapsis sasniedza ziedkopas pagarināšanās stadiju (GS 57), ATS bija 176 °C. Ar dzeltenajiem līmes vairogiem tika pievilināts 21 pieaugušais īpatnis jeb 6.2% no kopējā īpatņu skaita, bet ar dzeltenajiem ūdens ķeramtraukiem tika pievilināti 119 īpatņi jeb 35.4% no kopējā savākto īpatņu skaita. Izmantojot dzeltenos līmes vairogus, kopumā tika pievilināts 61 īpatnis jeb 18.1% no visa kopējā noķerto īpatņu skaita (1. tab.).

Izmantojot dzeltenos ūdens ķeramtraukus, kopumā tika pievilināti 275 īpatņi jeb 81.9% no visu savākto īpatņu skaita. Šī metode visprecīzāk arī atspoguļoja *D. brassicae* populācijas blīvumu sējumā. Laika posmā no 10. līdz 15. maijam, pa divām uzskaites reizēm tika savākti no 119 līdz 127 īpatņiem jeb 35.4–37.7% no kopējā īpatņu skaita. ATS bija no 176 līdz 219 °C un augi bija sasnieguši attīstību no ziedpumpuru veidošanās beigu stadijas līdz pirmo ziedu atvēršanās stadijai (GS 57–60). Toties uz dzeltenajiem līmes vairogiem un ar entomoloģisko tīkliņu plāvējiem neviens pieaugušais *D. brassicae* īpatnis netika konstatēts.

Visefektīvākā pievilināšanas metode *D. brassicae* konstatēšanai Latvijā bija dzeltenie ūdens ķeramtrauki, jo ar šo metodi tika noķerts vislielākais pieaugušu īpatņu skaits no visu kopējo notvertu īpatņu skaita. Šie dati sakrīt ar citu valstu pētījumu rezultātiem (Aljmi, 2007; Axelsen, 1992; Ulber, 1995; Walczak et al., 1998).

Secinājumi

1. *D. brassicae* izlidošanas sākuma konstatēšanai efektīvāk izmantot dzeltenos līmes vairogus, t.i., no rozetes līdz ziedpumpuru veidošanās stadijai (GS 25–50).
2. No ziedpumpuru attīstības līdz pāksteņu nogatavošanās stadijai (GS 51–79) efektīvākā metode *D. brassicae* konstatēšanai ir dzeltenie ūdens ķeramtrauki.

Literatūra

1. Alford, D.V. (1979) Observations on the cabbage stem flea beetle, *Psylliodes chrysocephala*, on winter oil-seed rape in Cambridgeshire. *Annals of Applied Biology*, 93, pp. 117-123.
2. Aljmi, F. (2007) Classification of oilseed rape visiting insects in relation to the sulphur supply. *FAL Agricultural Research*, Germany, pp. 232.
3. Axelsen, J. (1992) The population dynamics and mortalities of the pod gall midge (*Dasyneura brassicae* Winn.) (Dipt., Cecidomyiidae) in winter rape and spring rape (*Brassica napus* L.) in Denmark. *Journal of Applied Entomology*, 114, pp. 71.
4. Dent, D.R., Walton, M.P. (1997) *Methods in ecological and agricultural entomology*. CAB International, Wallingford, 387 p.
5. Erichsen, E., Daebeler, F. (1987) Zur Überwachung der Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.) im Winterraps. *Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutzdienst der DDR*, 41, pp. 33-34.
6. Muirhead-Thomson, R.C. (1991) *Trap responses on flying insects*. Academic Press, London, 287 p.
7. Murchie, A.K., Smart, L.E., Williams, I.H. (1997) Responses of *Dasineura brassicae* Winn. (Diptera: Cecidomyiidae) and its parasitoids *Platygaster subuliformis* Kieffer (Hymenoptera: Platygasteridae) and *Omphale clypealis* Thomson (Hymenoptera: Eulophidae) to traps, baited with organic isothiocyanates, in the field. *Journal of Chemical Ecology*, 23, pp. 917-926.
8. Murchie, A.K., Burn, D.J., Kirk, W.D.J., Williams, I.H. (2001) A novel mechanism for time-sorting insect catches, and its use to derive the diel flight periodicity of brassica pod midge *Dasineura brassicae* (Diptera: Cecidomyiidae). *Bulletin of Entomological Research*, 91, pp. 199-203.
9. Powell, W., Walton, M.P., Jervis, M.A. (1996) Populations and communities. In: M.A. Jervis, N.A.C. Kidd (eds). *Insect Natural Enemies*. Chapman & Hall, London, pp. 223–293.
10. Southwood, T.R.E., Henderson, P.A. (2000) *Ecological methods*. 3rd edition. Blackwell Science, London, 575 p.
11. Ulber, B. (1995) Untersuchungen zur Abundanzdynamik von *Ceutorhynchus napi* Gyll. und *Ceutorhynchus pallidactylus* (Mrsh.) im Raum Göttingen. *Raps symposium zu Fragen der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes*, Rostock, 13-14 October 1994, pp. 8.
12. Walczak, B., Klem, M., Klukowski, Z., Smart, L.E., Ferguson, A.W., Williams, I.H. (1998) Effect of trap design and 2-phenylethyl isothiocyanate on catches of stem weevils (*Ceutorhynchus pallidactylus* Marsh. and *C. napi* Gyll.) in winter oilseed rape. *IOBC Bulletin*, 21, pp. 141-146.
13. *Интегрированные системы защиты сельскохозяйственных культур от вредителей, болезней и сорняков* (2005). Главн. редактор Сорока С.В. Минск, Беларуская наука, 462 с.

**Potcelmu ietekme uz sausnas satura dinamiku plūmju šķirnes
‘Kubanskaja Kometa’ viengadīgajos dzinumos**
**Influence of Plum Rootstocks on the Dynamic of Dry Matter in the
Annual Offshoots of Cultivar ‘Kubanskaja Kometa’**

Dzintra Dēķena¹, Ina Alsīņa²

¹ Pūres Dārzkopības pētījumu centrs

² Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Augsnes un augu zinātņu institūts

Abstract. Choosing of rootstock is one of the most important preconditions for developing of sustainable and high productive plum orchard. This is aroused the necessity to investigate the influence of different plum rootstocks on the cultivars winterhardiness. Trial was conducted with the aim to clarify the changes of dry matter content in the annual offshoots during the wintering period as the main physiological aspect influencing winterhardiness. Cultivar ‘Kubanskaja Kometa’ was investigated on 16 rootstocks during the period of 2008 – 2009 and 2009 – 2010 in Pūre HRC. Sampling was done five times per wintering period and dry matter content (mg g⁻¹) was determinate in the laboratory.

Differences of dry matter content were stated as statistically significant between months. Significant differences were not observed between trees on different rootstocks. Less fluctuating dry matter content for trees grafted on GF5/22 (509 – 519 mg g⁻¹) and St. Julien Noir (499 – 506 mg g⁻¹) was noted. It indicated the suitability of these rootstocks for changeable meteorological conditions. In its turn highest fluctuations of dry matter content were observed for trees grafted on rootstock Ackermann (495 – 513 mg g⁻¹). The changes of dry matter content in both wintering periods indicated differences in physiological processes under the influence of meteorological conditions. Increasing of dry matter content during the December and January was observed in both years. The most probably clarification for this fact is possibility of deep dormancy during this period.

Key words: *Prunus cerasifera*, rootstock, dry matter, winterhardiness.

Ievads

Augļkopības prakse ir pierādījusi, ka viens no svarīgākajiem priekšnoteikumiem ražīgu un ilgmūžīgu dārzu izveidošanā ir pareiza potcelmu izvēle. Piemērotu potcelmu trūkums ir viens no iemesliem, kas kavē plašu plūmju dārzu ieviešanu Latvijā. Ļoti svarīga ir potcelma un potes saderība, kas nosaka koka produktivitāti un to veidojošos parametrus. Potēts koks ir salikts organisms, kas sastāv no diviem dažādiem genotipiem – potcelma un potes. Līdz ar to koku ilgmūžība, izturība pret nelabvēlīgiem laika apstākļiem, vainaga lielums, ražošanas sākums un ražošanas intensitāte ir atkarīga ne tikai no potcelma, bet arī no tā mijiedarbības ar uzpētoto šķirmi (Wertheim, 1998).

Ilgus gadus pārsvarā lietotais potcelms plūmju dārzos ir bijusi Kaukāza plūme (*Prunus cerasifera* Ehrh), taču tas neatbilst intensīva augļu dārza prasībām, jo veido spēcīgi augošus kokus. Tas nav īsti piemērots arī mazdārziņiem, ja tie izvietoti pārāk mitrās vietās, kā arī, ja ir novērota Kaukāza plūmes nesaderība ar atsevišķām šķirnēm.

Latvijā plaši tiek audzēta hibrīdplūmes šķirne ‘Kubanskaja Kometa’, tādēļ arī pētījumā šī šķirne tika izmantota potcelmu izvērtējumam. Darbs ir izstrādāts ar mērķi pētīt plūmju sausnas satura svārstības viengadīgajos dzinumos ziemošanas periodā, kas ir viens no koka

fizioloģiskajiem rādītājiem, kas raksturo potcelma un potes saderību (Генкель, Окнина, 1964) un augu salciētību (Snyder, Paulo de Melo Abreu, 2005).

Materiāli un metodes

Pētījumu eksperimentālā daļa veikta Pūres Dārzkopības pētījumu centrā un Jelgavā LLU Augsnes un augu zinātņu institūta laboratorijā.

Izmēģinājuma dārzs uz dažāda auguma plūmju potcelmiem iestādīts 2001. gadā, starptautiska sadarbības projekta „Baltic fruit rootstocks studies” ietvaros. Pētījumā izmantota šķirne ‘Kubanskaja Kometa’. Apputeksnētāji izvietoti izmēģinājuma lauka abās malās garenvirzienā, ziemeļu pusē Kaukāza plūmes, dienvidu pusē šķirnes ‘Kolonnovidnaja’ un ‘Asaloda’. Izmantotie potcelmi:

- **Veģetatīvi pavairojamie:** St. Julien A, Brompton, Ackermann, Pixy, GF8/1, G5/22, GF655/2, Hamyra.
- **Ģeneratīvi pavairojamie:** St. Julien INRA 2, St. Julien d’Orleans, St. Julien Noir, Brompton, Wangenheims Zwetche, St. Julien Wädenswill, Myrobolana, *Prunus cerasifera* var. *divaricata*.

Izmēģinājums stādīts pēc shēmas 3 × 5 m, četros atkārtojumos, pa 3 kokiem katrā lauciņā. Sausnas satura pētījums veikts 2008./2009. un 2009./2010. gadu ziemošanas periodos, kad, sākot ar septembri, piecas reizes ziemošanas periodā – septembrī, oktobrī, decembrī, janvārī un martā ņemti plūmju viengadīgo dzinumu paraugi. No katra atkārtojuma nogriezti pieci randomizēti izvēlēti zariņi. Sausnas saturs noteikts, paraugus nosverot pirms izžāvēšanas un pēc (gaissausā stāvoklī). Paraugi žāvēti ventilējamā termostatā 60 °C, līdz tie sasniedz nemainīgu masu. Sausnas saturs izteikts mg g⁻¹.

Vajadzīgie meteoroloģiskie dati iegūti Pūres automātiskajā meteoroloģiskajā stacijā „Lufft”, kas reģistrē meteodatus digitālā formātā ik pa 10 minūtēm.

2008./2009. g. ziemošanas periodā laika apstākļi bija ļoti mainīgi. Oktobris, novembris un decembris bija salīdzinoši silti (minimālā gaisa temperatūra decembrī nokritās līdz -6.1 °C). Turpretī janvāra pirmajā dekādē gaisa temperatūra strauji pazeminājās līdz -21.8 °C, kas varēja nelabvēlīgi ietekmēja augļu koku ziemošanu, īpaši hibrīdplūmēm, kas krasāk reaģē uz gaisa temperatūras svārstībām. Marta vidējā gaisa temperatūra svārstījās no -5 °C līdz +5 °C. Marta trešajā dekādē minimālā gaisa temperatūra nokritās līdz -11 °C. Šie laika apstākļi bija nelabvēlīgi šķirnēm, kuras agri uzsāk veģetāciju.

2009./2010. gada ziemošanas periodā rudens mēneši ziemošanai bija labvēlīgi. Gaisa temperatūras strauji kritās decembra mēnesī (-22.7 °C). Arī janvārī, februārī un marta pirmajā dekādē pieturējās patstāvīgas negatīvas gaisa temperatūras (minimālās gaisa temperatūras zem -20 °C). Marta trešajā dekādē maksimālā gaisa temperatūra sasniedza +17.6 °C, vidējā gaisa temperatūra bija +4.1 °C. Temperatūras svārstības šajā laikā var radīt koku mehāniskus bojājumus.

Rezultāti statistiski apstrādāti, izmantojot ANOVA matemātisko analīzi.

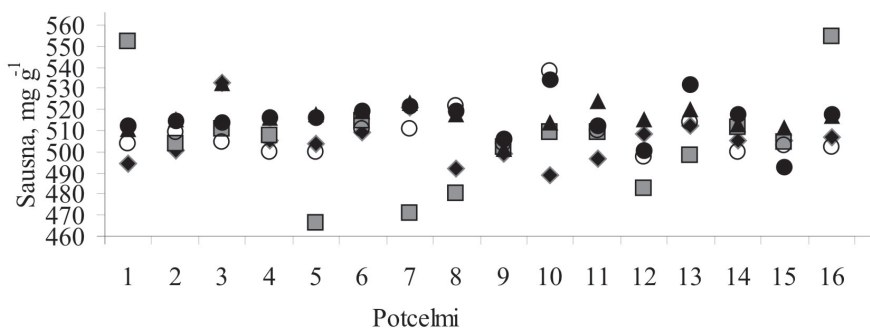
Rezultāti un diskusija

Sausnas saturs viengadīgajos dzinumos ļauj spriest par norisēm kokā ziemošanas periodā un liecina par dažādu potcelmu un šķirņu savstarpējo ietekmi. Ir zināms, ka augu ziemcietība ir atkarīga no ūdens daudzuma tajos (Snyder, Paulo de Melo Abreu, 2005). Izanalizējot iegūtos datus konstatēts, ka šķirnei ‘Kubanskaja Kometa’ 2008./2009. gada ziemošanas periodā kopumā starp potcelmiem nebija statistiski pierādāmas sausnas satura atšķirības (p = 0.25). Būtiskas, statistiski pierādītas atšķirības konstatētas, salīdzinot sausnas satura dinamiku pa

mēnešiem ($p = 3.36 \times 10^{-6}$). Tas izskaidrojams ar temperatūras izmaiņām ziemošanas periodā, jo 2009. gada janvārī gaisa temperatūra strauji nokritās līdz $-21.8\text{ }^{\circ}\text{C}$, kas varēja ietekmēt koku ziemošanu. Februāra mēnesī temperatūra bija svārstīga un martā jau sasniedza pat $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$, kas varēja veicināt veģetācijas atjaunošanos. 2008. gadā šai šķirnei bija samērā augstas ražas, kas arī būtiski ietekmē koku ziemcietību. Šķirne ‘Kubanskaja Kometa’ Igaunijā tiek raksturota kā vidēji ziemcietīga – 4.8 balles (Jānes, Kahu, 2008).

2008./2009. gada ziemā novērotas sausas satura svārstības kokiem uz potcelma *Prunus cerasifera* – septembrī 493 mg g^{-1} , oktobrī 513 mg g^{-1} , decembrī 514 mg g^{-1} , janvārī 488 mg g^{-1} , martā 452 mg g^{-1} , kas liecina par to, ka koki uz šī potcelma agrāk uzsāk veģetāciju. Tas skaidrojams tādējādi, ka *Prunus cerasifera* ir potcelms ar garu veģetācijas periodu (Lepsis, Drudze, Dekens, 2004), kas agrāk sākas pavasarī un līdz ar to arī rudenī koki uz šī potcelma vēlāk nobriest. Potcelmam St. Julien Wädenswill lielākas svārstības bijušas 2009./2010. gada ziemošanas periodā – septembrī 515 mg g^{-1} , oktobrī 509 mg g^{-1} , decembrī 510 mg g^{-1} , janvārī 590 mg g^{-1} , martā 572 mg g^{-1} , kas liecina, ka janvāra mēnesī koki uz šī potcelma ir zaudējuši vairāk ūdens palielinot sausas īpatsvaru. Vēl marta mēnesī šis potcelms veģetāciju nebija atsācis. Otrs potcelms, uz kura šķirne ‘Kubanskaja Kometa’ palielinājusi sausas saturu, ir Pixy, kurš septembrī ziemošanu ir uzsācis ar sausas saturu 527 mg g^{-1} . Oktobrī tā nedaudz samazinājies, -5.4 mg g^{-1} (koki uzsākot ziemošanu palielina saistītā ūdens daudzumu), decembrī 518 mg g^{-1} , janvārī 534 mg g^{-1} , martā 565 mg g^{-1} . Savukārt Igaunijā 2002./2003. gada ziemas lielajā salā, šis potcelms šķirnei ‘Kubanskaja Kometa’ ir uzrādījis zemāko ziemcietību (Jānes et al., 2007).

Veicot iegūto datu matemātisko analīzi, konstatētas būtiskas atšķirības starp sausas saturu dažādos mēnešos, bet būtiska potcelma ietekme uz šo rādītāju netika atzīmēta. Analizējot abu gadu vidējos rādītājus, var secināt, ka vismazākās sausas satura svārstības plūmju viengadīgajos dzinumos visā ziemošanas perioda laikā novērotas potcelmiem St. Julien Noir un G5/22 (1. att.).



1. att. Potcelma ietekme uz sausas satura dinamiku plūmju viengadīgajos dzinumos ziemošanas periodā

◆ septembris ■ oktobris ▲ decembris ○ janvāris ● marts

1 – Ackermann, 2 – St. Julien INRA 2, 3 – Brompton sējeņi, 4 – Myrobolana, 5 – GF8/1, 6 – G5/22, 7 – St. Julien d’Orleans, 8 – Brompton spraudēņi, 9 – St. Julien Noir, 10 – St. Julien Wädenswill, 11 – Wangenheims Zwetche, 12 – St. Julien A, 13 – Pixy, 14 – Hamyra, 15 – *Pr. cerasifera*, 16 – GF655/2. $RS_{0.05} = 17.48$

Tas liecina, ka šie potcelmi varētu būt stabilāki un piemēroti mainīgiem meteoroloģiskajiem apstākļiem. Bez tam kokiem uz potcelma G5/22 arī 2006./2007. gada ziemošanas periodā Pūrē bija novērots labs veselības stāvoklis (Lepsis, Dēķena, Dēķens, 2008).

Abos gados oktobrī zems sausnas saturs novērots uz potcelmiem St. Julien d'Orleans un GF 8/1, kas liecina, ka koki, uzsākot ziemošanu, nav beiguši veģetāciju un, iestājoties bargākam salam, var tikt bojāti nelabvēlīgu apstākļu ietekmē.

Ziemas mēnešos – decembrī un janvārī sausnas satura svārstības starp potcelmiem viengadīgajos dzinumos ir mazāk izteiktas un tās būtiski neatšķiras. Tas skaidrojams ar to, ka ziemas vidū visi koki atrodas miera periodā un līdz ar to sausnas saturs ir samērā līdzīgs.

Secinājumi

1. Šķirnes 'Kubanskaja Kometa' kokiem, potētiem uz potcelmiem St. Julien Noir, G5/22, un St. Julien INRA 2, ir mazākās sausnas satura svārstības ziemošanas periodā, kas parāda, ka šie potcelmi ir stabilāki, piemērotāki mainīgiem ziemas apstākļiem.
2. Kokiem, potētiem uz GF8/1, oktobra mēnesī bija zemākais sausnas satura līmenis, kas varētu liecināt par to, ka koki uz šī potcelma vēlāk beidz veģetāciju.
3. Kokiem, potētiem uz potcelmiem Pixy, un St. Julien Wädenswill, marta mēnesī ir augstākais sausnas saturs, kas varētu liecināt, ka kokiem vēl nav atsākusies veģetācija, un tajos necirkulē ūdens.

Literatūras saraksts

1. Jānes, H., Kahu, K. (2008) Winter injuries of plum cultivars in winters 2005 – 2007 in Estonia. In: *Sustainable fruit growing: from plant to product*. Latvia State Institute of Fruit Growing, pp. 149-154.
2. Jānes, H., Klaas, L., Pae, A. (2007) Winter Hardiness of Plum on Different Rootstocks in Winter 2002/2003 in Estonia. *Acta Horticulturae*, Vol. 1, No. 734, pp. 295-298.
3. Lepsis, J., Dēķena, Dz., Dēķens, V. (2008) Evaluation of European plum rootstocks in Latvia. In: *Sustainable fruit growing: from plant to product*. Latvia State Institute of Fruit Growing, pp. 77-82.
4. Lepsis, J., Drudze, I., Dekens, U. (2004) The evaluation of different plum and pear rootstocks in the nursery. *Acta Horticulturae*, Vol. 1, No. 658, pp. 167-171.
5. Snyder, R. L., Paulo de Melo Abreu, J. (2005) *Frost Protection: fundamentals, practice and economics*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 126 p.
6. Wertheim, S.J. (1998) European plum. In: *Rootstock Guide*. Fruit research station Wilhelminadorp, the Netherlands, pp. 115-137.
7. Генкель, П. А., Окнина, Э. З. (1964) *Состояние покоя и морозостойчивость плодовых растений*. Москва, Наука, 241 с.

Neregulējamo edafisko faktoru ietekme uz augsnes mitrumu Effect of Unregulated Edaphic Factors on Soil Moisture Content

Gundega Dinaburga, Dainis Lapiņš

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Augsnes un augu zinātņu institūts

Abstract. It is important to define which one from plant growth factors determines yield level. During recent years in Latvia in most cases it was moisture. Grain yield level in most cases depends on meteorological conditions during tillering stage. Plants do not utilize all water from precipitation. Rainwater efficiency depends on soil texture and humus content. Investigations were carried out in Research and Study farm „Vecauce” during 2005 – 2007 in winter wheat (*Triticum aestivum* L.) field. The aim of this study was to clarify effect of unregulated edaphic factors (elevation of observation points, thickness of A horizon, soil texture and content of organic matter) on soil moisture. Analysing impact of differences of soil A horizon thickness, soil texture and content of organic matter on soil moisture, it was concluded that only influence of organic matter differences was significant.

Key words: precision field management, factor analysis, winter wheat, soil properties.

Ievads

Augsnes mitrums ir viena no augsnes agrofizikālajām īpašībām, kam ir liela ietekme uz citām augsnes īpašībām (Kadžiene, 2009).

Augsnes auglības mainība dažādu tipu augsnēs izskaidrojama ar augsnes fizikālajiem apstākļiem: sablīvēšanos, organiskās vielas un mitruma satura atšķirībām (Adamchuk, Christenson, 2005).

Organiskās vielas saturam augsnē ir pozitīva agroekoloģiskā nozīme, jo tas: stabilizē mitruma apstākļus un augsnes struktūru; samazina sakārtas blīvumu; samazina iespēju izskaloties barības elementiem no augu sakņu zonas; uztur augstu augsnes bioloģisko aktivitāti, kas veicina barības elementu izmantošanos, pesticīdu sadalīšanos; samazina kaitīgo vielu kustīgumu augsnē u. c. (Labas lauksaimniecības prakses nosacījumi Latvijā, 1999).

Augsnes mitrums nosaka daudzus nozīmīgus faktorus sistēmā „augšne-augi” un no agronomiskā viedokļa tas ietver sēklu dīgšanu, transpirāciju, graudu ražu, organiskās vielas mineralizāciju, virsmas noteci un izskalošanos (Akinremi, McGinn, 1996).

Pētījuma mērķis bija novērtēt neregulējamo edafisko faktoru: punktu relatīvā augstuma, minerālā horizonta A biezuma, granulometriskā sastāva un organiskās vielas satura ietekmi uz augsnes mitruma atšķirībām.

Materiāli un metodes

Izmēģinājumu iekārtoja SIA LLU MPS „Vecauce” „Kurpnieku” laukā no 2005. - 2007. gadam. Izmantojot pozicionētāju Garmin iQ 3600 ar AGROCOM datoru programmatūras AgroMAP Professional nodrošinājumu, atlikti 47 punkti ziemas kviešu (*Triticum aestivum* L.) sējumā, kas piesaistīti ģeogrāfiskām koordinātēm. Katrā punktā noteica augsnes mitrumu, punktu relatīvo augstumu, A horizonta biezumu, granulometriskā sastāvu un organiskās vielas saturu. Augsnes mitrums, % no augsnes kopējā tilpuma, noteikts augsnes slāņos no 0.00 - 0.45 m ar beļņu firmas Agrisearch Equipment mitruma mērīšanas ierīci, trīs atkārtojumos, divas reizes veģetācijas laikā, augu attīstības stadijās BBCH 11-12 un BBCH 25-29 (Eiropas un

Vidusjūras augu aizsardzības organizācijas (EAAO) Augu attīstības stadiju noteicējs, 1997). Punktu relatīvais augstums, m, virs jūras līmeņa noteikts, izmantojot mērinstrumentu Trimble GeoXT, un A - trūda akumulācijas (minerālais) horizonts ar augsnes zondēšanu, vienlaicīgi izmērot tā dziļumu, m. Granulometriskais sastāvs noteikts lauka apstākļos ar lauka metodi - no samitrinātas augsnes veidojot bumbiņu, stienīti un gredzenu (Augsnes zinātne, 1999). Pētījumu laikā augsnes paraugu vākšana organiskās vielas noteikšanai līdz 0.20 m dziļumam notika ar zondi. Paraugi ņemti pēc ražas novākšanas katrā GPS piesaistes punktā trijās vietās vidējā parauga veidošanai 2006. gada 14. augustā. Analīzes veiktas VSIA „Agroķīmisko pētījumu centrā”, organiskās vielas saturu nosakot pēc - LV ST ZM 80 - 97.

Datu matemātiskā apstrāde veikta, izmantojot aprakstošo statistiku un korelāciju analīzes.

Rezultāti un diskusija

Rezultātu analīze liecināja, ka sakarībām starp novērojumu punktu augstumu, m, virs jūras līmeņa (x) (H, m.v.j.l.) un augsnes mitrumu (y) (Am, %), raksturojot tās ar lineārajiem korelāciju koeficientiem r_{yx} , abos eksperimenta gados ir kopīgs tas, ka palielinātam virsmas augstumam atbilst pazemināts augsnes mitrums. Konstatēts, ka no pārējo trīs pazīmju: A horizonta biezuma (A, m), granulometriskā sastāva (Gr.s.) un organiskās vielas satura (OV, %) atšķirībām būtiska ietekme uz augsnes mitrumu visos augsnes slāņos gan pavasarī, gan rudenī bija tikai organisko vielu satura atšķirībām (1. tabula).

I. tabula

Neregulējamo faktoru (x) nozīmība augsnes mitruma (y) atšķirību veidošanā

X	Korelāciju raksturlie-lumi	Am, %, noteiktā dziļumā (y)				
		Rudenī, BBCH 11-12		Pavasarī, BBCH 25-29		
		0.00-0.05 m	0.20-0.25 m	0.00-0.05 m	0.20-0.25 m	0.40-0.45 m
H, m.v.j.l. (x1)	r_{yx1}	-0.239*	-0.356*	-0.402*	-0.452*	-0.487*
	p	0.010	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
A, m (x2)	r_{yx2}	<-0.001	0.001	0.168	0.243*	0.156
	p	0.497	0.494	0.051	0.009	0.066
OV,% (x3)	r_{yx3}	0.387*	0.530*	0.531*	0.513*	0.640*
	p	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
Gr.s. (x4)	r_{yx4}	0.113	0.202*	-0.072	-0.139	-0.109
	p	0.137	0.025	0.243	0.090	0.146

Sakarību nozīmību starp augsnes mitrumu un neregulējamiem faktoriem pamato arī tas, ka abos izmēģinājuma gados starp punktu augstuma atšķirībām virs jūras līmeņa un ziemas kviešu ražu konstatēta būtiska negatīva korelācija (palielinoties punktu augstumam samazinājās raža) un 2006. gadā, kad nokrišņu daudzums bija no abiem gadiem viszemākais, konstatētajām sakarībām bija arī paaugstināts un būtisks ticamības līmenis $p < 0.01$ (Dinaburga et al., 2010). Lietojot parciālās korelācijas koeficientu aprēķinus, kuros tiek izslēgta punktu augstuma, m virs jūras līmeņa (x1), atšķirību ietekme, konstatēts, ka organisko vielu satura izmaiņu ietekme uz augsnes mitruma atšķirībām nemazinās (2. tabula).

2. tabula

Neregulējamo faktoru A horizonta biezuma (x2) un organiskās vielas satura (x3) izmaiņu nozīme augsnes mitruma (y) atšķirību veidošanā, ja ar parciālo korelāciju aprēķiniem tiek izslēgta virsmas augstuma, m virs jūras līmeņa (x1), atšķirību ietekme

X	Korelāciju raksturlielumi	Am, %, noteiktā dziļumā (y)				
		Rudenī, BBCH 11-12		Pavasārī, BBCH 25-29		
		0.00-0.05 m	0.20-0.25 m	0.00-0.05 m	0.20-0.25 m	0.40-0.45 m
A, m (x2)	$r_{yx2} \times x_1$	-0.040	-0.059	0.116	0.195	0.091
	p	0.702	0.570	0.266	0.060	0.381
OV, % (x3)	$r_{yx3} \times x_1$	0.328*	0.454*	0.443*	0.409*	0.559*
	p	0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

Punktu relatīvā augstuma virs jūras līmeņa negatīvā ietekme uz augsnes mitruma atšķirībām bija augstāka 2006. gada apstākļos ar pazeminātu nokrišņu daudzumu. Šī gada pavasarī būtiska bija organisko vielu satura ietekme uz augsnes mitruma atšķirībām augsnes slāņos no 0.00 - 0.05 un 0.20 - 0.25 m, bet 2007. gada apstākļos slānī no 0.40 - 0.45 m (3. tabula).

3. tabula

Punktu relatīvā augstuma, m virs jūras līmeņa, un organiskās vielas satura, %, (x) nozīmība augsnes mitruma (y) atšķirību veidošanā dažādos meteoroloģiskajos apstākļos

Y	Korelāciju raksturlielumi	2006. g. ražai		2007. g. ražai	
		H, m.v.j.l.	OV, %	H, m.v.j.l.	OV, %
Am, %, 0.00-0.05 m, rudenī	r_{yx}	-0.351*	0.523*	-0.304*	0.533*
	p	0.007	<0.001	0.018	<0.001
Am, %, 0.20-0.25 m, rudenī	r_{yx}	-0.371*	0.573*	-0.436*	0.631*
	p	0.005	<0.001	0.001	<0.001
Am, %, 0.00-0.05 m, pavasarī	r_{yx}	-0.455*	0.684*	-0.395*	0.429*
	p	<0.001	<0.001	0.002	0.001
Am, %, 0.20-0.25 m, pavasarī	r_{yx}	-0.515*	0.600*	-0.420*	0.462*
	p	<0.001	<0.001	0.001	<0.001
Am, %, 0.40-0.45 m, pavasarī	r_{yx}	-0.523*	0.656*	-0.512*	0.704*
	p	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

Arī jau iepriekšējais pazīmju savstarpējo korelatīvo sakarību vērtējums liecināja, ka augsnes mitruma atšķirības 0.40 - 0.45 m slānī abos eksperimenta gados būtiski un pozitīvi ietekmē ražu. Palielināta punktu augstuma negatīvā ietekme uz augsnes mitrumu bija būtiska tikai 2006. gada apstākļos ar pazeminātu nokrišņu daudzumu salīdzinājumā ar 2007. gadu (Dinaburga et al., 2010).

Secinājumi

1. Sakarībām starp novērojumu punktu augstumu, m virs jūras līmeņa, (x) un augsnes mitrumu (y), raksturojot tās ar lineārajiem korelāciju koeficientiem r_{yx} , abos izmēģinājuma gados ar atšķirīgu nokrišņu daudzumu kopīgs bija tas, ka palielinātam punktu augstumam atbilda pazemināts augsnes mitrums.
2. Pētot A horizonta biezuma, granulometriskā sastāva un organiskās vielas satura atšķirību ietekmes būtiskumu uz augsnes mitrumu visos slāņos, konstatēts, ka tikai organisko vielu satura atšķirību ietekme bija būtiska.
3. Izslēdzot punktu relatīvā augstuma, m virs jūras līmeņa, atšķirību ietekmi, konstatēts, ka organisko vielu satura izmaiņu ietekme uz augsnes mitruma atšķirībām nemazinās.
4. Punktu relatīvā augstuma, m virs jūras līmeņa, negatīvā ietekme uz augsnes mitruma atšķirībām bija augstāka 2006. gada apstākļos ar pazeminātu nokrišņu daudzumu. Šī gada pavasarī būtiska bija organisko vielu satura ietekme uz augsnes mitruma atšķirībām augsnes slāņos no 0.00 - 0.05 un 0.20 - 0.25 m, bet 2007. gada apstākļos slānī no 0.40 - 0.45 m.

Literatūra

1. Adamchuk, V.I., Christenson, P.T. (2005) An integrated system for mapping soil physical properties on-the-go: the mechanical sensing component. Stafford J.V. (ed.) *Precision Agriculture '05*. Wageningen Academic Publishers, The Netherlands, pp. 449-456.
2. Akinremi, O.O., McGinn, S.M. (1996) Usage of soil moisture models in agronomic research. *Canadian Journal of Soil Science*, 76 (3), pp. 285-295.
3. *Augsnes zinātne. Mācību prakses programma un metodiskie norādījumi* (1999). A. Kārklīņa red. K. Bambergas, A. Kārklīšs, A. Kurčins, J. Livmanis, G. Mežals, R. Skujāns, G. Šņickovska. Jelgava, LLU, 11.-12. lpp.
4. Dinaburga, G., Lapins, D., Berzins, A., Kopmanis, J., Plume, A. (2010) Interconnection of altitude of stationary GPS observation points and soil moisture with formation of winter wheat grain yield. *Agronomy Research*, 8, pp. 403-408.
5. *Eiropas un Vidusjūras augu aizsardzības organizācijas (EAAO) Augu attīstības stadiju noteicējs* (1997). Rīga, LR ZM, 4.-12. lpp.
6. Kadziene, G. (2009) *Integrated assessment of the variation of soil properties in different soil tillage - fertilization systems*. Summary of doctoral dissertation, Akadēmija, Lithuanian University of Agriculture, 18 p.
7. *Labas lauksaimniecības prakses nosacījumi Latvijā* (1999). Atbildīgais par izdevumu P. Bušmanis. Jelgava, LLU, 15.-18. lpp.

Pētījumi par jaunpiena kvalitāti mācību un pētījumu saimniecības „Vecauce” slaucamo govju ganāmpulkā

Research about Colostrum Quality of Dairy Cows in Research and Study Farm „Vecauce”

Indra Eihvalde, Daina Kairiša

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. The aim of the study was to evaluate colostrum quality which depends on cows' age and calves sex. The research is carried out from November 2009 until August 2010 by evaluating the level of immunoglobulin in colostrum of 349 dairy cows. From 349 samples, 29% – colostrum of high quality, 45% – colostrum of good quality, 12% – colostrum of average quality, but 14% – colostrum of low quality. Comparing cows of 1st, 2nd and 3rd lactation, the level of immunoglobulin in colostrum is significantly higher for cows of 4th lactation and older cows (101.0 mg mL⁻¹, p<0.05). Significant diversity of the level of immunoglobulin in colostrum 12 hours after calving was shown in all cows age groups (p<0.05). The calving age of primiparous cows did not influence the level of immunoglobulin in colostrum (p<0.05), the decrease was already shown during the first 12 hours after calving (from 83.2 until 41.6 mg mL⁻¹).

Key words: cows, colostrum, immunoglobulin level.

Ievads

Par jaunpiena kvalitāti galvenokārt varam spriest pēc tajā esošo imūnvielu (Ig) daudzuma. Imūnvielas vai antivielas ir asins seruma globulīni, kas nodrošina organisma aizsardzību pret infekcijas ierosinātāju, ģenētiski svešiem audiem un vielām. Jaundzimušam teļam nav attīstīta imūnsistēma, kā rezultātā tam nav iespējas izstrādāt imūnvielas, kas to pasargātu no apkārtējās vides nelabvēlīgās ietekmes (Zinātnes un ..., 2001). Jaunpiens uzskatāms par vienīgo un neaizvietojamu produktu jaundzimušo teļu ēdināšanā (Neilands, Rekšņa, 1985).

Pastāv pasīvā un aktīvā imunitāte, pasīvo – nodrošina specifiskas aizsargvielas, piemēram, jaunpiena izēdināšana jaundzīvniekiem. Aktīvo imunitāti nodrošina organisma imūnsistēma (Zinātnes un ..., 2001).

Pētījuma mērķis – novērtēt iegūtā jaunpiena kvalitāti atkarībā no govju vecuma un iegūto teļu dzimuma.

Materiāls un metodes

Pētījuma vieta - Latvijas Lauksaimniecības universitātes mācību un pētījumu saimniecības „Vecauce” slaucamo govju novietne „Līgotnes”. Pētījums veikts laikā no 2009. gada novembra līdz 2010. gada augustam, novērtējot 349 slaucamo govju jaunpienā imūnvielu daudzumu.

Imūnvielu daudzums noteikts ar zviedru firmas DeLaval kolostrometru, izmantojot 0.5 L jaunpiena, kas pirms novērtēšanas sasildīts līdz 22 °C. Jaunpienu, atkarībā no imūnvielu daudzuma, iedala:

1. ļoti labs (virs 100 mg mL⁻¹);
2. labs (65 – 100 mg mL⁻¹);
3. vidējs (45 – 64 mg mL⁻¹);
4. nekvalitatīvs (līdz 44 mg mL⁻¹).

Pētījumā izmantotas dažāda vecuma slaucamās govīs (1. tab.).

1. tabula

Pētījuma shēma

Slaucamo govju izmantošanas ilgums, laktācijas	Govju skaits
1. laktācija	141
2. laktācija	108
3. laktācija	52
4. laktācija un vecākas	48
Kopā:	349

Govju pirmās atnešanās vecums ganāmpulkā variēja plašā amplitūdā (no 22 līdz 62 mēnešiem), tāpēc pirmpienes pēc atnešanās vecuma tika iedalītas 4 grupās (2. tab.)

2. tabula

Pirmpienu iedalījums pēc vecuma, pirmo reizi atnesoties

Grupa	Vecums atnesoties, mēneši	Skaits
1.	līdz 24	62
2.	25 - 27	37
3.	28 - 30	16
4.	31 un vecākas	26

Par jaunpienu nosacīti uzskata pienu, kas iegūts pirmās 5 līdz 7 dienas pēc dzemdībām (Zinātnes un ..., 2001). Ārzemju autori atzīmē, ka imūnvielu, sevišķi imunoglobulīnu daudzums jaunpienā strauji samazinās ar katru nākošo slaukumu (Ellinger, Muller, 1981). Lai noteiktu jaunpienā esošo imūnvielu daudzuma izmaiņas, atkārtoti to noteicām 12 stundas pēc dzemdībām. Šajā pētījumā tika izmantoti tikai to govju jaunpiena paraugi (172), kurām piedzima teles. Pētījuma laikā tika noskaidrots, vai teļa dzimums ietekmē jaunpienā esošo imūnvielu daudzumu. Izveidojām divas pētījuma grupas: govīs, kurām piedzima teles – 172 un govīs, kurām piedzima bulļi – 163.

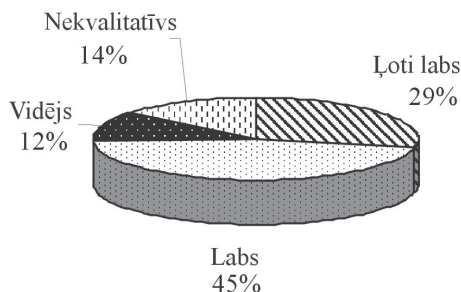
Datu analīzei izmantota Microsoft Excel datorprogramma, bet iegūto rezultātu atšķirību ticamības norādei, alfabēta burti augšrakstā: ^{a, b, c}, kas norāda, ka vidējiem rādītājiem ar dažādiem augšrakstiem ir statistiski ticama atšķirība imūnvielu daudzumā starp pētījuma grupām pie būtiskuma līmeņa $p < 0.05$.

Rezultāti un diskusija

Imūnvielu daudzums analizētajos jaunpiena paraugos bija plašās robežās no 5 līdz 165 mg mL⁻¹, bet vidēji - 83.2 mg mL⁻¹, kas atbilst literatūrā norādītajiem datiem: 69.9 un 92.5 mg mL⁻¹ (Martin, Quigley, 1994; Dowlen et al., 1995). Jaunpiens ar šādu imūnvielu daudzumu ir uzskatāms par kvalitatīvu. No 349 analizētajiem paraugiem tikai 14% gadījumu jaunpienu varam uzskatīt par nekvalitatīvu (skat. 1. att.). Imūnvielu daudzums šajos paraugos nepārsniedza 44 mg mL⁻¹.

Imūnvielu daudzumu jaunpienā var ietekmēt dažādi faktori. Viens no galvenajiem ir govīs vecums jeb izmantošanas laiks laktācijās (3.tab.).

Analizējot iegūtos rezultātus tika noskaidrots, ka, salīdzinot ar 1., 2. un 3. laktācijas govīm, būtiski augstāks imūnvielu daudzums bija 4. un vecāku govju jaunpienā (101.0 mg mL^{-1}). Statistiski ticami zemāks jaunpienā esošo imūnvielu daudzums (76.1 mg mL^{-1}) iegūts pirmās laktācijas govīm, kas sakrīt ar ārzemju autoru (Martin, Quigley, 1994) pētījumu rezultātiem (70.7 mg mL^{-1}). Jaunpiena paraugos, ko ieguvām 12 stundas pēc dzemdībām, imūnvielu daudzums bija 2 reizes mazāks, kas vēlreiz apstiprina to, ka pasīvās imunitātes nodrošināšanai teļam jaunpiens jāsaņem pēc iespējas ātrāk pēc piedzimšanas. Pie kam, būtiskās atšķirības imūnvielu daudzumā pa govju vecuma grupām saglabājās arī 12 stundas pēc dzemdībām.



1. attēls. Jaunpiena kvalitāte pēc Ig daudzuma.

3. tabula

Imūnvielu līmenis jaunpienā dažādu laktāciju govīm, mg mL^{-1}

Laktācija	Imūnvielas, mg mL^{-1}	
	pēc dzemdībām (n = 349)	pēc 12 stundām (n = 172)
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$
1.	76.1 ± 2.67^a	39.0 ± 2.76^a
2.	82.2 ± 2.69^{ab}	34.9 ± 3.04^{ab}
3.	87.7 ± 4.39^b	47.5 ± 4.15^b
4. un vecākas	101.0 ± 4.17^c	55.9 ± 5.34^c
Vidēji	83.2 ± 1.67	41.6 ± 1.83

^{a, b, c} vidējiem rādītājiem ar dažādiem augšrakstiem ir statistiski ticama atšķirība starp imūnoglobulīnu daudzumu jaunpienā ($p < 0.05$).

Pētījumā izmantotās pirmpienes bija atšķirīga vecuma, tāpēc tika noskaidrots, vai pirmās atnešanās vecums ietekmē jaunpienā esošo imūnvielu daudzumu (4. tab.). Zemāks imūnvielu daudzums novērots jaunākās un vecākās grupas pirmpienēm, attiecīgi 74.3 un 71.0 mg mL^{-1} , tomēr būtiskas atšķirības pa grupām netika novērotas. Zemākais imūnvielu daudzums (5 mg mL^{-1}) noteikts pirmpienes LV012460213701 jaunpiena paraugā, kura atnesusies 24 mēnešu vecumā. Līdzīgs zemākais imūnvielu daudzums noteikts arī trešās laktācijas govīs DE0349974440 jaunpiena paraugā.

4. tabula

Imūnvielu līmenis jaunpienā dažāda vecuma pīrmpienēm, mg mL⁻¹

Pirmās atnešanās vecums, mēneši	n	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Min	Max
Līdz 24	62	74.3 ± 4.04	5	135
25 - 27	37	80.2 ± 4.60	26	140
28 - 30	16	81.3 ± 7.96	25	120
31 un >	26	71.0 ± 7.22	10	140

Varam secināt, ka zems imūnvielu daudzums var būt visu vecumu slaucamo govju jaunpienā. Tas skaidrojams ar govju individuālajām īpašībām.

Slaucamo govju ganāmpulka kvalitāte ir atkarīga no teļu ieguves un pareizas izaudzēšanas. Noskaidrojām, vai teļa dzimums ietekmē iegūtā jaunpiena kvalitāti (5. tab.). Pētījumā izmantoto slaucamo govju vidējais izmantošanas ilgums bija 2.1 laktācija, kas ir mazāks kā vidēji valstī (~3 laktācijas). Kā liecina 5. tabulas dati, tad starp teļu un buļļu māšu grupām būtiskas atšķirības netika novērotas ne govju vecumā, ne imūnvielu daudzumā jaunpienā. Abu grupu govju jaunpienā vidējais imūnvielu daudzums bija virs 80 mg mL⁻¹.

5. tabula

Imūnvielu līmenis jaunpienā govīm ar atšķirīga dzimuma pēcnācējiem

Teļa dzimums	n	Govju vecums, laktācija	Imūnvielu līmenis, mg mL ⁻¹	Min	Max
		$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$		
Teles	172	2.14±0.100	85.61±2.28	10	140
Buļļi	163	2.06±0.100	80.83±2.59	5	165

Secinājumi

1. Vidējais Ig līmenis pētāmo govju jaunpienā bija 83.2 mg mL⁻¹, augstākais - 4. un vecāku laktāciju govīm (101 mg mL⁻¹). Pētījumā izmantoto govju vidējais izmantošanas ilgums – 2 laktācijas. Statistiski ticami zemāks jaunpienā esošo imūnvielu līmenis bija pīrmpienēm (76.1 mg mL⁻¹). Iegūtā teļa dzimums neietekmēja vidējo Ig līmeni jaunpienā.
2. Imūnvielu līmenis būtiski samazinājās jau pirmo 12 stundu laikā pēc dzemdībām (no 83.2 līdz 41.6 mg mL⁻¹).

Pateicība

Pētījumi un publikācijas tiek atbalstīti ar projekta palīdzību „Support for doctoral studies in LUA” No. / 2009/0180/1DP/1.1.2.1.2/09/IPIA/VIAA/017/ līguma Nr. 04.4-08/EF2.D1.11

Literatūra

1. Dowlen, H.H., Martin, K.R., Quigley, J.D. (1995) Concentrations of Trypsin Inhibitor and Immunoglobulin in Colostrum of Jersey Cows. *Journal of Dairy Science.*, 78 (7), pp. 1573 – 1577.
2. Ellinger, D.K., Muller, L.D. (1981) Colostral immunoglobulin concentrations among breeds of dairy cattle. *Journal of Dairy Science.*, 64 (8), pp. 1727 -1730
3. Martin, K.R., Quigley, J.D. (1994) Immunoglobulin Concentration, Specific Gravity, and Nitrogen Fractions of Colostrum from Jersey Cattle., *Journal of Dairy Science.* 77 (1), pp. 264 – 269.
4. Neilands, J., Rekšņa, A. (1985) *Veterinārijas zinātne un prakse rūpnieciskajā lopkopībā.* Rīga, Avots, 165 lpp.
5. *Zinātnes un tehnoloģijas vārdnīca* (2001). Sast. I. Ancāne, G. Andersons, U. Antonovičs u.c. Valmiera, Valmieras tipogrāfija, 754 lpp.

Šķeldu mulčas un pilienvēida apūdeņošanas ietekme uz skābo ķiršu ražību Effect of Woodchip Mulch and Drip Irrigation on the Yield of Sour Cherries

Daina Feldmane¹, Mintauts Āboliņš²

¹Latvijas Valsts Augļkopības Institūts,

²Latvijas Lauksaimniecības Universitāte, Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. Results of several researches had shown positive influence of mulching and fertigation to the sour cherry (*Prunus cerasus* L.) yield. Though there is no information about cherry cultivars grown in Latvia and their response to the soil moisture treatments. For that reason an investigation was established in Latvia State Fruit Growing institute at Dobele in 2007. The aim of the research was to determine the effect of woodchip mulch and drip irrigation on the yielding of sour cherry cultivars ‘Latvijas Zemais’, ‘Zentenes’, ‘Bulatnikovskaya’, ‘Desertnaya Morozovoi’, ‘Orlica’, ‘Shokoladnica’ and ‘Tamaris’. Woodchip mulch decreased the sour cherry yield in the first yielding year, although significant increase of the yield was observed in the second yielding year for the cultivars ‘Latvijas Zemais’, ‘Shokoladnica’ and ‘Desertnaya Morozovoi’ in the woodchip mulch variant. Drip irrigation tended to increase the yield of the cultivars ‘Orlica’, ‘Tamaris’, ‘Zentenes’, ‘Bulatnikovskaya’. The cultivar ‘Bulatnikovskaya’ was the most productive in the both years.

Key words: woodchip mulch, irrigation, cherries, yield.

Īevads

Skābie ķirši (*Prunus cerasus* L.) līdz 20. gs. 90. gadiem galvenokārt tika audzēti Austrumeiropā ekstensīvos dārzos. Pēdējā laikā skābajiem ķiršiem pievērsta lielāka uzmanība gan Eiropā, gan Amerikā kā perspektīviem augļaugiem ar daudzveidīgām izmantošanas iespējām. Tomēr pagaidām tikai nedaudzi pētījumi veikti par skābo ķiršu ražību ietekmējošiem faktoriem. Līdzīgi citiem augļaugiem, arī skābo ķiršu ražību būtiski ietekmē šķirne un potcelms, kā arī augšanas apstākļi (Bujdosó et al., 2004; Świerczyński, Stachowiak, 2007). Turklāt šķirnes un potcelmi atšķirīgi reaģē uz dažādiem augšanas apstākļiem. Ir pētīta salmu un siena mulčas ietekme uz skābo ķiršu šķirnes ‘Montmorency’ ražību – dažus gadus novērota ražības paaugstināšanās, bet citreiz tās ietekme bijusi neitrāla (Sanchez et al., 2003). Pozitīva ietekme uz skābo ķiršu šķirnes ‘Lutovka’ ražību bijusi fertigācijai (Rzekanowski, Rolbiecki, 2000). Trūkst informācijas par Latvijā audzēto ķiršu šķirņu ražību un tām piemērotākajiem audzēšanas paņēmieniem. Tādēļ darba mērķis bija noteikt šķeldu mulčas un apūdeņošanas ietekmi uz dažādu skābo ķiršu šķirņu ražību.

Materiāli un metodes

Izmēģinājums iekārtots Latvijas Valsts Augļkopības Institūtā Dobelē. Skābie ķirši iestādīti 2007. gada pavasarī, stādīšanas attālumi 4×4 m. Augsnes granulometriskais sastāvs – smilšmāls, pH KCl 6.4, augiem viegli uzņemamā K saturs 124 mg kg⁻¹, viegli uzņemamā P saturs 53 mg kg⁻¹. Augsnes mitruma regulēšanai apdobēs izmantoti šādi varianti: pilienvēida apūdeņošana (četros atkārtojumos), mulčēšana ar šķeldām (trīs atkārtojumos) un kontrole. Pētītas skābo ķiršu šķirnes ‘Bulatnikovskaja’, ‘Desertnaja Morozovoi’, ‘Latvijas Zemais’,

‘Orļiņa’, ‘Šokoladņica’, ‘Tamaris’, to potcelms - smaržīgā ķirša (*Prunus mahaleb* L.) sēklaudži.

Skābajiem ķiršiem dots mēslojums, nodrošinot 12 g N tīrvielas, 5 g P tīrvielas un 10 g K tīrvielas uz 1 m². Apdabēs ierobežotas nezāles, dārzā veikti nepieciešamie augu aizsardzības pasākumi.

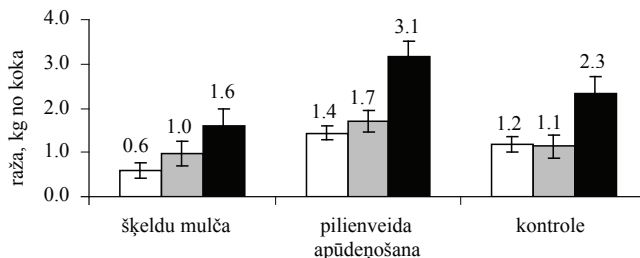
Pilienveida apūdeņošanas variantā nodrošināts optimāls augsnes mitrums - apmēram 20 - 22 tilpuma % līmenī. Pirmā raža iegūta 2009. gadā, tad veģetācijas periodā sausums novērots no maija sākuma līdz jūnija vidum un jūnija beigās – jūlija sākumā, kad kontroles variantā augsnes mitrums bija ap 15 tilpuma %. Šķeldu mulčas variantā augsnes mitrums bija 20 - 28 tilpuma %. 2010. gada veģetācijas sezonā augsnes mitrums bija optimāls vai virs optimuma visos variantos.

2009. un 2010. gadā noteikta skābo ķiršu ražība, kg no koka, kā arī kumulatīvā ražība – abu gadu kopējā raža, kg no koka. Atšķirību būtiskuma noteikšanai veikta dispersiju analīze, gradācijas klašu salīdzināšanai izmantojot Dunkana kritēriju.

Rezultāti un diskusija

2009. gadā skābo ķiršu ražība kontroles variantā bija būtiski augstāka nekā variantā ar šķeldu mulču gan kopumā, gan katrai šķirnei atsevišķi. Vidējā ražība kontroles variantā bija 1.4 kg no koka, šķeldu mulčas variantā 0.7 kg no koka. Ķiršu ražība variantā ar pilienveida apūdeņošanu (vidēji 1.2 kg no koka) būtiski neatšķīrās no kontroles varianta. Ražas pieaugums kontroles variantā, iespējams, izskaidrojams ar veģetatīvās augšanas inhibēšanu sausuma laikā maijā un jūnija sākumā. Šādā situācijā var tikt veicināta fotoasimilātu piegāde augļzaižmetņiem (Flore, Layne, 1999).

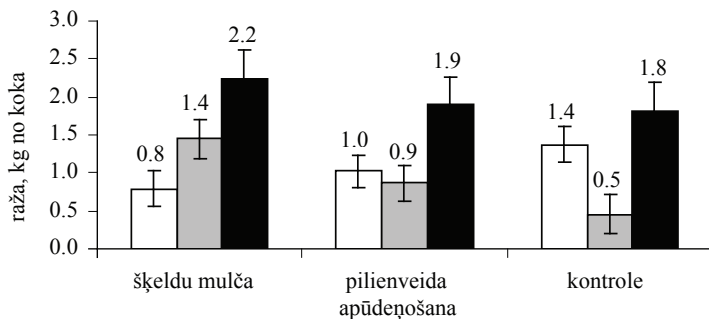
2010. gadā šķeldu mulčas un pilienveida apūdeņošanas ietekme uz ražību bija atšķirīga dažādām ķiršu šķirnēm – faktoru mijiedarbības būtiskuma līmenis $p=0.06$. Skābajiem ķiršiem raža veidojas gan uz iepriekšējā gadā izaugušajiem dzinumiem, gan uz pušķzariņiem – īsiem auglzariņiem, kas atzarojušies no divus gadus veca (šajā pētījumā – 2008. gadā auguša) dzinuma. Pilienveida apūdeņošana veicināja veģetatīvo augšanu gan 2008. gadā (taču bez būtiskām atšķirībām), gan 2009. gadā (atšķirības būtiskas). Šķirnēm ‘Orļiņa’, ‘Zentenes’, ‘Tamaris’ ir augsts pušķzariņu īpatsvars zarojumā (Feldmane, 2010). Šīm šķirnēm un šķirnei ‘Bulatņikovskaja’ tika novērota tendence ($p=0.1$) veidot lielāku ražu pilienveida apūdeņošanas variantā (vidēji 1.7 kg no koka) nekā mulčas un kontroles variantos (vidēji 1.0 – 1.1 kg no koka; 1.att.). Abu gadu kumulatīvā raža būtiski neatšķīrās starp augsnes mitruma regulēšanas variantiem (vidēji no 1.6 kg mulčas variantā līdz 3.1 kg apūdeņošanas variantā).



1. attēls. Šķeldu mulčas un pilienveida apūdeņošanas ietekme uz ražību skābo ķiršu šķirnēm ar augstu pušķzariņu īpatsvaru zarojumā:

□ - ražība 2009. gadā, ■ - ražība 2008. gadā, ■ - kumulatīvā raža 2009. – 2010. g.

Šķirnēm ‘Latvijas Zemais’, ‘Šokoladņica’ un ‘Desertnaja Morozovoi’ lielākā ražas daļa veidojas uz iepriekšējā gadā izaugušajiem dzinumiem (pārsvārā ir kailzari). Pēc 2009. gada veģetācijas sezonas ķiršu vainaga tilpums mulčas variantā būtiski pārsniedza kontroles varianta ķiršu vainaga tilpumu, kā arī pieaugums bija straujāks nekā pilienvēda apūdeņošanas variantā (Feldmane, 2010). Atbilstoši tam 2010. gadā augstākā ražība bija šķeldu mulčas variantā augušajiem ķiršiem (vidēji 1.5 kg no koka) – būtiski vairāk nekā kontroles variantā (vidēji 0.5 kg no koka; 2.att.). Pilienvēda apūdeņošanas variantā augušo ķiršu ražība būtiski neatšķīrās no pārējiem variantiem (vidēji 0.9 kg no koka). Kumulatīvās ražas atšķirības starp augsnes mitruma regulēšanas variantiem nav būtiskas ($p < 0.05$).



2. attēls. Šķeldu mulčas un pilienvēda apūdeņošanas ietekme uz ražību skābo ķiršu šķirnēm ar augstu kailzaru īpatsvaru zarojumā:

□ - ražība 2009. gadā, ■ - ražība 2008. gadā, ■ - kumulatīvā raža 2009. – 2010. g.

Būtiskas ražības atšķirības skābo ķiršu šķirnēm novērotas abos ražas gados. Šķirnei ‘Bulatņikovskaja’ bija augstāzīgākā gan 2009., gan 2010. gadā, kā arī abu gadu kopvērtējumā, būtiski atšķiroties no pārējām šķirnēm (tab.). 2009. gadā šķirnei ‘Bulatņikovskaja’ ieguva vidēji 2.0 kg augļu no koka, 2010.gadā - 3.0 kg no koka.

Tabula

Skābo ķiršu šķirņu ražība 2009. – 2010. gadā

Šķirnes	Vidējā ražība, kg no koka		Kumulatīvā raža (2009. – 2010.), kg no koka
	2009. gadā	2010. gadā	
‘Bulatņikovskaja’	2.0 ^a	3.0 ^a	5.0 ^a
‘Šokoladņica’	1.1 ^b	1.5 ^b	2.6 ^b
‘Orļica’	1.0 ^b	0.8 ^b	2.1 ^{bc}
‘Desertnaja Morozovoi’	1.1 ^b	0.7 ^b	1.8 ^{bc}
‘Zentenes’	0.5 ^b	1.1 ^b	1.6 ^{bc}
‘Latvijas Zemais’	0.9 ^b	0.6 ^b	1.5 ^{bc}
‘Tamaris’	0.8 ^b	0.3 ^c	1.1 ^c

^a ar vienādiem burtiem apzīmētie skaitļi būtiski neatšķiras.

2009. gadā pārējo šķirņu vidējā ražība bija no 0.6 kg no koka (šķirnei ‘Zentenes’) līdz 1.1 kg no koka (šķirnei ‘Šokoladņica’), bez būtiskām savstarpējām atšķirībām. 2010. gadā šķirnei ‘Tamaris’ bija būtiski mazāka ražība nekā pārējām šķirnēm - vidēji 0.3 kg no koka.

Ņemot vērā stādīšanas attālumus un iespējamo koku skaitu uz ha, skābajiem ķiršiem pirmo divu gadu kumulatīvā raža sasniedza 0.7 – 3.1 t ha⁻¹ atkarībā no šķirnes. Tas liecina, ka šīs šķirnes dotajos apstākļos bija konkurētspējīgas ražības ziņā, jo Ungārijā veiktajā pētījumā skābā ķirša IV-2/152 ‘Piramis’ kumulatīvā ražība pirmajos trīs gados bija 0.5 – 1.4 t ha⁻¹ (arī pārrēķināta, ņemot vērā optimālos stādīšanas attālumus) (Bujdosó et al., 2004).

Secinājumi

Šķeldu mulčas izmantošana būtiski samazināja skābo ķiršu ražību pirmajā ražas gadā.

Skābo ķiršu šķirnēm ar augstu pušķzariņu īpatsvaru zarojumā bija tendence veidot lielāku ražu pilienvēda apūdeņošanas variantā.

Šķeldu mulčas izmantošana būtiski paaugstināja ražību otrajā ražas gadā skābo ķiršu šķirnēm ar augstu kailzaru īpatsvaru zarojumā.

Skābo ķiršu šķirnei ‘Bulatņikovskaja’ bija būtiski augstāka ražība nekā pārējām šķirnēm.

Literatūra

1. Bujdosó, G., Hrotkó, K., Stehr, R. (2004) Evaluation of sweet and sour cherry cultivars on German dwarfing rootstocks in Hungary. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 12, pp. 233 – 244.
2. Feldmane, D. (2010) Effects of irrigation and woodchip mulch on growth and habit of sour cherries. Research for Rural Development 2009. *Proceedings of the 15th International Scientific Conference*, Jelgava, Latvia, pp. 64 – 70.
3. Flore, J. A., Layne, D. R. (1999) Photoassimilate production and distribution in cherry. *HortScience*, 34 (6), pp. 1015– 1019.
4. Rzekanowski, C., Rolbiecki, S. (2000) The influence of drip irrigation on yields of some cultivars of stone fruit-bearing trees in Central Poland under different rainfall conditions during the vegetation season. *Acta Horticulturae*, 537, pp.937 – 942.
5. Sanchez, J. E., Edson, C. E., Bird, G. W., Whalon, M. E., Willson, T. C., Harwood, R. R., Kizilkaya, K., Nugent, J. E., Klein, W., Middleton, A., Loudon, T., Mutch, D. R., Scrimger, J. (2003) Orchard floor and nitrogen management influences soil and water quality and tart cherry yields. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 128 (2), pp. 277 – 284.
6. Świerczyński, S., Stachowiak, A. (2007) Growth and yielding of five cultivars of sour cherry trees on different rootstocks in orchard: http://www.univagro-iasi.ro/Horti/Lucr_St_2007/Lucrari%20Sect%20II/swierczynski%20.pdf – Resurss apraksts 2010. gada 5. septembrī.

**Krustziežu stublāju un sēklu smecernieki (*Ceuthorhynchus* spp.)
ziemas rapša sējumos
Cruciferous Stem and Seed Weevils (*Ceuthorhynchus* spp.)
in Winter Oilseed Rape**

Ingrīda Grantiņa, Ināra Turka

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Augsnes un augu zinātņu institūts

Abstract. Cruciferous stem and seed weevils (*Ceuthorhynchus* spp.) are relatively new pests of oilseed rape (*Brassica napus* L.) in Latvia. In the recent years, farmers have observed more pest invasions according with increase of cultivated rapeseed area. Farmers use insecticides mostly preventively; in result of this additional load on the environment is created. The study aims to identify *Ceuthorhynchus* spp. occurrence, distribution in a winter oilseed rape, and to define dominant species under Latvian climatic conditions. The study was carried out in 2009 in Zemgale region, which is the main oilseed rape growing area. The oilseed rape fields in four production farms were inspected. Moerikes yellow water traps are used for monitoring. The five species of *Ceuthorhynchus* spp. were caught. Among them dominated *C. obstrictus* (Marsham, 1802) = *C. assimilis* (Colonnelli, 1993), *C. pallidactylus* (Marsham, 1802) = *C. quadridens* (Panzer, 1795) and *C. typhae* (Herbst, 1795).

Key words: *Ceuthorhynchus* spp., oilseed rape, sum of effective temperatures.

Īevads

Latvijā rapša (*Brassica napus* L.) platības turpina palielināties un 2009. gadā sasniedza 100 000 ha, no kuriem 62 000 ha bija ziemas rapsis. Vairumā Zemgales reģiona saimniecību rapsis ieņem nozīmīgu vietu starp citiem kultūraugiem un tā audzēšana kļūst aizvien intensīvāka, bet līdz ar to novērojama arvien plašāka kaitēkļu invāzija.

Latvijā līdz šim rapša kaitēkļi ir ļoti maz pētīti. Pētījuma mērķis bija noskaidrot pēdējos gados bieži novērotu krustziežu kaitēkļu – krustziežu smecernieku sugas un attīstību Latvijas klimatiskajos apstākļos.

Krustziežu smecernieki Eiropā un Ziemeļamerikā tiek minēti kā vieni no postošākiem krustziežu kaitēkļiem, jo īpaši atzīmējot krustziežu sēklu smecernieku *C. obstrictus*, krustziežu stublāju smecernieku *C. pallidactylus* un rapša stublāju smecernieku *C. napi* (Toshova et al., 2009).

Smecernieki ir relatīvi mazas vaboles ar garumu no 1.3 līdz 7 mm (vairākumā 2-3 mm) un ir plaši sastopamas pasaulē (Toshova et al., 2009). Vairāk kā trešā daļa no *Ceuthorhynchus* ir monofāgi vai poligofāgi attiecībā uz krustziežiem (Toshova et al., 2009). Dažas no *Ceuthorhynchus* sugām atzīmējamas kā postīgas tieši krustziežiem, to kāpuri bojā pieaugušie īpatņi bojā atsevišķas augu daļas. *C. picitarsis* (Gyllenhal, 1837) kāpuri bojā lapu kātus, *C. pallidactylus* (Marsham, 1802), *C. typhae* (Herbst, 1795) un *C. sulcicollis* (Paykull, 1800) kāpuri bojā rapša stublājus, bet *C. obstrictus* (Marsham, 1802) bojā rapša sēklas pāksteņos (Toshova et al., 2009). Smecernieku pieaugušie īpatņi grauz rapša lapas, stublājus, ziedpumpurus, ziedus (Toshova et al., 2009).

Materiāli un metodes

Kā pētījuma vieta izvēlēta Zemgale - intensīvākais rapša audzēšanas reģions, kurā izvietoti 32% no Latvijas rapša platības. Pētījumā iekļauti četri konvencionāli ziemas rapša lauki, no 34 – 59 ha, kuri atrodas dažādos novados: Dobeles, Rundāles, Jelgavas un Auces. Visos izvēlētajos novados rapša sējplatības aizņem no 19-30%. Ziemas rapša priekšaugi – kukurūza, ziemas mieži, ziemas kvieši. Augsnes apstrāde - klasiskā (aršana pēc tam frēzēšana). Sēšanas laiks – no 15. līdz 23.08.2008, šķirnes – ‘Banjo’ F₁ un ‘Excalibur’ F₁. Nevieni no izvēlētajiem laukiem nerobežojās ar krustziežu sējumiem. Visas lauku malas bija izplautas un savvaļas krustziežu augi plaši netika novēroti. Katrā rapša laukā tika pielietots savs rapša kaitēkļu ierobežošanas veids. 1. laukā - 2 reizes Decis Mega 50 e.ū. (deltametrīns, 50 g L⁻¹) 0.15 L ha⁻¹; 2. laukā – Proteus 110 OD s.k. (tiakloprīds, 100 g L⁻¹, deltametrīns, 10 g L⁻¹) 0.75 L ha⁻¹ un Fastaks 50 e.k. (alfa- cipermetrīns, 83 g L⁻¹) 0.25 L ha⁻¹; 3. laukā - 2 reizes Proteus 110 OD s.k. 0.75 L ha⁻¹; 4. laukā apstrāde ar insekticīdu netika veikta.

Krustziežu stublāja un sēklu smecernieka pieaugušo īpatņu (imago) monitorings veikts, izmantojot 10 dzeltenos Moerikes ūdens slazdus, kas bija izvietoti lauka malās un 10 – 30 m rapša laukā. Ūdens slazdi ir dzeltenas plastikāta bļodas (90×200×300), kuras 2/3 piepilda ar ūdeni, kam pievieno pāris pilienus rapša eļļu kukaiņu pievilināšanai. Trauks tiek novietots uz metāliskiem stieņiem rapša centrālās ziedkopas augstumā (Tarang et al., 2004).

Kukaiņus no slazdiem ievāc reizi nedēļā: rudenī – no rapša augu īsto lapu sasniedzšanas (BBCH 11) līdz septembra beigām, kad gaisa maksimālā temperatūra noslīdēja zem 5 °C (23.09.2009.), un imago devušies pārzienot uz laukmalām, krūmājiem. Pavasarī – no 10. aprīļa, kad gaisa vidējā temperatūra paaugstinājās virs 5 °C un palielinās kukaiņu aktivitāte (Ferguson et al., 1995) līdz 1. jūlijam – sēklu gatavošanās fāzei (BBCH 70-80).

Ievāktos kukaiņus uzskaita, izdalot smecerniekus, kuri tiek uzglabāti 80% etanolā un identificēti, sadarbojoties ar Latvijas Universitātes entomologiem. Katru nedēļu noteica augu attīstības stadiju, izmantojot BBCH skalu.

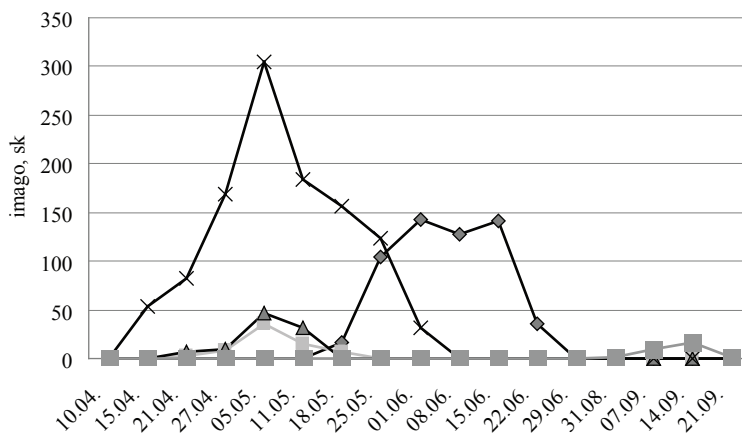
Bojājumus noteica vienu reizi sezonā, sēklu gatavošanās fāzē (BBCH 70-80) stublājiem un pāksteņiem. Uzskaitīja augus 0.5 m² platībā 10 randomizēti izvēlētos vietās: šķērsām pārgrieza stublāju un uzskaitīja smecernieku kāpura bojātos, aprēķinot to īpatsvaru procentos. *C. obstrictus* bojātos pāksteņus noteica, ievācot 100 randomizēti izvēlētos pāksteņus (50 no centrālā dzinuma, 50 no otrās pakāpes dzinumiem), aprēķinot īpatsvaru procentos (Tarang et al., 2004).

Rezultāti un diskusija

Kopumā, izmantojot dzeltenos ūdens slazdus, 2009. gadā tika ievākti 3547 krustziežu kaitēkļi, no kuriem 1872 smecernieki *Ceuthorrhynchus spp.* Dzeltenie ūdens slazdi tiek uzskaitīti par vieniem no efektīvākajiem ķeramslazdiem kukaiņiem rapša laukos (Tarang et al., 2004). Slazdos no krustziežu kaitēkļiem tika novēroti krustziežu spīduļi (*Meligethes aeneus*, Fabricius), krustziežu pāksteņu pangodiņš (*Dasineura brassicae*, Winnertz.), krustziežu stublāju spradzis (*Psylliodes chrysocephala*, Linnaeus), ziemas rapša stublāju smecernieks *C. picitarsis*, krustziežu stublāju smecernieks *C. pallidactylus*, zilais stublāju smecernieks *C. sulcicollis*, krustziežu sēklu smecernieki *C. obstrictus* un *C. typhae*.

Pavasārī, 15. aprīlī pirmie tika novēroti ziemas rapša stublāju smecernieki (18 vaboles), zilais stublāju smecernieks (12 vaboles) un *C. typhae* (2 vaboles) (1.att). Vaboles konstatētas pie gaisa temperatūras +6.4 °C un 86 °C aktīvo temperatūru summas (ATS); rapša augi šajā laikā veidoja sānu dzinumus (BBCH 30).

No novērotajām sugām kā postošākās rapša sējumos tiek minētas *C. pallidactylus* (Alford, 2003), kuras īpatņi 2009. gadā bija dominējošie (62%) no ievāktajiem smecerniekiem. Lielākā *C. pallidactylus* aktivitāte novērota no 27. aprīļa līdz 18. maijam.



1.att. Krustziežu stublāju un sēkļu smecernieku (*Ceuthorrhynchus* spp.) skaita dinamika ziemas rapša sējumos, 2009. g.:

◆ *C. obstrictus* □ *C. sulcicollis* ▲ *C. typhae*
 ✕ *C. pallidactylus* ■ *C. picitarsis*

Maija otrajā dekādē tika novērots krustziežu sēkļu smecernieks, kad gaisa temperatūra sasniedza +13 °C un ATS 449 °C, un rapsis sāka ziedēt (BBCH 60).

C. obstrictus rapša sējumos ir viens no postīgākajiem kaitēkļiem, kura imago izgrauž 1-3 mm lielus caurumus, kur iedēj 1-2 olas, no kurām attīstās kāpuri, kas bojā sēklas (Hiisaar et al., 2003).

Turklāt *C. obstrictus* izveidotos caurumus pāksteņos izmanto *D. brassicae*, iedējot tajos savas olas (Ferguson et al., 2003). Lielākā *C. obstrictus* aktivitāte novērota rapša ziedēšanas laikā (BBCH 60-70), ievāktie īpatņi sastādīja 32% no visiem smecerniekiem.

C. picitarsis (Gyllenhal, 1837) – smecernieks novērots no 2. septembra, kad augiem sāk veidoties īstās lapas (BBCH 12) līdz 21. septembrim, bet ar nelielu īpatņu skaitu (nedēļas intervālā ievākti 3 īpatņi no lauka). A. Evans un S. Okslejs (Evans, Oxley, 2007) konstatējuši, ka Zviedrijā šis smecernieks rada nopietnus bojājumus ziemas rapsī.

Secinājumi

1. Latvijā ziemas rapša sējumos konstatētas piecas krustziežu smecernieku sugas: *C. obstrictus* (Marsham, 1802) = *C. assimilis* (Colonnelli, 1993), *C. pallidactylus* (Marsham, 1802) = *C. quadridens* (Panzer, 1795), *C. typhae* (Herbst, 1795), *C. picitarsis* (Gyllenhal, 1837) un *C. sulcicollis* (Paykull, 1800). Kā dominējošās atzīmētas *C. obstrictus* (62%) un *C. pallidactylus* (32%).
2. *C. picitarsis* novērots rudenī no 31.08., rapsim atrodoties īsto lapu veidošanās sākumā, 12 BBCH, *C. sulcicollis*, *C. pallidactylus* un *C. typhae* pavasarī no 15.04., pie gaisa temperatūras +6.4 °C, augsnes temperatūras +5 °C, ATS 89 °C, centrālā dzinuma stiepšanās

sākuma stadijā. *C. obstrictus* novērots no 18.05., pie gaisa temperatūras +13 °C, ATS 449 °C, rapša ziedēšanas sākumā.

Pateicība

Pateicos Latvijas Universitātes Bioloģijas fakultātes asociētajam profesoram V. Spuņģim par palīdzību *Ceuthorhynchus* spp. identifikācijā.

Vienošāns Nr. 2009/01 80/IDP/1.1.2.1.2/09/IPIA/VIAA/017



Literatūra

1. Alford, D.V. (2003) Insect pests in oilseed rape crops. In: *Biocontrol of Oilseed Rape*. Alford, D.V. (ed.) Blackwell Science Ltd, pp. 9-42.
2. Evans, A., Oxley, S. (2007) Winter oilseed rape pests and diseases. Pieejams: <http://www.sac.ac.uk/consulting/> Resurss aprakstīts 2009. gada 24. augustā.
3. Ferguson, W., Klukowski, Z., Walczak, B., Clark, J., Mugglestone, A., Perry, N., Williams, H. (2003) Spatial distribution of pest insects in oilseed rape: implications for integrated pest management. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 95, pp. 509-521.
4. Hiiesaar, K., Metspalu, L., Lääniste, P., Jõgar, K., Jõudu, J. (2003) Insect pests on winter oilseed rape studied by different catching methods. *Agronomy Research*, 1, pp.17-29.
5. Tarang, T., Veromann, E., Luik, A., Williams, I. (2004) On the target entomofauna of an organic winter oilseed rape field in Estonia. *Latvijas entomologs*, 41, pp.100-110.
6. Toshova, T., Subchev, M., Toth, M. (2009) The diversity of species of Ceuthorhynchinae captured in traps in the region of Sofia, Bulgaria. *Bulletin of Insectology*, 62 (1), pp. 27-33.

Zviedrijā selekcionēto plūmju (*Prunus domestica* L.) hibrīdu izvērtēšanas rezultāti

Results of the Evaluation of Plum Hybrids (*Prunus domestica* L.) of Swedish Breeding

Ilze Grāvīte, Edīte Kaufmane

Latvia State Institute of Fruit-Growing

Abstract. Cooperative breeding program on domestic plums (*P. domestica*) with Department of Crop Science of Swedish University of Agricultural Science, Balsgård was started in 1996. Plum hybrids selected as a result of this program were evaluated at Latvia State Institute of Fruit-Growing. The aim of the investigation was to test the endurance of plum hybrids to important diseases and pests, and to select the most resistant, productive and winter-hardy hybrids for further trials in different regions of Latvia. The average yield and fruit weight of plum hybrids along with the other parameters and the influence of harmful organisms (caused by *Tranzschelia pruni-spinosae* and *Tranzschelia discolor*; *Stigmium carpophila*; *Panonychus ulmi* Koch.) on these parameters were estimated during 2007–2008. As a result essential differences in the resistance to harmful organisms were found. The damages caused by harmful organisms influenced the yield and fruit weight substantially. For the sum of parameters two hybrids were selected: BPr1855 and 0834B₁.

Key words: winter hardiness, plum rust, leaf spot, spider mites.

Ievads

Plūmju selekcionāriem darba galvenais mērķis ir panākt labāku augu aukstumizturību, nelielu, vienkārši veidojamu koku, pašauglību un produktivitāti. Mājas plūmju (*Prunus domestica*) audzēšanu galvenokārt ierobežo specifiskie augšanas apstākļi (Okie, Hancock, 2008). Katrai sugai un šķirnei ir svarīga introdukcijas un aklimatizācijas spēja konkrētos apstākļos. Viens no svarīgākajiem audzēšanu limitējošiem faktoriem ir koku veselības stāvoklis. Tas lielā mērā atkarīgs no koka ziemcietības, ko jau sākotnēji ietekmē vecākaugu izvēle. Vismaz vienam no vecākaugiem ir jābūt labai ziemcietībai (Селекция косточковых..., 1956). Lielāko daļu šajā darbā pētāmā materiāla veido dažādos laika posmos Zviedrijā, Balsgardā krustotie hibrīdi – pārsvarā 'Jubileum' brīvās apputes sēkļaudži. Šī šķirne ir ideāls selekcijas izejmateriāls, jo pēcnācējos ir milzīga daudzveidība (Trajkovski, 1996; Kaufmane et al., 2003). Viens no hibrīdu atlases mērķiem bija novērtēt to sala bojājumus un noteikt ziemcietīgākos. Lai augs spētu pārciest zemas temperatūras, tam nepieciešams dziļā miera periods, ko pēc tam nomaina piespiestā miera periods (Селекция и сортоведение..., 1981). Dziļā miera perioda garumu Krasnodaras novadā (Krievija) pētījuši G. Jerjomins un V. Vitkovskis (Еремин, Витковский, 1980). Mājas plūmju ziemcietība ir pētīta arī Lietuvā (Duchovskis et al., 2007) un ir atzīts, ka plūmju ziemcietību galvenokārt ietekmē koku nobriešana rudenī un ziemas sākumā. Būtiski ziemcietību samazina pieaugošā augu slimību un kaitēkļu izplatība. Līdz ar to liela uzmanība jāpievērš šķirnes izturībai pret svarīgākajiem attiecīgās sugas kaitīgajiem organismiem (Селекция и сортоведение..., 1981). Lai panāktu ekonomiski izdevīgāku audzēšanas metodi, svarīgi ir būtiski samazināt augu aizsardzības līdzekļu smidzinājumu skaitu. Vislielākos postījumus nodara straujas temperatūras svārstības. Salā cietušam kokam tiek traucēta gan veģetatīvā, gan ģeneratīvā attīstība. Šādi stādījumi vairāk pakļauti kaitēkļu un patogēnu

postījumiem, kas būtiski samazina fotosintezējošo virsmu, ietekmē koku veselības stāvokli, kā arī cieš raža un augļu vidējā masa, augļiem neveidojas raksturīgais krāsojums un garša. Akarozes (ērcu bojājumi) vispirms novērojamas nepareizas kopšanas un mēslošanas, kā arī nelabvēlīga ūdens režīma vai sakņu un stumbru bojājumu rezultātā novājinātiem augiem (Вайнштейн, 1960). Selekcijas darbā izmantojot auga morfoloģiskās īpašības (lapu vaskojums, pūkojums u.c.), ir iespējams iegūt slimību un kaitēkļu neuzņēmīgākus hibrīdus. Pētījuma mērķis bija atrast ražīgākos, ziemcietīgākos, pret kaitīgajiem organismiem izturīgākos hibrīdus, kas tiks nodoti tālākai vērtēšanai dažādos Latvijas reģionos.

Materiāli un metodes

Izmēģinājums stādīts 1998., 1999. gadā uz potcelma *P. cerasifera*. Stādīšanas attālums 5×3 m. Stādīti viengadīgi acotņi. Tika iestādīti 30 hibrīdi un trīs koki no katra hibrīda. Pētījums veikts laika posmā no 2006. līdz 2008. gadam.

Meteoroloģiskie dati apkopoti, izmantojot datus no VA „Latvijas vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas aģentūra”, par laika posmu 2006. – 2008. g., kā arī tie salīdzināti ar ilggadīgajiem novērojumiem. Vidējā gaisa temperatūra diennaktī šajā periodā bija 6.8 °C, kas ir par 1.0 °C augstāka; temperatūru summa veģetācijas periodā bija 2692 °C, kas ir par 248 °C augstāka; efektīvo t° summa (sāk skaitīt, kad diennakts vidējā t° virs 10 °C) ir 2340 °C - par 380 °C augstāka; maksimālā diennakts temperatūra bijusi 32.9 °C, minimālā diennakts t° C bijusi -27.1 °C; vidējais gaisa mitrums 80%, vidējais gada nokrišņu daudzums 578 mm, no kuriem 384 mm nolija veģetācijas periodā.

Vērtēti

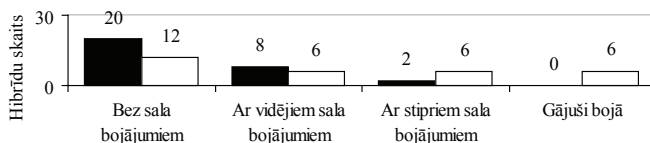
- **sala postījumi** - bez sala bojājumiem (izdzīvojuši visi trīs sākotnēji stādītie koki), ar vidējiem sala bojājumiem (izdzīvojuši divi koki), stipri sala bojājumi (hibrīdi, kam atlicis viens koks);
- **vidējā raža**, kg no koka;
- **augļu vidējā masa** (g), nosverot 100 augļu paraugu bez izlases;
- **augļu koku sarkanās tīklērces *Panonychus ulmi* Koch. izplatība** - nosaka pavasarī jauno lapiņu apakšpusē: 1 balle - līdz 2 kāpuriem uz jaunās lapas; 5 balles – uz lapiņas 10 un vairāk kāpuri
- **slimību izturība (ballēs)**: 0 balles - bojājumu nav; 5 balles - bojājums no lapas plātnes noklāj 80% un vairāk. Vērtēja **plūmju rūsu** – izraisītāji *Tranzchelia pruni-spinosae* Pers. un *Tranzschelia discolor* un **kauleņkoku sausplankumainību** – izraisītājs *Stigmina carpophila*.

Iegūtie dati tika analizēti ar dispersijas analīzi un grupēti ar Tjūkija testu pie 95% ticamības. Datu matemātiskai apstrādei lietotas datorprogrammas MS Excel un SPSS.

Rezultāti un diskusija

2006. gada decembris un 2007. gada janvāra 1. un 2. dekāde bija vissiltākie Latvijas meteoroloģijas novērojumu vēsturē. 2007. gadā temperatūra svārstījās plašā diapazonā, kad pēc ilgstoša siltuma perioda strauji nokritās temperatūra. Maija pirmajā dekādē vidējā gaisa temperatūra bija 7.1 °C - būtiski zemāka (par 4.9 °C) nekā pēdējos 7 gados vidēji. 2006. gadā pirmo reizi tika uzskaitīta iepriekšējo gadu sala bojājumu pakāpe (1 att.).

Pēc 2006./2007. gada ziemas visā veģetācijas sezonas laikā gāja bojā salā cietušie koki, tāpēc sala bojājumu vērtējums netika veikts. Sala postījumu apmēri novērtēti 2008. gadā, kad pilnīgi izsalušo vai sala bojāto koku skaits bija būtiski ($p < 0.05$) lielāks nekā 2006. gadā.



1.attēls. Sala bojājumu pakāpe plūmju hibrīdiem 2006. un 2008. gadā, koku skaits:

■ – 2006. g.; □ – 2008. g.

Vērtējot koku stāvokli, tika novērotas atšķirības hibrīdu slimību izturībā un kaitēkļu izplatībā (1.tab.). Atšķirības vērtēto hibrīdu slimību izturībā bija būtiskas ($p < 0.05$). Salīdzinot datus pa gadiem, arī konstatēja būtiskas atšķirības.

1. tabula

Plūmju hibrīdu kompleksais vērtējums

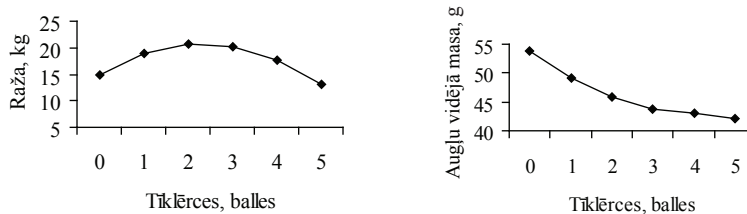
Hibrīdi	Vidējā raža, kg no koka	Augļu vidējā masa, g	Rūsa (0-5 balles)		Sausplankumainība (0-5 balles)		Tīklērcu izplatība (0-5 balles)	
			2007	2008	2007	2008	2007	2008
1228 C	15.4 ^b	31.9 ^{def}	2.0 ^{bcd}	0.0 ^a	1.3 ^c	1.0 ^d	1.3 ^c	0.8 ^{de}
BPr 6511	30.9 ^a	42.7 ^{abcd}	2.0 ^{bcd}	0.0 ^a	2.0 ^b	1.0 ^d	3.3 ^{ab}	4.7 ^a
1432 B ₁	47.9 ^a	37.0 ^{abcedf}	1.7 ^{cde}	0.0 ^a	2.0 ^b	1.0 ^d	2.7 ^{ab}	4.7 ^a
BP r8-7	7.3 ^b	47.2 ^{abc}	1.5 ^{cde}	1.0 ^{ab}	3.0 ^a	1.0 ^d	3.0 ^{ab}	4.5 ^b
0834B ₁	8.0 ^b	52.4 ^a	3.0 ^{bcd}	0.0 ^a	1.0 ^c	0.5 ^d	2.0 ^c	0.7 ^{de}
0930B ₁	25.4 ^{ab}	30.5 ^{def}	1.0 ^e	0.0 ^a	1.0 ^c	2.0 ^e	2.5 ^{ab}	4.8 ^a
0161H	23.1 ^{ab}	32.2 ^{def}	3.3 ^{abc}	0.0 ^a	1.3 ^{bc}	1.0 ^d	3.3 ^{ab}	4.5 ^b
1267 E	9.4 ^b	35.0 ^{def}	3.7 ^{ab}	1.0 ^{ab}	1.0 ^c	2.0 ^e	3.0 ^{ab}	2.2 ^{bc}
1401 B ₁	25.7 ^{ab}	26.1 ^{ef}	2.0 ^{bcd}	0.0 ^a	1.0 ^c	1.0 ^d	4.0 ^a	2.8 ^b
1546 E	50.2 ^a	24.1 ^f	3.0 ^{bcd}	0.0 ^a	1.3 ^{bc}	1.0 ^d	3.0 ^{ab}	4.8 ^a
1456 K	6.6 ^b	50.7 ^{ab}	5.0 ^a	1.0 ^{ab}	1.0 ^c	3.8 ^a	2.3 ^c	5.0 ^a
BPr8932	8.5 ^b	41.4 ^{abcedf}	1.0 ^e	0.0 ^a	1.0 ^c	3.0 ^b	1.0 ^c	0.8 ^{de}
1443 B ₁	28.6 ^{ab}	26.2 ^{ef}	1.0 ^e	0.0 ^a	1.0 ^c	1.8 ^c	4.3 ^a	2.0 ^{bd}
BPr10-2	24.1 ^{ab}	34.9 ^{cedef}	1.0 ^e	1.0 ^{ab}	1.0 ^c	2.0 ^e	4.0 ^a	5.0 ^a
0856 B ₁	24.6 ^{ab}	34.4 ^{cedef}	1.5 ^{cde}	0.0 ^a	2.0 ^b	2.8 ^b	2.5 ^{ab}	5.0 ^a
BPr 1855	27.1 ^{ab}	36.6 ^{bcedf}	1.2 ^e	0.0 ^a	1.0 ^c	0.8 ^d	2.3 ^b	0.2 ^c
1407 B ₁	11.2 ^b	27.9 ^{def}	1.0 ^e	1.0 ^{ab}	2.0 ^b	2.0 ^e	3.7 ^{ab}	0.3 ^c
vidēji	22.7	35.6	2.1	0.3	1.4	1.6	2.9	3.1
p-vērtība	p<0.001	p<0.001	p<0.001	p>0.05	p<0.001	p<0.05	p<0.05	p<0.001
Faktoru mijiedarbība uz ražu un augļu vidējo masu: p<0.001				hibrīdi × tīklērcē; hibrīdi × rūsa; hibrīdi × sausplankumainība				

a,b,c,d,e,f,- būtiskas atšķirības pie tabulā norādītās p-vērtības

2007. gadā nozīmīgākus bojājumus nodarīja rūsa, bet 2008. gadā atšķirības starp hibrīdiem nebija būtiskas, netika novērota spēcīga rūsas izplatība. Sausplankumainības bojājumi pa gadiem būtiski neatšķīrās, bet bija būtiskas atšķirības starp hibrīdiem. Vērtējot kaitēkļu bojājumus izmēģinājumā, galvenā uzmanība vērsta uz augļu koku sarkanās tīklērces izplatību, kas lielākajai daļai no hibrīdiem atzīmēta augstāka par kritisko sliekšni – uz lapām kāpuru

vērtējumā 5 balles. Hibrīdiem, kam tīklērce konstatēta ar 5 ballēm, bojājumi traucē augu fotosintēzi, līdz ar to – ietekmējot ražas apjomus un augļu vidējo masu.

Novēroja būtiskas atšķirības tīklērču izplatībā uz dažādiem hibrīdiem. Kā redzams 2. attēlā, tad jau neliels tīklērču daudzums ietekmē augļu vidējās masas veidošanos. Ietekme uz ražu bija būtiska, kad ērcu izplatība pārsniedza kritisko sliekšni – 5 ērces uz lapas jeb 2.5 balles. Neliels tīklērču daudzums augam rada stresa situāciju, kad tiek izraisīta ģeneratīvās daļas palielināšanās, taču ilgstoši atrodoties šāda situācijā samazinās slimībuzturība, augļu kvalitāte.



2.attēls. Tīklērču izplatības ietekme uz plūmju vidējo ražu (pa kreisi) un augļu vidējo masu (pa labi).

Secinājumi

Pētījumu rezultātā tika noskaidrots, ka visražīgākie bija hibrīdi 1546E, BPr6511; lielkā vidējā augļu masa atzīmēta hibrīdam 0834B₁; kā izturīgākie pret rūsu atzīmēti hibrīdi 0930B₁, BPr8932, 1443B₁, BPr10-2, BPr1855, 1407B₁, bet kā izturīgākie pret sauspļankumainību - 0834B₁, BPr1855; savukārt vismazāk tīklērce konstatēta hibrīdiem 1228C, 0834B₁, BPr8932, BPr1855. Kopumā pēc analizētajām pazīmēm kā perspektīvi turpmākai pārbaudei dažādos Latvijas reģionos izvirzīti BPr1855 un 0834B₁.

Literatūra

1. Duchovskis, P., Stanyš, V., Sasnauskas, A., Bobinas, C. (2007) Cold of *Prunus domestica* L. and *Prunus cerasifera* Ehrh. in Lithuania. In: *Proceeding of the 8th International Symposium on Plum and Prune Genetics, Breeding and Pomology, held in Lofthus, Norway, September 5-9, 2004*. Ed. by E. Vangdal, L. Sekse. *Acta Horticulturae*, 734, pp. 299-303.
2. Kaufmane, E., Ikase, L., Trajkovski, V. (2003) Evaluation of Swedish Plum Varieties and Hybrids in Sweden and Latvia. In: *Sodininkyste ir Darzininkyste. Lietuvos Sodininkystes ir Darzninkystes Institutas (Scientific Works of the Lithuanian Institute of Horticulture, Babtai, Lithuania)*, 22 (1) pp. 62.-72.
3. Okie, W.R., Hancock, J.F. (2008) Plums. In: J.F. Hancock (ed) *Temperate Fruit Crop Breeding*. Springer Science&Business Media B.V., pp. 337-355.
4. Trajkovski, V. (1996) Fruit Breeding at Balsgård, Sweden. In: *Problems of Fruit Plant Breeding*. Collection of Scientific Articles of Conference held in Jelgava, Latvia, 1996. Dobele HPBES, Latvia University of Agriculture, pp. 67-77.
5. Ваинштейн, Б.А. (1960) Тетраниховые клещи Казахстана. Тр. НИИ защиты раст., Казахст. акад. с.-х. наук, 5, Алма-Ата, с.1-275.
6. Еремин, Г.Б., Витковский, В.Л. (1980) *Слива*. Москва, Колос, 254 с.
7. *Селекция косточковых культур* (1956). Авторск. коллект. Москва, Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, 280 с.
8. *Селекция и сортоведение плодовых и ягодных культур* (1981). под. ред. Татаринцева. Москва, Колос, 367 с.

Ziemāju labību biomasas raža Biomass Yield of Winter Cereals

Inga Jansone¹, Zinta Gaile²

¹Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts

²Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. The energy consumption in the world is growing while the stocks of fossil fuel are diminishing. Due to this, the need for renewable energy sources is on the rise. The objective of this research is to describe the biomass yield of winter cereals and varieties depending on development stage. The trial was carried out at the State Stende Cereal Breeding Institute in the 2009/2010. Three wheat varieties ('Mulan', 'Skalmeje' and line '99-115'); three rye varieties ('Matador', 'Placido', 'Dankowskie Nowe') and three triticale varieties ('Valentino', 'Dinaro' and line '0002-26') were included in the trial. Biomass was harvested at three development stages: at the beginning of flowering (GS 60-62), at the early-milk stage (GS 70-72) and at the beginning of yellow ripening (GS 80-82). Biomass yield was recalculated as dry matter yield, t ha⁻¹. The substantially higher (p<0.05) average dry matter yield was obtained from triticale: 12.26 t ha⁻¹; the yield of winter wheat and rye was less – 11.54 and 11.44 t ha⁻¹, respectively. Harvest time had the greatest impact on the yield of the winter crops. The highest dry matter yield was obtained at the early-milk stage and at the beginning of yellow ripening stage for triticale and winter wheat (respectively 14.71, 14.33 and 13.43, 13.48 t ha⁻¹). The yield of the rye biomass was highest at the yellow ripening stage – 15.41 t ha⁻¹. Triticale 'Dinaro' and winter wheat 'Skalmeje' showed the highest biomass yield in all the plant development stages, but rye variety 'Matador' – at the early-milk stage.

Key words: biomass yield, winter wheat, rye, triticale, development stages.

Ievads

Pasaulē, samazinoties fosilo izejvielu krājumiem, pieaug vajadzība pēc atjaunojamiem energoresursiem. Lai gan enerģijas ražošana no mežsaimniecības produktiem ir tradicionāla, fosilās enerģijas cenu strauja pieauguma rezultātā izdevīga kļuvusi arī enerģijas ieguve no lauksaimniecības produktiem – biomasas.

Eiropas Savienībā atjaunojamo energoresursu attīstību līdz 2020. gadam reglamentē direktīva 2009/28/EK, kurā noteikts, ka no atjaunojamajiem resursiem saražotās enerģijas īpatsvaram bruto enerģijas gala patēriņā 2020. gadā jāsasniedz 40%. Šī direktīva attiecināma arī uz Latviju (Eiropas ..., 2009). Latvijā galvenie atjaunojamie energoresursi ir hidroresursi un biomasas: laukaugi - rapsis, graudaugi, cukurbietes; koksne; mazākā mērā līdz šim izmanto vēja enerģiju.

Plašāk izmantotie laukaugi atjaunojamās enerģijas ražošanai ir kukurūza, kaņepes, rapsis, bietes, lucerna, sorgo, kā arī graudaugi. Graudaugu skābbarības izmantošana biogāzes ieguvei ir labi novērtēta (Plöchl et al., 2009). Ziemāju labību piemērotība biogāzes ieguvei ir pēfīta Austrijā, kur atzīts, ka no ziemas kviešu skābbarības var iegūt 380 L_N kg⁻¹ (Amon et al., 2007). Metāna ieguvu no 1 ha ietekmē biomasas raža (t ha⁻¹), kā arī tās ķīmiskais sastāvs. Pētījumi Austrijā parāda, ka no ziemāju graudaugiem var iegūt no 3200 līdz 4500 m³_N ha⁻¹ metāna (Amon et al., 2007).

Graudaugi ir piemēroti audzēšanai Latvijas klimatā, un tie būtu izmantojami kā vietējie

resursi atjaunojamās enerģijas ieguvē. Latvijā līdz šim nav plašu un daudzveidīgu pētījumu par labību biomasas izmantošanu enerģijas ieguvei.

Pētījuma mērķis ir raksturot graudaugu biomasas ražas lielumu atkarībā no ziemāju graudaugu sugas, šķirnes un novākšanas laika.

Materiāli un metodes

Izmēģinājums iekārtots Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūtā 2009. gada rudenī velēnu podzolētā smilšmāla augsnē, kas raksturojās ar šādiem rādītājiem: pH KCL 5.6 – 6.0, organiskās vielas saturs 22 – 26 g kg⁻¹, augiem viegli izmantojamā P₂O₅ saturs 228 – 230 mg kg⁻¹, K₂O - 181 mg kg⁻¹.

Lauka izmēģinājums tika iekārtots sēklkopības augu sekas laukā Nr. 3, varianti izvietoti randomizēti 4 atkārtojumos ar ražas uzskaites platību 12 m².

Pētījums tika iekārtots kā 3 - faktoru izmēģinājums. Faktors A – graudaugu suga, faktors B – audzējamā šķirne, faktors C – biomasas attīstības fāze – novākšanas laiks. Izmēģinājumā pētītas kviešu šķirnes: 'Mulan', 'Skalmeje' un Stendes graudaugu selekcijas institūtā izveidotā līnija '99-115'; rudzu šķirnes: 'Matador', 'Placido', 'Dankowskie Nowe'; tritikāles šķirnes: 'Valentino', 'Dinaro' un Priekuļu laukaugu selekcijas institūtā izveidotā līnija '0002-26'. Graudaugu biomasas sausnas raža novākta trīs attīstības fāzēs: ziedēšanas (AS 60.-62., attīstības etaps pēc Cadoksa), piengatavības (AS 70.-72.) un dzeltengatavības (AS 80.-82.) sākumā. Izmēģinājuma laukā priekšausgs bija baltās sinepes zaļmēslojumam; sinepes sasmalcināja ar smalcinātāju un iestrādāja augsnē ar KUHN arklū Varimaster.

Izsējas norma populācijas rudziem ('Matador', 'Dankowskie Nowe') un tritikālei 400 dīgstošas sēklas uz 1 m², hibrīdajiem rudziem ('Placido') 200 dīgstošas sēklas uz 1 m², ziemas kviešiem 450 dīgstošas sēklas uz 1 m². Sēja veikta 2009. gada 18. septembrī. Pamatmēslojumam izmantots kompleksais mēslošanas līdzeklis N4-P20-K20 300 kg ha⁻¹.

2010. gada pavasarī lietots amonija nitrāts (N 34%) papildmēslojumā:

- veģetācijai atjaunojoties:
 - ziemas kviešiem - 90 kg N ha⁻¹;
 - tritikālei, rudziem – 60 kg N ha⁻¹;
- 31. – 32. etapā visām pētītajām ziemāju graudaugu sugām 60 kg N ha⁻¹.

Ziemāju labību zaļmasa plauta ar rokas zāles plāvēju, nosakot katra atkārtojuma zaļo masu uz lauka ar svariem ACCULAB SV – 30, ar precizitāti 0.02 g. No visiem četriem atkārtojumiem noņemts vidējais paraugs skābēšanai un analīžu veikšanai. Sausnas saturs noteikts laboratorijā pēc LVS ISO 712 – 2003 metodes.

Iegūtā biomasas raža pārrēķināta kā sausnas raža t ha⁻¹. Datu matemātiskā izvērtēšana veikta, izmantojot trīs faktoru dispersijas analīzi.

Rezultāti un diskusija

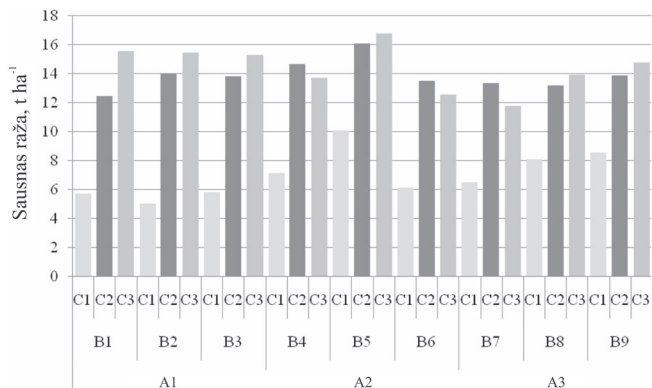
Salīdzinot iegūto biomasas sausnas ražu vidēji visos novākšanas laikos pa sugām, konstatēts, ka būtiski (p<0.05) augstāko ražu nodrošināja tritikāle: 12.26 t ha⁻¹; kviešu un rudzu raža bija zemāka - 11.54 un 11.44 t ha⁻¹.

Ziemāju labību novākšanas laikam bija vislielākā (η=83%) un būtiska (p<0.05) ietekme uz sausnas ražu. Vidēji visaugstāko ziemāju biomasas sausnas ražu 14.41 t ha⁻¹ ieguva dzeltengatavības fāzē, kad atzīmēts sausnas ražas pieaugums par 0.56 – 7.42 t ha⁻¹, salīdzinot ar piengatavības (13.85 t ha⁻¹) un ziedēšanas fāzi (6.99 t ha⁻¹).

Rudziem vidēja biomasas sausnas raža ziedēšanas fāzē bija 5.51 t ha⁻¹. Piengatavības fāzē (13.40 t ha⁻¹) atzīmēts rudzu sausnas ražas straujš pieaugums, sasniedzot par 7.89 t ha⁻¹

lielāku ražu nekā ziedēšanas fāzē. Pētījumu rezultātā konstatēts, ka rudzi augstāko sausas raža uzrādīja dzeltengatavības fāzē – 15.41 t ha⁻¹, kas sakrīt ar pētījumu datiem Austrijā (Amon et al., 2007). Vācu pētnieku (Plöchl, Heiermann, 2004) dati liecina, ka augstākais biogāzes iznākums (m³ N kg⁻¹) iegūts no ziedēšanas un piengatavības fāzē novāktas rudzu zaļmasas.

Triticāles šķirņu sausas raža ziedēšanas fāzē bija vidēji 7.77 t ha⁻¹. Piengatavības fāzē konstatēts sausas ražas pieaugums (+6.94 t ha⁻¹), un tā atzīmēta 14.71 t ha⁻¹. Dzeltengatavības fāzē konstatēts neliels sausas ražas samazinājums (-0.38 t ha⁻¹), iegūstot 14.33 t ha⁻¹. Pētījumos Austrijā (Amon et al., 2007) augstākā tritikāles biomasas sausas raža iegūta ziedēšanas un piengatavības fāzēs.



1.att. Ziemāju graudaugu biomasas sausas raža atkarībā no novākšanas laika:
Suga: A1 – rudzi; A2 – tritikāle; A3 – ziemas kvieši. **Šķirnes:** B1 – ‘Danskowskie Nova’;
 B2 – ‘Matador’; B3 – ‘Placido’; B4 – ‘L0002-26’; B5 – ‘Dinaro’; B6 – ‘Valentino’;
 B7 – ‘Mulan’; B8 – ‘L99-115’; B9 – ‘Skalmeje’. **Attīstības fāzes:** C1 – ziedēšanas fāze;
 C2 – piengatavības fāze; C3 – dzeltengatavības fāze. Faktoriem A, B, C $\gamma_{0.05}=0.37$, faktoru
 AB, AC, BC mijiedarbībām $\gamma_{0.05}=0.65$.

Ziemas kviešiem biomasas sausas raža ziedēšanas fāzē bija 7.71 t ha⁻¹. Piengatavības fāzē kviešiem tika konstatēts biomasas sausas ražas pieaugums par 5.72 t ha⁻¹, nodrošinot sausas ražu 13.43 t ha⁻¹. Dzeltengatavības fāzē sausas raža vēl mazliet pieauga, sasniedzot 13.48 t ha⁻¹. Ziemas kviešiem būtiski ($p<0.05$) lielāka sausas raža atzīmēta dzeltengatavības un piengatavības fāzēs; līdzīgi rezultāti konstatēti Austrijā (Amon et al., 2007). Pētījumu rezultāti norāda, ka straujākais biomasas sausas ražas pieaugums visām pētītajām ziemāju labībām bija piengatavības fāzē.

Pētījumā iekļauto šķirņu ietekme uz biomasas sausas ražu bija būtiska, bet neliela ($\eta=2\%$). No rudzu šķirnēm, augstākās biomasas sausas ražas ziedēšanas fāzē uzrādīja šķirnes ‘Danskowskie Nova’ un ‘Placido’ – 5.70 un 5.79 t ha⁻¹. Piengatavības fāzē būtiski ($p<0.05$) augstāka biomasas sausas ražu iegūta šķirnei ‘Matador’ – 14.01 t ha⁻¹. Būtiskas atšķirības starp šķirnēm biomasas ražā netika konstatētas dzeltengatavības fāzē.

Triticālei visās labību attīstības fāzēs būtiski (95% būtiskuma līmenī) augstākās biomasas sausas ražas ieguva šķirnei ‘Dinaro’: ziedēšanas fāzē – 10.06, piengatavības – 16.05 un dzeltengatavības – 16.76 t ha⁻¹, kaut gan augu garums šai šķirnei bija īsākais (80 cm), salīdzinot ar pārējām šķirnēm: 103 un 121 cm (1 tab.). Zemākie biomasas ražas rādītāji konstatēti šķirnei ‘Valentino’ visās augu attīstības fāzēs: ziedēšanas – 6.14, piengatavības – 13.45 un

dzeltengatavības – 12.53 t ha⁻¹.

No ziemas kviešu šķirnēm būtiski ($p < 0.05$) augstāku biomasas sausnas ražu uzrādīja šķirne ‘Skalmeje’ visās augu attīstības fāzēs: ziedēšanas fāzē – 8.57, piengatavības – 13.82 un dzeltengatavības – 14.76 t ha⁻¹, augu garums arī šai šķirnei bija īsākais (85 cm) (1. tab.). Tas liecina, ka biomasas ražas lielumu ne vienmēr nosaka augu garums. Zemākie biomasas ražas rādītāji konstatēti šķirnei ‘Mulan’ visās augu attīstības fāzēs: ziedēšanas – 6.48, piengatavības– 13.31 un dzeltengatavības – 11.77 t ha⁻¹.

1.tabula

Ziemāju labību vidējie augu garumi, cm, Stende, 2010. gads

Suga	Šķirne	Auga garums vid., cm
Rudzi	Dankowskie Nowe	134
	Matador	133
	Placido	124
Tritikāle	L 0002-26	121
	Dinaro	80
	Valentino	103
Ziemas kvieši	Mulan	87
	L 99-115	100
	Skalmeje	85

Secinājumi

1. Ziemāju labību biomasas ražu būtiski ($p < 0.05$) ietekmēja augu attīstības fāze novākšanas laikā. Augstākās sausnas raža tritikālei un ziemas kviešiem iegūtas piengatavības un dzeltengatavības fāzēs, rudziem - dzeltengatavības fāzē. Pēc iegūtās biomasas ražas lieluma ziemāju labības sarindojās secībā: tritikāle, kvieši, rudzi.
2. No ziemāju labību šķirnēm augstāko biomasas ražu visās augu attīstības fāzēs nodrošināja tritikāles šķirne ‘Dinaro’ un ziemas kviešu šķirne ‘Skalmeje’, bet rudzu šķirne ‘Matador’ - piengatavības fāzē.

Literatūra

1. Amon, T., Amon, B., Kryvoruchko, V., Machmüller, A., Hopfner – Sixt, K., Bodiroza, V., Hrbek, R., Friedel, J., Pötsch, E., Wagenristl, H., Schreiner, M., Zollitsch, W. (2007) Methane production through anaerobic digestion of various energy crops grown in sustainable crop rotations. *Bioresource Technology*, 98, pp. 3204-3212.
2. Plöchl, M., Heiermann, M., Linke, B., Schelle, H. (2009) Balance of Greenhouse Gas Emissions and Energy from Using Field Crops for Anaerobic Digestion: [tiešsasaiste][skatīts 10.09.2010]. Pieejams: <http://www.cigrjournal.org/index.php/Ejournal/article/viewFile/1086/1191>.
3. Plöchl, M., Heiermann, M. (2004) Crops - a big potential for biogas production: [World Renewable Energy Congress, 2004]: [tiešsasaiste] [skatīts 05.08.2010]. Pieejams: www.atb-potsdam.de/Hauptseite-deutsch/Institut/Abteilungen/Mitarbeiter/mheiermann/publication/WREC_D.HEIERMANN_PLO.
4. Eiropas parlamenta un padomes direktīva 2009/28/ek (2009. gada 23. aprīlis): [tiešsasaiste] [skatīts 9.09.2010]. Pieejams: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2009:140:0016:0062:LV:PDF>.

Ābeļdārza potenciālās ražas struktūra Structure of the Potential Yield of Apple Orchard

Jānis Lepsis

Pūres Dārzkopības pētījumu centrs

Abstract. The aim of the investigation was to evaluate the possibility to ensure yield of 20 – 25 t ha⁻¹ in different orchard systems. Flowering data obtained during 11 years are summarised. Influence of orchard system on the number of inflorescence per tree at the whole period of investigation is stated, but on the number of inflorescences per orchard area it is stated during the first eight years. Only in some years influence of orchard systems on intensity of flowering was observed. To obtain yield 20 – 25 t ha⁻¹ correspondent vegetative growth or crown volume should be ensured. In the trial desired crown volume was reached only at the 7 – 9 year of experiment.

Key words: yield potential, flowering, orchard system.

Ievads

Augļu dārzi Latvijā ir lauku sētu raksturīga sastāvdaļa jau vairākus gadsimtus, bet kā lauksaimniecības nozare augļkopība izveidojās 20. gs. Āboli ir viens no galvenajiem augļkopības produktiem – Latvijas ābolu tirgus apjoms naudas izteiksmē ir 10...14 miljoni Ls gadā, no kuriem 30-65% ir importētie āboli (Hāzeners, 2008). Par nozares attīstības iespējām norāda gan importēto ābolu daudzums, kurus var aizstāt ar vietējiem, gan ābolu eksporta apjomu pieaugums pēdējos gados. Lai iegūtu augstākas un kvalitatīvākas ražas, tiek meklēti uzlabojumi gan audzēšanas tehnoloģijās, gan šķirņu un potcelmu sortimentā. Strauji mainoties audzēšanas metodēm, rodas daudzi jautājumi, uz kuriem ne vienmēr uzreiz ir rodamas atbildes. Kaut arī aktīvi tiek pārņemta citu valstu dārzkopju pieredze, tomēr ir virkne jautājumu, kuri jāprecizē Latvijas apstākļos. No tiem arī tādi, kas jāizlemj pirms augļu dārza ierīkošanas, bet kuri ietekmē turpmākos rezultātus – šķirnes un potcelma izvēle, stādīšanas shēma, plānotais vainaga tips u.c.

Šajā darbā tiek analizēti ābeļdārza potenciālo ražu veidojošie elementi, ar mērķi novērtēt dažādu dārza tipu iespēju nodrošināt vēlamu ražu.

Materiāli un metodes

Izmēģinājums ierīkots 1996. gada pavasarī Pūres Dārzkopības izmēģinājumu stacijā pēc starptautiskas izmēģinājumu programmas metodikas, kas izstrādāta profesora Dr. A.S. Devjatova (Baltkrievija) un profesora Dr. A. Sadovska (Polija) vadībā. Programmā piedalījās Latvijas, Lietuvas, Baltkrievijas un Polijas pētnieciskās iestādes. Novērojumi veikti līdz 2006. gadam.

Izmēģinājumā iekļauti 3 faktori:

1) ābeļu šķirnes: `Spartan` un `Belorusskoje Maļinovoje`;

2) dārza tipi:

1. vienrindas stādījums 4×2.0 m, 1250 koki ha⁻¹, telpiskais vainags;
2. vienrindas stādījums 4×1.5 m, 1667 koki ha⁻¹, slaidās vārpstas vainags;
3. vienrindas stādījums 4×1.0 m, 2500 koki ha⁻¹, franču ass vainags;
4. divrindu šahveida stādījums (4+1)×2.4 m, 1667 koki ha⁻¹, plakanās vārpstas vainags;

5. divrindu šahveida stādījums $(4+1) \times 1.6$ m, 2500 koki ha^{-1} , slaidās vārpstas vainags;
6. trīsrindu stādījums $(4+1.25+1.25) \times 1.5$ m, 3075 koki ha^{-1} , Ziemeļholandes vārpstas vainags;

3) potcelmi: B.9 un Pūre-1.

Koku vainaga tilpums aprēķināts kā konusa veida figūrai, izmantojot koka garumu un vainaga diametru (mērīts rindas virzienā un perpendikulāri rindas virzienam). Vainaga mērījumi veikti rudenī, kad beidzies veģetācijas periods.

Koku ģeneratīvās produktivitātes raksturošanai izmantots ziedkopu skaits kokā. Pirmajos gados saskaitītas visas ziedkopas, sākot ar piekto gadu, lietota segmentu metode, kad ziedkopas saskaita vainaga segmentā, kas ir visā vainaga augstumā un ir $\frac{1}{2}$ vai $\frac{1}{4}$ no vainaga apkārtmēra (vainaga dienvidaustrumu pusē), un pārrēķina uz visu koku. Izmantojot ziedkopu skaitu un iepriekšējā gada vainaga tilpumu, aprēķināta ziedēšanas intensitāte – ziedkopu skaits uz 1 m^3 vainaga tilpuma.

Aprēķinos vēlamais ražas līmenis ir noteikts 20...25 t ha^{-1} , šādu ražību Latvijas augļkopji-praktiķi atdzīst par pietiekošu, lai nodrošinātu rentablu saimniekošanu.

Meteoroloģiskie apstākļi izmēģinājuma periodā ziedēšanu sevišķi krasi ietekmēja 9. gadā pēc stādīšanas (2004. gads). Iepriekšējā gada jūnijā bija spēcīga krusa, kas ne tikai iznīcināja gandrīz visu 2003. gada ražu, bet arī bojāja koku lapas un dzinumus. Krusas bojājumu radītā stresa rezultātā būtiski samazinājās ziedpumpuru veidošanās nākamā gada ražai.

Datu matemātiskajai apstrādei izmantotas vispārpieņemtās statistikas metodes – paraugkopas atbilstība normālajam sadalījumam (Kolmogorova-Smirnova tests), dispersijas analīze un korelācijas analīze. Dispersijas analīze veikta kā trīsfaktoru izmēģinājumam, starptbu būtiskuma novērtēšanai izmantots Tukey kritērijs.

Rezultāti un diskusija

Viens no augļu koku potenciālās ražas rādītājiem ir ziedkopu daudzums. Ziedkopu skaits kokā 3. ... 4. gadā pēc stādīšanas ir bijis 29...53, dārzu tipu ietekme nav statistiski pierādāma. Savukārt citu pētnieku darbos būtiska dārza tipa ietekme konstatēta jau 2. gadā pēc stādīšanas (Mika, Piskor, 1997). Sākot ar 5. gadu, ziedkopu skaits kokā starp dārza tiptiem atšķiras statistiski pierādāmi. Mazākais ziedkopu skaits 5. gadā ir vienrindas stādījumā ar stādīšanas blīvumu 2500 koki ha^{-1} (56 ziedkopas), lielākais – trīsrindu stādījumā ar blīvumu 3075 koki ha^{-1} (86 ziedkopas). Turpmākajos gados trīsrindu stādījumā ziedkopu skaits kokā palielinās lēnāk kā citos dārza tipos, līdz ar to 6.–11. gadā pēc stādīšanas mazākais ziedkopu skaits kokā ir vienrindas stādījumā ar blīvumu 2500 koki ha^{-1} (63...431 ziedkopa) un trīsrindu stādījumā ar blīvumu 3075 koki ha^{-1} (76...397 ziedkopas). Lielākais ziedkopu skaits sākot no 6. gada ir divrindu stādījumā ar stādīšanas blīvumu 1667 koki ha^{-1} (84...639 ziedkopas). Otrs lielākais ziedkopu skaits ir vienrindas stādījumā ar blīvumu 1250 koki ha^{-1} . Veicot korelācijas analīzi, konstatēts, ka ziedkopu skaitam ir cieša sakarība ar vainaga tilpumu. Visos gados (izņemot 4. gadu pēc stādīšanas) konstatēta cieša, statistiski ticama sakarība ($R^2 = 0.67 \dots 0.98$, $p = 0.003 \dots <0.001$).

Analizējot ziedkopu skaitu no dārza platības vienības, statistiski pierādāmas atšķirības starp dārza tiptiem ir 2., 8. un 10. gadā pēc stādīšanas. Lielāks ziedkopu skaits no dārza platības ir dārza tipos ar lielāku stādīšanas blīvumu. Sākot ar 8. gadu, būtiskuma līmenis ($p = 0.035 \dots 0.056$) dārzu tipu ietekmei samazinās. Tas apstiprina citu pētnieku secinājumu, ka sabiezināts stādījums nodrošina ražas pieaugumu galvenokārt pirmos 4...6 gadus (Ceausescu, Isac, 1986; Widmer, Zürcher, Krebs, 2005). Tomēr zināma ietekme ir arī stādīšanas shēmai un koka vainaga formai, jo 3., 4., 5. un 7. gadā pēc stādīšanas statistiski pierādāma starptba ir starp

vienrindas stādījumu ar blīvumu 2500 koki ha⁻¹ (franču ass vainags) un divrindu stādījums ar blīvumu 2500 koki ha⁻¹ (slaidās vārpstas vainags). Vairāk ziedkopu bija divrindu stādījumā.

Pieņemot, ka ziedkopu skaita un novāktu ābolu skaita attiecība ir apmēram 3...4:1 (izmēģinājumā ceturtajā gadā šī attiecība bija 2.2:1 šķirnei `Belorussoke Maļinoveje` un 4.4:1 šķirnei `Spartan`) un ka augļu vidējā masa ir 125 g (augļu vidējā masa izmēģinājumā kopumā), var aprēķināt nepieciešamo ziedkopu skaitu, lai sasniegtu ražību 20...25 t ha⁻¹ (1. tab.). Atbilstošs ziedkopu daudzums izmēģinājumā astotajā gadā pēc stādīšanas ir vienrindas stādījumā ar blīvumu 2500 koki ha⁻¹, divrindu stādījumos ar blīvumu 1667 un 2500 koki ha⁻¹ un trīsrindu stādījumā. Vienrindu stādījumi ar blīvumu 1250 un 1667 koki ha⁻¹ teorētiski nepieciešamo ziedkopu skaitu sasniedz 10. gadā pēc stādīšanas. Faktiskais ziedkopu skaits 11. gadā visos dārza tipos pārsniedz teorētiski aprēķināto. Tomēr aprēķins parāda, ka dotajos apstākļos visi stādījumi savu potenciālo produktivitāti attīsta pārāk lēni.

1. tabula

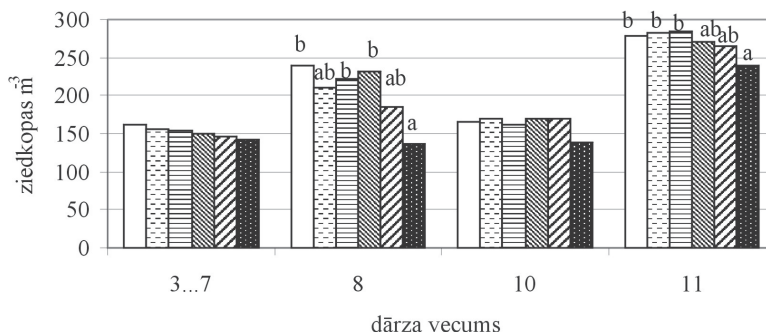
Aprēķinātie un faktiskie parametri ražības līmenim 20 ... 25 t ha⁻¹

Dārza tips	Teorētiskais ziedkopu skaits kokā, gab.	Faktiskā ziedēšanas intensitāte vidēji izmēģinājumā, ziedkopas m ⁻³	Aprēķinātais nepieciešamais vainaga tilpums, m ³
1 rinda, 1250 koki ha ⁻¹	380...640	170	2.2...3.8
1 rinda, 1667 koki ha ⁻¹	290...480	165	1.8...2.9
1 rinda, 2500 koki ha ⁻¹	190...320	164	1.2...2.0
2 rindas, 1667 koki ha ⁻¹	290...480	163	1.8...2.9
2 rindas, 2500 koki ha ⁻¹	190...320	153	1.2...2.1
3 rindas, 3075 koki ha ⁻¹	160...260	140	1.1...1.9

Analizējot ziedēšanas intensitāti, atšķirības starp dārza tiptiem statistiski ticamas ir tikai 8. un 11. gadā (1. att.), kad mazākā ziedēšanas intensitāte ir trīsrindu stādījumā ar koku blīvumu 3075 koki ha⁻¹. Savukārt lielākā ziedēšanas intensitāte abos šajos gados ir vienrindu stādījumos ar blīvumu 1250 un 2500 koki ha⁻¹, 8. gadā arī divrindu stādījumā ar blīvumu 1667 koki ha⁻¹ un 11. gadā vienrindu stādījumā ar blīvumu 1667 koki ha⁻¹. Izmēģinājumā kopumā ir vērojama vāji izteikta tendence, ka stādījumā ar lielāku stādīšanas blīvumu ir mazāka ziedēšanas intensitāte. Tomēr kopumā dārza tips ziedēšanas intensitāti ietekmē maz (faktora ietekmes īpatsvars nepārsniedz 3%). Ziedēšanas intensitāte maz mainās dārza vecuma ietekmē – vairumā gadu tas ir ap 150 ziedkopas m⁻³, jo vienlaikus palielinās gan ziedkopu skaits kokā, gan vainaga tilpums.

Kā iepriekš konstatēts, ziedēšanas intensitāti maz ietekmē dārza vecums un sekojoši arī vainaga lielums. Tātad, izmantojot aprēķināto vēlamu ziedkopu skaitu un izmēģinājumā konstatēto vidējo ziedēšanas intensitāti (ziedkopu skaitu uz vainaga tilpuma 1 m³), katram dārza tipam var aprēķināt nepieciešamo vainaga tilpumu, kas nodrošinātu ražību 20...25 t ha⁻¹. Minimālais nepieciešamais vainaga tilpums ir 1.1...2.2 m³ (1. tab.), maksimālais nepieciešamais vainaga tilpums – 1.9...3.8 m³. Minimālo nepieciešamo vainaga tilpumu ātrāk sasniedz koki divrindu stādījumā ar blīvumu 2500 koki ha⁻¹ un trīsrindu stādījumā ar blīvumu 3075 koki ha⁻¹ – septītajā gadā pēc stādīšanas. Nākamajā gadā minimālo nepieciešamo vainaga tilpumu sasniedz

vienrindu stādījumi ar blīvumu 1667 un 2500 koki ha⁻¹ un divrindu stādījums ar blīvumu 1667 koki ha⁻¹. Vienrindu stādījums ar blīvumu 1250 koki ha⁻¹ minimālo nepieciešamo vainaga tilpumu sasniedz tikai devītajā gadā pēc stādīšanas. Nepieciešamā vainaga tilpuma augšējo robežu 11. gadā sasniedz vienrindu stādījums ar blīvumu 2500 koki ha⁻¹, divrindu stādījumi ar blīvumu 1667 un 2500 koki ha⁻¹ un trīsrindu stādījums.



1. attēls. Ziedēšanas intensitāte.

□ 1 rinda, 1250 koki ▨ 1 rinda, 1667 koki ▤ 1 rinda, 2500 koki
 ▩ 2 rindas, 1667 koki ▪ 2 rindas, 2500 koki ▣ 3 rindas, 3075 koki

* ar dažādiem indeksiem apzīmētie lielumi atšķiras ar ticamību $p = 0.05$, Tukey kritērijs, dārza tipi salīdzināmi viena gada ietvaros.

Secinājumi

1. Dārza tips ietekmē ziedkopu skaitu kokā, galvenā nozīme ir vainaga lielumam. Lielākais ziedkopu skaits ir divrindu stādījumā ar stādīšanas blīvumu 1667 koki ha⁻¹ (plakanās vārpstas vainags), mazākais ziedkopu skaits ir vienrindu stādījumā ar stādīšanas blīvumu 2500 koki ha⁻¹ (franču ass vainags).
2. Ziedkopu skaitu no dārza platības dārza tips ietekmē pirmajos gados, nozīme ir gan stādīšanas blīvumam, gan vainagu formai. Ziedēšanas intensitāti dārza tips ietekmē tikai atsevišķos gados.
3. Lai nodrošinātu ražību 20...25 t ha⁻¹, ir jābūt atbilstošai koka veģetatīvajai masai jeb vainaga tilpumam. Dotajā izmēģinājumā koki vēlamā vainaga tilpumu sasniedz tikai septītajā līdz devītajā gadā. Ātrāk veģetatīvo masu veido koki divrindu stādījumā ar blīvumu 2500 koki ha⁻¹ un trīsrindu stādījumā ar blīvumu 3075 koki ha⁻¹.

Literatūras saraksts

1. Ceausescu, I., Isac, I. (1986) Results obtained in very-high-density apple orchards in Romania. *Acta Horticulturae*, 160, pp. 269.- 277.
2. Hāznērs, J. (2008) Pasaules un Latvijas ābolu un bumbieru tirgus. *Agropols*, Nr 7., 23.-24. lpp
3. Mika, A., Piskor, E. (1997) Growth and cropping of dwarf ‘Jonagold’ (‘Jonica’) apple trees planted at the density ranged from 2,000 to 10,000 per ha and trained as slender pindel, super spindle and V system. *Acta Horticulturae*, 451, pp. 473- 477.
4. Widmer, A., Zürcher, M., Krebs, C. (2005) Anbausysteme: Einfluss auf Ertrag, Qualität und Wirtschaftlichkeit. *Obstbau*, 7, S.10.- 13.

Slāpekļa un sēra mēslojuma ietekme uz hlorofila *a* fluorescenci vasaras rapša *Brassica napus* L. lapās un sēklu ražu

Nitrogen and Sulphur Impact on Chlorophyll *a* Fluorescence in Spring Oilseed Rape *Brassica napus* L. Leaves and Seed Yield

Zane Mintāle¹, Māra Vikmane²

¹Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs,

²Latvijas Universitāte, Bioloģijas fakultāte

Abstract. Request for high seed yields of oilseed rape (*Brassica napus* L.) increases rapidly. For obtaining high yields fertilization is essential. There is a lack of information about the effect of supplementary sulphur and nitrogen on physiological processes in plants, such as photosynthesis as a yield forming factor. The aim of the work was to explain changes of chlorophyll *a* fluorescence parameter in spring oilseed rape leaves and yield changes affected by sulphur and nitrogen supply. During laboratory experiments changes of chlorophyll *a* fluorescence parameters and during field experiment changes of yield parameter under different nitrogen and sulphur supply (control, S₁₈N₁₅, S₁₈N₅₅, S₃₆N₅₅, S₀N₅₅) were observed. Laboratory experiments were carried out at University of Latvia, Faculty of Biology in 2009, but field experiments – at farmer's field in Priekuli municipality in 2010. There was found out in laboratory experiments that chlorophyll *a* fluorescence parameter F_v/F_m can be used to describe sulphur and nitrogen supply efficacy on spring oilseed rape. Significant (+0.34 t ha⁻¹) oilseed rape yield increase was observed in field experiment under optimal (S₁₈N₅₅) nutrient supply, but lack of sulphur leads to significant yield loss.

Key words: *Brassica napus*, sulphur, nitrogen, fertilizer, chlorophyll *a*, yield.

Ievads

Saistībā ar plašajām rapša pielietošanas iespējām strauji pieaug pieprasījums pēc augstvērtīgas sēklu ražas. Jaunākās rapša šķirnes ir ar augstu ražību un sēklu kvalitāti, taču tām ir augstas prasības pret audzēšanas apstākļiem, tai skaitā – mēslojumu. Hlorofila daudzums auga lapās un fotosintēzes aktivitāte liecina par auga fizioloģisko stāvokli (Гавриленко, Жигалова, 2003; Neufeld et al., 2006), kā arī raksturo apgādi ar minerālelementiem (Marschner, 1999). Ja kāds no rapsim nepieciešamajiem minerālelementiem augsnē nav pieejams vai ir pārāk lielā koncentrācijā, tas var atstāt negatīvu ietekmi uz auga fizioloģiskajām funkcijām, ietekmēt fotosintēzi un auga produktivitāti. No makroelementiem rapsim ir pastiprināta vajadzība pēc slāpekļa, un kā eļļas augam – arī pēc sēra. Rapša augšana un fizioloģiskā aktivitāte galvenokārt ir atkarīga no šo elementu savstarpējām attiecībām. Ražas lielumu un kvalitāti limitē tas barības elements, kurš trūkst (Hřivna et al., 2002). Vislabāk barības elementu apgādes līmeni parāda jaunās lapas, kas tikko beigušas augšanu un sasniegušas normālu lielumu. Īpaši labi tās uzrāda barības elementu trūkumu (Colnenne et al., 1998).

Literatūrā maz aprakstīti pētījumi par slāpekļa un sēra ietekmi uz fizioloģisko procesu, t.sk., fotosintēzes kā nozīmīgākā ražas veidojošā faktora norisi rapša augos. Pētījuma mērķis – skaidrot hlorofila *a* fluorescences rādītāju izmaiņas vasaras rapša lapās un ražas rādītāju izmaiņas saistībā ar slāpekļa un sēra piegādi.

Materiāli un metodes

Pētījums veikts LU Bioloģijas fakultātes Augu fizioloģijas katedrā 2009. gadā (laboratorijas izmēģinājums) un Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrā 2010. gadā (lauka izmēģinājums), rapsim lietojot papildmēslojumā sēru (S) un slāpekli (N) saturošus minerālmēslus. Izmēģinājumu varianti: 1) kontrole, 2) $S_{18}N_{15}$, 3) $S_{18}N_{55}$, 4) $S_{36}N_{55}$, 5) S_0N_{55} . Kā minerālmēslojuma sēra avotu izmantoja amonija sulfātu $(NH_4)_2SO_4$ (N 21%, S 24%). Kā papildus slāpekļa avotu izmantoja amonija nitrātu NH_4NO_3 (N 34.4%). 5. variants – S_0N_{55} izmēģinājumā tika iekļauts ar mērķi noskaidrot, kāda ir amonija sulfātā esošā slāpekļa ietekme uz pētāmajiem rādītājiem.

Laboratorijas izmēģinājumu iekārtoja 2009. gada 18. februārī. Vasaras rapša šķirnes ‘Forte’ sēklas iesēja 1 L tilpuma veģetācijas traukos (5 sēklas traukā) kūdras substrātā *KANO*, variantā 4 trauki. Papildmēslojumu deva 18. martā, īsi pirms ģeneratīvo orgānu veidošanās sākuma. Vispirms pagatavoja 10% $(NH_4)_2SO_4$ un NH_4NO_3 šķīdumus. Traukos substrātā pārlēja mēslojumu šķīdumus, ko ieguva, atšķaidot 10% $(NH_4)_2SO_4$ un NH_4NO_3 šķīdumu ar destilētu ūdeni līdz 50 mL, ņemot uz vienu veģetācijas trauku $S_{18}N_{15}$ variantam 0.75 mL amonija sulfāta šķīduma, $S_{18}N_{55}$ – 0.75 mL amonija sulfāta un 1.16 mL amonija nitrāta šķīduma, $S_{36}N_{55}$ – 1.5 mL amonija sulfāta un 1.16 mL amonija nitrāta šķīduma, S_0N_{55} – 1.60 mL amonija nitrāta šķīduma. Kontroles varianta substrātā uzlēja 50 mL destilēta ūdens.

Pēc augu papildmēslošanas augiem mērīja hlorofila *a* fluorescences aktivitāti, nosakot fluorescences parametru F_v/F_m (F_v – mainīgā fluorescences, F_m – maksimālā fluorescences) attiecību. Mērījumi veikti ar *Handy PEA* iekārtu 4 reizes ar 2 nedēļu intervālu. Hlorofila *a* fluorescences mērīšanu izmanto pētījumos, jo to uzskata par jutīgu, precīzu un ātru metodi (Netto et al., 2005), ar kuras palīdzību var noteikt vides stresoru – sausuma, augstu/zemu temperatūru, gaisa piesāņojuma, barības vielu trūkuma/pārbagātības – ietekmi uz augiem (Гавриленко, Жигалова, 2003). *Handy PEA* iekārta piemērota lietošanai lauka un laboratorijas apstākļos (Pinior et al., 2005) un ir neinvazīva (Neufeld et al., 2006).

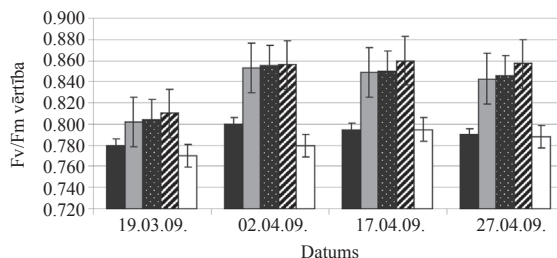
Lauka izmēģinājumu ierīkoja 2010. gada 4. aprīlī Priekuļu novadā pēc randomizētu bloku metodes četros atkārtojumos velēnu podzolaugsnē ar granulometrisko sastāvu – mālsmilts. Lauciņa lielums 28.5 m². Nodrošinājums ar P_2O_5 – 159 mg kg⁻¹, K_2O – 130 mg kg⁻¹ augsnes. Organiskās vielas saturs – 4.6%. Augsnes reakcija – pH KCl 5.3. Reizē ar vasaras rapša sēju deva arī pamatmēslojumu - NPK (4:15:31) – 250 kg ha⁻¹. Vasaras rapša izsējas norma – 4.5 kg ha⁻¹. Priekšaugi – viengadīgās airesnes un āboliņa mists. Papildmēslošanu veica saskaņā ar iepriekš aprakstīto izmēģinājuma plānu 19. jūnijā, kad rapsis atradās ģeneratīvo orgānu veidošanas sākuma stadijā. Kaitīgo organismu ierobežošanai lietoja insekticīdus: Fastaks 50 e.k. (alfa-cipermetrīns, 50 g L⁻¹) – 0.2 L ha⁻¹ (11. jūnijā) un Kestaks 50 e.k. (alfa-cipermetrīns, 50 g L⁻¹) – 0.2 L ha⁻¹ (2. jūlijā). Ražu novāca 17. augustā ar kombainu *Sampo 130*.

2010. gada veģetācijas sezona raksturojās ar samērā augstām vidējām gaisa temperatūrām. Veģetācijas sezonas sākumā nokrišņu daudzums sastādīja tikai 70% no ilggadīgās normas, maijā un jūnijā tas pārsniedza normu par 23 – 52%. Jūlijā – sēklu veidošanās un nogatavošanās laikā nokrišņu daudzums sasniedza tikai 48.5 mm, kas ir gandrīz puse no normas, taču vidējā gaisa temperatūra pārsniedza ilggadīgos rādītājus par 5.3 °C.

Rezultāti un diskusija

Hlorofila *a* fluorescences tiek uzskatīta par stresa rādītāju, tās izmaiņas spēj atspoguļot dažāda mēslojuma piegādes pozitīvo vai negatīvo ietekmi uz augiem. Laboratorijas izmēģinājumos, nosakot hlorofila *a* fluorescences parametru F_v/F_m , jaunās lapās, kas tikko beigušas augšanu un sasniegušas optimālu lielumu, konstatēja, ka nākošajā dienā pēc

papildmēslošanas, īsi pirms ģeneratīvo orgānu veidošanās (19.03.09.), F_v/F_m vērtība visu variantu augiem bija 0.780 – 0.820 (1. att.). Literatūrā ir norādes, ka par optimālu tiek uzskatīts rādītājs 0.830. Rādītāji, kas ir <0.830, liecina par pazeminātu fotosistēmu efektivitāti un tiek uzskatīti kā pierādījums, ka augs ir pakļauts stresam (Maxwell, Johnson, 2000). Izmēģinājumā visās mērījumu reizēs vismazākā F_v/F_m vērtība bija kontroles varianta augiem, kas jāvērtē kā stresa rādītājs. Pirmajā mērījumu reizē arī mēslotajos variantos F_v/F_m nesasniedza optimālo vērtību, ko varētu izskaidrot ar to, ka augi vēl nebija uzņēmuši minerālelementus un tāpēc atradās stresa stāvoklī. Ģeneratīvo orgānu veidošanās fāzē (02.04.09.) un turpmākajā ontogēnēzē sēra un slāpekļa mēslojuma variantu augiem rādītājs F_v/F_m bija būtiski lielāks, kā kontroles variantam, bet slāpekļa varianta (S_0N_{55}) F_v/F_m vērtības būtiski neatšķīrās, pat atpalika no kontroles varianta. Arī citu autoru veiktajos pētījumos ar spinātiem (Verhoeven et al., 1997) novērots, ka slāpekļa deficīts/pārbagātība samazina F_v/F_m vērtību. F_v/F_m vērtības pieaugums vasaras rapša lapās pēc papildmēslošanas ļauj secināt, ka slāpekļa un sēra piegāde $S_{18}N_{55}$, $S_{36}N_{55}$, un $S_{18}N_{15}$ variantu augu lapu hloroplastos sekmē fotosistēmas fotoķīmisko reakciju maksimālu efektivitāti.



1. attēls. Hlorofila *a* fluorescences rādītāja F_v/F_m izmaiņas vasaras rapša ‘Forte’ lapās:

■ – kontrole; ■ – $S_{18}N_{15}$; ■ – $S_{18}N_{55}$; ■ – $S_{36}N_{55}$; □ – S_0N_{55} .

Lauka izmēģinājumā, salīdzinot vasaras rapša sēklu ražu kontroles un pētāmajos variantos, var spriest par mēslojuma būtisko nozīmi augu augšanā un attīstībā, jo sēklu raža kontroles lauciņos nesasniedza pat 1 t ha^{-1} (1. tab.). Iegūtie rezultāti atbilst literatūrā minētajai informācijai, ka augstvērtīgas ražas ieguvei nepietiek ar pamatmēslojuma iestrādi, jo tas tiek izmantots veģetatīvo orgānu veidošanai (Sidlauskas, Bernotas, 2003).

1. tabula

Vasaras rapša ‘Forte’ sēklu raža atkarībā no sēra un slāpekļa mēslojuma

Mēslošanas variants	Raža, t ha^{-1}	Ražas pieaugums, +/-, t	1000 sēklu masa, g
1. Kontrole	0.92	0.00	3.44
2. $S_{18}N_{15}$	1.08	+ 0.15	3.43
3. $S_{18}N_{55}$	1.26	+ 0.34	3.45
4. $S_{36}N_{55}$	1.29	+ 0.37	3.46
5. S_0N_{55}	0.70	- 0.22	3.29
RS _{0,05}	×	0.21	0.11

Sēra un slāpekļa minerālelementu piegāde to optimālajās devās ($S_{18}N_{55}$) nodrošināja statistiski būtisku sēklu ražas pieaugumu par 0.34 t ha^{-1} . Vadoties pēc Latvijas rapša audzētāju rekomendācijām 1 t sēklu ražas veidošanai nepieciešami 55 kg slāpekļa un 18 kg

sēra (Augkopība, 2004). Sēra mēslojuma devas dubultošana ($S_{36}N_{55}$) palielināja rapša ražu salīdzinājumā ar kontroli, bet nenovēroja statistiski būtiskas atšķirības, salīdzinot ar optimālo mēslojuma devu variantu. Sēra mēslojuma deficīta gadījumā (S_0N_{55}) novēroja būtisku ražas samazinājumu salīdzinājumā ar kontroles un citiem variantiem. Sēra deficīta gadījumā novēroja arī tendenci samazināties 1000 sēklu masai salīdzinājumā ar pārējo izmēģinājuma variantu augiem. Arī $S_{18}N_{15}$ variantā novēroja ražas pieauguma tendenci, kas apliecina, ka augstu ražas rādītāju ieguvei ir būtiskas abu minerālelementu atbilstošas savstarpējās attiecības.

Lai gan mēslojuma lietošana uzrādīja būtisku ietekmi uz ražas iznākumu, ražības rādītāji ir salīdzinoši zemi. Kā viens no ražas lielumu ietekmējošiem faktoriem minami nepastāvīgie meteoroloģiskie apstākļi visu veģetācijas sezonu. Arī augsnes pH bija salīdzinoši zems un neatbilstošs vasaras rapša audzēšanas prasībām, jo par optimālu tiek uzskatīts augsnes pH robežās no 6.2 līdz 7.5 (Augkopība, 2004).

Secinājumi

1. Slāpekļa un sēra mēslojuma ietekmē izmainās hlorofila *a* fluorescences vasaras rapša lapās. Fluorescences rādītāju F_v/F_m var izmantot vasaras rapša slāpekļa un sēra mēslojuma efektivitātes raksturošanai.
2. Sēra un slāpekļa minerālelementu piegāde optimālās devās ($S_{18}N_{55}$) sekmē ražas pieaugumu, taču sēra mēslojuma deficīta gadījumā (S_0N_{55}) novēro ražas samazinājumu.

Literatūras saraksts

1. *Augkopība* (2004). A. Ružas red. Jelgava, LLU, 374 lpp.
2. Colnenne, C., Meynard, M.J., Reau, R. et al. (1998) Determination of a critical nitrogen dilution curve for winter oilseed rape. *Annals of Botany*, 81, pp. 311-317.
3. Hřivna, L., Richter, R., Lošák, T. et al. (2002) Effect of increasing doses of nitrogen and sulphur on chemical composition of plants, yields and seed quality in winter rape. *Rolstlinná Výroba*, 48(1), pp. 1-6.
4. Marschner, H. (1999) *Mineral nutrition of higher plants*. Second edition. London, Academic Press, 889 p.
5. Maxwell, K., Johnson, G.N. (2000) Chlorophyll fluorescence – a practical guide. *Journal of Experimental Botany*, 51, pp. 659-668.
6. Netto, A.T., Campostrini, E., de Oliveira, J.G. et al. (2005) Photosynthetic pigments, nitrogen, chlorophyll *a* fluorescence and SPAD-502 readings in coffee leaves. *Scientia Horticulturae*, 104, pp.199-209.
7. Neufield, H.S., Chappelka, A.H., Somers, G.L. et al. (2006) Visible foliar injury caused by ozone alters the relationships between SPAD meter readings and chlorophyll concentrations in cut leaf coneflower. *Photosynthesis Research*, 87, pp. 281-286.
8. Piniór, A., Grunewaldt-Stöcker, G., Alten, H. et al. (2005) Mycorrhizal impact on drought stress tolerance of rose plants probed by chlorophyll *a* fluorescence, proline content and visual scoring. *Mycorrhiza*, 15, pp. 596-605.
9. Sidlauskas, G., Bernotas, S. (2003) Some factors affecting seed yield of spring oilseed rape (*Brassica napus* L.). *Agronomy Research*, 1, pp. 229-243.
10. Verhoeven, A.S., Demmig-Adams, B., Adams, W.E. (1997) Enhanced employment of the xanthophyll cycle and thermal energy dissipation in spinach exposed to high light and N stress. *Plant Physiology*, 113, pp. 817-824.
11. Гавриленко, В.Ф., Жигалова, Т.В. (2003) *Большой практикум по фотосинтезу*. Москва, Академия, 256 с.

Dažu agroekoloģisko faktoru ietekme uz tīruma nezāļu blīvumu Influence of Some Agroecological Factors on Weed Density

Dace Piliksere, Līvija Zariņa

Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts

Abstract. The aim of our study was to establish the role of different agroecological factors influencing weed density in crops, in order to provide new knowledge for environmentally friendly crop management systems. The early summer arable weed data, collected from long-term investigation field at State Priekuli Plant Breeding Institute in 22-year period between 1973 and 2009, were analyzed using descriptive statistics and general linear model (GLM). Three GLM were created – for annual, perennial and total weed density accordingly. Crop – pre-crop interaction, fertilization system and the complex of both factors had significant impacts on annual weed densities. Perennial weed density was more affected by crop rotation and air temperatures on third decade of May and first decade of June. Results can be applied to other areas, which have similar soils and climate conditions as they are at investigation in Priekuli.

Key words: arable weed density, crop rotation, fertilization system, climatic variability, soil properties.

Ievads

Zinātniskajā literatūrā pieejama informācija par atsevišķiem pētījumiem, kuros mēģināts noskaidrot dažādu faktoru ietekmes uz tīruma nezāļu floru (piem., Swanton et al., 1999; Cardina et al., 2002; Miyazawa et al., 2004). Šādi pētījumi ir būtiski integrētas nezāļu ierobežošanas izveidei (Doucet et al., 1999), jo īpaši attiecībā uz problemātiskajām nezāļu sugām (Melander et al., 2008). Tomēr vēl joprojām zināšanas par nezāļu bioloģisko un ekoloģisko dabu dažādās laukaugu audzēšanas sistēmās ir nepietiekamas, lai nezāļu problēma tiktu atrisināta. Izvirzījām hipotēzi, ka tīruma nezāļu blīvumu var ietekmēt tādi faktori kā augseka, mēslošanas sistēma, meteoroloģiskie apstākļi, augsnes ķīmiskās īpašības vai šo faktoru mijiedarbība. Pētījuma mērķis bija noskaidrot dažādu agroekoloģisko faktoru ietekmi uz tīruma nezāļu blīvumu, lai nodrošinātu jaunas zināšanas videi draudzīgām augkopības sistēmām.

Materiāli un metodes

Pētījums veikts Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūta ilggadīgajā augseku un mēslošanas sistēmu izmēģinājumu laukā. Nezāļu uzskaites veiktas jūnijā pirmajā dekādē kopā piecās dažādās augsekās, kas ierīkotas sešos atšķirīgos mēslojuma fonos, nosakot nezāļu blīvumu – augi m⁻². Augsekas: 1) vasarāji-kartupeļi-vasarāji; 2) vasarāji-āboliņš/timotiņš-ziemāji-kartupeļi; 3) vasarāji-āboliņš/timotiņš-vasarāji-ziemāji-vasarāji-kartupeļi; 4) vasarāji-āboliņš/timotiņš-kartupeļi; 5) vasarāji-āboliņš/timotiņš-āboliņš/timotiņš-ziemāji-vasarāji-kartupeļi (vasarāji galvenokārt mieži, atsevišķos gadījumos auzas; ziemāji galvenokārt rudzi, atsevišķos gadījumos ziemas kvieši). Mēslošanas sistēmas: 1) nemēslogs; 2) kūtsmēsli; 3) N₆₆P₉₀K₁₃₅; 4) kūtsmēsli + N₆₆P₉₀K₁₃₅; 5) N₁₃₂P₁₈₀K₂₇₀; 6) salmi + N₆₆P₉₀K₁₃₅. Pavisam analizēti 22 gadu nezāļu uzskaišu dati, kas veiktas laika periodā no 1973. līdz 2009. gadam. Kopējais datu apjoms – 585 novērojumi. Datu analīzei izmantota aprakstošā statistika (MS Excel iespējas) un daudzfaktoru lineārais modelis (GLM).

Lai noskaidrotu dažādu faktoru ietekmes uz tīruma nezāļu blīvumu (augi m⁻²), tika izveidoti trīs daudzfaktoru lineārie modeļi, kuros kā atkarīgie mainīgie iekļauti kopējais, ģismūža un daudzgadīgo nezāļu blīvums. Visi modeļi ietvēra vienus un tos pašus faktorus (1. tab.). Ar būtiskuma līmeni 0.05 modeļos ietvertais faktoru kopums izskaidroja 76.4% no kopējā, 77.3% no ģismūža un 61.8% no daudzgadīgo nezāļu blīvuma.

Rezultāti un diskusija

Daudzfaktoru lineārais modelis (GLM) veiksmīgi izmantojams arī tādiem datiem, kas neatbilst normālajam sadalījumam, kā tas nereti ir ar datiem, kas iegūti no ekoloģiskām sistēmām (Guisan et al., 2002). Tāpēc šī metode tika izvēlēta kā atbilstošākā konkrētā pētījuma datu analīzei. Atkarīgos mainīgos – kopējo, ģismūža un daudzgadīgo tīruma nezāļu īpatņu skaitu – atšķirīgi faktori ietekmēja ar dažādu būtiskuma līmeni (1. tab.). Augsekas un mēslošanas sistēmas mijiedarbības ietekme nebija būtiska nevienam no atkarīgajiem mainīgajiem. Taču, skatot šos faktorus atsevišķi, to ietekmes bija būtiskas.

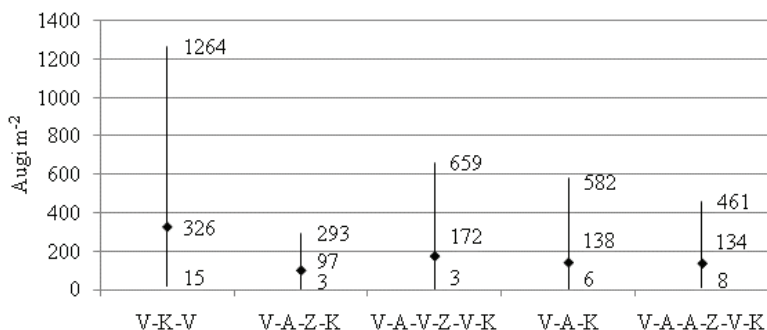
1.tabula

Faktoru ietekmes būtiskums attiecībā uz tīruma nezāļu blīvumu

Faktors	Nezāļu blīvums		
	Kopējais	Ģismūža	Daudzgadīgo
N_05_2	***	**	***
N_05_3	*	*	NS
N_06_1	NS	*	***
T_05_2	***	***	***
T_05_3	***	**	***
T_06_1	NS	NS	***
pH	NS	NS	*
Org	NS	NS	NS
P ₂ O ₅	*	*	NS
K ₂ O	***	***	NS
Ca	*	**	**
LA-PA	***	***	NS
MS	***	***	**
AS	***	***	***
LA-PA + MS	NS	*	NS
LA-PA + AS	**	**	*
AS + MS	NS	NS	NS
LA-PA + AS + MS	NS	NS	NS

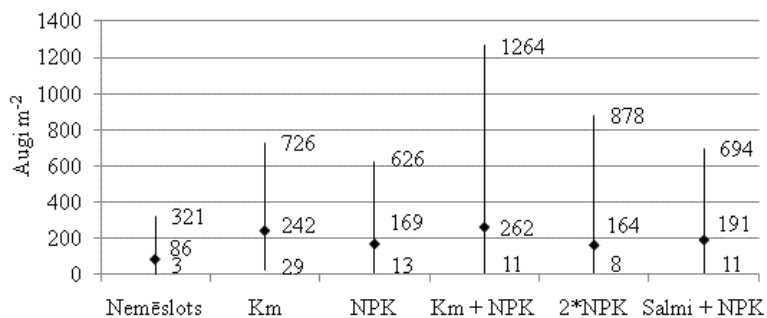
*, **, *** reprezentē būtiskuma līmeņus 0.05, 0.01 un 0.001 attiecīgi. NS – nav būtisks. N – nokrišņi; T – temperatūra; 05_2 – maija 2. dekāde; 05_3 – maija 3. dekāde; 06_1 – jūnija 1. dekāde; LA – laukaugs; PA – priekšaug; MS – mēslošanas sistēma; AS – augseka; pH – augsnes reakcija; Org – organiskās vielas saturs augsnē; P₂O₅ – kustīgā fosfora daudzums augsnē; K₂O – kustīgā kālija daudzums augsnē; Ca – karbonātu daudzums augsnē.

Kopējo tūruma nezāļu blīvumu, ko veido īsmūža un daudzgadīgo nezāļu blīvumu summa, visvairāk ietekmēja laukauga-priekšauga mijiedarbība (izskaidroja 23.3% no variācijas datu masīvā), augseka (13.1%) un mēslošanas sistēma (11.6%). Īsmūža nezāļu blīvumu vairāk ietekmēja laukauga-priekšauga mijiedarbība (25.2%), mēslošanas sistēma (14.1%) un šo abu faktoru komplekss (18.2%). No meteoroloģiskajiem apstākļiem liela ietekme bija gaisa temperatūrai maija otrajā dekādē (10.2%). Daudzgadīgo nezāļu blīvumu vairāk noteica augseka (17.6%) un gaisa temperatūra maija trešajā dekādē (12.4%) un jūnija pirmajā dekādē (12.8%). Augsnes ķīmiskajām īpašībām bija neliela ietekme uz tūruma nezāļu blīvumu – neviens no augsnes faktoriem neizskaidroja vairāk par 5.1% no variācijas datu masīvā.



1. att. Nezāļu blīvums (mazākais, vidējais, lielākais) atkarībā no augsekas:
V – vasarāji; K – kartupeļi; A – āboliņš/stiebrzāles; Z – ziemāji.

Ņemot vērā izmēģinājuma iekārtojumu (kā dažādu augseku un mēslošanas sistēmu kompleksu), kā arī to, ka gan augsecai, gan mēslošanas sistēmai kā faktoriem ir būtiska un salīdzinoši liela ietekme uz kopējo nezāļu blīvumu, šie faktori tika analizēti detalizētāk, izmantojot aprakstošo statistiku. Salīdzinot nezāļu blīvumus augsekās (1. att.), zemākais vidējais nezāļu blīvums tika novērots 4-lauku augsekā (vasarāji-āboliņš/timotoņš-ziemāji-kartupeļi), bet augstākais 3-lauku augsekā bez āboliņa/timotoņa rotācijā (vasarāji-kartupeļi-vasarāji). Salīdzinot savstarpēji abas 6-lauku augsekas, mazāks vidējais nezāļu blīvums bija augsekā ar lielāku āboliņa/timotoņa īpatsvaru rotācijā (vasarāji-āboliņš/timotoņš-āboliņš/timotoņš-ziemāji-vasarāji-kartupeļi).



2. att. Nezāļu blīvums (mazākais, vidējais, lielākais) atkarībā no mēslošanas sistēmas:
Km – kūtsmēsli; NPK – $N_{66}P_{90}K_{135}$; 2*NPK – $N_{132}P_{180}K_{270}$.

Salīdzinot nezāļu blīvumus atkarībā no mēslošanas sistēmas (2. att.), zemākais vidējais nezāļu blīvums tika novērots nemēslotajā fonā. Tas skaidrojams ar faktu, ka nezāles pamatā ir prasīgas sugas attiecībā uz barības vielām augsnē. Savukārt augstākie vidējie nezāļu blīvumi tika novēroti mēslošanas sistēmās, kurās ietverti kūtsmēsli, kas, iespējams, saturēja daudz dīgtspējīgu nezāļu sēklu.

Secinājumi

1. Izveidotie daudzfaktoru lineārie modeļi izskaidro tikai daļu no variācijas pētījumā iekļauto datu masīvā. Tas nozīmē, ka nezāļu blīvumu ietekmē vēl citi faktori bez analizētajiem.
2. No analizētajiem faktoriem vislielākās ietekmes uz tsmūža tūruma nezāļu blīvumu atzīmēta laukauga-priekšauga mijiedarbībai un mēslošanas sistēmai, kā arī šo abu faktoru kompleksam. Daudzgadīgo nezāļu blīvumu vairāk nosaka augseka un maija beigu – jūnija sākuma gaisa temperatūras.
3. Kopējo nezāļu blīvumu samazina lielāks āboliņa/timotiņa īpatsvars augsekā. Savukārt kūtsmēsli iekļaušana mēslošanas sistēmā palielina draudu piesārņot lauku ar nezāļu sēklām.
4. Kopumā iegūtos rezultātus var izmantot teritorijām, kurās ir līdzīgi augsnes un meteoroloģiskie apstākļi kā Priekuļu izmēģinājumā.

Literatūra

1. Cardina, J., Herms, C.P., Doohan, D.J. (2002) Crop rotation and tillage system effects on weed seedbanks. *Weed Science*, 50, pp. 448-460.
2. Doucet, C., Weaver, S.E., Hamill, A.S., Zhang, J. (1999) Separating the effects of crop rotation from weed management on weed density and diversity. *Weed Science*, 47, pp. 729-735.
3. Guisan, A., Edwards, T.C.Jr., Hastie, T. (2002) Generalized linear and generalized additive models in studies of species distributions: setting the scene. *Ecological Modelling*, 157, pp. 89-100.
4. Melander, B., Holst, N., Jensen, P.K., Hansen, E.M., Olesen, J.E. (2008) *Apera spica-venti* population dynamics and impact on crop yield as affected by tillage, crop rotation, location and herbicide programmes. *Weed Research*, 48, pp. 48-57.
5. Miyazawa, K., Tsuji, H., Yamagata, M., Nakano, H., Nakamoto, T. (2004) Response of weed flora to combinations of reduced tillage, biocide application and fertilization practices in a 3-year crop rotation. *Weed Biology and Management*, 4, pp. 24-34.
6. Swanton, C.J., Shrestha, A., Roy, R.C., Ball-Coelho, B.R., Knezevic, S.Z. (1999) Effect of tillage systems, N, and cover crop on the composition of weed flora. *Weed Science*, 47, pp. 454-461.

Lignīna saturu ietekmējošo faktoru izvērtējums miežabrāļā (*Phalaris arundinacea* L.) pirmā izmantošanas gada ražai Assessment of Factors Influencing the Content of Lignin of the Reed Canary Grass (*Phalaris arundinacea* L.) for the First Year Swards

Liena Poiša¹, Aleksandrs Adamovičs¹, Rasma Platače²

¹Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Agrobiotehnoloģijas institūts

²Rēzeknes Augstskola

Abstract. Reed canary grass was used for production of pellets. Lignin is a natural astringent that holds a granule together. The aim of the research was to assess the factors influencing the content of lignin in the reed canary grass (*Phalaris arundinacea* L.) first year swards. Field trial using variety ‘Marathon’ of reed canary grass was sown on 12 August 2008 and 29 April 2009, but using variety ‘Bamse’ – only on 29 April 2009 in Agricultural Science Centre of Latgale. Samples of yield were taken on 12 October 2009 and 6 April 2010. The content of ash was determined by using the accelerated standard method. Lignin content in samples was determined using the method of Classon. The content of ash in samples taken in autumn was larger than in ones taken in spring, and so was the harvest itself. The content of lignin was larger in the samples taken in spring. Between lignin and ash content there has been stated a medium tight negative correlation ($p < 0.05$). Effect of sowing time on lignin content of samples taken in April was noted 10% ($p < 0.05$), but impact of N fertilizer rate was 33% ($p < 0.001$).

Key words: *Phalaris arundinacea* L., ash and lignin content, N – fertilizer rate, yield, sowing and harvesting time.

Ievads

Granulu un citu koncentrāta biomasas kurināmā ražotāji sāk izjust koksnes izejvielu trūkumu un tiek meklēti biomasas augi ar zemu pelnu un pietiekamu lignīna saturu. Miežabrālis ir piemērots biomasas ražošanai, jo tā ražošanas cikls pārsniedz desmit gadus (Lazdiņa u.c., 2008; Energy..., 2009; Miežabrāļa..., s.a.), kā arī daudzgadīgiem zālaugiem ir pozitīva ietekme uz apkārtējo vidi, jo tie samazina augsnes eroziju un uzlabo augsnes kvalitāti (Energētisko..., 2007; Sanderson et al., 2008). Tā kā granulu ražošanā nav pieļaujami ķīmiskie piejaukumi (līme, laka utt.), tad liela nozīme ir saistvielai lignīnam, kas satur granulu kopā un neļauj tai izjukt.

Pētījuma mērķis bija novērtēt lignīna saturu ietekmējošos faktoros miežabrāļā (*Phalaris arundinacea* L.) pirmā izmantošanas gada zelmenim.

Materiāli un metodes

Pētījuma objekts: miežabrālis (*Phalaris arundinacea* L.) ir stiebrzāļu (*Poaceae*) dzimtas daudzgadīga stīgotāja virszāle C3.

Lauka izmēģinājumi trijos atkārtojumos ar miežabrāļa šķirnēm ‘Marathon’ un ‘Bamse’ ierīkoti SIA „Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs” velēnu podzolētā smilšmāla augsnē (organiskās vielas saturs augsnē – 5.2%, pH KCl - 5.8, P₂O₅ - 20 mg kg⁻¹, K₂O - 90 mg kg⁻¹ augsnes). Viena lauciņa platība 16 m², lauciņu izvietojums – randomizēts. Miežabrāli sēja pēc melnās papuves. Pirms sējas iestrādāts kompleksais mēslojums N:P:K – 5:10:25 – 400 kg ha⁻¹. Slāpekļa papildmēslojuma normas: N0 – kontrole, N30, N60, N90 kg ha⁻¹.

Miežabrāļa šķirne ‘Marathon’ tika iesēta 12.08.2008. (turpmāk tekstā ‘Marathon’08) un 29.04.2009. (turpmāk tekstā ‘Marathon’09), bet šķirne ‘Bamse’ - 29.04.2009. (turpmāk tekstā ‘Bamse’09). Slāpekļa (N) papildmēslojums 2008. gada augustā sētajai šķirnei ‘Marathon’ dots 20.05.2009., bet 2009. gadā sētajām šķirnēm – 22.07.2009.

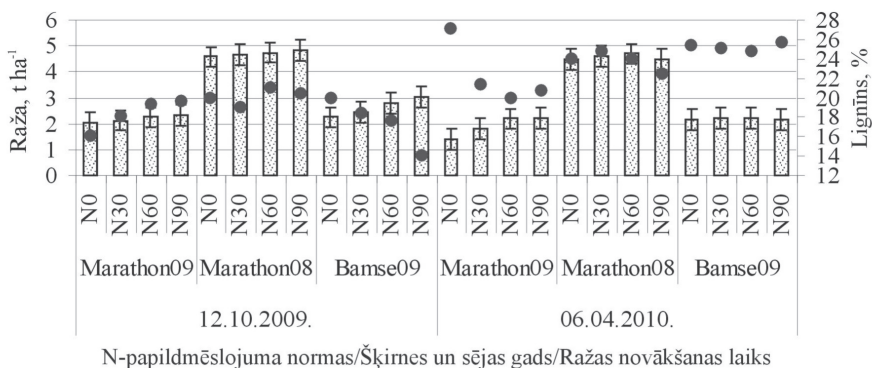
Ražas paraugi sausnas noteikšanai ņemti no 0.25 m² platības trīs atkārtojumos 12.10.2009. un 06.04.2010. Pelnu un lignīna saturs trijos atkārtojumos noteikts Rēzeknes Augstskolas Ķīmijas laboratorijā. Pelnu saturs noteikts ar paātrināto standartmetodi. Lignīna saturs paraugos noteikts pēc Klāsona metodes (Zaķis, 2008).

Agrometeoroloģisko apstākļu raksturojums. Veģetācijas periodā 2009. gada maija otrajā dekādē pieturējās vēss laiks un gaisa temperatūra bija 2.6 °C zemāka, bet nokrišņu daudzums 48.8% no ilggadējiem vidējiem rādītājiem. Augsnē bija vērojams mitruma deficīts. Maija trešajā dekādē gaisa temperatūra atzīmēta tuva ilggadējiem rādītājiem, bet nokrišņu daudzums tikai 13.5%. Jūlijā vidējā diennakts temperatūra atbilda vidējiem ilggadēgiem rādītājiem. Augusta pirmajā dekādē nokrišņu daudzums atzīmēts 2% no ilggadēgiem vidējiem rādītājiem, 2. un 3. dekādē pieturējās sauss laiks, nokrišņu daudzums 20.4% – 45.2% no normas. Veģetācija miežabrālim 2010. gadā atjaunojās 13. aprīlī.

Rezultāti un diskusija

Miežabrāļa šķirnei ‘Marathon’, kura sēta 2008. gada augustā, 12.10.2009. novāktā raža bija no 4.50 līdz 4.81 t ha⁻¹ sausnas, bet 2009. gada aprīlī sētajai – 2.02 līdz 2.33 t ha⁻¹ sausnas, kas vidēji bija par 0.5 t ha⁻¹ vairāk nekā novācot miežabrāli 2010. gada aprīlī (1.att.). Gan oktobrī, gan aprīlī vāktu ražu šķirnei ‘Marathon’ sējas laiks ietekmēja būtiski (p<0.001).

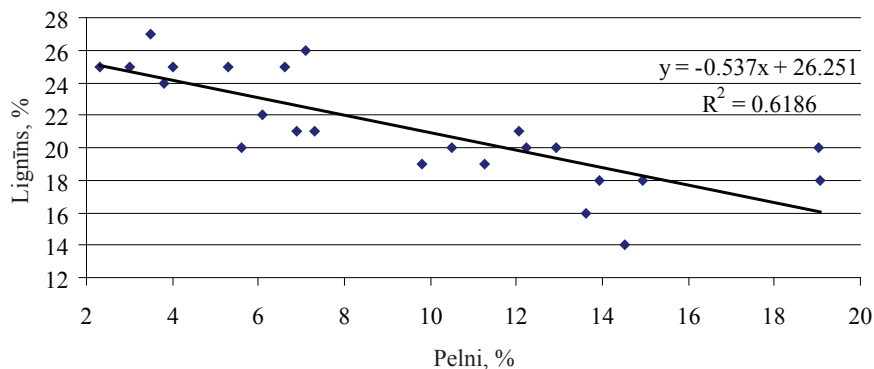
Salīdzinot pavasarī sēto miežabrāļa šķirņu ‘Marathon’ un ‘Bamse’ ražu, redzams, ka ražīgāka ir ‘Bamse’. Oktobrī vāktu ražas apjomu būtiski (p<0.001) ietekmēja šķirne, N-papildmēslojuma norma un mijiedarbība starp abiem iepriekšminētajiem faktoriem. Aprīlī vāktu ražu būtiski (p<0.05) ietekmēja izvēlētā šķirne un N-papildmēslojuma normas lielums.



1. attēls. Miežabrāļa sausnas raža un lignīna saturs atkarībā no N-papildmēslojuma normas, šķirnes un novākšanas laika (1. izmantošanas gads): - raža, t ha⁻¹, ● - lignīna saturs, %.

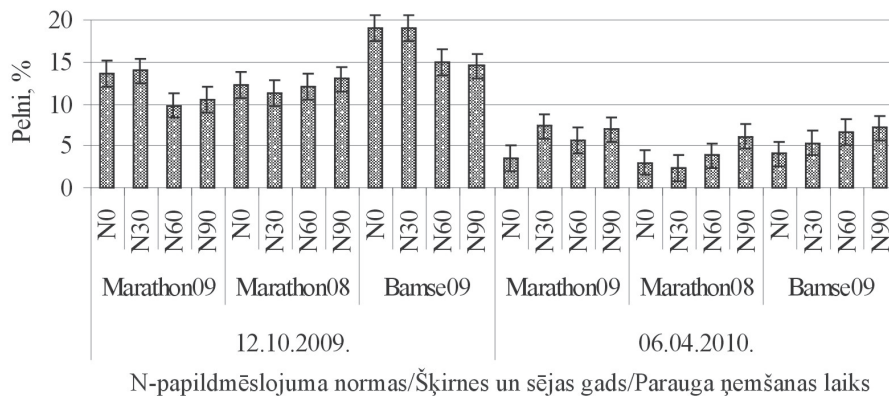
Lignīna saturu oktobrī ņemtajiem paraugiem būtiski ietekmēja (p<0.001) šķirnes un N papildmēslojuma mijiedarbība - 73% (1.att.). Tāpat (p<0.001) svarīgs bija miežabrāļa sējas laiks un N papildmēslojuma normas lielums. Aprīlī ņemtajos paraugos lignīna saturs bija vidēji

par 7% lielāks nekā oktobrī ņemtajos. Sējas laika ietekme uz aprīlī ņemto paraugu lignīna saturu atzīmēta 10% ($p < 0.05$), bet N-papildmēslojuma normas kā faktora ietekme atzīmēta 33% ($p < 0.001$). Miežabrāļa novākšana enerģētiskajām vajadzībām ir vēlamāka pavasarī (Energy..., 2009). Regresijas analīze liecina, ka pelnu (x) un lignīna saturs (y) ir saistīti. Analīze ($n=24$) parādīja, ka, pieaugot pelnu saturam par 1%, lignīna saturs samazināsies par -0.537% (2.att.).



2. attēls. Sakarība starp lignīna un pelnu saturu miežabrāļa sausnā ($p < 0.05$).

Novērota būtiska ($p < 0.05$), vidēji cieša negatīva lineāra korelācija starp lignīna un pelnu saturu ($r = -0.786 / > r_{0.01} = 0.515$; $n = 24$).



3. attēls. Pelnu saturs miežabrāļa sausnā atkarībā no N-papildmēslojuma normas, šķirnes un novākšanas laika, %.

Miežabrāļa šķirnēm, kuras sētas 2009. gadā, pelnu saturs sausnā vidēji bija 15.4 – 19.0%, bet ‘Marathon’08 vidēji 11.9% (3.att.). Rudenī iegūto ražu nerekomendē izmantot bioenerģētiskajām vajadzībām, jo rudenī plautajai masai ir lielāks mitrums - virs 20%, un augstāks pelnu saturs, bet pavasarī plautajai miežabrāļa masai stiebru īpatsvars pret lapām pieaug no 57% līdz 67% (Miežabrāļa..., s.a.).

Aprīlī ņemtajos paraugos atzīmēts pelnu satura samazinājums vidēji līdz 2.3-7.1%. Arī citos pētījumos tiek norādīts, ka pelnu saturs miežabrālim ir augsts (Biedermann, Obernberger, 2005; Sanderson et al., 2008). Granulu pelnu saturs ir pieļaujams līdz 1.5% (Tardenaka, Spince, 2006). Tieši tāpēc miežabrālis tiek izmantots kā piedeva koksnes granulām, lai to kopējais pelnu saturs nepārsniegtu pieļaujamos 1.5%.

Secinājumi

1. Pētījumā tika konstatēta būtiska sējas laika un ražas novākšanas laika ietekme uz miežabrāļa ražību, lignīna un pelnu saturu.
2. Vācot miežabrāļa ražu aprīlī, lignīna saturs bija vidēji par 7% augstāks nekā novācot oktobrī, bet miežabrāļa raža tajā pašā laikā atzīmēta par 0.5 t ha⁻¹ zemāka un pelnu saturs ražā – divas reizes mazāks.

Pateicības

Šī publikācija tapusi projekta „Cilvēkresursu piesaiste atjaunojamo enerģijas avotu pētījumiem”, Vienošanās Nr. 2009/0225/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/129 ietvaros. Paldies Vītulu fondam un Latvijas agronomu biedrības Ārzemju nodaļai par piešķirto stipendiju. Autori izsaka pateicību SIA „Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs” par miežabrāļa izmēģinājuma ierīkošanu, un Rēzeknes Augstskolas Ķīmijas laboratorijas laborantei Arnitai Meinertei par palīdzību lignīna satura noteikšanā.

Literatūra

1. Biedermann, F., Obernberger, I. (2005) Ash-related problems during biomass combustion and possibilities for a sustainable ash utilisation: www.bios-bioenergy.at/uploads/media/Paper-Biedermann-AshRelated-2005-10-11.pdf – Resurss aprakstīts 2010. gada 21. janvārī.
2. *Enerģētisko augu audzēšana un izmantošana* (2007). Adamovičs A., Agapovs J., Aršanica A. u. c. Valsts SIA „Vides projekti”, Rīga, 190 lpp.
3. *Energy from field energy crops – a handbook for energy producers* (2009). MTT Agrifood Research, Finland, 60 p.
4. Lazdiņa, D., Lazdiņš, A., Bārdulis, A. (2008) *Daudzgadīga stiebrzāļu energokultūra – miežabrālis*. LVMI Silava, 10 lpp.
5. Miezabrāļa audzēšana enerģētiskām vajadzībām [s.a.]: <http://www.latgran.com/index.php?lang=lv&id=5> – Resurss aprakstīts 2009. gada 13. septembrī.
6. Sanderson, M.A., Adler, P.R. (2008) Perennial Forages as Second Generation Bioenergy Crops. *International Journal of Molecular Sciences*, 9(5), pp. 768-788: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2635706/> – Resurss aprakstīts 2010. gada 25. janvārī.
7. Tardenaka, A., Spince, A. (2006) Koksnes sīkdisperso pārpalikumu kurināmo granulu un brikešu raksturojums. No: *International conference: Eco-Balt 2006, May 11-12*, Rīga, 37.-38. lpp.
8. Zaķis G. (2008) *Koksnes ķīmijas pamati*. LV Koksnes ķīmijas institūts, Rīga, 199 lpp.

Piena urīnvielas daudzumu ietekmējošie faktori Factors influencing content of milk urea

Diāna Ruska, Daina Jonkus

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. The objective of this study was to evaluate influence factors of cow milk urea content. Milk samples were collected from Research and Study farm „Vecauce” Brown and Holstein Black and white breed cows from August 2008 to September 2009 monthly together with milk recording day testing. Control milk samples were analyzed for total protein, casein, fat, lactose, urea, somatic cells (SCS). All of these parameters were analyzed in accredited milk quality laboratory SIA „Piamsaimnieku laboratorija”. The average urea content in farm was 16.85 mg dL⁻¹. In this study such influence factors were evaluated: lactation, lactation day, breed and technology. Significant influence on urea content had used technology, lactation and lactation day ($p < 0.001$; $p < 0.05$). Cow breed did not influence significantly urea content in cow milk.

Keywords: cows, lactation, lactation day, non-protein nitrogen.

Ievads

Piens un piena produkti ieņem svarīgu vietu cilvēka uzturā. Govs piens satur apmēram 87% ūdens un 13% sausas. Pienā identificēti aptuveni 250 ķīmiski komponenti. Svarīgākie piena ķīmiskā sastāva rādītāji ir proteīns, tauki, ogļhidrāti un minerālvielas.

Pienā esošais kopējais proteīns (~3.3%) sastāv no olbaltumvielām (~95%) un slāpekli saturošām neolbaltumvielām (NPN~5%). Viena no NPN sastāvdaļām ir urīnviela (Depeters and Cant, 1992).

Urīnviela ir slāpekli (N) saturošs ķīmisks savienojums, kurš rodas slaucamo govju vielmaiņas procesā nierēs un aknās no amonjaka (NH₃) un to caur nierēm, urīnu, kā arī ar siekalām un pienu izvada no organisma. Urīnvielas saturs šajos sekrētos ir atkarīgs no proteīna un enerģijas nodrošinājuma organismā. Augsts olbaltumvielu līmenis pie normāla enerģijas nodrošinājuma, tāpat kā normāls olbaltumvielu līmenis pie zema enerģijas nodrošinājuma, noved pie paaugstināta urīnvielas daudzuma pienā (Geerts et al., 2004).

Urīnvielas daudzums pienā raksturo, cik pilnvērtīgi dzīvnieks pārstrādā proteīnu un cik optimāli ir vielu maiņas procesi tā organismā. Šis rādītājs ir svarīgs dzīvnieka veselības un ēdināšanas kvalitātes noteikšanai. Urīnvielu var noteikt kā pienā, tā asinīs. Zinātnieki pierādījuši, ka iegūtie rezultāti cieši korelē. Tomēr piena paraugus ņemot ir vienkāršāk un lētāk, tāpēc daudzās Eiropas Savienības valstīs šis rādītājs, tāpat kā piena tauku un olbaltumvielu saturs, tiek kontrolēts ikmēneša piena analizēs, un tiek izmantots kā govju sabalansētas ēdināšanas rādītājs. Citās Eiropas valstīs par normālu urīnvielas daudzumu pienā uzskata 15 līdz 30 mg dL⁻¹ (Oudah, 2009).

Pētījuma mērķis: noskaidrot ar ēdināšanu nesaistīto faktoru ietekmi uz urīnvielas daudzuma izmaiņām pienā.

Materiāli un metodes

Pētījums veikts SIA MPS „Vecauce”. Katru mēnesi laika periodā no 2008. gada augusta līdz 2009. gada septembrim pārraudzības dienā ņemtiem piena paraugiem tika noteikts olbaltumvielu, tauku, urīnvielas un laktozes saturs, kā arī somatisko šūnu skaits.

Piena sastāvs analizēts akreditētā piena kvalitātes kontroles laboratorijā SIA „Piensaimnieku laboratorija” ar iekārtu CombiFoss FC no FOSS A/S. Piena tauku, olbaltumvielu un laktozes procentuālo saturu noteica saskaņā ar ISO 9622:1999, urīnvielas saturu - MET – 003, bet somatisko šūnu skaitu atbilstoši LVS EN ISO 13366-2:2007 standarta prasībām.

MPS „Vecauce” ir brīvā govju turēšana un slaukšanai tiek izmantotas divas tehnoloģijas: slaukšana zālē un robotā. Pētījuma laikā visām govīm tika nodrošināta sabalansēta ēdināšana. Ūdens bija pieejams visas diennakts laikā.

Pētījuma laikā kopā analizēti 1414 piena paraugi. Lai noskaidrotu faktoros, kuri būtiski ietekmēja urīnvielas daudzuma izmaiņas pienā, izmantojām daudzfaktoru lineāro modeli GLM (*General linear model*), kur fiksētie faktori bija:

- slaucamo govju grupa: melnraibā (n=287) un sarkanā (n=1127);
- slaukšanas tehnoloģija: slaukšana zālē (n=878) un robots (n=536);
- govju vecums laktācijās: pirmā (n=674), otrā (n=384), trešās un vecāku laktāciju govīs (n=356);
- laktācijas dienas, kas tika sadalītas 6 periodos: 1. periods – no atnešanās līdz 29. laktācijas dienai (n=58); 2. – no 30. līdz 59. (n=83); 3. – no 60. līdz 99. (n=126); 4. – no 100. dienas līdz 199. (n=347); 5. – no 200. līdz 299. (n=383); un 6. – no 300. līdz laktācijas beigām (n=417).

Dati par slaucamo govju izslaukumu, šķirni, laktāciju un laktācijas dienu iegūti no ikmēneša ganāmpulka pārraudzības datiem, kas uzkrāti valsts aģentūras „Lauksaimniecības datu centrs” datu bāzē.

Tālākajos aprēķinos somatisko šūnu skaitu (SŠS), ko laboratorijā noteica tūkstošos l mL piena, transformējām standartizētās vienībās – SCS (Somatic Cell Score), izmantojot formulu:

$$SCS = \log_2(\text{Somatisko šūnu skaits}/100000) + 3 \quad (1)$$

Datu statistiskā apstrāde veikta ar SPSS programmas palīdzību.

Rezultāti un diskusija

Saimniecībā pētījuma 13 mēnešos vidējais izslaukums dienā bija 20.37 kg (min 3.60 kg; max 44.40 kg dienā) (1. tab.).

1. tabula

Piena produktivitātes un kvalitātes pazīmju vidēji rādītāji

Pazīmes	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Mīnimums	Maksimums
Izslaukums dienā, kg	20.37±0.186	3.60	44.40
Urīnvielas saturs, mg dL ⁻¹	16.85±0.222	0.54	48.40
Olbaltumvielu saturs, %	3.59±0.120	1.39	5.42
Tauku saturs, %	4.58±0.030	1.18	10.48
Laktozes saturs, %	4.70±0.008	1.34	5.31
SCS	2.48±0.044	-2.06	10.21

Vidējais urīnvielas daudzums pētījuma laikā bija pieļaujamās robežās 16.85 mg dL⁻¹, lai gan atsevišķām govīm novērots gan ļoti zems (0.54), gan augsts (48.40) urīnvielas daudzums pienā.

Pētījuma laikā saimniecībā slaucamo govju vidējais olbaltumvielu (3.59%) un tauku (4.58%) saturs pārsniedza 2009. gada valsts vidējos rādītājus, kas iegūti no pārraudzībā reģistrētajām govīm (attiecīgi 3.36 un 4.38%).

Pētījuma laikā govīs tika nodrošinātas ar produktivitātes līmenim atbilstošu barības devu, tādēļ urīnvielas daudzuma un piena produktivitātes pazīmju izmaiņas analizējām atkarībā no govju šķirnes, slaukšanas tehnoloģijas, vecuma laktācijas un slaukšanas dienas (2. tab.).

Pētījuma laikā urīnvielas daudzums, izslaukums, olbaltumvielu un laktozes saturs, kā arī SCS statistiski nozīmīgi ($p < 0.05$; $p < 0.001$) atšķīrās dažādu laktāciju govīm.

Izvērtējot faktoru iedarbību uz piena produktivitātes un kvalitātes rādītājiem, redzam, ka laktācijas diena atstāj būtisku ietekmi uz urīnvielas daudzuma, izslaukuma, olbaltumvielu, tauku un laktozes satura, kā arī SCS izmaiņām ($p < 0.05$; $p < 0.001$).

2. tabula

Faktoru ietekme uz urīnvielas daudzuma un piena produktivitātes pazīmju izmaiņām

Pazīmes	Laktācija	Laktācijas diena	Šķirne	Tehnoloģija
Izslaukums, kg	0.000***	0.000***	0.000***	0.000***
Urīnvielas saturs, %	0.036*	0.042*	0.775	0.000***
Olbaltumvielu saturs, %	0.000***	0.000***	0.012*	0.000***
Tauku saturs, %	0.840	0.000***	0.155	0.178
Laktozes saturs, %	0.000***	0.000***	0.550	0.000***
SCS	0.000***	0.000***	0.047*	0.977

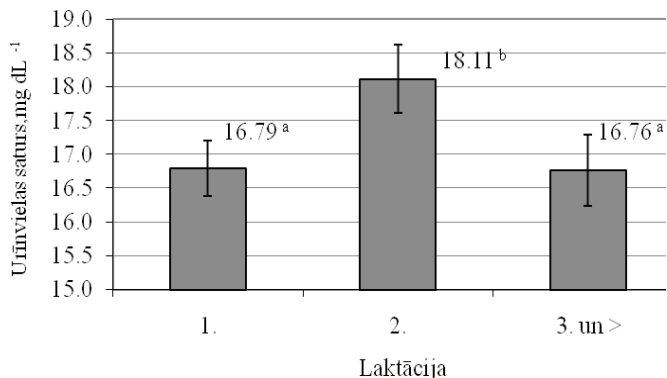
* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Urīnvielas, tauku un laktozes satura izmaiņas sarkano un melnraibo govju pienā būtiski neatšķīrās. Arī citu valstu zinātnieki pierādījuši, ka urīnvielas satura izmaiņas pienā neietekmē govju šķirne (Oudah, 2009). Dzīvnieku slaukšanas tehnoloģija būtiski ietekmēja izslaukumu, urīnvielas, olbaltumvielu un laktozes saturu, bet neietekmēja tauku satura un SCS izmaiņas pētījuma laikā. Mūsu rezultāti atbilst R. Eichera un kolēģu pierādītajam, ka urīnvielas un proteīna izmaiņas ir atkarīgas no govju slaukšanas tehnoloģijas un turēšanas apstākļiem, kas savukārt raksturo arī ēdināšanas atšķirības (Eicher et al., 1999).

Noskaidrojām, ka pētījuma laikā būtiski augstāks urīnvielas daudzums bija otrās laktācijas govīm (18.11 mg dL⁻¹; $p < 0.05$). Pirmās, kā arī trešās un vecāku laktāciju govīm urīnvielas daudzums pienā atšķīrās nenozīmīgi (1. att.).

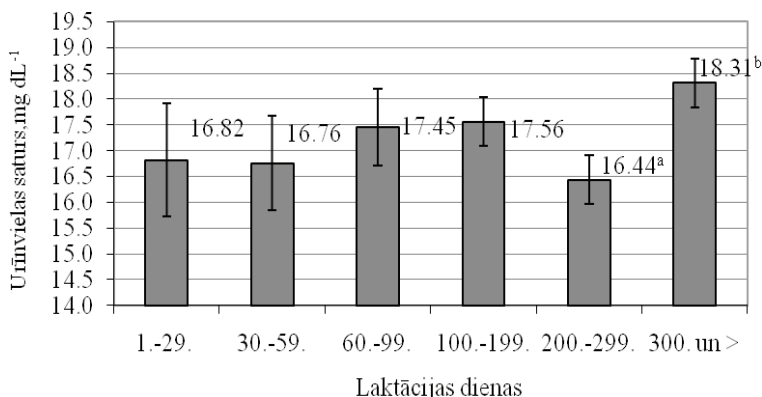
Urīnvielas daudzums visu laktāciju govīm bija robežās no 16.17 līdz 18.11 mg dL⁻¹, kas liecina, ka saimniecībā pētījuma laikā govju ēdināšana bijusi sabalansēta, barības devās nodrošināta proteīna un enerģijas vajadzība.

Laktācijas laikā, īpaši tās sākuma fāzē, ļoti svarīgi sabalansēt enerģiju un proteīnu, lai neparādītos gremošanas traucējumi, kuru rezultātā ir samazināts izslaukums, tauku un olbaltumvielu saturs pienā, apgrūtinātas atražošanas funkcijas. Pēc govju atnešanās pirmās nedēļas beigās sākas negatīvās enerģētiskās bilances periods, kad piena veidošanās notiek straujāk nekā ir govju barības saunas uzņemšanas spējas, līdz ar to netiek nodrošināta govju vajadzība pēc enerģijas (NG-KWAI-Hang et al., 1987).



1.att. Urīnvielas daudzuma (mg dL⁻¹) vidējās vērtības dažādu laktāciju govīm:
^{a,b} - urīnvielas saturs pienā būtiski atšķiras dažādu laktāciju govīm (p<0.05).

Pirmo 100 laktācijas dienu periodu sadalījām pa 30 dienām, lai noskaidrotu, vai maksimālā izslaukuma laikā, kas govīm vērojams līdz 10. – 12. laktācijas nedēļai un turpmākajā laktācijas laikā, urīnvielas saturs pienā būtiski atšķiras (2. att.).



2.att. Urīnvielas daudzuma (mg dL⁻¹) vidējās vērtības govīm dažādās laktācijas dienās.
^{a,b} - urīnvielas saturs pienā būtiski atšķiras dažādās laktācijas dienās (p<0.05).

Būtiskas urīnvielas daudzuma izmaiņas novērojām govīm, kurām bija laktācijas 5. un 6. periods, tas ir no 200. līdz 299. laktācijas dienai un tām govīm, kurām laktācija bija sasniegusi 300. dienu un turpinājās vēl ilgāk. Tomēr urīnvielas daudzums arī šajos periodos bija optimālās robežās no 15 līdz 30 mg dL⁻¹.

Secinājumi

1. Pētījuma laikā vidējais urīnvielas daudzums slaucamo govju pienā bija 16.85 mg dL⁻¹, kas liecina par govju sabalansētu ēdināšanu.

2. Urīnvielas daudzuma izmaiņas pienā ietekmēja laktācija (govs vecums), laktācijas diena un slaukšanas tehnoloģija.

Literatūra

1. Depeters, E.J., Cant, J.P. (1992) Nutritional factors influencing the nitrogen composition of bovine milk-a review. *J. Dairy Sci.*, 75, pp. 2043-2070.
2. Eicher, R., Bouchard, E., Bigras-Poulin, M. (1999) Factors affecting milk urea nitrogen and protein concentrations in Quebec dairy cows. *Preventive Veterinary Medicine*, 39, pp. 53-63.
3. Geerts, N.E., De Brabander, D.L., Vanacker, J.M., De Boever, J.L., Botterman S.M. (2004) Milk urea concentration as affected by complete diet feeding and protein balance in the rumen of dairy cattle. *Livestock Production Science*, 85, pp. 263–273.
4. NG-KWAI-Hang, K.F., Hayes, J.F., Moxley, J.E., Monardes, H.G. (1987) Variability in true protein, casein, nonprotein nitrogen and proteolysis in high and low somatic cell milks. *J. Dairy Sci.*, 68, pp. 1257-1262.
5. Oudah, E.Z.M. (2009) Non-genetic factors affecting somatic cell count, milk urea content, test - day milk yield and milk protein percent in dairy cattle of the Czech Republic using individual test - day records. Available at: <http://www.lrrd.org/lrrd21/5/ouda21071.htm> - Accessed 30.08.2010.

**β -kazeīna (CSN2) alēlās formas A2 izlases iespējas
Latvijas brūnās (LB) un Latvijas zilās (LZ) šķirnes populācijās
Improved Selection Opportunities for the Desirable β -Casein (CSN2)
Allele A2 in Latvian Brown (LB) and Latvian Blue (LZ) Cattle Breeds**

Dace Smiltiņa¹, Andris Bāliņš¹, Ziedonis Grīslis²

Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Lauksaimniecības Fakultāte

¹Molekulārās ģenētikas pētījumu laboratorija,

²Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. The aim of this study was to perform an initial characterization of milk quality at the protein level of β -casein (CSN2) alleles A1 (CSN2A1) and A2 (CSN2A2) in two different Latvian cattle breeds (Latvian Brown and Latvian Blue) in the Molecular genetics research Laboratory in Latvia University of Agriculture. Frequencies of CSN2 gene alleles were determined in 191 animals from the Latvian Brown (LB) and Latvian Blue (LZ) breeds by means of PCR-RFLP analysis. The genotyping of CSN2 alleles (A1 and A2) is of the practical importance since the CSN2A1 maybe associated with the liberation of β -casomorphin-7 and other bioactive peptides with the opioid nature and cause of human non-communicable diseases. The results obtained are as follows: the LB breed (n = 96) allele's frequency of CSN2A1 is 0.703, the LZ breed (n = 95) allele's frequency of CSN2A1 is 0.811. The relatively high incidence of the CSN2 allele A2 is also characterisation for the Latvian cows breed populations and this special allele distribution could be used to develop selection strategies to breed specialised lines of Latvian local breeds.

Key words: cattle, β -casein, genetic polymorphism of β -casein, BCM-7, gene assisted selection (GAS).

Ievads

Piena šķirņu dzīvniekiem visbiežāk sastopamās CSN2 alēlās formas ir A1(CSN2A1) un A2 (CSN2A2), kuras atšķiras ar 67. pozīciju: alēlei A1 ir histidīns, alēlei A2 – prolīns (Eigel et al., 1984). CSN2A1 visplašāk izplatīts Holšteinas šķirnē, bet CSN2A2 – Džersijas šķirnes govīm. Zinātniskajā literatūrā atrodam norādes par riskantām govju proteīnu formām, kas var būt nelabvēlīgas lietošanai cilvēku uzturā. Daži piena proteīni ir aktīvu peptīdu – opioīdu avots (Kostyra et al., 2004). 1990.-to gadu nogalē parādījās ziņojumi par CSN2A1 kā riska faktoru 1. tipa diabēta *mellitus* (Elliot et al., 1999) un išēmiskās sirds slimības izraisīšanā (McLachlan, 2001). Kā peptīdu ar morfinam līdzīgu aktivitāti 1979. gadā pirmo reizi no CSN2A1 izolēja beta-kazamorfīnu-7 (BCM-7) (Brantl et al., 1979) ar izteiktu opioīdu aktivitāti (Kurek et al., 1992). Hidrolizēta CSN2A1 varianta pienā BCM-7 līmenis ir četrkārt augstāks kā CSN2A2 piena gadījumā (vidēji 11.59 un 2.87 $\mu\text{g mg}^{-1}$). Svaigā pienā novēroja BCM-7 minimālas atliekas (Cieslinska et al., 2007). Parādījās norādes, ka bovīnais BCM-7 ir riska faktors cilvēku išēmiskajai sirds saslimšanai (IHD), aterosklerozei, 1. tipa diabētam un mazuļu pēkšņas nāves sindromam (McLachlan, 2001; Laugesen and Elliott, 2003). Augsts CSN2A1 piena patēriņš ir IHD riska faktors (McLachlan, 2001). Novērots 1. tipa *mellitus* diabēta (DM-1) sastopamības pieaugums globāli par 3% gadā. Islandē, kur govīm pārsvarā ir CSN2A2, diabēta un sirds slimību gadījumu skaits ir zems. Ticamu asociāciju starp CSN2A1 (bet ne CSN2A2) piena

patēriņu un DM-1 gadījumiem uzrāda epidemioloģiskie rādītāji, CSN2A1 saturoša piena patēriņš augsti korelē ($r=0.75$) ar līdz 15 gadus vecu bērnu DM-1 saslimstību 16 pasaules valstīs (McLachlan, 2001; Laugesen, Elliott, 2003).

Jaunzēlandē 2000. gadā nodibināja A2 Corporation Ltd., kura testē govīs un realizē tikai CSN2A2 pienu. Kopš 2003. gada korporācija CSN2A2 pienu realizē Jaunzēlandē, Austrālijā ar marku Premium Brand A2, kā arī ASV, Āzijā (A2 Corporation, 2006).

Materiāls un metodika

Pētījumus veicām LLU LF Molekulāri ģenētisko pētījumu laboratorijā Jelgavā laikā no 2009. gada septembra mēneša. Pētījumā analizējām no 62 ganāmpulkiem iegūtu 191 LB un LZ šķirnes govju biomateriālu (asinis). Analizējamie 96 paraugi iegūti LB šķirnei no 38 ganāmpulkiem. Lielākā LB paraugu kopa iegūta no MPS „Vecauce” ganāmpulka - 36 paraugi. LZ šķirnes 95 paraugi iegūti 24 ganāmpulkos. Paraugi tika ņemti sterilos vakutaineros ar K3-EDTA un uzglabāti pie $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$. DNS ekstrahēts, lietojot QIAGEN DNeasy Blood @ Tissue kit (ASV) uz jaunākās tehnoloģijas iekārtas QIA cube no QIAGEN (ASV).

CSN2A1 un CSN2A2 identificēti, pielietojot PCR-RFLP metodiku (Polymerase Chain Reaction-Restriction Fragment Length Polymorphism) pēc J. F. Medrano un L. Šarova (Medrano, Sharrow, 1991) un C. N. Maklahlana (McLachlan, 2006), veicot modifikācijas. Amplifikācija veikta ar Applied Biosystems 2720 Thermal Cycler (Medrano, Sharrow, 1991). DNS Praimeri PCR amplifikācijai veidoti pēc C. N. Maklahlana (McLachlan, 2006). PCR apstrādāti ar *DdeI* endonucleāzi (New England BioLabs, the USA). DNS fragmentu vizualizācijai elektroforēze veikta 3% agarozes gēlā, lietojot Cleaver Scientific Ltd Multi SUB midi elektroforēzes iekārtu, iegūtie rezultāti nolasīti pie UV starojuma transiluminatorā.

Alēļu frekvences kalkulētas, lietojot atbilstošu dialēlo lokusu ekspresiju, kā arī izmantota Microsoft Office Excel 2007 standarta programma.

Rezultāti un diskusija

Turpinot mūsu agrāk veiktos LB un LZ šķirnes govju CSN2 ģenētiskā polimorfisma pētījumus (Smiltiņa et al., 2010), palielinājām analizējamo paraugkopu apjomus. Materiāla analīze apstiprināja agrāk iegūto rezultātu, ka audzētajās Latvijas šķirnēs nevēlamā forma CSN2A1 ir pārsvarā (1. tab.): LB šķirnē CSN2A1 biežums ir 0.703, LZ šķirnē – 0.811.

1.tabula

Govju CSN2A1 un CSN2A2 biežumu rezultāti Latvijas brūnās (LB) un Latvijas zilās (LZ) šķirnes populācijās, 2010. g.

Genotipi un alēles	Latvijas brūnā				Latvijas zilā			
	n	Genotipu un alēļu biežumi			n	Genotipu un alēļu biežumi		
		Faktiski	HW	+/-		Faktiski	HW	+/-
A1A1	41	0.427	0.494	-0.067	61	0.642	0.658	-0.016
A1A2	53	0.552	0.418	0.135	32	0.337	0.307	0.030
A2A2	2	0.021	0.088	-0.067	2	0.021	0.036	-0.015
Kopā	96	1.000	1.000	-	95	1.000	1.000	-
A1(p)	-	0.703	-	-	-	0.811	-	-
A2 (q)	-	0.297	-	-	-	0.189	-	-

Paskaidrojumi: n = gadījumu skaits; p = CSN2 alēles A1 biežums; q = CSN2 alēles A2 biežums, HW = Hardy – Veinberga ģenētiskā līdzsvara vērtējums.

CSN2A1 biežumu atšķirības, ko mūsu materiālā (1. tab.) novērojam starp analizējamajām šķirnēm ($0.811 - 0.703 = 0.108$), nav statistiski nozīmīgas, un faktiskie genotipu biežumi abās šķirnēs statistiski būtiski neatšķiras no teorētiski aprēķinātajiem Hardi-Veinberga ģenētiskā līdzsvara biežumiem.

Interesantus rezultātus ieguvām LLU mācību un pētījumu saimniecībā „Vecauce” par LB šķirni ganāmpulkā, kur CSN2A1 biežums 36 govju paraugā ir 0.694 (2. tab.), kas, salīdzinot ar mūsu analizējamo kopējo LB šķirnes populāciju, ir šķietami zemāks, bet arī šī starpība nav statistiski nozīmīga.

2.tabula

Latvijas brūnās šķirnes govju β -kazeīna (CSN2) genotipi MPS „Vecauce”, 2010.g.

Genotipi un alēles	Latvijas brūnā „Vecauce”			
	n	Biežumi		
		Faktiski	HW	+/-
A1A1	16	0.444	0.482	-0.037
A1A2	18	0.500	0.425	0.075
A2A2	2	0.056	0.094	-0.038
Kopā	36	1.000	1.000	-
A1(p)	-	0.694	-	-
A2(q)	-	0.306	-	-

Paskaidrojumi: n - gadījumu skaits; p - CSN2A1 biežums; q - CSN2A2 biežums, HW - Hardi-Veinberga ģenētiskā līdzsvara vērtējums.

Šajā ganāmpulkā konstatējām pirmās divas LB šķirnes govju-homozigotas attiecībā uz CSN2A2, proti, ar CSN2 genotipu A2A2. Ja mūsu rīcībā būtu šādi homozigoti vaislas buļļi, tad varētu iegūt homozigotus dzīvniekus ar CSN2A2 jau pirmajā pēcteču paaudzē. Mazāk noderīgi būtu vaislinieki ar genotipu A1A2, kura pēcteči no govīm Ukraina vai Carita (abas ir ar CSN2 genotipu A2A2) būtu sagaidāmi heterozigoti, bet iespējami ar CSN2 genotipu A2A2.

Tas, ka genotipu biežumi abās populācijās praktiski neatšķiras no HW teorētiski sagaidāmā ģenētiskā līdzsvara un abas populācijas ir ģenētiskā līdzsvarā, apstiprina faktu, ka populācijās nav selekcijas spiediena uz kādu no šiem gēniem, notiek tikai gēnu dreifs, kas mums pagaidām vēl nezināmu iemeslu dēļ ir labvēlīgs CSN2 alēlei A1.

Kā atzīmē poļu autori (Kaminski et al., 2007), patērētāji var vēlēties samazināt vai pilnībā izslēgt no sava uztura CSN2A1 saturošus piena produktus. Ganāmpulkos selekcijas ceļā tas nav izdarāms īsā laika posmā. Tāpēc pirms 7 gadiem Polijā sāka Polijas Frīzijas-Holšteinas šķirnes buļļu un daļēji arī govju beta-kazeīna sistemātisku monitoringu, nosakot alēļu biežumus un to dinamiku laikā. To pašu ieteicams darīt arī pie mums Latvijā. Vienkāršākais ceļš vēlamo CSN2A2 genotipu pavairošanai ir selektīva buļļu spermas sadale. Tas dod iespēju izkopt govju ganāmpulkus, kuri producē tikai CSN2A2 varianta pienu.

Secinājumi

1. Paplašinot analizējamo paraugkopu apjomu līdz 95 - 96 paraugiem katrā, materiāla analīze apstiprināja agrāk iegūto rezultātu, ka abās Latvijas audzētajās šķirnēs nevēlamā CSN2A1 forma ir vairākumā: LB šķirnē CSN2A1 biežums ir 0.703, LZ šķirnē – 0.811.

2. Lai ar selekcijas metodēm samazinātu *CSN2A1* biežumu, ir jāveic vaislas buļļu genotipēšana un jāsekme *CSN2* genotipa A2A2 buļļu izmantošana, īpaši vaisliniecēm ar šādu genotipu.

Pateicības

- Pētījumi un publikācijas tiek atbalstīti ar projekta palīdzību „Support for doctoral studies in LUA” No. / 2009/0180/1DP/1.1.2.1.2/09/IPIA/VIAA/017/ līguma Nr. 04.4-08/EF2. D1.13².
- Pētījumi tiek atbalstīti arī ar Latvijas Zinātņu padomes projekta Nr. 09.1461 palīdzību.

Literatūra

1. A2 Corporation Limited: Minutes of Annual Meeting of Shareholders (2009) Pieejams: <http://www.a2corporation.com/AGM Minutes 15.10.09.pdf>, 11/01/2010
2. Brantl, V., Teschemacher, H., Henschen, A., Lottspeich, F. (1979) Novel opioid peptides derived from casein (β -casomorphins). *Hoppe Seylers Zhurnal of Physiology and Chemistry*, 360, pp. 1211-1216.
3. Cieslinska, A., Kaminski, S., Kostyra, E., Sienkiewicz-Szapka, E. (2007) Beta-casomorphin-7 in raw and hydrolyzed milk derived from cows of alternative-casein genotypes. *Milchwissenschaft*, 62, pp. 125-127.
4. Eigel, W.N., Butler, J.E., Ernstrom, C.A., Farrell H.M., Harwalkar, V.R., Jennes, R., Whitney, R.McL. (1984) Nomenclature of proteins of cow's milk. *Journal of Dairy Sciences*, 67, pp. 1599-1631.
5. Elliott, R. B., Harris, D. P., Hill, J. P., Bibby, N. J., Wasmuth, H. E. (1999) Type I (insulin dependent) diabetes mellitus and cow milk: casein variant consumption. *Diabetologia*, 42, pp. 292-296.
6. Kaminski, S., Cieslinska, A., Kostyra, E. (2007) Polymorphism of bovine beta-casein and its potential effect on human health. *Journal of Applied Genetics*, 48(3), pp.189-198.
7. Kostyra, E., Sienkiewicz-Slapka, E., Jarmolowska, B., Krawczuk, S., Kostyra, H. (2004) Opioid peptides derived from milk proteins. *Polish Journal of Nutrition Sciences*, 13/54, pp. 25-35.
8. Kurek, M., Przybilla, B., Herman, K., Ring, J. (1992) A naturally occurring opioid peptide from cow's milk, beta-casomorphine-7, is direct histamine releaser in man. *International Archives of Allergy and Immunology*, 97, pp. 115-120.
9. Laugesen, M., Elliott, R. (2003) Ischemic heart disease, type 1 diabetes, and cow milk A1 beta-casein. *The New Zealand Medical Journal*, 116, pp. 1-19.
10. McLachlan, C. N. (2001) Beta-casein A1, ischemic heart disease mortality, and other illnesses. *Medical Hypotheses*, 56, pp. 262-272.
11. McLachlan, C. N. (2006) Breeding and milking cows for milk free of β -casein A1. *United States Patent 7094949*.
12. Medrano, J. F., Sharrow, L. (1991) Genotyping of bovine beta- casein loci by restriction site modification of polymerase chain reaction (PCR) amplified genomic DNA. *Journal of Dairy Sciences*, 74(1), pp. 282.
13. Smiltiņa, D., Grīslis, Z., Bāliņš, A. (2010) Incidence of β -casein alleles A1 and A2 in Latvian dairy cattle populations. In: *Proceedings of Baltic Animal Breeding XV Conference*, Riga, pp.17-20.

Slāpekļa, fosfora un kālija izneses lapkritī augļu dārzā Removal of Nitrogen, Phosphorus and Potassium in the Orchard During Defoliation

Valentīna Surikova¹, Aldis Kārkliņš²

¹Latvijas Valsts Augļkopības institūts

²Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Augsnes un augu zinātņu institūts

Abstract. Fertiliser planning requires considering different losses of nutrients. For this reason the aim of the study was to determinate losses of nitrogen, phosphorus and potassium during defoliation, related with application of different soil moisture regulation methods. The investigation was done at the Latvia State Institute of Fruit–Growing, Dobele, in 2009, on the basis of an existing field experiment planted in 1997 with cultivar ‘Melba’ (rootstock B9). Three different treatments of soil moisture management were compared: control, sawdust mulch and drip irrigation. Soil was *Haplic Luvisol (Hypereutric)*, sandy loam with agrochemical properties suitable for apple-tree growing. Leaf samples were collected during fall, and analyzed, determining total amount of nitrogen (Kjeldahl method), phosphorous (calorimetrically) and potassium (flame photometry). The content of nitrogen and potassium in the dry matter of fallen leaves was not significantly influenced by the used soil moisture treatment. Significantly higher content of phosphorus was found in leaves in the irrigation treatment. With fallen leaves, 3.0 – 5.5 kg ha⁻¹ P₂O₅ was removed from the orchard; no significant differences were found among treatments. A significantly larger (p<0.05) amount of nitrogen was lost when using mulch (9.1 kg ha⁻¹). In the control and irrigation treatments removal of nitrogen was only 5.0 to 6.5 kg ha⁻¹ N. Removal of potassium was significantly (p<0.05) influenced by the applied soil moisture regulation method. In the mulch treatment 18.6 kg ha⁻¹ K₂O was lost with fallen leaves, while in the control treatment only 10.1 kg ha⁻¹.

Keywords: fertigation, mineral nutrition, mulch, *Malus domestica*.

Ievads

Latvijā attīstoties integrētajai jeb vidi saudzējošai augļkopībai, tiek ierobežota minerālmēsļu lietošana, ko reglamentē MK noteikumi Nr. 531. un Nr. 406., kas paredz samazināt un uzskaitīt lietotos mēslošanas līdzekļus. Mēslošanas galvenais uzdevums ir kompensēt to augu barības elementu daļu, kas augiem nepieciešama augstas un kvalitatīvas ražas nodrošināšanai, bet ko nespēj nodrošināt augsne. Taču, ja ar mēslojumu iestrādātais barības elementu apjoms pārsniedz to izmantotos daudzumus, paaugstinās vides riski (Dong et al., 2005; Līpenīte, Kārkliņš, 2007). Augļkopim jāsavieno divas samērā pretrunīgas lietas – jāiegūst augstas un kvalitatīvas ražas un jāievēro augsnes auglības un vidi saudzējošie pasākumi.

Periodiska nokrišņu deficīta dēļ mūsdienās augļkopībā arvien biežāk pielieto augsnes mitruma uzturēšanas tehnoloģijas: mulčē apdobs, kā arī ierīko dažādas laistīšanas sistēmas, kas varētu ietekmēt ne tikai barības elementu apriti, bet arī izneses. Pielietotais augsnes mitruma uzturēšanas paņēmiens un barības elementu izneses ir noteicošie faktori, sastādot mēslošanas plānu, tāpēc pētījuma mērķis bija noteikt slāpekļa, fosfora un kālija izneses ar nobirušajām ābeļu (*Malus domestica*) lapām, atkarībā no pielietotā augsnes mitruma uzturēšanas paņēmiena – zāģu skaidu mulča un pilienveida apūdeņošana. Šādi pētījumi Latvijā līdz šim nav veikti.

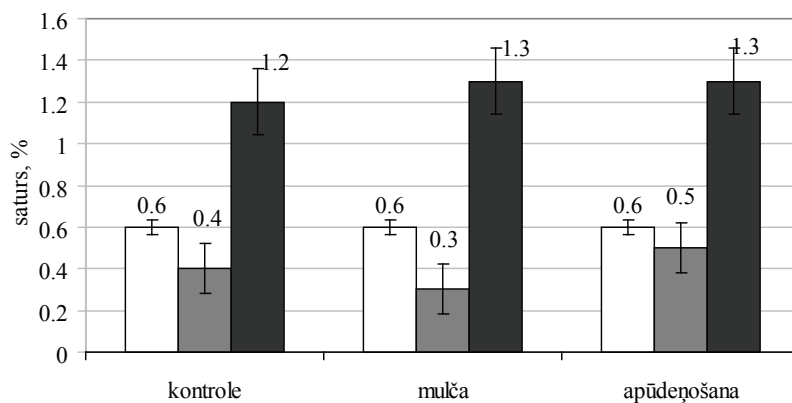
Materiāli un metodes

Pētījums veikts Latvijas Valsts Augļkopības institūtā Dobelē 2009. gadā uz 1997. gada ābeļu stādījumā bāzes šķirnei `Melba` (potcelms B 9), kas ierīkots ar diviem mitruma regulēšanas paņēmieniem apdobēs (zāģu skaidu mulča, pilienvēda apūdeņošana) un kontroli 3 atkārtojumos; stādīšanas attālumi 1.5 × 4 m. Rindstarpās sēts zālājs – ganību aieres (*Lolium perenne* L.) un pļavu skārenes (*Poa pratensis* L.) maisījums. Apdobe 1 m platumā veģetācijas periodā uzturēta melnajā papuvē. Augsne pētījuma vietā – Reliktkarbonātiskā brūnaugsne [*Haplic Luvisol (Hypereutric)*], smags smilšmāls ar organisko vielu saturu – 25 g kg⁻¹ (pēc Tjurina metodes), augsnes apmaiņas skābums pH KCl 6.5 (potenciometriski), augiem izmantojamais P₂O₅ – 300 mg kg⁻¹ un K₂O – 190 mg kg⁻¹, apmaiņas magnijs 162 mg kg⁻¹ (pēc DL metodes).

Lapu paraugi vākti, sākoties lapkritim (oktobra 3. dekāde). No koka novāktas visas lapas, noteikta to masa. Lapām tika veiktas ķīmiskā analīzes, nosakot sausu, kopslāpekļa (Kjeldāla metode), fosfora (kolorimetriski) un kālija (ar liesmas fotometru) koncentrāciju. Barības elementu izneses tika izteiktas kg ha⁻¹ (Kārklīšs, 1988). Pētījuma rezultāti analizēti, izmantojot aprakstošo statistiku (*Descriptive statistic*).

Rezultāti un diskusija

Pētījuma rezultāti liecina, ka augsnes mitruma uzturēšanas paņēmieni būtiski neietekmēja ($p > 0.05$) kopējā slāpekļa saturu nobirušo lapu sausnā (1. att.). Mulčas variantā slāpekļa satura izklīde lapās bija 2 reizes lielāka. To varētu izskaidrot ar slāpekļa imobilizācijas procesiem augsnē, kas notiek, sadaloties mulcai. Lai notiktu mineralizācija (slāpekļa atbrīvošana), optimāli C/N attiecībai vajadzētu būt ap 20, ja C/N attiecība palielinās līdz 30, tad imobilizācijas procesi sāk dominēt pār mineralizācijas procesiem (Wickramasinghe et al., 1985).



1. 1. att. NPK saturs nobirušo lapu sausnā: □ slāpekļš ■ fosfors ■ kālijs.

Kā rāda pētījumi, tad zāģu skaidās C/N attiecība var sasniegt pat 400 (Shengzuo et al., 2008), tāpēc iespējams, ka mulčā vēl notiek imobilizācijas procesi, līdz ar to pieejamais slāpekļa daudzums ābeļēm varēja būt atšķirīgs. Kaut arī mulču apdobēs atjaunoja ik pēc 3 gadiem, vairāki pētīnieki atšķirīgi raksturo zāģu skaidu sadalīšanās ātrumu. Daži (Haynes, Goh, 1980) uzskata, ka zāģu skaidas sadalās 2 līdz 3 gadu laikā, bet citi (Shengzuo et al., 2008)

domā, ka pat 7 līdz 8 gadu laikā. Slāpekļis augos sastopams dažādu, galvenokārt organisko savienojumu veidā. Šajā pētījumā noteikts kopējais slāpekļis. Pētīt dažādas slāpekļa formas atsevišķi, iespējams, rezultāti varētu būt atšķirīgi.

Fosfora saturu ābeļu nobirušo lapu sausnā būtiski palielināja apūdeņošanas izmantošana, salīdzinot ar fosfora saturu mulčas variantā, kur fosfora saturs bija viszemākais. Salīdzinot ar slāpekļa un kālija saturu lapu sausnā, fosfora saturs bija par 25 līdz 30% ($p < 0.05$) zemāks kontroles un mulčas variantos. Apūdeņošanas variantā fosfora un slāpekļa saturam lapās nav būtiskas starpības.

Kaut arī pielietotā augsnes mitruma uzturēšanas paņēmiena pielietošana neietekmēja kālija saturu ābeļu lapu sausnā ($p > 0.05$), šī elementa īpatsvars 2 reizes pārsniedz slāpekļa un pat 3 reizes fosfora saturu ābeļu lapu sausnā ($p < 0.01$). Līdzīgi rezultāti iegūti arī citu valstu zinātnieku (Tagliavini et al., 2007; Scandellari et al., 2010) pētījumos, kur noskaidrots, ka ābelēm visvairāk nepieciešamas kālijs, tad slāpekļis, bet fosforu ābeles uzņem un patērē salīdzinoši mazos daudzumos.

Literatūrā atrodami arī pretrunīgi pētījumu rezultāti par pielietoto augsnes mitruma lietošanas paņēmieni ietekmi uz barības elementu saturu ābeļu veģetatīvajās daļās. Vairāki zinātnieki (Evans, Proebsting, 1985) pierādīja, ka barības elementu saturs ābeļu lapās paaugstinās līdz ar mitruma saturu tajās, bet Varšavas pētnieki (Pietranek, Jadcuk, 2005) nonākuši pie pretēja secinājuma, ka fertigācijai nav nekādas ietekmes uz ābeļu lapu minerālo sastāvu. Iespējams, ka barības elementu satura izmaiņas ābeļu veģetatīvajās daļās ietekmē laika apstākļi konkrētajā veģetācijas sezonas laikā. To apstiprina arī poļu zinātnieku pētījums (Zydlík, Pacholak, 2006), kur iegūta cieša korelācija starp gaisa temperatūru, nokrišņiem un ābeļu lapu minerālo sastāvu. Tātad barības elementu saturs ir atkarīgs arī no laika apstākļiem, kādi bijuši veģetācijas periodā.

Barības elementu atšķirīgās izneses starp variantiem balstījās uz būtiski atšķirīgo lapu biomasu (1. tabula).

1. tabula

Augu barības elementu izneses ($n=27$) ar nobirušajām lapām

Variants	Lapu biomasu, g no koka	Barības elements	Izneses, kg ha ⁻¹ (1660 koki ha ⁻¹)
Kontrole	1436.9 ^a	N	5.0 ^a
		P ₂ O ₅	3.0 ^a
		K ₂ O	10.1 ^a
Mulča	2809.1 ^b	N	9.1 ^c
		P ₂ O ₅	4.3 ^a
		K ₂ O	18.6 ^c
Apūdeņošana	2137.4 ^c	N	6.5 ^{ab}
		P ₂ O ₅	5.5 ^{ab}
		K ₂ O	14.0 ^b

a,b,c – starpība būtiska ($p < 0.05$)

Mulčas variantā lapu biomasa bija par 24% lielāka nekā apūdeņošanas un par 49% lielāka nekā kontroles variantā. Ņemot vērā atšķirīgo lapu biomasu, ar 95% ticamību var apgalvot, ka slāpekļa un kālija izneses mulčas variantā ir būtiski augstākas, bet fosfora izneses atšķirības pa variantiem nav būtiskas. Pielietojot šos pētījuma rezultātus mēslošanas plāna sastādīšanā, jāņem vērā, ka ne visas lapas tiek iznestas no dārza – respektīvi, ne visas aizpūš vējš. Pēc citu valstu zinātnieku pētījumiem, vējš no dārza aizpūš no 30% (Tagliavini et al., 2007) līdz pat 80% (Ventura et al., 2010) lapu. Pārējās paliek dārzā un barības elementi nonāk atpakaļ apritē pēc lapu sadalīšanās. Savukārt šī procesa ātrumu ietekmēs augsnes īpašības, kā arī mitruma regulēšanas metodes. Lapas no stādījumiem (parasti – nelielām platībām) rudenī var aizvākt arī cilvēks, piemēram, lai ierobežotu slimību izplatību. Līdz ar to tiek aizvāks zināms daudzums lapās esošo augu barības elementu.

Secinājumi

Slāpekļa un kālija saturu nobirušo lapu sausnā būtiski neietekmēja pielietotais augsnes mitruma uzturēšanas paņēmiens. Būtiski augstākais fosfora saturs tika konstatēts lapu sausnā apūdeņošanas variantā.

Ar nobirušajām lapām no dārza iznesa 3.0 – 5.5 kg ha⁻¹ P₂O₅. Starp variantiem būtiskas atšķirības netika konstatētas. Slāpeklis būtiski lielākā (p<0.05) daudzumā tika iznests, pielietojot mulču (9.1 kg ha⁻¹ N). Kontroles un apūdeņošanas variantos slāpekļa izneses sastādīja 5.0 līdz 6.5 kg ha⁻¹ N. Kālija izneses būtiski (p<0.05) ietekmēja pielietotais augsnes mitruma uzturēšanas paņēmiens. Mulčas variantā ar nobirušajām lapām iznesa 18.6 kg ha⁻¹ K₂O, apūdeņošanas variantā 14.0 kg ha⁻¹, bet kontroles variantā 10.1 kg ha⁻¹.

Literatūra

1. Dong, S., Neilsen, D., Neilsen, H., Fuchigami, H. (2005) Foliar N application reduces soil NO₃-N leaching loss in apple orchards. *Plant and Soil*, 268, pp. 357–366.
2. Evans, R.G., Proebsting, E.L. (1985) Response of Red Delicious apples to trickle irrigation. *American Society of Agricultural Engineers*, 71 (5), pp. 239–321.
3. Haynes, J.R., Gog, K.M. (1980) Distribution and budget of nutrients in a commercial apple orchard. *Plant and Soil*, 56(3), pp. 445–457.
4. Kārklīšs, A. (1988) *Aprēķinu metodes agroķīmijā*. Jelgava, LLA, 55 lpp.
5. Līpenīte, I., Kārklīšs, A. (2007) Pētījumi par NPK bilanci zemnieku saimniecībā „Terēni”. *LLU Raksti*, 313 (18), 9–16 lpp.
6. Pietranek, A., Jadczyk, E. (2005) Mineral status of ‘Katja’ apple trees depending on irrigation, fertilization and rootstock. *Acta Scientiarum Polonorum*, 4 (1), pp. 69–76.
7. Scandellari, F., Ventura, M., Malaguti, D., Cecon, C., Menarbin, G., Tagliavini, M. (2010) Net primary productivity and partitioning of absorbed nutrients in field-grown apple trees. *Acta Horticulture*, 868, pp. 115–122.
8. Shengzuo, F., Huayong, L., Baodong, X. (2008) Decomposition and nutrient release of four potential mulching materials for poplar plantations. *Agroforestry Systems*, 74, pp. 27–35.
9. Tagliavini, M., Tonon, G., Scandellari, F., Quinones, A., Palmieri, S., Menarbin, G., Gioacchini, P., Masia, A. (2007) Nutrient recycling during the composition of apple leaves (*Malus domestica*) and mowed grasses in an orchard. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 118, pp. 191–200.

10. Ventura, M., Scandellari, F., Bonora, E., Tagliavini, M. (2010) Nutrient release during decomposition of leaf litter in a peach (*Prunus persica* L.) orchard. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 87, pp. 115–125.
11. Wickramasinghe, K.N., Rodgers, G.A., Jenkinson, D.S. (1985) Transformations of nitrogen fertilizers in soil. *Soil Bioogy & Biochemistry*, 17, pp. 625–630.
12. Zydlik, Z., Pacholak, E. (2006) The effect of climatic and soil conditions on the mineral composition in the leaves of apple trees cultivars depending on the term of their fruit ripening. *Agronomijas Vēstis*, 9, LLU, pp. 172–176.

Griķu audzēšanas paņēmieni Austrumlatvijas saimniecībās Methods of the Buckwheat Growing in Farms of Eastern-Latvia

Mihails Vilcāns¹, Jūlija Volkova², Zinta Gaile¹

¹Latvijas Lauksaimniecības universitāte, Agrobiotehnoloģijas institūts

²Latvijas Augu Aizsardzības pētniecības centrs

Abstract. Recently total area of buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) has increased notably in Latvia, including Eastern part of country, but there is a lack of information about buckwheat growing, optimal sowing time and seeding rates. The aim of the study was to investigate problems in buckwheat growing in the Eastern-Latvia. Interviews of eight major buckwheat growers in Eastern-Latvia were made in 2009 and 2010 to find out the most important problems of buckwheat growers. The growers were chosen by following criteria: at least 10 ha of buckwheat sown area, crop is used for seed or food, buckwheat is grown using conventional, organic or integrated method. Results of interviews showed, that the most popular variety among growers is ‘Aiva’. In some farms ‘Anita Belorusskaja’ has been grown also, because of consideration that this variety gives higher yield in less fertile soils, but it mature later, than variety ‘Aiva’. The best place for buckwheat in crop rotation is after winter crops, but five growers sow buckwheat after spring crops, also after oats, and just three growers place buckwheat after well fertilized winter crops. Time of sowing was different, but all growers generally agree, that the best time is as early as possible, but thus there is a risk of late spring frosts. Fertilization and weed control are important factors for buckwheat growers. Yield of buckwheat was different: two growers harvested 0.8 – 0.9 t ha⁻¹ in 2009, but the best yield was obtained in farm „Kalnavoti” (Koknese municipality) – on average 2 t ha⁻¹.

Key words: buckwheat, interview of growers, growing technology.

Ievads

Graudkopības svarīgākā problēma ir labību produktivitātes palielināšana. Aktuāla šī problēma ir arī griķu (*Fagopyrum esculentum*) audzētājiem. Pēdējos gados Latvijā ievērojami pieaugušas griķu sējumu platības, kas periodā no 1996. gada līdz 2007. gadam palielinājušās 107 reizes, sasniedzot 10.4 tūkst. ha (Lauku saimniecības..., 1997, Latvijas statistikas..., 2008). Līdz ar to jaunu tehnoloģisko paņēmienu izstrāde, kas veicinātu griķu ražas un kvalitātes uzlabošanu, iegūst arvien lielāku aktualitāti. Taču šobrīd informācija un zināšanas par griķu audzēšanu palikušas katra saimnieka ziņā, jo pētījumi par šīs nozīmīgās lauku sugas audzēšanas agrotehniku Latvijā ir veikti maz, vairākus gadus atpakaļ un tie ir nepilnīgi. Nav ziņu par griķu sējas laiku, izsējas normas un iegūtās ražas savstarpējo mijiedarbību. Vienlaikus pēdējos gadu desmitos ir mainījušies klimatiskie apstākļi, audzētāju rīcībā ir jaunas griķu šķirnes. Sekmīgai šīs lauku sugas audzēšanai Austrumlatvijā būtu vēlams minētos jautājumus noskaidrot, jo pareiza agrotehnika būtiski samazina audzēšanas izdevumus un palielina rentabilitāti, ļaujot sekmīgi iekļauties mainīgajā griķu tirgū.

Maģistra darba mērķis ir pētīt problēmas griķu audzēšanā un precizēt griķu sējas laiku un izsējas normu konkurētspējīgu ražu ieguvei Austrumlatvijā.

Šajā rakstā atspoguļots viens no darba uzdevumiem: aptaujāt griķu audzētājus, lai noskaidrotu problēmas, ar kādām viņi sastopas un kuras būtu vēlams turpmāk pētīt.

Materiāli un metodes

Griķu audzētāju aptauja veikta 2009. un 2010. gadā, izmantojot anketēšanu. 2010. gada veģetācijas periodā tika veikta lauku vizuāla apsekošana. Tā kā 2010. gada griķu raža raksta sagatavošanas laikā vēl nav novākta, tad daļa rezultātu aprakstīti tikai par 2009. gadu.

Respondenti tika izvēlēti pēc šādām pazīmēm: saimniecībā griķu sējumi ir vismaz 10 ha platībā, griķi tiek audzēti pārtikai vai sēklai, griķus audzē bioloģiski, integrēti vai konventionāli bez rupjiem griķu audzēšanas agrotehnikas pārkāpumiem. Zemnieku saimniecības atrodas dažādos novados, ar salīdzinoši vienādiem agroklimatiskajiem apstākļiem. Aptaujātas 8 zemnieku saimniecības, tajā skaitā viens griķu pārstrādes uzņēmums, kas pats nodarbojas arī ar griķu audzēšanu. Trīs saimniecības atrodas Krāslavas, trīs Kokneses, pa vienai Daugavpils un Aglonas novados. Divas saimniecības (Krāslavas un Kokneses novados) audzē griķus atbilstoši bioloģiskai metodei, bet pārējās saimniecības izmanto konventionālas audzēšanas metodes.

Aptaujas anketā bija iekļauti 18 jautājumi, piemēram: uzņēmuma specializācija, audzējamie kultūraugi un to īpatsvars saimniecībā; saimniecības augseka, kultūraugi, kas ir griķu priekšaugi, to izmantošanas pozitīvie un negatīvie aspekti; audzētā griķu šķirne, šķirnes izvēles pamatojums; griķu sējas laiks, izsējas normas; pielietotā agrotehnika augsnes pirmssējas apstrādē; saražotās produkcijas realizācija (laiks, veids un vieta); kādos jautājumos pietrūkst zināšanu par griķiem. Atbildes iespējas bija vērtējošas. Anketēšana veikta, personīgi apmeklējot saimniecības. Anketēšanas veids un forma ir izvēlētas, pamatojoties uz zinātniskā darba specifiku un uzdevumiem.

Rezultāti un diskusija

Saimniecībās audzētās griķu šķirnes un sējumu platības

Veicot griķu audzētāju aptauju, tika noskaidrots, ka no astoņiem respondentiem seši izvēlas griķu šķirni ‘Aiva’, bet divās saimniecībās tiek audzēta šķirne ‘Anita Belorusskaja’. Audzētāji, kas sēj ‘Anita Belorusskaja’, uzskata, ka šai šķirnei salīdzinājumā ar šķirni ‘Aiva’ ir dažādas priekšrocības, piemēram, caurmērā ražība augstāka, ražība ir apmierinoša arī slikti iekultivētās augsnēs, kurās šķirne ‘Aiva’ pēc zemnieku vārdiem iznīkst. Savukārt zemnieki, kuri dod priekšroku šķirnei ‘Aiva’, uzskata, ka šķirne ‘Anita Belorusskaja’ salīdzinoši biežāk veldrējas, kā arī vēlāk nogatavojas.

Griķu sējumu platības respondentu saimniecībās ir atšķirīgas: četrās saimniecībās griķi aizņem mazāk par 20 ha, divās saimniecībās platības ir ap 30 ha un vienai saimniecībai platības ir virs 100 ha. Saimniecības, kam platības ir zem 20 ha, griķus sēj galvenokārt labvēlīgākai augmaiņai; saimniecībās ar vidēja lieluma platībām griķus audzē intensīvāk, iegūstot ražu, kas piemērota pārtikai. Lielajā saimniecībā (platība virs 100 ha) griķus audzē pēc pasūtījuma, sadarbojoties ar griķu pārstrādes uzņēmumiem. Šeit sējumu platības ir daudz stabilākas un nesvārstās gadu no gada tik ļoti, kā mazajās saimniecībās.

Vieta augsekā

Griķi ir prasīgs kultūraugs. Īsā laikā periodā (1.5-2 mēneši) griķi no augsnes iznes vairāk barības vielu un ūdens nekā citi kultūraugi (Urmanis, 1957; Ефименко, Барабаш, 1990). Diemžēl ražotāju vidū vēl ir saglabājies uzskats, ka griķi ir mazprasīgs kultūraugs. Šis uzskats neatbilst griķu bioloģiskajām prasībām.

Griķiem augstas ražas veidošanai nepieciešama no nezālēm brīvas, labi mēslojas platības (Заинчковский, 1976). Griķus vēlams sēt pēc ziemājiem vai rušināmaugiem. Nav ieteicams sēt pēc auzām. Augšanas un attīstības sākumā griķi labi nomāc nezāles. (Анохин, 1960). Ievērojot minētās prasības var izvairīties no liekiem izdevumiem ražošanas procesā – nezāļu ierobežošanai, ražas attīrīšanai no piemaisījumiem un kaltēšanai. No apsekotajām saimniecībām

piecās griķus sēja pēc vasarāju labībām, t. sk. arī pēc auzām. Šādas platības bieži ir piesārņotas ar nezālēm. Tikai trīs saimniecībās griķus sēja pēc labi mēslotiem ziemajiem.

Sējas laiks

Sējas termiņu pareiza noteikšana ir viens no svarīgākajiem priekšnoteikumiem augstas un stabilas ražas iegūšanā. Sējas laiks atkarīgs no vietas klimatiskajiem apstākļiem un konkrētās šķirnes prasībām (Zakarackas, 1999). Sējot novēloti, griķiem ir vājāka laukdīdzība, tie sadīgst nevienmērīgi un būtiski samazinās ražas apjoms un kvalitāte (Веремейчик, 1975; Заинчковский, 1976; Петелина, 1971).

Sējas laiks apsekotajās saimniecībās 2009. un 2010. gada veģetācijas periodos bija dažāds un atkarīgs no vietas ģeogrāfiskā novietojuma, kā arī no zemnieku individuālās pieredzes. Kokneses novadā SIA „Ailans”, Z/S „Kalnavoti” sēju 2009. gadā uzsāka 25. maijā, pēc pēdējām pavasara salnām, bet 2010. gadā sēja tika uzsākta jau 15. maijā. Jēkabpils un Krāslavas novados - Z/S „Druvieši”, Z/S „Kurmeliški” 2009. gadā kā optimālu sējas laiku izvēlējās periodu no 30. maija līdz 5. jūnijam. Aglonas novadā Z/S „Ilzas” abos gados sēju veica maija 3. dekādē vai jūnija sākumā, un atkarībā no laika apstākļiem līdz pat 10. jūnijam. Salīdzinot 2009. gada un 2010. gada sējas termiņus, visām saimniecībām raksturīgs, ka 2010. gadā griķu sēja tika uzsākta par 5-10 dienām agrāk, nekā 2009. gadā. Tas saistīts ar agro un sauso pavasari 2010. gadā. Agrāki sējas termiņi bieži nozīmē, ka sējumi var ciest no vēlajām pavasara salnām. Literatūrā minēti divi uzskati par sējas termiņiem. Daļa autoru uzskata, ka griķi sējami divos vai trijos sējas termiņos (Веремейчик, 1975), bet citi - ka jā sēj vienā, piemērotā sējas termiņā (Анохин, 1960). Piemēram, А. Анохин novērojis, ka sēja maija trešajā dekādē visbiežāk (8 gadus no 10) nodrošināja labas ražas, tajā skaitā 5 gadus nodrošināja augstas ražas. Latvijas apstākļos sējas termiņa precizēšana konkrētā apvidū varētu sniegt zemniekiem lielāku stabilitāti griķu audzēšanā.

Izsējas normas

Izsējas norma primāri ir atkarīga no šķirnes zarošanās īpatnībām. Sekundāri tā ir atkarīga no laika apstākļiem konkrētajā vietā un sējas termiņiem. Ar pareizu izsējas normas izvēli ievērojami var regulēt sējumu ražību (Zakarackas, 1999). Aptaujājot zemnieku saimniecības, tika noskaidrots, ka izsējas normas aprēķināšanā **netiek ņemti vērā sēklas kvalitātes radītāji**, normu maina atkarībā no sējas termiņiem pēc iepriekšējās pieredzes. Biežāk pielietotā izsējas norma Kokneses novada saimniecībās agras sējas (līdz 25. maijam) apstākļos bija 50 kg ha⁻¹, par optimāliem uzskatītos sējas termiņos (25.-30. maijā) izsējas norma bija 70-75 kg ha⁻¹, bet, sējot griķus jūnija sākumā - 80 kg ha⁻¹. Krāslavas, Aglonas un Jēkabpils novadu saimniecībās izsējas norma bija 70-80 kg ha⁻¹. Nav iespējams pateikt, cik dīgtspējīgu riekstiņu uz 1 m² izsēj, jo nav noteikta sēklas kvalitāte.

Mēslošanas līdzekļu lietošana

Nevienā no aptaujātajām zemnieku saimniecībām nav veikta augsnes agroķīmiskā izpēte. Mēslojuma devas un mēslojuma veids izvēlēti, vadoties pēc pieredzes griķu audzēšanā. SIA „Ailans”, Z/S „Ilzas”, Z/S „Druvieši” lieto 100 kg ha⁻¹ amonija nitrāta (34.4 kg N ha⁻¹) reizē ar sēju, Z/S „Censoņi” 50 kg ha⁻¹ amonija nitrāta (17.2 kg N ha⁻¹) reizē ar sēju. Pārējās saimniecībās uzskata, ka slāpekļa mēslojums augiem veicina veldrēšanos.

Griķu mēslošanas jautājumos starp zemniekiem nav vienprātības, kā arī nav pilnvērtīgas informācijas literatūrā, kas vietu skaidrību un ļautu izstrādāt mēslošanas modeli, tāpēc būtu nepieciešami pētījumi Latvijas apstākļos.

Augu aizsardzības pasākumi

Nevienā no aptaujātajām zemnieku saimniecībām nelieto augu aizsardzības līdzekļus kaitēkļu un slimību ierobežošanai, jo vismaz šobrīd slimību un kaitēkļu izplatība nav nozīmīga.

Nezāļu ierobežošanai nevienā no aptaujātajām saimniecībām nelieto Latvijā vienīgo griķiem reģistrēto sistēmas herbicīdu 2.4-D Nufarm š.k. (2.4-D, 600 g L⁻¹). Vienīgā atšķirība starp konvencionālajām un bioloģiskajām saimniecībām ir tāda, ka konvencionālās saimniecībās pēc priekšaugu novākšanas parasti rugaini apstrādā ar glifosātu saturošu herbicīdu.

Ražība 2009. gadā apsekotajās saimniecībās

Apkopojot ražības radītājus, tika noskaidrots, ka nevienā no saimniecībām griķu raža nepārsniedz 2 t ha⁻¹, divās saimniecībās griķu raža bija zem 0.8-0.9 t ha⁻¹. Lielākās ražas tika iegūtas Aglonas, Kokneses un Krāslavas novadu saimniecībās, sasniedzot 1.5-2 t ha⁻¹. Vislielākā raža tika iegūta Kokneses novada z/s „Kalnavoti” - vidēji 2 t ha⁻¹.

Secinājumi:

1. Vairumā aptaujāto saimniecību griķu ražas ir nestabilas un zemas, ko nosaka griķu bioloģiskajām prasībām atbilstošu audzēšanas tehnoloģiju neievērošana.
2. Apsekotajās saimniecībās novērojamas kļūdas griķu izvietojumā augmaīnā, kas pastiprina griķu audzēšanai nelabvēlīgus apstākļus.
3. Izsejas normas aprēķināšanai netiek ņemti vērā sēklas kvalitātes radītāji, kā arī apstākļi, kādos tiks audzēti griķi. Arī sējas laika precizēšana nepieciešama daļā aptaujāto saimniecību.
4. Griķu mēslošana aptaujātajās saimniecībās notiek bez dziļāka pamatojuma, vai arī griķi vispār netiek mēsloti.
5. Aptaujātajās saimniecībās problemātiska ir nezāļu ierobežošana, un šai vajadzībai augu aizsardzības līdzekļi netiek lietoti, kaut gan LR Augu aizsardzības reģistrā ir reģistrēts viens herbicīds lietošanai griķu sējumos.

Pateicība

ESF stipendijas atbalsts maģistrantūrā: Līgums par stipendijas izmaksu Nr. 04.4-08/EF1. M1.49.

Literatūra

1. *Latvijas statistikas gadagrāmata 2008* (2009). LR CSP, Rīga, LR Centrālā statistikas pārvalde, 25 lpp.
2. *Lauku saimniecības 1996. gadā* (1997). Statistisko datu krājums. LR CSP, Rīga, LR Centrālā statistikas pārvalde, 42 lpp.
3. Upmanis, V. (1957) *Griķi*. Rīga, LVI, 189 lpp.
4. Zakarackas, R. (1999) *Griķiai*. Lietuvos Žemdirbystės institutes Perlojos bandymų stotis. 14-16. p.
5. Анохин, А.Н. (1960) *Как получать высокие урожаи гречихи в БССР*: Автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук. Минск, 118 с.
6. Веремейчик, В.Е. (1975) *Изучение морфо-биологических особенностей гречихи в условиях Гомельской области*. Автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук. Ленинград, 72 с.
7. Ефименко, Д. Я., Барабаш, Г. И. (1990) *Гречиха*. Москва, Агропромиздат, 231 с.
8. Заинчковский, В.Ф. (1976) *Технология возделывания и повышения качества зерна гречихи*. В кн.: *Генетика, селекция, семеноводство и возделывание гречихи*. Москва, Колос, с.121-124.
9. Петелина, Н.Н. (1971) *К вопросу о роли температурного фактора в формировании урожая гречихи*. В кн.: *Селекция, генетика и биология гречихи*. Орел, с. 159-163.

Hronika

No krīzes atpakaļ pie ražošanas

Iveta Grudovska

SIA „LLU MPS „Vecauce””

Šogad bargā ziema mijās ar subtropu klimatu vasarā. Tik labvēlīgos apstākļos nopļauta trešā lucernas atāla raža un, šķiet, kukurūza beidzot būs attaisnojusi lielās cerības, kādas saimniecība uz to lika, plānojot pabarot 500 govju ganāmpulku un tikpat svarīgo, izmēros krietni lielāko, „govī” – biogāzes ražotni.

Krasās temperatūras maiņas ir piemērotākais raksturojums situācijai SIA „LLU MPS „Vecauce””. Brīdī, kad šķita, visas rezerves izsmeltas, un nevarēja saprast, kā lai turpina saimniekot krīzes apstākļos, 2009. gada nogalē necerēti ātri atjaunojās piena tirgus. Tā kā saimniecība mērķtiecīgi turpināja papildināt ganāmpulku, tad, augot piena cenai, ievērojami palielinājās arī ieņēmumi. Slaucamo govju ganāmpulks jau sasniedzis 470 galvu. Kāpis arī vidējais izslaukums no govīs un šobrīd ir virs 7000 litriem piena gadā. Turpinās ganāmpulka ataudzēšana – ar mērķi iegūt augsttražīgākus dzīvniekus. Taču iepriekš uzstādītais mērķis – jaunās kūts piepildīšana ar slaucamām govīm, radījis jaunu izaicinājumu. Jāveido tāds fermas menedžments, kas nodrošinātu sabalansētu un regulāru atnešanos. Moto: jaunajā kūtī nepārtraukti jāatrodas 500 slaucamām govīm!

Kā prioritāti izvirzot lopkopību, nedaudz samazinājušies ieņēmumi no biogāzes ražotnes. Tas saistīts ar barības krājumu ātrāku izlietošanu. Tāpēc daudz uzmanības tika pievērsts dažādu alternatīvu substrātu meklēšanai un pielāgošanai biogāzes ražošanas vajadzībām. Turpinām veidot savu datu bāzi un uzkrāt pieredzi, turklāt dalāties arī ar citiem interesentiem. Patīkamu pārsteigumu radīja pērnā gada nogalē izveidotā siltumapgādes sistēma fermas vajadzībām no koģenerācijas stacijas. Pozitīvā piemēra iedvesmoti, jau šogad uzsākām centrālās katlu mājas rekonstrukciju ar mērķi pakāpeniski pāriet no malkas apkures uz gāzes apkuri.

Pēc divu gadu stagnācijas šogad atjaunojusies saimnieciskā darbība mežizstrādē un auglīkopībā. Atjaunojies pieprasījums gan pēc zāģmateriāliem, gan vietējiem āboliem un pat sulas āboliem. Tāpēc stādīsim jaunu auglūdārzu divu hektāru platībā.

Bargā ziema paretināja ziemas miežu laukus – zemākās vietās tie izslīka, savukārt pauguros – izsala, tāpēc raža tikai 3.3 t ha⁻¹, ziemas kviešu ražas pa šķirnēm visai atšķirīgas, tāpēc vidēji 3.4 t ha⁻¹, rapsim 2.3 t ha⁻¹, bet vasarāju vidējā raža – 3.3 t ha⁻¹. Šogad atjaunojies pieprasījums pēc seklas materiāla, tāpēc lielākā daļa no graudiem sagatavoti kā sēkla. Tā kā gada sākumā saņēmām finansiālu atbalstu no Zemkopības Ministrijas, turpinām LLU pirmo kursu studentu praktisko apmācību un uzturam mācību – pētījumu lauku. Šogad izmēģinājumus papildinājusi dažādu enerģētisko augu kolekcija, jo „Vecace” tiek īstenots ESF projekts. Izmēģinājumu lauki kā jau tradicionāli pulcē neskaitāmus interesentus.

Mācāmieš būt atvērti jaunām zināšanām un pieredzei, arī pieņemt netradicionālus risinājumus. Sadarbība – tas ir atslēgas vārds, kas ļauj izķepuroties pat no visdziļākās krīzes. Būt pretimnākošiem, prast lietpratīgi izlietot piešķirtos resursus un dalīties ar citiem, cerībā, ka kāds padalīsies arī ar tevi, – tas mums jāizprot un jāpieņem.

Darbs 2010. gadā LLU MPS „Vecauce” pētniecības jomā

Oskars Balodis

SIA „LLU MPS „Vecauce””

Nu jau lauka pētījumiem Vecaucē ir sava vēsture, uz kuru var atskatīties ar vispozitīvākajām emocijām. Saimniecības bioloģiskajā laukā, kur kultūraugu audzēšana notiek pēc bioloģiskajā lauksaimniecībā atzītiem principiem, šogad ir apritējis augsekas pilns cikls. Saimniecībā tiek saglabāti visi trīs stacionārie izmēģinājumu lauki un joprojām vairākiem pētījumiem tiek izmantoti saimniecības ražošanas sējumi. Lauka pētījumi Vecaucē turpina iesāktās tradīcijas un iespēju robežās mēģina mainīties līdzī lauksaimniecības virzībai valstī. Ir atgriezies viena no vēsturiskām tradīcijām Vecaucē: studentu darbaspēka iesaistīšana saimniecības darbos un arī izmēģinājumu lauka kopšanā. Palīdzēts arī dažu darbu veikšanā laboratorijā. Liels paldies studentiem!

Kā nozīmīgākais notikums 2010. gada sezonā pētniecības jomā ir MPS „Vecauce” iesaistīšanās ESF līdzfinansēta projekta “Cilvēkresursu piesaiste atjaunojamo enerģijas avotu pētījumiem”, vienošanās Nr. 2009/0225/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/ VAAA/129 (vad. P. Rivža) daļējā izpildē. Šī projekta ietvaros jau 2010. gadā ierīkots enerģētisko augu demonstrējums laukā Pils dārz, veikti pētījumi enerģētisko augu (kukurūzas un ziemas rapsis) produktivitātes un ražas kvalitātes vērtēšana. Arī bioloģiskā lauka uzturēšana ir tikusi novērtēta, un kopš gada sākuma tur tiek veikti izmēģinājumi Valsts Priekuļu LSI un Valsts Stendes GSI īstenotā ESF līdzfinansētā projektā: „Videi draudzīgu un ilgtspējīgu lauku šķirņu selekcijas tehnoloģiju izstrāde, pilnveidošana un ieviešana praksē”, vienošanās Nr. 2009/0218/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VAAA/099.

Līdzīgi kā iepriekšējos gados saglabājas sadarbība ar komercfirmām vai to Latvijas pārstāvniecībām izmēģinājumu ierīkošanā. Paplašinājusies sadarbība ar franču kompāniju EURALIS SEMENCES, kas pētījumos bez kukurūzas šogad iekļāvuši arī citus kultūraugus. 2010. gadā turpinājās ZM subsīdiju projekti (1.) „Kultūraugu kaitīgo organismu izplatības, postīguma un attīstības ciklu pētījumi kaitīguma sliekšņu izstrādāšanai integrētajā augu aizsardzībā” (vada asoc. prof. B. Bankina) un (2.) „Minerālmēsļu maksimālo normu noteikšana kultūraugiem” (vada prof. A. Ruža).

MPS „Vecauce” izmēģinājuma laukus arī šogad kā bāzi izmēģinājumu demonstrēšanai lauksaimniekiem un interesentiem izmantoja kompānijas SIA „Baltic Agro” un BASF, kas lauka dienās 01.07. pulcināja ap 200 dalībnieku. Lielu apmeklētāju skaitu piepulcināja arī seminārs – lauka diena „Kukurūza biogāzei un lopbarības ražošanai” – 20.08., ko organizēja ESF projekta “Cilvēkresursu piesaiste atjaunojamo enerģijas avotu pētījumiem” grupa sadarbībā ar SIA „Baltic Agro”.

Kā ļoti pozitīvu jaunumu varu pieminēt to, ka nopietnu interesi par lauka dienu rīkošanu Vecaucē ir izrādījušas arī citas Latvijas lauksaimniecību apgādājošās kompānijas.

Joprojām daļā izmēģinājumu un projektu piedalījās LLU studenti un maģistranti, galvenokārt LF un TF studējošie, kas izmanto MPS „Vecauce” par savu noslēguma darbu praktiskās daļas izstrādes vietu. Pašreiz Vecaucē norisinās eksperimenti vismaz 7 promocijas darbu izstrādei.

Vecauce joprojām ir atvērta jauniem pētījumiem un īpaši studentu zināšanu un iemaņu celšanai.

Novēlu, lai zināšanas pāraug gudrībā un gudrība – jūsu skaistākajā rotā!

LLU mācību centra „Vecauce” darbs 2009./2010. studiju gadā

Indra Eihvalde
SIA LLU MPS „Vecauce”

Nemanot atkal ir aizritējis studiju gads Vecaucē, kur studiju kursu „Praktiskā lauku saimniecība” apguva 922 pirmo kursu studenti. Joprojām lielākais studentu skaits bija no Lauku inženieru, Tehniskās un Ekonomikas fakultātēm. Lielāks studentu skaits ir rudens semestrī, mazāks – pavasara, jo daļa studentu mācības jau ir pārtraukuši.

Liels paldies jāsaka saimniecības speciālistiem, kas papildus saviem tiešajiem pienākumiem veic studentu apmācību. Daļa nodarbību notiek „Mācību centrā”, kur speciālisti nodarbības vada ar sagatavotiem vizuāliem materiāliem. Pārējās nodarbības tiek organizētas ražošanas objektos – slaucamo govju fermā, graudu kaltē, klētī, mehāniskajās darbnīcās, kokapstrādes darbnīcā, saimniecības kantorī, izmēģinājuma laukos, augļu dārzā, pilī, bišu dravā. Pavasarī un rudenī studentiem ir iespēja redzēt tos lauku darbus, kas konkrētā brīdī tiek veikti. Sevišķu interesi studenti izrāda, redzot tehniku darbībā uz lauka, kā piem., graudu sēju, kukurūzas novākšanu. Pārlicinošāks speciālista stāstījums ir tad, ja par konkrēto tehniku un tās darbību uz lauka pastāsta darba veicējs. Studenti ar lielu interesi apskata modernos slaukšanas robotus un paralēlā tipa slaukšanas iekārtu fermā. Kā jaunu peļņas avotu laukos var iepazīt biogāzes ražotni, kas darbojas jau nepilnus divus gadus. Saimniecībā nodarbojas ne tikai ar lauksaimniecisko ražošanu, bet arī lauku tūrismu. Šeit vēl ir daudz darāmā, lai pilnveidotu un sakārtotu nozari, un studenti tiek iesaistīti ar savām idejām un praktisko darbu.

Visu specialitāšu studenti apgūst studiju kursu „Praktiskā lauku saimniecība”, bet katrai fakultātei tiek papildus uzdoti uzdevumi atbilstoši savai profesijai. Piemēram, būvniekiem ir uzdevums veikt ražošanas ēku mērījumus, uzzīmēt projektu, un fakultātē savu darbu aizstāvēt. Šādi studenti labāk iepazīst savu nākamo specialitāti. Redzēto un dzirdēto studenti novērtē arī vēlākos gadus, kur jau konkrēti tiek apgūts kāds studiju kurss, kas saistās ar „Vecaucē” apgūto. Daudziem studentiem, kuri dzīvo pilsētās, rodas reāls priekšstats par dzīvi un darbu laukos.

Vasaras mēnešos Lauksaimniecības un Zemes ierīcības specialitāšu studentiem tiek organizētas mācību prakses, kur studenti praktiski veic konkrētus uzdevumus. Veterinārmedicīnas fakultātes studenti visu mācību gadu nelielās grupās ierodas „Vecaucē” un praktiski darbojas fermā. Augustā pirms studijām praksi īstenoja 40 studenti, strādājot ražošanā un izmēģinājumu laukā.

Kā katru gadu studentu dienesta viesnīcā veicām sadzīves apstākļu uzlabošanu. Šogad izremontējām un paplašinājām virtuvi, lai studenti ērti varētu pagatavot malīti. Uzsākot jauno studiju gadu, pateicoties Lauksaimniecības universitātei un Lauksaimniecības fakultātei, studentiem tika sarūpēti labi datori.

Turpinot iesāktās tradīcijas, studenti piedalījās arī saimnieciskajos darbos, piem., kartupeļu novākšanā, ābolu ražas vākšanā, izmēģinājumu lauka darbos, teritorijas sakopšanā u. c. darbos. Daudziem studentiem lauku darbi nav sveši un patīes prieks redzēt, ar kādu atbildību viņi to veic. Ir studenti, kam pirmo reizi nākas veikt šādus darbus un tā tiek novērtēta „saldā lauku maize”.

Veiksmīgu sadarbību uzsākām ar ainavu arhitektiem, kuri palīdzēs izveidot un sakārtot teritoriju pie pils. Esam atvērti visām fakultātēm, lai veidotu „Vecaucē” studentiem atbilstošāku mācību bāzi.

Lauksaimniecības fakultātes mācību un pētījumu saimniecības „Pēterlauki” darbība 2010. gadā

Valdis Kreits
LLU MPS „Pēterlauki”

2010. gads augkopjiem un zinātniekiem bija interesants, veiksmīgs un bagāts. Pārbaudījumus pētniekiem un augiem sagādāja mainīgie un neprognozējamie laika apstākļi, taču tika iegūtas salīdzinoši augstas laukaugu ražas un interesanti un noderīgi pētījumu rezultāti. Šis gads ieies vēsturē ar zemām temperatūrām un biezu sniega segu ziemas periodā, karstu un nokrišņiem bagātu vasaru.

Pildot savu misiju, šajā sezonā mācību un pētījumu saimniecībā „Pēterlauki” ierīkoti lauka izmēģinājumi **ZM subsīdiju projektu izpildei**:

1. Kultūraugu kaitīgo organismu izplatības, postīguma un attīstības ciklu pētījumi kaitīguma sliekšņu izstrādāšanai integrētajā augu aizsardzībā (vadītāja asoc. prof. B. Bankina);
2. Minerālmēslu maksimālo normu noteikšana kultūraugiem (vadītājs prof. A. Ruža);
3. Minimālās augsnes apstrādes ietekme uz augsnes auglības saglabāšanu, kaitīgo organismu attīstību un izplatību, ražu un tās kvalitāti bezmaiņas sējumos (vadītājs prof. A. Ruža).

MPS „Pēterlauki” ir iesaistīti arī **VPP apakšprogrammas** „Augsnes kā galvenā resursa ilgtspējīga izmantošana drošu un kvalitatīvu pārtikas un lopbarības izejvielu ieguvei no plašāk audzētajām laukaugu sugām” (vadītājs prof. A. Ruža) izpildē. Ierīkoti lauka izmēģinājumi ir bāze, lai izvērtētu minimālās augsnes apstrādes un bezmaiņas sējumu ietekmi uz ražas lielumu, kvalitāti un iespējamo augsnes, apkārtējās vides un ražas piesārņojumu ar mikotoksīniem mainīgos meteoroloģiskos apstākļos, augsnes bioloģiskās aktivitātes, fizikālo un agroķīmisko īpašību izmaiņām ilgtermiņā, kaitīgo organismu attīstību un izplatību. Šī projekta izpildē piesaistīti dažādu specialitāšu pētnieki gan no Agrobiotehnoloģijas, gan no Augsnes un augu zinātņu institūta un līdz ar viņiem arī studenti savu noslēguma darbu izstrādei.

Saskaņā ar noslēgto līgumu ar Valsts Augu aizsardzības dienestu turpinājās dažādu laukaugu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšana (SĪN tests). Pārskata gadā MPS „Pēterlauki” lauka apstākļos pētītas 132 dažādas laukaugu šķirnes. MPS „Pēterlauki” sniedza pakalpojumus Valsts Augu aizsardzības pētniecības centram lauka izmēģinājumu ierīkošanai pesticīdu efektivitātes pārbaudei Latvijā. 2010. gadā šīm vajadzībām tika ierīkoti 63 izmēģinājumi (484 varianti). Jāatzīst, ka pasūtījumi uzrāda samazinājuma tendenci.

Sekmīgi esam izpildījuši noslēgto vienošanos arī ar firmu Lantmanen SW Seed un Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG selekcionāriem par viņu jauno šķirņu un līniju pirmspārbaudi.

Krīzes laikā no pašu ieņēmumiem esam uzlabojuši materiāli tehnisko bāzi: iegādājāmies kombinēto graudu – minerālmēslu sējmašīnu, lauku smidzināšanas aprīkojumu, rugaines disku lobītāju jaunā VPP projekta realizācijai, tika pamainīti angārā logi.

Kā katru gadu vasarā, 21. jūnijā notika firmu BASF, Lantmanen SW Seed un saimniecības organizētās Lauku dienas. 1. jūlijā notika seminārs - mācības SĪN testa veicējiem Latvijā.

MPS „Pēterlauki” gadu noslēgs ar pozitīvu saimniecisko bilanci, jaunajai sezonai, neskatoties uz kritiskiem mitruma apstākļiem, pētījumiem ir iesēti plānotie izmēģinājumi.

Zirgkopības mācību centrs „Mušķi” – 2009./2010. gadā

Guntis Rozītis, Līga Ērgle

Lauksaimniecības fakultātes ZMC „Mušķi”

„Mušķos” notiek praktiskās nodarbības zirgkopībā – zirgu audzēšanā, turēšanā, kopšanā, selekcijas metožu izvēlē, zirgu ēdināšanā, vērtēšanā, kā arī sacensību organizēšanā, zirgu un jātnieku sagatavošanā. Ganāmpulks ir bāze zinātniskajiem pētījumiem bakalauru un maģistru studijās. 2010. gadā ZMC „Mušķi” jāšanā tika apmācīti 22 studenti no LLU Lauku inženieru, Lauksaimniecības un Veterinārmedicīnas fakultātēm.

2009. gada 26. septembrī ZMC „Mušķi” slēgtajā manēžā notika biedrības „Latvijas šķirnes zirgu audzētāju asociācija” sadarbībā ar Zemkopības ministriju rīkotais Latvijas šķirnes zirgu vērtēšanas pasākums ar mērķi popularizēt zirgkopības nozari un parādīt Latvijā sasniegtos ciltsdarba rezultātus zirgaudzēšanā. Pasākuma ietvaros notika vaislas ērzeļu ģenētiskās kvalitātes un ciltsvērtības noteikšana, jaunzirgu eksterjera un darbaspēju vērtēšana, kā arī sporta un braucamā tipa zirgu izsole, kurā piedalījās arī ārvalstu interesenti. Pasākuma laikā notika figurālās maiņas demonstrējumi mūzikas pavadībā.

Turpinājās filmēšanās Jāņa Streiča filmā „Rūdolfa mantojums”. Kučiera lomā filmējās asoc. prof. Guntis Rozītis. ZMC „Mušķi” sirmais zirgs Lagoss tika filmēts zviedru reklāmā.

2009. gada sacensību sezonā LLU jātnieki guva labus rezultātus iejādes disciplīnā, gūstot vairākas nozīmīgas uzvaras, kā arī regulāri ieņemot godalgotas vietas, piemēram, LLU LIF studente Anita Lapiņa un VMF studente Kintija Pontāga.

2010. gada 25. maijā ZMC „Mušķi” norisinājās Zemgales reģionu pašvaldību vadītāju konference, kuras laikā tika demonstrēta iejāde ar diviem zirgiem un divjūgu pajūgs.

ZMC „Mušķi” piedalījās mājdzīvnieku skatē Viļānos, kur demonstrēja Latvijas siltasiņu šķirnes zirgu Amulets.

Kā jau katru gadu, jātnieki arī šogad piedalījās Jelgavas pilsētas svētku gājienā, kas notika 28. maijā.

4. jūnijā Veterinārmedicīnas fakultātes organizētās starptautiskās konferences laikā „Mušķu” jātnieces no VMF uzstājās ar figurālās jāšanas priekšnesumu.

19. jūnijā ZMC „Mušķi” notika Latvijas Jātnieku Federācijas kausa II posms. Sacensībās piedalījās 12 mācību centra jātnieki. LLU jātnieki ieguva arī godalgotas vietas: Līga Ansonka 2. vieta, Laura Endzele 3. vieta, Laura Voiko 4. vieta un Andris Panšens – 5. vieta.

28. augustā tika uzsākti treniņi figurālajā jāšanā ar astoņiem jātniekiem, kas ir īpaši sarežģīts uzdevums un tiek uzskatīts par ZMC „Mušķi” „kroņa” numuru. Treniņi notika katru dienu, ieskaitot brīvdienas, bet karsto laika apstākļu dēļ tie sākās jau 5.00 no rīta.

Jūlijā ZMC „Mušķi” jātnieces uzstājās ar figurālās jāšanas priekšnesumu Pasaules kausa laikā Rīgā, kā arī augustā – III Vislatvijas Zirgu dienās Inčukalnā.

Pagājuši ražena sezona un laiks plānot nākamā gada aktivitātes.

Zemkopības institūts 2010. gadā

Aldis Jansons

LLU aģentūra Zemkopības zinātniskais institūts

Aizvadītais gads pagājis, mūziķu valodā runājot, visai minorīgos toņos.

Galvenais un lielākais trieciens bija sadarbības projekta jeb selekcijas programmas neapstiprināšana Latvijas Zinātnes padomē. Bet tas, protams, selekcijas procesu kā tādu neapstādina, mēs to turpinām un turpināsim pašu spēkiem cik vien līdzekļi atļaus un cik pietiks spēku; taču tādējādi selekcijas process, protams, ievilksies.

Otrs lielais trieciens bija Latvijas – Lietuvas pārrobežu programmas projekta LLII-055 „Asparagus” pārtraukšana, jo mūsu galvenie partneri no Lietuvas nespēja sagādāt nepieciešamo finansējumu projekta uzsākšanai un līdzdalībai, lai gan mēs no savas puses sameklējām finansējumu, ierīkojām sparģeļu audzētavu, izdarījām visu veiksmīgai projekta realizācijai.

Kā jau katru gadu, arī šogad esam strādājuši dažādus līgumdarbus atbilstoši gan vietējo, gan arī ārvalstu firmu pasūtījumam; zinātniskā sadarbība turpinās ar LU Bioloģijas institūta Ģenētikas laboratoriju un arī ar Latvijas Koksnes ķīmijas institūtu.

Šogad izpildījām arī Valsts augu aizsardzības dienesta (VAAD) pasūtījumu par dažādu kultūraugu šķirņu pārbaudi konvencionālajā un bioloģiskajā lauksaimniecībā. Rezultātā varam ražotājiem ieteikt izvēlēties attiecīgajiem augšanas apstākļiem piemērotākās kultūraugu šķirnes gan bioloģiskajos laukos, gan saimniekojot ar tradicionālajām metodēm.

Institūta zinātnieki aktīvi strādā pie iesāktajiem darbiem un tikpat aktīvi meklē un piedalās jaunu projektu izstrādē, lai turpinātu veikt zinātniskos pētījumus.

Esam gandarīti par Eiropas šķirņu katalogā iekļautām divām mūsu šķirnēm: timotiņu ‘Varis’ un sarkano āboliņu ‘Jancis’.

Tāpat priecājamies, ka Eiropas Reģionālās attīstības fonda rīkotajā projektu konkursā ir apstiprināts vismaz viens sagatavotais projekts; otrs, kuru izstrādājām kopā ar Silavu par daudzgadīgiem zālaugiem, diemžēl netika apstiprināts. Par šo gadījumu iesniedzām pretenziju IZM.

Finansējuma trūkuma dēļ šogad neplānojam tālākus komandējumus un braucienus uz zinātniskajām konferencēm un semināriem, piedalījāmies vien Latvijā un Baltijas valstīs rīkotajos pasākumos.

Kā katru gadu rīkojām Lauku dienas, piedalījāmies lauka izmēģinājumu skatē un lauksaimniecības izstādē Viļānos.

Ļoti nozīmīgs pasākums bija Latvijas Agronomu biedrības kongress, ko šogad organizējām Zemkopības institūtā. Tā bija lieliska iespēja iepazīstināt agronomus no visas Latvijas ar mūsu institūtā paveikto, ar problēmām lauksaimniecības zinātnē, parādīt lauka izmēģinājumus, kā arī dalīties pieredzē un pārrunāt daudzus ar lauksaimniecību saistītus jautājumus.

Krīzei spītējot – institūta veiksmes stāsts 2010. gadā

Edīte Kaufmane

Latvijas Valsts augļkopības institūts

Neskatoties uz finanšu krīzes situāciju valstī, 2010. gads Latvijas Valsts augļkopības institūtam (LVAI) kopumā ir bijis veiksmīgs. Pateicoties rūpīgam un neatlaidīgam darbam, ir izdevies piesaisīt līdzekļus no vairākiem finansiāli apjomīgiem projektiem, kas ļāvis ne tikai saglabāt, bet pat palielināt zinātnisko darbinieku skaitu. Pašreiz LVAI pastāvīgi strādā **58** cilvēki, no tiem **51** pilna laika zinātniskais darbinieks (t.sk. **12** doktorī, **12** maģistri, t.sk. **7** doktoranti, **5** maģistranti); nepilnu slodzi strādā **2** ārvalstu zinātnu doktorī. 2010. gadā LVAI darbinieki veiksmīgi aizstāvēja trīs bakalaura un vienu maģistra darbu, decembrī plānota doktora darba aizstāvēšana Zviedrijas Lauksaimniecības universitātē. Viens maģistrs iestājies doktorantūrā, trīs bakalauri uzsākuši studijas maģistratūrā.

Svarīgākie zinātniskā darba rezultāti 2010. gadā. Turpināts mērķtiecīgs selekcijas darbs ābelēm, saldajiem ķiršiem, avenēm un upenēm. 2010. gada sākumā Beļģijā reģistrētas 2 LVAI selekcionētas ābeļu šķirnes, šobrīd AVS testu Latvijā iziet 10 augļaugu šķirnes. Vairāk nekā 20 dažādu augļaugu šķirnes tiek pārbaudītas dažādās Eiropas valstīs. Turpinās molekulāro marķieru metožu apgūšana un izmantošana ģenētisko resursu un selekcijas materiāla izpētē. Veikti plaši augļaugu pataloģijas pētījumi, iekārtoti jauni agrotehniskie izmēģinājumi ābelēm. Iegūti pirmie rezultāti par risku mazinot un vidi saudzējošām audzēšanas tehnoloģijām, izmantojot dažādus segumu un konstrukciju veidus, kā arī par ābolu uzglabāšanu kontrolētas atmosfēras kamerās. Pēc uzņēmumu pasūtījuma izstrādātas un pārdotas 6 ogu pārstrādes tehnoloģijas. LVAI 2010. gadā veiksmīgi īstenoti liela apjoma ilgtermiņa zinātniski projekti: (1) Starptautiskie: a) RIBESCO/AGRI GEN RES 071 „Ziemeļeiropas *Ribes* ģints ģēnu fonda pamatkolekcijas izveide”; b) Divpusējas sadarbības projekts ar Aiovas universitāti (ASV) „Ziemeļamerikas izcelsmes zema auguma potcelmu saderības pārbaude Latvijā”; c) INTERREG projekts „Tehnoloģiju pārņemšanas centra izveide augļkopībā”; (2) LVAI vada ilgtermiņa sadarbības projektus: a) ZM LAP projekts “Ilgtspējīgas augļkopības attīstība, izmantojot vidi un ūdeņus saudzējošas, kā arī lauku ainavu saglabājošas integrētās audzēšanas tehnoloģijas klimata pārmaiņu mazināšanai un bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanai”; b) ESF 1.1.1.2. aktivitātes projekts „Zinātniskās kapacitātes stiprināšana augļkopības, mežu un informācijas tehnoloģijas nozarēs, nodrošinot videi draudzīgu audzēšanas risinājumu, produktu izstrādes un ieviešanas izpēti ar datortehnoloģiju atbalstu”; (3) LVAI piedalās projektu īstenošanā: a) VPP Nr. 5 projekts „Vietējo lauksaimniecības resursu ilgtspējīga izmantošana paaugstinātas uzturvērtības pārtikas produktu izstrādei”; b) LZP pētījumu projekts „Ķiršu un plūmju selekcijas materiāla izpēte un uzlabošana, attīstot un pielietojot molekulārās ģenētikas tehnoloģijas”; c) ERAF 2.1.1.2. aktivitātes projekts „Latvijas augļkopības zinātnes starptautiskās atpazīstamības un konkurētspējas veicināšana. 2010. gada septembrī apstiprināti trīs LVAI projekti ERAF 2.1.1.1. aktivitātē. LVAI zinātnieki iesaistījušies un aktīvi darbojas trijās ES COST akcijās - Nr. 611, Nr. 863 un Nr. 873, kuras ietvaros septembrī noorganizēta konference, kurā piedalījās 50 dalībnieki no 21 valsts.

4. maijā LVAI noorganizēti Ķiršu ziedēšanas svētki, kuru ietvaros gan mazajiem, gan pieaugušajiem bija iespēja piedalīties laboratorijas eksperimentos, dārzā varēja mācīties potēt, apputeksnēt, ņemt augsnes paraugus un veidot vainagus. Noorganizētas 2 lauku dienas un 8 praktiski semināri komercaugļkopjiem. 30. maijā izskanēja 9. Ceriņu koncerts, ko apmeklēja ap 7000 klausītāju. Dobeles zinātnieki ir pratuši izmantot krīzes radītos izaicinājumus!

Jaunas vēsmas un vēji Priekuļos 2010. gadā

Arta Kronberga, Ilze Skrabule

APP Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts

2010. gads Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūtā bijis smaga darba, pārmaiņu un jaunu ceļu meklējumu gads. Viena no nozīmīgākajām pārmaiņām – no 2010. gada 15. jūnija institūtu vada jauns direktors – Alfs Lapsiņš. Kolektīvam ir lielas cerības, ka viņa vadībā tiks domāts par mērķētīgu, pieaugus produkcijas realizācijas apjoms un aktīvi risināsies saimnieciskās problēmas. Akadēmiskajos amatos šogad institūtā ievēlēti un strādā seši zinātņu doktori, seši maģistri, no kuriem trīs turpina studijas doktorantūrā, kā arī četri asistenti.

No 2009. gada decembra institūtā uzsāka ESF līdzfinansētā projekta „Videi draudzīgu un ilgtspējīgu laukaugu šķirņu selekcijas tehnoloģiju izstrāde, pilnveidošana un ieviešana praksē” realizācija. Projekta darbības gaitā ir izveidota zinātniskā grupa, kas veic jaunu selekcijas procesa tehnoloģiju izstrādi un ieviešanu videi draudzīgai un ilgtspējīgai lauksaimniecībai piemērotu laukaugu šķirņu veidošanai. Projekta realizācijā ir iesaistīti zinātnieki no dažādām zinātnes nozarēm – lauksaimniecības (augu selekcijas virziens), bioloģijas, medicīnas un ķīmijas; jaunie zinātnieki, doktoranti, maģistranti un arī zinātņu doktore no Krievijas. Pirmo reizi zinātnieki Latvijā apvienojušies, lai veiktu plašus teorētiskos pētījumus selekcijā, kas parasti nav iespējams ierobežoto finansu resursu dēļ.

Pašlaik kopumā Priekuļu zinātnieki darbojas septiņos dažādos projektos. Pārsvārā tie ir projekti, kuri tiek realizēti jau vairākus gadus, piemēram, LZP projekts „Molekulāro marķieru tehnoloģiju pielietošana laukaugu sākotnējā sēklaudzēšanā”, ZM finansētie pētnieciskie projekti „Kultūraugu kaitīgo organismu izplatības, postīguma un attīstības ciklu pētījumi kaitīguma sliekšņu izstrādāšanai integrētajā augu aizsardzībā” un „Minerālmēslu maksimālo normu noteikšana kultūraugiem”. Šogad uzsākts jauns projekts – Valsts pētījumu programmas NatRes projekts „Augsnes kā galvenā resursa ilgtspējīga izmantošana drošu un kvalitatīvu pārtikas un lopbarības izejvielu ieguvei no plašāk audzētām laukaugu sugām”. Diemžēl 2010. gadā pilnīgi netiek finansēta laukaugu selekcija, kas ir viena no svarīgākajām institūta funkcijām. Tāpat virkne sagatavotu pētniecisku projektu palikuši bez finansējuma.

Notiek aktīva sadarbība ar ražotājiem, sniedzot rekomendācijas un konsultācijas, rīkojot informatīvos seminārus un lauka dienas, gatavojot kopējus projektus. Šovasar institūta laukos notika ECOCONNECT (Vācija) rīkots starptautisks seminārs bioloģisko kartupeļu audzēšanā; lektori un organizatori bija arī institūta darbinieki. Pētījumu rezultāti atspoguļoti virknē publikāciju, ieskaitot rakstus arī uztura zinātnei un medicīnai vēltos žurnālos.

Šogad zinātniekiem bija iespēja piedalīties vairākās starptautiskās zinātniskās konferencēs un semināros dažādās valstīs (Anglijā, Īrijā, Nīderlandē, Igaunijā).

Uzsākta sadarbība ar pavāriem un pārtikas uzņēmumiem. Pavasara svētkos LU Botāniskajā dārzā blakus Priekuļu selekcionāriem Jelgavas uzņēmuma „Hercogs” pavārs A. Rūmītis un Rīgas „Berga Bazāra” pavārs M. Jansons gatavoja kartupeļu pankūkas un biezzupu, kailgraudu miežu risoto, zirņu mozaiku un citus gardumus. RīgaFood izstādes laikā Institūta stendā varēja nodegustēt uzņēmumā „Ievas maiznīca” cepto maizi, kuras pagatavošanai izmantoti kailgraudu miežu un tritikāles milti. Arī „Rīgas Dzirnavnies” ir ļoti ieinteresēti jaunāko rudzu un tritikāles šķirņu pārstrādē. Priekuļu laukos kartupeļus ugunskurā cepa raidījuma „Kas var būt labāks par šo” veidotājs – pavārs M. Rītiņš.

Priekuļu institūts pārmaiņas uzņem kā ikdienu un nepārstāj meklēt jaunas iespējas veiksmīgam darbam.

Zinātnisko pētījumu tēmas Pūrē 2010. gadā – ar uzsvāru uz tehnoloģiju daudzoāšanu

Līga Lepse, Jānis Lepsis
Pūres Dārzkopības pētījumu centrs

2010. gadā Pūres Dārzkopības pētījumu centrā turpināta iesākto un uzsākta jaunu zinātnisko projektu realizācija, paplašinot izpēti dārzenkopības jomā un glabāšanā modificētā atmosfērā, kā arī turpinot virkni pētījumu auglīkopībā.

2010. gadā turpinās sadarbība ar LLU projekta „Kultūraugu kaitīgo organismu izplatības, postīguma un attīstības ciklu pētījumi kaitīguma sliekšņu izstrādāšanai integrētajā augu aizsardzībā” apakštēmas „Dārzenų slimību diagnostika, slimību izplatības un postīguma pētījumi dārzenų platībās” ietvaros. Projekta uzdevums ir konstatēt un izvērtēt slimību izplatību dārzenų sējumos/stādījumos Pūrē. Veikts kaitīgo organismu uzskaites un identifikācijas darbs sīpolu un burkānu sējumos, kāpostu stādījumā.

Turpinās līdzdarbība LLU LF Augsnes un augu zinātņu institūta vadītā projektā Nr. 09.1456 „Fizioloģiski aktīvu savienojumu akumulācijas stimulēšanas iespējas Latvijā audzētos dārzenos”. Projekta ietvaros tiek pētītas fizioloģiski aktīvo savienojumu daudzuma izmaiņas burkānos un tomātos dažādu agrotehnoloģisko faktoru ietekmē.

Vairāki projekti tiek realizēti auglīkopībā. Piedalāmies LVAI vadītājā projektā „Ilgtspējīgas auglīkopības attīstība, izmantojot vidi un ūdeņus saudzējošas, kā arī lauku ainavu saglabājošas integrētās audzēšanas tehnoloģijas klimata pārmaiņu mazināšanai un bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanai”, kur veicam agrotehnoloģiskos izmēģinājumus un šķirņu izvērtēšanu piemērotībai integrētai audzēšanai dažādiem auglāgiem uz vietas Pūrē un apsekojam arī saimniecības Kurzemes zonā. Sadarbībā ar LVAI tiek realizēta arī VPP „Vietējo lauksaimniecības resursu ilgtspējīga izmantošana paaugstinātas uzturvērtības pārtikas produktu izstrādei” apakšprojekts „Ābolu kvalitātes paaugstināšanas, saglabāšanas un pārstrādes iespēju risinājumi” – par ābolu glabāšanas tehnoloģijām.

Tiek turpināta dārzenų un auglāgu ģenētisko resursu saglabāšana. Finansējuma samazinājuma dēļ 2010. gadā pārtraukts ģenofonda kolekciju izvērtējums.

2010. gadā turpinās starptautiskais ERDF Igaunijas-Latvijas programmas projekts GOODFRUIT „Increasing competitiveness of Estonian and Latvian food industry based on new and improved local fruit and berry product development”, kurā pētīti auglāgu glabāšanas jautājumi. EUREKA programmā uzsākts projekts „Glabāšanas parametru optimizācija un tehnoloģiju pilnveidošana Baltijas agroklimatiskajos un tehnoloģiskajos apstākļos audzētu dārzenų glabāšanai kontrolētās atmosfēras apstākļos”. Projekta ietvaros jau veikti pirmie izmēģinājumi īslaicīgi glabājamo dārzenų glabāšanai modificētā atmosfērā, tiek gatavoti glabāšanas izmēģinājumi ilglaicīgai glabāšanai.

Pūres DPC ierīkoti arī vairāki bakalauru, maģistru un doktorantu zinātnisko darbu lauka izmēģinājumi. Bakalauru darbu ietvaros tika izvērtēta augsnes aktivitātes noteikšana bioloģiskajā laukā dažādu kultūraugu stādījumos/sējumos un fizioloģiski aktīvo vielu saturs burkānos dažādā mitruma nodrošinājumā. Aizstāvēti divi maģistra darbi – Dz. Dēķena „Dažādu plūmju potcelmu ietekme uz šķirņu ziemcietību” un A. Bite „Ārpussakņu mēslojuma izmantošanas iespējas un efektivitāte burkāniem”. V. Laugales promocijas darba ietvaros veikti izmēģinājumi par zemeņu ražošanas sezonas pagarināšanu.

Būtiskākie šobrīd iegūtie secinājumi no projektiem ir šādi: sīpolu neīstās miltkrasas prognožu programma ir samērā efektīva; izvērtējot plūmju potcelmu ietekmi uz šķirņu ziemcietību, noteikti piemērotākie potcelmi divām šķirņu grupām; izvērtēts modelis zemeņu ražošanas sezonas pagarināšanai lauka apstākļos (no maija beigām līdz rudens salnām), izmantojot dažādus segumus, stādu veidus un šķirnes.

Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs 2010. gadā

Ilze Priekule

VSIA „Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs”

Mums nav lemts zināt, bet pētīt un meklēt. /Zenta Mauriņa/

Jau dižais Rainis lugā „Zelta zirgs” ir teicis, ka „pastāvēs, kas pārvērtīsies”. Tā arī Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs (LAAPC), cerot zinātniskās institūcijas statusā pēc dažiem gadiem nosvinēt jau 100. dzimšanas dienu, 2010.gadā ir izgājis jaunu pārmaiņu loku. Ar šī gada 1. septembri LAAPC ir lielās Latvijas Lauksaimniecības universitātes (LLU) saimes loceklis, jo ar LR Ministru kabineta 2010. gada 7. jūlija rīkojumu Nr. 382 kā LAAPC valsts kapitāla daļu turētājs ir noteikta LLU. Kā institūcijas dzīve mainīsies šajā jaunajā situācijā, to rādīs laiks, bet kolektīvs cer uz sekmīgu, vēl ciešāku sadarbību ar Lauksaimniecības fakultātes mācītspēkiem-zinātniekiem zinātnisko projektu sagatavošanā un izstrādē.

Kā jau pēdējos gados ierasts, arī šajā pavasarī LAAPC kolektīvs bija priecīgs sveikt savus darbiniekus ar jauniem sasniegumiem izglītības pilnveidošanā. Uz iestādē veikto pētījumu pamata darbu par tēmu „Herbicīdu efektivitātes pētījumi ziemāju graudaugu sējumos” sekmīgi aizstāvējusi Oksana Smirnova, iegūstot profesionālā maģistra grādu lauksaimniecībā (LLU). Diplomdarbu par tēmu „Fungicīdu lietošanas efektivitāte ziemas kviešu sējumos” izstrādājusi Līga Lapiņa, kas ieguvusi agronoma ar specializāciju uzņēmējdarbībā lauksaimniecībā kvalifikāciju (LLU). Sekmīgi aizstāvēt darbu „Preparāta ‘AS’ fizioloģiskās aktivitātes novērtēšana”, lauksaimniecības zinātņu bakalaura grādu lauksaimniecībā ieguvusi Jūlija Volkova (LLU). Interesants bijis Baibas Ralles darbs pie tēmas „Ūdensvaboļu sabiedrības un tās ietekmējošie faktori Talsu pauguraines ezeros”, ko aizstāvēt, iegūts dabaszinātņu bakalaura grāds bioloģijā (LU).

Īpaši lepnas LAAPC kolektīvs ir par Inetas Vanagas un Ilzes Apenītes veikumu, kuru nopietnais darbs vairāku gadu garumā vainagojies ar LR doktora grāda lauksaimniecības nozarē laukropības apakšnozarē iegūšanu, maijā sekmīgi aizstāvēt promocijas darbus „Nezāļu izplatības dinamika un to ierobežošanas iespējas graudaugu augu maiņā Vidzemē” un „Dzērveņu dzinumų pangodiņa *Dasineura vaccinii* (Smith) bioloģija, ekoloģija un ekonomiskā nozīme” (LLU).

LAAPC zinātniskā darbība pārskata gadā ir bijusi saistīta ar triju Zemkopības ministrijas pasūtītu zinātniski pētniecisko projektu realizāciju. Kopprojekta „Ilgtspējīgas auglīkopības attīstība, izmantojot vidi un ūdeņus saudzējošas, kā arī lauku ainavu saglabājošas integrētās audzēšanas tehnoloģijas klimata pārmaiņu mazināšanai un bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanai” ietvaros, LAAPC veikusi uzdevumus sadaļā „Kaitīgo un derīgo organismu inventarizācija Latvijas augļu un ogu dārzos, to attīstības izpēte un kontroles metožu izstrāde, lai radītu informatīvo un metodisko bāzi efektīvai, vidi saudzējošai augu aizsardzības pasākumu pielietošanai” (projektu vada LVAI).

Projekta „Graudaugu šķirņu izturības izvērtējums pret slimībām Latvijas agroklimatiskajos apstākļos, novērtējot šķirņu saimnieciskās īpašības” ietvaros turpināti pētījumi par valsts šķirņu pārbaudē esošo graudaugu šķirņu izturību pret slimībām.

Sadarbībā ar LLU Lauksaimniecības fakultātes Augsnes un augu zinātņu institūtu kopprojekta „Kultūraugu kaitīgo organismu izplatības, postīguma un attīstības ciklu pētījumi kaitīguma sliekšņu izstrādāšanai integrētajā augu aizsardzībā” ietvaros veikti pētījumi par sabalansētu insekticīdu pielietojumu kaitēkļu ierobežošanai rapša sējumos.

Apjomīgs darbs veikts, izpildot zinātniski tehniskos pētījumus pēc 18 firmu pasūtījuma, noskaidrojot 147 jaunu augu aizsardzības līdzekļu efektivitāti 20 kultūraugu sējumos un stādījumos Latvijas apstākļos.

Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs 2010. gadā

Veneranda Stramkale

SIA Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs

SIA „Latgales lauksaimniecības centrs” (LLZC) ir vienīgā zinātniski pētnieciskā institūcija Austrumlatvijas reģionā. Projektu finansējums tam ir vienīgais, jo bāzes finansējums, pamatojoties uz centra juridisko statusu, netiek piešķirts.

2009. gadā LLZC pieteicās trijos zinātniskajos projektos. Izstrādājām projektu Eiropas Ekonomikas zonas finanšu instrumenta programmas „Vides tehnoloģijas un ekoinovācija” ietvaros. Apakšprojekta nosaukums „Kaņepju audzēšanas tehnoloģiju izpēte inovatīviem un videi draudzīgiem izmantošanas veidiem Austrumlatvijā”. Diemžēl projekts netika atbalstīts. Arī LZP sadarbības projekta „Pret biotiskajiem un abiotiskajiem stresiem izturīgu šķirņu veidošana Latvijas tautsaimniecībā nozīmīgākām lauksaimniecības augu sugām”, kura izstrādē piedalījāmies, finansēšana netika atbalstīta.

Sadarbībā ar Rīgas Tehniskās universitātes zinātniekiem, kā arī LU Bioloģijas institūtu, LVMI „Silava” GRC izstrādājām LZP sadarbības projektu „Latvijas atjaunojamo izejvielu linu un kaņepju produktu īpašību pētījumi, to pielietošana inovatīvu tehnoloģiju un jaunu funkcionālu materiālu izstrādei”. Pateicoties lauksaimniecības nozares zinātnieku pozitīvai recenzijai un ekspertu komisijai, sadarbības projekts tika atbalstīts un tiek sekmīgi realizēts. Jāizsaka pateicība projekta vadītājam Dr. habil. sc. ing. G. Strazdam un pārējiem RTU zinātniekiem par LLZC darbības pozitīvu novērtēšanu un veiksmīgu sadarbību. RTU iesaistīja LLZC projektā „Starpnozaru zinātniskās grupas izveidošana viedo tekstiliju jaunu funkcionālo īpašību attīstīšanai un integrēšanai inovatīvos izstrādājumos”. Ir arī ZM projekti: „Ziemas un vasaras eļļas linu šķirņu novērtēšana audzēšanai Latvijas augsnēs un klimatiskajos apstākļos” un „Atbalsts kultūraugu (linu) genofonda saglabāšanai”.

Lai paaugstinātu kvalifikāciju, 2010. gadā divi zinātniskie darbinieki turpina studijas LLU doktorantūrā. Marija Maļceva 2010. gadā izstrādāja un aizstāvēja maģistra darbu bioloģijā „Slāpekļa mēslojuma ietekmes fizioloģiskie aspekti sējas kaņepēm (*Canabis sativa*)”. Viņa 2010. gada septembrī iestājās LU doktorantūrā un izstrādās promocijas darbu „Fizioloģiskais pamats kultūraugu ar plašu izmantošanas spektru (sējas kaņepju, nātru, šķiedras un eļļas linu, rapšu) produktivitātes nodrošināšanai”. Sadarbība ar LLZC un balstoties uz pētījumiem, tiek izstrādāti divi maģistra darbi: Rēzeknes augstskolas Vides inženieru fakultātē, kā arī LU Bioloģijas fakultātē.

Sagatavotas un publicētas četras publikācijas un sagatavotas publicēšanai trīs publikācijas. LLZC sadarbībā ar citu nozaru zinātniekiem piedalījās un uzstājās 11 dažādu līmeņu konferencēs, t.sk., 6 starptautiskajās.

LLZC sadarbojas ar „Latgran”, lai popularizētu zālaugu plašāku izmantošanu, pārbaudītu N papildmēslojuma, šķirnes un sējas termiņu ietekmi uz to energokvalitātes rādītājiem.

Lai informētu lauku uzņēmējus par jaunākajām laukaugu šķirnēm un to audzēšanas tehnoloģijām, 2010. gadā sadarbības projektos piedalījās Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts, Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts, SIA Latvijas šķirnes sēklas, firmas : Baltic Agro, BASF, SW Seed, Berner, Skandagra, Syngenta, Bayer.

Lai iepazīstinātu lauku uzņēmējus, pārstrādātājus, lauksaimniecības konsultantus u.c. interesus ar izmēģinājumus iegūtajiem rezultātiem, katru gadu LLZC sadarbībā ar Rēzeknes novada domi, lauksaimniecības produkcijas pārstrādātājiem, sadarbības partneriem organizē zinātniski praktisko konferenci un Lauku dienu. Atsaucība un interese ir liela, jo konferencē dalībnieku skaits pārsniedz 200, bet Lauku dienā – 1000.

Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts 2010. gadā

Sanita Zute

Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts

Šis gads sākās ar diskusijām par to, kādā statusā Zemkopības ministrijas pārraudzībā esošajām zinātniskajām institūcijām darboties turpmāk. Vai mazie institūti spēs pastāvēt pēc kārtējiem valsts budžeta konsolidācijas pasākumiem? Vai situācijā, kad finansējums zinātnēi valstī ir būtiski samazināts, t.sk., Zemkopības ministrijas atbalsta pasākumos finansējums pētījumiem vispār nav paredzēts, visi institūti spēs izdzīvot? Varbūt tos apvienot? Nekādu taustāmu labumu no apvienošanās pagaidām nespējām saskatīt, tādēļ 2010. gadu pavadījām katrs pats atbildot par savām veiksēm un neveiksēm. Jo situācijā, kad valstij nav reāla pasūtījuma lauksaimniecības zinātnēi vai vismaz šādu pasākumu finansēšana nav pirmo prioritāšu sarakstā, atrast iespējas ir vienlīdz sarežģīti kā lielam tā mazam institūtam. Un iespējams, ka tieši mazie institūti vispārējās krīzes situācijās spēj labāk koncentrēt iekšējos resursus un gana elastīgi reaģēt uz reālo situāciju. Kā īsti ir, droši vien parādīs arī Valsts kontroles ziņojums šī gada nogalē.

Par šī gada neveiksmi uzskatām sadarbības projekta „Pret biotiskiem un abiotiskiem stresiem izturīgu šķirņu veidošana Latvijas tautsaimniecībai nozīmīgu lauksaimniecības augu sugām” finansējuma atteikumu, jo rezultātā viss līdz šim veiktais dažādu sugu selekcijā tika pilnībā atstāts selekcionāru un institūtu ziņā. Tieši selekcionāri vislabāk zina, ka selekcijas darbam ir jēga tikai tad, ja tiek nodrošināta tā nepārtrauktība. Tāpēc institūts šajā gadā pilnībā uzņēmās pats finansēt iesākto darbu, vienlaicīgi meklējot jebkuras iespējas atrast šim darbam reālu pasūtījumu no valsts puses. Šajā gadā tika pārtraukti arī atbalsta maksājumi izlases sēklas sagatavošanai, bet ģenētisko resursu uzturēšanai Stendē atvēlēti vien 1700 Ls (AVS tests etalonšķirņu uzturēšanai graudaugiem). Tāpat šajā gadā bija pārtraukts atbalsts zinātnes materiāli tehniskās bāzes uzlabošanai. Arī no institūta budžeta šīm vajadzībām varējām atlicināt līdzekļus tikai tehnikas remontiem un priecājamies par to, ko paspēts uzlabot „treknajos gados”. Ar lielām cerībām skatāmies uz ideju veidot Lauksaimniecības un pārtikas zinātnes valsts nozīmes pētniecības centru. Lai arī ar potenciāliem centra partneriem esam jau iepriekšējos gados cieši sadarbojušies, kā centra dalībnieki nākotnē ceram iegūt iespēju piesaistīt gan ES struktūrfondu līdzekļus zinātnes infrastruktūras sakārtošanai, gan pretendēt uz valsts pasūtītiem pētījumiem.

Par šī gada veiksmīgākajiem notikumiem noteikti jāmin jauna zinātņu doktora ienākšanu mūsu kolektīvā, Mārai Bleiderei veiksmīgi aizstāvēt savu promocijas darbu „Graudu kvalitātes izvērtējums lopbarības miežu selekcijai Latvijā” (vadītāja prof., Dr.agr. Zinta Gaile). Māras darbu atzinīgi novērtēja arī konkursa „Sējējs 2010” komisija. Studijas LLU doktorantūrā šogad uzsāka pētnieces Inga Jansone un Lidija Vojevoda. Bijām iepriecināti uzzinot, ka abi mūsu sagatavotie projekti ERAF 2.1.1.1.aktivitātes „Atbalsts pētniecībai un inovācijām” konkursā ir atbalstīti. Kopumā šajā gadā strādājam ar diviem LZP pasūtītiem pētījumiem, pabeidzām divus TOP projektus, piedalījāmies trīs ZM un četru firmu pasūtījumu izpildē, divu starptautisku projektu īstenošanā. Īpašu skolu apgūvām, iesaistoties kā partneri ESF līdzfinansētā projekta „Videi draudzīgu un ilgtspējīgu laukaugu šķirņu selekcijas tehnoloģiju izstrāde, pilnveidošana un ieviešana praksē” realizācijā. Lai arī projektu skaits ir ievērojams un darba apjoms gana liels, naudas izteiksmē šie projekti ienesuši gandrīz par 50% mazāk kā pērn. Šajā situācijā liels atspaidis institūta budžetam bija ienākumi no sēklas realizācijas un šķirņu autoratlīdzības, par ko paldies pienākas lauksaimniekiem. Lai arī nevaram šo gadu saukt par ļoti dāsnu, tomēr ar neatlaidīgu darbu un ciešā sadarbībā ar saviem partneriem būsīm to veiksmīgi aizvadījuši.