

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



Ražas svētki „Vecauce – 2013”

Lauksaimniecības augstākajai izglītībai Latvijā – 150

Zinātniskā semināra rakstu krājums

Vecauce – 2013

Ražas svētki “Vecauce – 2013”: Lauksaimniecības augstākajai izglītībai
Latvijā – 150. Zinātniskā semināra rakstu krājums. Jelgava, LLU, 2013. –
91 lpp.
ISBN 978-9984-48-127-2

Atbildīgie par izdevumu:

Zinta Gaile, LLU Agrobiotehnoloģijas institūts

Dace Šterne, LLU Agrobiotehnoloģijas institūts

Aldis Kārkliņš, LLU Augšnes un augu zinātņu institūts

Par rakstu saturu pilnībā atbild autori



© Latvijas Lauksaimniecības
universitāte (LLU), 2013

Makets: Dace Šterne

Vāku dizains: 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.....	8
Brunava L., Damškalne M., Alsiņa I. Auzu <i>Avena sativa</i> L. stiebru veldres izturība atkarība no gravitācijas centra augstuma	8
Bružus R., Gaile Z., Balodis O. Ziemas rapša raža atkarībā no augu augšanas regulatoru lietošanas.....	12
Brilts E., Alsiņa I. Dažādu mulčas segumu ietekme uz augsnes mitrumu un temperatūru zemeņu stādījumos	16
Bulderberga Z. Pilsētu un lauku saiknes – līdzsvarotas telpiskās attīstības priekšnosacījums Latvijā	20
Cielava L., Jonkus D. Pirmās atnešanās vecuma ietekme uz govju ilgmūžību un piena produktivitāti	25
Dabiņa-Bicka I., Kārklīņa D., Krūma Z., Dimiņš F. Antiradikālās aktivitātes un kopējo fenolu satura izmaiņas misas fermentēšanas laikā	29
Dane S., Laugale V., Šteinberga V. Melnās plēves mulčas ietekme uz augsnes aktivitāti zemeņu stādījumā.....	33
Dimante I. Kartupeļu izlases sēklas (minibumbuļu) audzēšanas izvērtējums Valsts Priekuļu LSI	37
Laugale V., Strautiņa S., Kampuss K. Virssegumu un melnās plēves mulčas ietekme uz zemeņu ražošanas laiku	41
Lāce B., Bankina B. Dažādu faktoru ietekme uz bumbieru–kadiķu rūsas (ier. <i>Gymnosporangium sabinae</i>) attīstības pakāpi šķirnei ‘Suvenīrs’	45
Orbidāne L., Jonkus D. Latvijas zirgu šķirnes piecgadīgo ķēvju kvalitāte un izlases iespējas	49
Petrovska S., Jonkus D. Holšteinas šķirņu govju piena produktivitātes izmaiņas līdz 150. laktācijas dienai	53
Vilka L., Bankina B. Lielogu dzērveņu (<i>Vaccinium macrocarpon</i> Ait.) bojāto auga daļu nozīme slimību izplatībā stādījumos Latvijā	57
Začs D., Rozentāle I., Bartkevičs V. Augstas izšķirtspējas masspektrometrijas pielietojums jaukto bromo-hloro dibenzo- <i>p</i> -dioksīnu un furānu noteikšanai zivīs	61

Zeipiņa S., Alsiņa I. Apūdeņošanas ietekme uz burkānu ražu un kvalitāti ...	65
Zēverte-Rivža S. Riski biogāzes ražošanā: novērtējuma rezultāti.....	69
Hronika	73
Siliņš Ģ. Lauka izmēģinājumi – Lauksaimniecības zinātnes pamats	73
Grudovska I. Vecaucē eksperimentē starptautiskā līmenī	77
Balodis O. Aktivitātes LLU MPS „Vecauce” izmēģinājumu jomā 2013. gadā	79
Eihvalde I. LLU mācību centra „Vecauce” darbs 2012./2013. studiju gadā	80
Gaile Z. Lauksaimniecības augstākajai izglītībai Latvijā – 150.....	81
Katamadze M. Lauksaimniecības fakultātes mācību un pētījumu saimniecības „Pēterlauki” darbība 2013. gadā	83
Rozīte L. ZMC „Mušķi” darbs un sasniegumi 2013. gadā	84
Jermušs A. Zemkopības institūts 67 gadu griezumā	85
Rancāne R. Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs ar skatienu nākotnē uz simtgadu sliekšņa	86
Jansone I. Rudenīgas noskaņas Stendē.....	87
Kaufmane E. Domājam par attīstību un konkurētspēju!	88
Lepse L., Lepsis J., Laugale V. Zinātnisko pētījumu tēmas Pūrē 2013. gadā	89
Skrabule I., Kronberga A. Gadsimts lauksaimniecības pētījumos un selekcijā.....	90
Stramkale V. Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrs 2013. gadā.....	91

Ievads

Semināra moto: Lauksaimniecības augstākajai izglītībai Latvijā – 150

Šis – 2013. gads – lauksaimniecības zinātnieku saimei ir pagājis kā lielu jubileju gads: Priekuļu Laukaugu selekcijas institūts un Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs atskatījās uz simtgadi, bet augstāko lauksaimniecības izglītību Latvijā ir iespējams apgūt jau 150 gadus. Visa gada garumā dažādi pasākumi veltīti nozīmīgajām gadskārtām, bet seminārs „Ražas svētki Vecauce – 2013” ir kā noslēgums augstākās lauksaimniecības izglītības Latvijā jubilejas pasākumu virknē. „Vecauce”, kas jau gadiem ilgi tiek dēvēta par „Agronomu Meku”, kur pils priekšā akmenī kalti uz visu noraugās mūsu dižgari Jānis Bergs un Jānis Apsīts, ir vispiemērotākā vieta šim notikumam.

Sagadījies, ka arī lauksaimniecības izglītības un zinātnes pamatlicējiem šogad lielas jubilejas: profesoriem Jānim Bergam – 150, Arnoldam Bušmanim – 140, Pēterim Kulitānam – 135, Paulim Lejiņam un Pēterim Rizgam – 130, Jānim Bērziņam – 120, Edgaram Ozolam – 115, Paulim Freimanim – 105, Anatolijam Burmistrovam un docentam Alfrēdam Seržānam – 100.

Beidzot 2013. gadā veikta studiju virzienu akreditācija, t. sk. virziens Lauksaimniecība, mežsaimniecība, zivsaimniecība, veterinārmedicīna un pārtikas higiēna ir akreditēts uz 6 gadiem līdz pat 2019. gadam.

Visas zinātniskās institūcijas un arī Lauksaimniecības fakultāte 2013. gadā piedalījās plašajā pasākumā „Lauki ienāk pilsētā” (14.09.2013.), kas prasīja daudz darba, bet deva arī lielu gandarījumu, saliedētības sajūtu un parādīja gan pilsētniekiem, gan pašiem sev, ka mūsu nozarei ir ar ko lepoties.

Kā katru gadu ir notikušas lauka izmēģinājumu un zinātnisko laboratoriju apskates, lauka dienas, diskusijas, pieredzes apmaiņas. Esam daudz strādājuši un lielā steigā mēģinājuši ielēkt arī „viedo tehnoloģiju vilcienā...”

Novēlam būt stipriem arī turpmāk un strādāt, lai stiprinātu lauksaimniecības nozari, izglītību un zinātni!

Paldies sadarbības partneriem – sponsoriem (saraksts pie „Ražas svētku” programmas) par atbalstu semināra organizēšanai un rakstu krājuma izdošanai!

Zinātnisko rakstu recenzenti

- | | |
|---------------------|----------------------|
| 1. Bērziņš Aivars | 8. Kreišmane Dzidra |
| 2. Dūma Māra | 9. Pilvere Irina |
| 3. Feldmane Daina | 10. Putniece Gundega |
| 4. Galoburda Ruta | 11. Skrabule Ilze |
| 5. Grīslis Ziedonis | 12. Šterne Dace |
| 6. Kampuss Kaspars | 13. Trūpa Aiga |
| 7. Kairiša Daina | 14. Zute Sanita |

Ražas svētki “Vecauce – 2013”
Lauksaimniecības augstākajai izglītībai Latvijā – 150
2013. gada 7. novembrī

Programmā:

1. Zinātnisks seminārs (14:00–17:00)

Referāti

- Grudovska I. LLU Mācību un pētījumu saimniecība „Vecauce” lauksaimniecības izglītības jubilejas gadā
- Šutka A. Gaudkopības nozare Latvijā 2012./2013. gada sezonā
- Jāņa Berga vārdiskās balvas agronomijas zinātnē laureāta ziņojums
- Jāņa Bērziņa vārdiskās balvas lopkopības zinātnē laureāta ziņojums
- Rivža B., Lapiņš D., Siliņš Ģ. LLMZA organizētā jauno zinātnieku konkursa rezultātu rezumējums
- Rivža B., Lapiņš D., Siliņš Ģ. Latvijas lauksaimniecības zinātnisko institūciju Direktoru padomes organizētā zinātnisko institūciju un laboratoriju skates – konkursa rezultātu rezumējums
- Pateikšanās LF mācītbspēkiem par ieguldījumu Lauksaimniecības augstākās izglītības attīstībā un pilnveidē

Stenda referāti

- Apenīte I., Ciematnieks R. Audzēšanas tehnoloģijas ietekme uz kaitīgo organismu populācijas lielumu zemeņu stādījumos Latvijā
- Brunava L., Damškalne M., Alsiņa I. Auzu *Avena sativa* L. stiebru veldres izturība atkarība no gravitācijas centra augstuma
- Bružus R., Gaile Z., Balodis O. Ziemas rapša raža atkarībā no augu augšanas regulatoru lietošanas
- Brilts E., Alsiņa I. Dažādu mulčas segumu ietekme uz augsnes mitrumu un temperatūru zemeņu stādījumos
- Bulderberga Z. Pilsētu un lauku saiknes – līdzsvarotas telpiskās attīstības priekšnosacījums Latvijā
- Cielava L., Jonkus D. Pirmās atnešanās vecuma ietekme uz govju ilgmūžību un piena produktivitāti
- Dabiņa-Bicka I., Kārkliņa D., Krūma Z., Dimiņš F. Antiradikālās aktivitātes un kopējo fenolu satura izmaiņas misas fermentēšanas laikā
- Dane S., Laugale V., Šteinberga V. Melnās plēves mulčas ietekme uz augsnes aktivitāti zemeņu stādījumā
- Dimante I. Atveseļota izlases sēklas materiāla audzēšanas izvērtējums kartupeļu šķirnēm Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūtā

- Laugale V., Strautiņa S., Kampuss K. Virssegumu un melnās plēves mulčas ietekme uz zemeņu ražošanas laiku
- Lāce B., Bankina B. Dažādu faktoru ietekme uz bumbieru–kadiķu rūsas (ier. *Gymnosporangium sabinae*) attīstības pakāpi šķirnei ‘Suvenīrs’
- Orbidāne L., Jonkus D. Latvijas zirgu šķirnes piecgadīgo ķēvju kvalitāte un izlases iespējas
- Petrovska S., Jonkus D. Holšteinas šķirņu govju piena produktivitātes izmaiņas līdz 150. laktācijas dienai
- Ruisa S., Feldmane D., Skrīvele M., Rubauskis E., Kaufmane E. Segumu ietekme uz saldo ķiršu augļu kvalitāti
- Skrabule I., Vaivode A., Piliksere D., Būmane S., Dimante I., Mūrniece I., Krūma Z. Cilvēka veselībai nozīmīgu vielu saturs kartupeļu šķirnēs ar dažādas krāsas mīkstumu
- Sproģis K. Ārpussakņu mēslošanas efektivitāte zemenēm
- Surikova V., Feldmane D., Ruisa S. Hlorofila mērītāja lietošanas iespējas slāpekļa noteikšanai skābo ķiršu lapās
- Treikale O., Vilcāns M., Vigule Z., Pugačova J. Jauna fungicīda efektivitātes pētījumi kartupeļu fitoftorozes ierobežošanai
- Vilka L., Bankina B. Lielogu dzērveņu (*Vaccinium macrocarpon* Ait.) bojāto auga daļu nozīme slimību izplatībā stādījumos Latvijā
- Volkova J., Vilka L., Rancāne R., Baženova A., Stanke L. Saldo ķiršu augļu puves ierosinātāju *Monilialaxa* un *Monilinia fructigena* molekulārais raksturojums Zemgales reģionā, Latvijā
- Začs D., Rozentāle I., Bartkevičs V. Augstas izšķirtspējas masspektrometrijas pielietojums jaukto bromo-hloro dibenzo-*p*-dioksīnu un furānu noteikšanai zivīs
- Zeipiņa S., Alsiņa I. Apūdeņošanas ietekme uz burkānu ražu un kvalitāti
- Zēverte-Rivža S. Riski biogāzes ražošanā: novērtējuma rezultāti

2013. 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
- Latvijas Lauksaimniecības un Meža zinātņu akadēmija
- KONEKESKO Latvija SIA
- Lauksaimniecības zinātnisko institūciju Direktoru padome

Zinātnisko pētījumu rezultāti

Auzu *Avena sativa* L. stiebru veldres izturība atkarība no gravitācijas centra augstuma Stem Lodging Resistance Depending on Height of Gravity Center of Oat *Avena sativa* L. Cultivars

Linda Brunava^{1,2}, Margita Damškalne¹, Ina Alsina²

¹Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts, ²Latvijas Lauksaimniecības universitātes Augsnes un augu zinātņu institūts

Abstract. Lodging is the state of permanent displacement of cereal stems from their upright position. Several models are created for calculating lodging resistance using plant anatomical parameters, but all of them are for wheat (*Triticum*) or rice (*Oryza*). The aim of this study was to clarify if the same lodging calculation model of wheat fits to oat (*Avena sativa* L.). The center of gravity was the examined parameter for prediction of lodging for oat cultivars. The trial was carried out at the State Stende Cereals Breeding Institute in the 2013. Five oat cultivars were used. At the beginning of yellow ripening (GS 80 – 82) plant samples were taken and stem/ear weight and length was measured. Center of gravity and its coefficients were calculated. At the end of vegetation period lodging resistance was determined. Results were compared, and showed that genotype with higher center of gravity characterized with low lodging resistance. This lodging resistance calculation model is suitable for oat, as well as wheat genotypes.

Key words: oat, stem lodging, center of gravity.

Ievads

Labības veldrēšanās ir viens no biežākajiem graudaugu ražību ietekmējošajiem faktoriem, kas ne tikai apgrūtina novākšanas procesu, bet arī samazina graudu kvalitāti. Graudu nogatavošanās perioda beigās veldre var samazināt sējumu ražību pat līdz 80% (Berry et al., 2002). Aizvien biežāk tiek pētīti procesi, kas izraisa veldri, un ir noskaidrots, ka veldrēšanās ir komplicēta parādība, kas var būt atkarīga no laika apstākļiem, topogrāfijas, augsnes veida, priekšauga, augsnes apstrādes veida, slimībām un auga anatomiskām īpašībām (piemēram, sakņu sistēmas, auga garuma, stiebra sieniņu blīvuma, vārpas/skaras smaguma un veida) (Baker et al., 1998). Pārsvārā tiek pētīti pasaulē izplatītākie graudaugi kā kvieši (*Triticum*) un rīsi (*Oryza*), kam ir izstrādātas matemātiskas sakarības, kuras izmantojot iespējams noteikt veldres izturību (Berry et al., 2004; Reza et al., 2012). Šādu modeļu pagaidām nav aizām, kas lielākoties Latvijai raksturīgos klimatiskos apstākļos saveldrējas

salīdzinoši bieži. Auzām galvenokārt raksturīga stiebru veldre augus daļēji noliecot vai nolaužot, kas liek secināt, ka sakņu sistēma ir pietiekoši izturīga, un veldrēšanos izraisa galvenokārt auga virszemes daļu anatomiskā uzbūve un meteoroloģiskie apstākļi. Tādēļ **pētījuma mērķis** bija noskaidrot, vai matemātiskās sakarības, kuras izmantojot iespējams noteikt veldres izturību, var tikt attiecinātas arī uz auzām.

Materiali un metodes

Izmēģinājums iekārtots Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūtā 2013. gada pavasarī velēnu podzolētā smilšmāla augsnē (pH – 6.2, organiskās vielas saturs 18 g kg⁻¹, augiem viegli izmantojamā P saturs – 42 mg kg⁻¹, K – 59 g kg⁻¹). Izmēģinājums iekārtots randomizēti 4 atkārtojumos ar ražas uzskaites platību 10 m². Izsējas norma 500 sēklas uz 1 m². Izmēģinājumam izvēlētas 4 plēkšņaino auzu šķirnes ‘Stendes Dārta’, ‘Arta’, ‘Laima’, ‘Kirovec’ un viena līnija 33122, kas savstarpēji atšķiras pēc auga garuma, skaras masas, izturības pret veldrēšanos.

Veģetācijas perioda laikā dzeltengatavības fāzes sākumā (AS 80 – 82) no katra atkārtojuma tika randomizēti izvēlēti 20 augi, kuriem izmērīti stiebra un skaras garumi un to masa. Lai aprēķinātu smaguma centra augstumu (Berry et al., 2004) ((1) formula) un tā koeficientu (ieviests, lai labāk izskaidrotu sakarību) ((2) formula), iegūtie parametri ievietoti šādās formulās:

$$X = \frac{S_L S_W + 2S_L E_W + E_L E_W}{2(S_W + E_W)} \quad (1)$$

$$x = \frac{X}{S_L + E_L} \quad (2)$$

kur

X – smaguma centra augstums (cm),

x – smaguma centra koeficients,

S_L – stiebra garums (cm),

S_W – stiebra masa ar lapām bez saknes (g),

E_L – skaras garums (cm),

E_W – skaras masa (g),

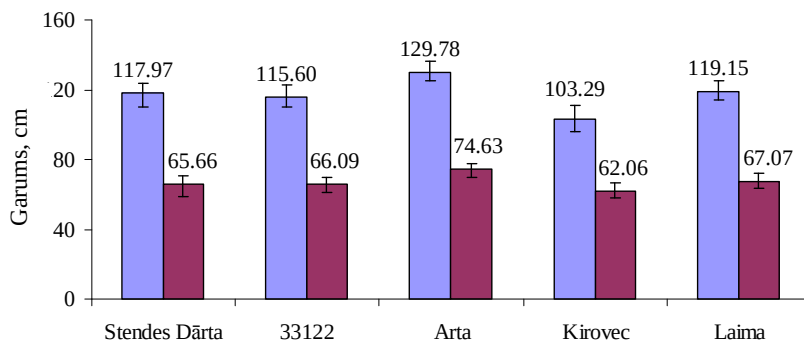
S_L + E_L – auga garums (cm).

Smaguma centra koeficienta vērtība nosaka veldres izturību, ja tas ir augstāks par 0.5, ir veldrēšanās risks. Jo augstāks koeficients, jo risks lielāks un veldrēšanās izteiktāka.

Veģetācijas perioda beigās novācot ražu vērtēta veldres izturība ballēs (9 – augsta veldres izturība, veldre nav novērota; 1 – ļoti zema veldres izturība). Datu matemātiskā apstrāde veikta, izmantojot vienfaktora dispersijas analīzi.

Rezultāti un diskusija

Salīdzinot nomērītos augu garumus (att.), konstatēts, ka būtiski ($P < 0.05$) garāki augi novēroti šķirnei ‘Arta’ – 129.78 ± 3.39 cm. Šķirnēm ‘Stendes Dārta’, ‘Laima’ un līnijai 33122 augu garumi bija salīdzinoši līdzīgi, bet ar viszemāko augu garumu raksturojās šķirne ‘Kirovec’ – 103.29 ± 4.94 cm.



Att. Auzu šķirņu augu garums un smaguma centra augstums 2013.gadā:

■ - auga garums, ■ - smaguma centra augstums.

Veldres izturība pētāmajiem genotipiem variēja no ļoti augstas (9 balles) – ‘Stendes Dārta’, 33122 un ‘Laima’, līdz vājai (3 balles) – ‘Kirovec’ (tab.).

Smaguma centra augstumus nav iespējams salīdzināt pētāmajiem genotipiem savstarpēji, jo ir atšķirīgi auga garumi. Matemātiskā izteiksmē, dalot smaguma centra augstumu ar visa auga garumu, iegūst attiecību (koeficientu), kas norāda, cik liels risks ir augam saveldrēties. Pētījumā genotipiem ar zemāku smaguma centra koeficientu bija raksturīga augsta izturība pret veldri, bet, tam palielinoties, izturība strauji pazeminās. Visaugstākais koeficients aprēķināts genotipam ‘Kirovec’ (0.60), kam arī bija viszemākā izturība pret veldri.

Tā kā augu paraugi tika ņemti dzeltengatavības perioda sākumā, koeficienta vērtības veģetācijas perioda beigās būs augstākas un arī smaguma centrs atradīsies augstāk, jo auga garums tik strauji nepalielinās, bet graudi nobriest, veidojot smagāku skaru. Lai iegūtu ticamākus rezultātus, būtu nepieciešams noteikt smaguma centru brīdī, kad sējums saveldrējas vai veģetācijas perioda beigās, turklāt izmantojot vairāk genotipu, kas savstarpēji atšķiras pēc auga garuma.

Tabula

**Auzu genotipu izturība pret veldri un to veidojošie rādītāji
Stendē 2013. gadā**

Genotips	Vidējais auga garums, cm	Vidējais smaguma centra augstums, cm	Smaguma centra koeficients	Izturība pret veldri, balles
Stendes Dārta	117.97	65.66	0.56	9
33122	115.60	66.09	0.57	9
Arta	129.78	74.63	0.58	7
Kirovec	103.29	62.06	0.60	3
Laima	119.15	67.07	0.56	9

Matemātiskā sakarība, kas primāri aprakstīja kviešu izturību pret veldri, izmantojot smaguma centra koeficientu, ir attiecināma arī uz auzām, kas morfoloģiski atšķiras no kviešiem. Turpmākā pētījumā vajadzētu pārbaudīt arī citas matemātiskās sakarības, kas līdz šim auzām nav pielietotas.

Secinājumi

1. Smaguma centra atrašanās augstums var būt kā izturības pret veldrēšanos raksturotājs auzām.
2. Smaguma centra atrašanās vieta dzeltengatavības stadijas sākumā dod būtisku priekšstatu par saveldrēšanās risku sējumā.

Literatūra

1. Baker, C.J., Berry, P.M., Spink, J.H., Sylvester-Bradley, R., Griffin, J.M., Scott, R.K., Clare, R.W. (1998) A method for the assessment of the risk of wheat lodging. *Journal of Theoretical Biology*, 194, pp. 587–603.
2. Berry, P.M., Spink, J.H., Sylvester-Bradley, R., Pickett, R., Sterling, M., Baker, C.J., Cameron, N. (2002) Lodging control through variety choice and management. In: *Proceedings of the Eighth HGCA R&D Conference on Cereals and Oilseeds*. Home-Grown Cereals Authority, London, pp. 7.1–7.12.
3. Berry, P.M., Sterling, M., Spink, J.H., Baker, C.J., Sylvester-Bradley, R., Mooney, S.J., Tams, A.R., Ennos, A.R. (2004) Understanding and Reducing Lodging in Cereals. *Advances in Agronomy*, 84, pp. 217–271.
4. Reza, Y., Morteza, S., Hamidreza, M., Salman, D., Alireza, N. (2012) Effect of plant density on morphological characteristics related to lodging and yield components in different rice varieties (*Oryza sativa* L.). *Journal of Agricultural Science*, 4 (1), pp. 31–38.

Ziemas rapša raža atkarībā no augu augšanas regulatoru lietošanas Winter Oilseed Rape Yield Depending on Application of Plant Growth Regulators

Rita Bružus, Zinta Gaile, Oskars Balodis

Latvijas Lauksaimniecības universitātes

Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. Winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) is an important field crop in Latvia, but its cultivation is subjected to wintering stress. Research on the impact of plant growth regulators to rape wintering in Latvia is still needed. Field trials were carried out at Research and Study farm „Vecauce” in 2012/2013. Three plant growth regulators were used: Caryx (different application times and rates), Toprex 375 SC and Juventus 90 s.c. Results showed that influence of plant growth regulators on seed yield and 1000 seed weight was insignificant. The highest seed yield (5.38 t ha^{-1} ; $P > 0.05$) was obtained using Caryx 1.0 L ha^{-1} in spring.

Key words: oilseed rape, plant growth regulators, yield.

Ievads

Ziemas rapsis (*Brassica napus* L.) ir nozīmīgs kultūraugs gan pasaules, gan Latvijas lauksaimniecībā. Pasaulē rapša ražošana pēdējo 10 gadu laikā strauji pieaugusi: pēc FAOSTAT datiem 2003. gadā saražoja ~36 milj. t rapša sēklu, bet 2012. g. ~64 milj. t (<http://faostat.fao.org>). Latvijā pēdējos gados rapša sējumu platības pieaugušas un tā kopplatība jau sasniedz 120 tūkst. ha (www.csb.gov.lv).

Pēdējos gados ziemas nav saudzējušas ziemas rapsi un novērotas pārziemošanas problēmas. Latvijā vēl ir maz pētījumu par augu augšanas regulatoru ietekmi uz rapša pārziemošanu (Balodis, Gaile, 2011). Šajā pētījumā tiek novērtēta augu augšanas regulatora Caryx (metkonazols, 30 g L^{-1} ; mepikvāta hlorīds, 210 g L^{-1}) ietekme uz ziemas rapša augšanu un attīstību. Caryx satur 2 darbīgās vielas, kur mepikvāta hlorīds ir augšanas regulators, bet metkonazols ir fungicīds un augu augšanas regulators (www.agro.basf.lv).

Darba mērķis bija noteikt ziemas rapša augšanas punkta augstumu rudenī, vērtēt rapša ražu un 1000 sēklu masu atkarībā no augu augšanas regulatora lietošanas.

Materiāli un metodes

Lauka izmēģinājumi iekārtoti 2012./2013. gadā LLU MPS „Vecauce” kultūraugsnē ar granulometrisku sastāvu – mālsmilts. Augsnes nodrošinājums

ar P_2O_5 ir ļoti augsts, K_2O – augsts. Augsnes reakcija – pH KCL 6.5. Kopumā augsne ziemas rapša audzēšanai bija piemērota.

Izmēģinājumā izmantota ziemas rapša šķirne ‘Visby’ F1. 2012. gada rudenī iekārtots izmēģinājums ar 9 pētāmiem variantiem, izmantojot augu augšanas regulatorus Caryx (metkonazols, 30 g L^{-1} ; mepikvāta hlorīds, 210 g L^{-1}), Toprex 375 SC (difenokonazols, 250 g L^{-1} ; paklobutrazols, 125 g L^{-1}) un Juventu 90 š.k. (metkonazols, 90 g L^{-1}) (1. tab.). Augu augšanas regulatori tika izmantoti rudenī vai pavasarī, vai gan rudenī, gan pavasarī. Vienā variantā nelietoja augu augšanas regulatoru, bet tikai fungicīdu Cantus Gold SC (boskalīds, 200 g L^{-1} ; dimoksistrobīns, 200 g L^{-1}) AE 61.-65. Varianti bija sakārtoti randomizēti 4 atkārtojumos.

1. tabula

Augu augšanas regulatoru un fungicīda lietošanas deva (L ha^{-1}) un laiks

Variants	Izsmidzināšanas laiks, norma		
	AAR: rudens, L ha^{-1} (AE 14-16)	AAR: pavasaris, L ha^{-1} (AE 18-19)	Fungicīds (AE 61-65) 0.5 L ha^{-1}
1. Kontrole	nelieto	nelieto	nelieto
2. Caryx	0.7	nelieto	nelieto
3. Caryx	1.0	nelieto	Cantus Gold
4. Caryx	1.4	nelieto	Cantus Gold
5. Caryx	0.7	1.0	Cantus Gold
6. Caryx	nelieto	1.0	Cantus Gold
7. Bez regulatora	nelieto	nelieto	Cantus Gold
8. Toprex 375 SC	1.0	nelieto	Cantus Gold
9. Juventus 90 š.k.	0.5	nelieto	Cantus Gold

Veģetācijas periodā veikti visi nepieciešamie agrotehniskie pasākumi, kā arī fenoloģiskie novērojumi. Sējas gada rudenī katram variantam noteikts augu skaits uz 1 m^2 , kā arī augu fitometriskie rādītāji (lapu, saknes un auga masa, saknes kakla diametrs, augšanas punkta augstums), bet šajā rakstā analizēts tikai augu augšanas punkta augstums, ko noteica, mērot attālumu no saknes kakla rievās līdz augšanas punkta virsotnei 10 randomizēti paņemtiem augiem no katra lauciņa. Raža novākta ar tiešās kombinēšanas metodi, pārrēķināta pie 100% tīrības un 8% mitruma. Noteikti raža kvalitātes rādītāji, no kuriem šajā rakstā analizēta 1000 sēkļu masa, g, kas noteikta, saskaitot un nosverot 2 reizes pa 500 sēklām.

Meteoroloģisko apstākļu ietekme. Rapša sēja veikta optimālās laika apstākļos – 14.08.2012. Rapsis rudenī attīstījās labi, bet netika novērota

pāraugšana. Ziema gan bija ļoti gara, bet kopumā rapsi negatīvi neietekmēja. Apstākļi pavasarī un vasarā labvēlīgi ietekmēja ražas veidošanos.

Rezultāti un diskusija

Rudenī izmēģinājumā noteiktais augšanas punkta augstums neatkarīgi no augu augšanas regulatora lietojuma bija zemāks par 20 mm, ko pētnieki Latvijā un arī citās valstīs atzīst par piemērotu veiksmīgai rapša ziemšanai (Bečka et al., 2004; Balodis, Gaile, 2011) (2. tab.).

2. tabula

**Augu augšanas regulatora ietekme uz augu augšanas punkta
augstumu, mm, 1000 sēklu masu, g, un sēklu ražu, t ha⁻¹**

Variants	Augu augšanas punkta augstums rudenī, mm	1000 sēklu masa, g	Raža, t ha ⁻¹
1. Kontrole	17.7	4.54	4.89
2. Caryx 0.7	15.2	4.67	4.62
3. Caryx 1.0	16.2	4.73	4.45
4. Caryx 1.4	16.3	4.81	4.66
5. Caryx 0.7+1.0	16.4	4.55	4.96
6. Caryx 0.0+1.0	19.2	4.66	5.38
7. Bez regulatora	19.2	4.71	5.05
8. Toprex 375 SC 1.0	19.3	4.58	4.73
9. Juventus 90 š.k. 0.5	15.4	4.87	4.73
RS vai p-vērtība	RS _{0.05} = 2.5	P = 0.08	P = 0.18

Augšanas punkta augstums nevienā pētītajā variantā būtiski neatšķīrās no augstuma kontroles variantā – bez augu augšanas regulatora lietošanas. Šķirnei ‘Visby’ F1 auga fitometriskie rādītāji rudenī līdz šim nav plaši pētīti, tāpēc nav zināms, vai augu augšanas punkta augstums ir tik zems konkrētā gada apstākļu ietekmē vai arī tā ir šķirnes īpatnība. Rapša sējas laiks 2012. gadā bija 14. augusts, kas ir vidēji agrīns sējas termiņš rapša hibrīdšķirnei, un varēja veicināt rapša pāraugšanu rudenī, taču šķirne ‘Visby’ F1 šajos apstākļos tomēr nepārauga.

Iegūtā ziemas rapša raža salīdzinājumā ar kontroles variantu būtiski nepalielinājās (2. tab.) nevienā pētītajā variantā. Augstāka ziemas rapša raža kā kontroles variantā atzīmēta 6. variantā (5.38 t ha⁻¹), kad augu augšanas regulators Caryx 1.0 L ha⁻¹ izmantots pavasarī. Taču ražas pieaugums arī šajā variantā nebija būtisks 95% līmenī (2. tab.). Pārējo variantu ražas atšķirības no kontroles bija minimālas. Laika posmā no 2007. līdz 2010. gadam Vecaucē veiktos izmēģinājumus, izmantojot fungicīdu Juventus 90 kā augu augšanas

regulatoru rudenī, vienmēr konstatēts ražas pieaugums, taču hibrīdšķirnei ‘Excalibur’ F1 tas ne vienmēr bijis būtisks (Balodis, Gaile, 2010). Atrodami arī citi pētījumi par fungicīdu kā augu augšanas regulatoru, kura lietošana rudenī palielina sēklu ražu, jo samazina slimību izplatību un ietekmē rapša augšanu (Leach et al., 1994; Butkute et al., 2006). Mūsu pētījumā neviens no rudenī lietotajiem augu augšanas regulatoriem ražu būtiski nepalielināja. Lielākā 1000 sēklu masa atzīmēta variantā, kur lietoja fungicīdu–augu augšanas regulatoru Juventus 90 š.k. ar devu 0.5 L ha⁻¹ (4.87 g). Tomēr būtiskas atšķirības starp pētāmajiem variantiem arī 1000 sēklu masas ziņā netika novērotas (P = 0.08).

Secinājumi

1. Ziemas rapša auga augšanas punkta augstums LLU MPS „Vecauce” 2012./2013. veiktajos izmēģinājumos kopumā bija zems un augu augšanas regulatora lietošanas varianti būtisku efektu tā pazemināšanā nedeva.
2. Tendence rapša sēklu ražai pieaugt salīdzinājumā ar kontroles variantu (+0.49 t ha⁻¹; P = 0.18) novērota, lietojot augu augšanas regulatoru Caryx pavasarī ar devu 1.0 L ha⁻¹.

Literatūra

1. Balodis, O., Gaile, Z. (2010) Sējas laika, izsējas normas un augu augšanas regulēšanas ietekme uz ziemas rapša sēklu ražu. No: “*Ražas svētki Vecauce-2010*”, *Zināšanas – visdrošākais ieguldījums darbam un dzīvei*. Zinātniskā semināra rakstu krājums. Jelgava, LLU, 7.–11. lpp.
2. Balodis, O., Gaile, Z. (2011) Fungicide as growth regulator application effect on winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) autumn growth. *Agraarteadus (Journal of Agricultural Science)*, No. 22(2), pp. 7–12.
3. Bečka, D., Vašak, J., Kroutil, P., Štranc, P. (2004) Autumn growth and development of different winter oilseed rape variety types at three input levels. *Plant Soil Environment*, Vol. 50, No. 4, pp. 168–174.
4. Butkute, B., Sidlauskas, G., Brazauskienė, 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.
5. Caryx. Basf – The Chemical company resurss: http://www.agro.basf.lv/agroportal/lv/lv/special/product_catalogue_1/product_details_21889.html – Resurss aprakstīts 2013. gada 15. maijā.
6. 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.

Dažādu mulčas segumu ietekme uz augsnes mitrumu un temperatūru zemeņu stādījumos

The Influence of Plastic Mulches on Soil Humidity and Temperature in Strawberry Plantations

Edgars Brilts, Ina Alsiņa

Latvijas Lauksaimniecības universitātes

Augsnes un augu zinātņu institūts

Abstract. Experiments were designed to clarify effects of black and white polyethylene film ground cover and geotextile on the soil temperature and moisture regime in the strawberries (*Fragaria* × *ananassa*) first year plantation. Experiments were carried out in farm „Bērzemnieki”, Jaunalūksne parish in 2013. Strawberry plants were grown in beds covered with plastic mulch and equipped with drip irrigation system. Control variant was without plastic mulch. Soil temperature and volumetric water content was measured 4 times during vegetation period. Results showed significant increase of water content as a result of soil mulching. The largest differences in the temperature and volumetric water content were observed between white polyethylene film mulch and control. The tendency of temperature reduction under plastic film was stated.

Key words: plastic mulch, color, temperature, volumetric water content, strawberry.

Ievads

Augsnes mulčēšana zemeņu (*Fragaria* × *ananassa*) audzēšanā tiek plaši izmantota, lai saglabātu tīrus augļus un aizsargātu tos no saskares ar augsni, tādējādi izvairoties no augļu puves. Šī prakse ir arī zināma, lai palielinātu izmantotā ūdens efektivitāti (Verma, Acharya, 1996). Lietojot zemenēm augsnes mulču, samazinās mitruma zudumi augsnē, kā arī minerālvielu izskalošanās. Mulčēšanai ir būtiska nozīme ātri izžūstošās augsnēs, kā arī vietās, kur nevar regulāri laistīt (Laugale, 2012). Noskaidrots, ka, izmantojot melnas krāsas mulču, augsnes temperatūra var paaugstināties par 2 – 3 °C, bet zem bezkrāsaina plastikāta seguma pat par 5 °C, kā rezultātā paātrinās ražas nogatavošanās. Balta vai sudrabaina mulčas krāsa, atstarojot krītošos saules starus, var izraisīt nelielu augsnes temperatūras samazināšanos, kas var būt būtiski vasaras karstajās dienās (Lament, 1993; Sanders et al., 1993). Augsnes mulčēšanai tiek izmantotas dažādas struktūras, krāsas un sastāva plastikāta plēves. Kanādas pētniekiem izmantojot dažādas krāsas mulčas, izdevās palielināt zemenēs antioksidantu un kopējo fenolu daudzumu (Medina et al., 2011).

Arī Latvijā zemeņu stādījumi uz plēves arvien pieaug. Pārsvārā mulčēšanai izmanto melno plēvi, taču tiek izvērtētas arī citu krāsu plēves (Laugale, 2010).

Zinātniskā darba mērķis bija noskaidrot temperatūras un mitruma satura izmaiņas augsnē dažādu plastikāta mulču ietekmē.

Materiali un metodes

Izmēģinājums ierīkots 2013. gada 11. maijā. Izmēģinājums atrodas zemnieku saimniecībā „Bērzemnieki” Alūksnes novada Jaunalūksnes pagastā.

Izmēģinājumā izmantoti saldētie stādi, kas iegādāti zemnieku saimniecībā „Melnalkšņi”. Šie stādi importēti no Nīderlandes. Izmēģinājumā iekļautas trīs zemeņu šķirnes – ‘Polka’, ‘Sonata’, ‘Rumba’.

Stādi stādīti divrindu dobēs. Dobes platums 60 cm, attālums starp dobjū centriem 150 cm. Attālums starp rindām dobē un attālums starp augiem rindās 30 cm. Izmēģinājumā 5 varianti sakārtoti 3 atkārtojumos, katrā variantā iekļaujot 3 šķirnes. Izmēģinājumā iekļauti šādi varianti: kontrole – bez mulčas seguma; melnā plēve; baltā plēve ar melnu apakšpusi; melnais agrotīkls; melnais ģeotekstils.

Laistīšanai un papildmēslošanai izmantota pilienvēda laistīšanas sistēma, kura ierīkota zem mulčas materiāla. Katras dobes centrā ierīkota caurule, kas ūdeni izsmidzina ik pēc 20 cm ar intensitāti 2.7 litri stundā uz metru. Zemeņu stādījumā laistīšana veikta zemeņu ziedēšanas un ražošanas fāzēs nepietiekamu laikapstākļu periodā katru otro, trešo dienu.

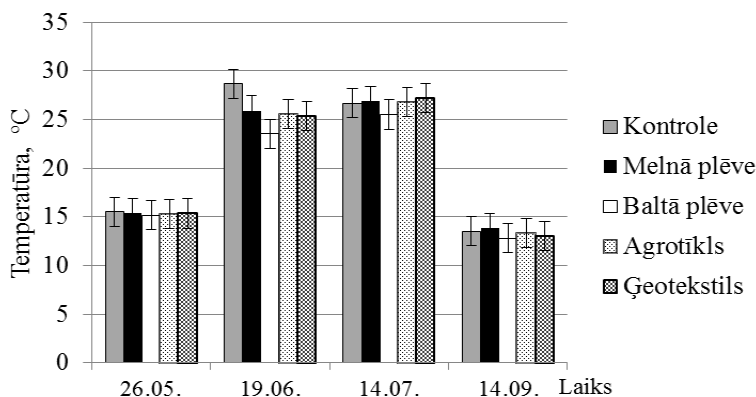
Augsnes mitruma un temperatūras mērījumi veikti ar ūdens satura, elektrovadītspējas un temperatūras sensoru 5TE, kas savienots ar datu nolasīšanas iekārtu ProCheck (SIA Decagon Devices). Katrā izmēģinājuma lauciņā veikti 3 augsnes mitruma un temperatūras mērījumi. Mitruma un temperatūras mērījumi veikti 4 reizes sezonā: pirms ziedēšanas – 26.05.2013; ziedēšanas un ogu veidošanās laikā – 19.06.2013; ražošanas laikā – 14.07.2013; pēc ražošanas un sīgu nogriešanas – 14.09.2013.

Datu statistiskā apstrāde veikta ar MS Excel programmu, izmantojot trīsfaktoru dispersijas analīzi. Rezultātu atšķirību būtiskums noteikts ar ticamību $P < 0.05$.

Rezultāti un diskusija

Izmēģinājumā veiktie temperatūras mērījumi būtiski neatšķīrās pa atkārtojumiem. Būtiskas atšķirības konstatētas starp mērījumu veikšanas dienām, ko varētu izskaidrot ar dažādiem laika apstākļiem mērījumu veikšanas dienās. Atkarībā no pētāmā varianta, kā liecina iegūtie augsnes temperatūras rādītāji, visaugstākā vidējā augsnes temperatūra konstatēta kontroles variantā, jeb lauciņos bez mulčas. Ņemot vērā vidējos augsnes temperatūras rādītājus četros veiktajos mērījumos, tad viszemākā temperatūra konstatēta lauciņos, kur kā mulčas segums tika izmantota baltā plēve (1. att.). Apkopojot iegūtos augsnes temperatūras rādītājus un tos salīdzinot ar kontroles lauciņu bez mulčas seguma, uzskatāmi var redzēt (1. att.), ka baltās plēves segums samazina

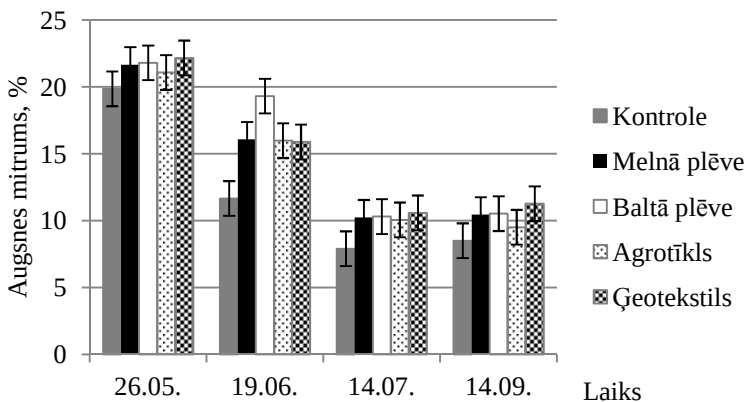
augšnes temperatūru. Tas sakrīt arī ar literatūras datiem, kur norādīts, ka baltas krāsas segums var samazināt augšnes temperatūru (Lament, 1993). Neskatoties uz literatūras avotos minēto, ka melnie mulčas materiāli paaugstina augšnes temperatūru (Lament, 1993; Sanders et al., 1993), mūsu eksperimentos pierādījās, ka pārējie mulčas segumi var gan palielināt augšnes temperatūru, gan arī to samazināt, salīdzinājumā ar augšnes temperatūru lauciņā bez mulčas seguma (1. att.). Datu matemātiskā apstrāde pierāda būtisku temperatūras pazemināšanos zem baltās plēves 19. jūnijā, pārējos mērījumu veikšanas laikos būtiskas atšķirības starp variantiem nekonstatēja. Vismazākās temperatūras svārstības, salīdzinot ar kontroli, konstatētas augsnē zem agrotīkla (1. att.).



1. att. Augšnes temperatūra zem dažādiem mulčas segumiem.

Augšnes mitruma rādītājus būtiski ietekmēja laika periods, kad veikti mērījumi. To var izskaidrot ar atšķirīgiem nokrišņu daudzumiem. Izmēģinājumā konstatētas būtiskas atšķirības starp variantiem, jo izmēģinājums ir ierīkots nelielā slīpumā, lai nodrošinātu ūdens plūsmu pa pilienvēda laistīšanas sistēmu ar paštecī. Veicot augšnes mitruma rādītāju analīzi, noskaidrots, ka mulčas segumiem ir būtiska ietekme uz augšnes mitrumu. Visos veiktajos mērījumos kontroles lauciņos bez mulčas bija viszemākais augšnes mitrums salīdzinājumā ar lauciņiem, kur izmantots mulčas segums (2. att.). Tas ir izskaidrojams ar to, ka mulčas segumi samazina augšnes mitruma iztvaikošanu.

Visaugstākais augšnes mitrums konstatēts lauciņos, kuri mulčēti ar balto plēvi. Augsnē, kas mulčēta ar ģeotekstilu, bija visstabilākais mitruma saturs un tas visā veģetācijas perioda laikā būtiski atšķīrās no kontroles varianta.



2. att. Dažādu mulčas segumu ietekme uz augsnes mitrumu, %.

Secinājumi

1. Izmantojot plastikāta mulču, augsnē būtiski palielinājās mitruma saturs.
2. Lielāko augsnes mitrumu un zemāku augsnes temperatūru nodrošināja baltās plēves mulčas segums.
3. Veģetācijas perioda laikā konstatēta tendence, ka mulča samazina augsnes temperatūru.

Literatūra

1. Lament, W.J. (1993) Plastic Mulches for the Production of Vegetable Crops. *Journal of Horticulture Technology*, 3, pp. 35–39.
2. Laugale, V. (2010) Melnā un baltā plēve zemeņu audzēšanā. *AgroTops*, 12, 61.–63. lpp.
3. Laugale, V. (2012) Kāpēc zemes jāmūlčē. *Dārza Pasaules Bibliotēka*, 4(19), 18.–20. lpp.
4. Medina, Y., Gosselin, A., Desjardins, Y., Gauthier, L., Khanizadeh, S. (2011) Effect of Plastic Mulches on Yield and Fruit Quality of Strawberry Plants Grown under High Tunnels. *Acta Horticulturae*, 893, pp. 1327–1332.
5. Sanders, D.C., Cook, W.P., Cranberry, D. (1993) *Plasticulture for commercial vegetables*. North Carolina cooperative extension service, 23 p.
6. Verma, M.L., Acharya, C.L. (1996) Water stress indices of wheat in relation to soil water conservation practices and nitrogen. *Journal of the Indian Society of Soil Science*, 44, pp. 368–375.

**Pilsētu un lauku saiknes – līdzsvarotas telpiskās
attīstības priekšnosacījums Latvijā
Urban – Rural Linkages – the Precondition of
Balanced Spatial Development in Latvia**

Zane Bulderberga

Latvijas Lauksaimniecības universitātes Ekonomikas
un sabiedrības attīstības fakultāte

Abstract. In 21st century urban and rural interaction is considered as one of the most important tools of balanced spatial development in the eyes of policy-makers and researchers. The interaction is characterized by certain linkages (people, capital, goods, information and technology) – both natural and human-made. This research will explore the urban – rural linkages in terms of population flows – it's dynamic, costs (both financial and in terms of time spent) and influencing factors. Two surveys were conducted – the working age population survey (n = 1008) and municipality development planning expert survey (n = 67). Surveys led to the conclusion that there is a close and intense population movement flow from cities to rural areas and vice versa. The most significant movement reasons are visits, entertainment, services, and employment. Taking into account the fact that public services are located mostly in urban area, municipalities establish mutual partnership in several areas, for example, education, culture, employment, health care, etc. Improvements in public transport network accessibility, as well as quality of roads will promote rural – urban interaction and provide equal living conditions for inhabitants in both rural and urban areas.

Key words: urban, rural, interaction, spatial development.

Ievads

Latvijas ilgtspējīgas attīstības stratēģijā līdz 2030. gadam viena no prioritātēm ir telpiskā perspektīva, kuras nozīmīgs mērķis ir veicināt saiknes pilsētu un lauku teritoriju starpā, nodrošinot iedzīvotājiem vienlīdzīgus dzīves un darba nosacījumus neatkarīgi no teritorijas, kurā viņi dzīvo. Arī Eiropas Savienības kohēzijas politika kopš Lisabonas līguma parakstīšanas 2007. gadā tiek plānota teritoriālā dimensijā līdztekus sociālajai un ekonomiskajai. Latvijas telpiskā struktūra ir izteikti monocentriska – iedzīvotāji un resursi koncentrējas pilsētās (68% no kopējā iedzīvotāju skaita), kā rezultātā lauku teritorijās vērojama iedzīvotāju skaita mazināšanās un dzīves līmeņa krišanās, pieejamo pakalpojumu skaita samazināšanās. Latvijas telpiskās attīstības politikas izaicinājums un mērķis ir līdzsvarotas attīstības nodrošināšana gan lauku, gan pilsētu teritorijās – veiksmīga mijiedarbība starp pilsētām un laukiem, preču, pakalpojumu, resursu, zināšanu un informācijas plūsmu koordinācija

nodrošinās pilsētu un lauku sabalansētu izaugsmi (Davoudi, 2001; Kūle, 2011). Pētījuma mērķis – noteikt pastāvošās saiknes, to struktūru un intensitāti starp pilsētām un laukiem, baltoties uz iedzīvotāju un pašvaldības attīstības plānošanas speciālistu viedokli.

Materiali un metodes

Lai sasniegtu mērķi ir izmantotas šādas metodes – monogrāfiskā metode, lai apkopotu zinātniskā literatūrā atspoguļoto diskusiju; analīzes un sintēzes metode, indukcija un dedukcija, kā arī socioloģisko pētījumu metode – aptauja. Pirmā aptaujā anketēti iedzīvotāji ($n = 1008$) – izvēlētā izlase reprezentē ģenerālkopu – Latvijas darbspējīgos iedzīvotājus. Anketēšana veikta ar mērķi izvērtēt pilsētu un lauku attīstības iespējas, šobrīd esošās problēmas un meklēt iespējamus risinājumus abu teritoriju attīstībai. Rīgu vai citu republikas nozīmes pilsētu kā savu dzīvesvietu norādīja 49% aptaujas respondentu, 22% – novada pilsētu, 16% – ciematu un 13% – lauku teritoriju. Otrā aptaujā anketēti Latvijas pašvaldību telpiskās attīstības plānošanas speciālisti ($n = 67$), kas pārstāv 48 novadu un republikas pilsētu pašvaldības.

Rezultāti un diskusija

Pilsētu – lauku mijiedarbība ir telpiskās attīstības sastāvdaļa, kas uzsver divu teritoriju (pilsētu un lauku) savstarpējo sasaisti un atkarību. Zinātnieki pilsētu un lauku mijiedarbību analizējuši kā priekšnoteikumu līdzsvarotai teritoriālai attīstībai (Shuchsmith et al., 2009). Mijiedarbība tiek definēta kā redzamās un neredzamās cilvēku, kapitāla, preču, informācijas un tehnoloģiju plūsmas, kas ietver pārvaldes, juridiskās, finansiālās un kultūras attiecības starp abām teritorijām (Kūle, 2011). Pilsētu – lauku saiknes šobrīd tiek uzskatītas par vienu no būtiskākajiem instrumentiem politikas veidotāju un pētnieku acīs (Gaile, 1992; Stoica et al., 2010). Saikņu fiziskā izpausme ir izmērāma strukturālās un funkcionālās plūsmās (Smith, 2008), kuras tiek asociētas ar mijiedarbību starp cilvēkiem, vietām un objektiem, bet pašas par sevi faktiski neņem vērā mijiedarbību (Kūle, 2011). Pastāv dabiskās plūsmas, daļēji cilvēku izmainītas plūsmas, kā arī cilvēku un cilvēku rīcības rezultātā radītas plūsmas. Cilvēku radītās plūsmas ir kapitāla (privāta, publiska), cilvēku un preču plūsma, kā arī ideju, inovāciju un informācijas plūsmas (Douglas, 1998). Šajā pētījumā tiks pētītas pilsētu un lauku saiknes iedzīvotāju plūsmu aspektā – to cēloņi, izmaksas (gan finansiālā, gan laika patēriņa aspektā) un būtiskākie ietekmējošie faktori.

Iedzīvotāju aptaujas rezultāti. No pilsētām uz laukiem vai otrādi vismaz vienu reizi nedēļā pārvietojas 46% respondentu (16% – katru dienu) – galvenais pārvietošanās transportlīdzeklis ir privātā automašīnā vai sabiedriskais transports. Respondenti ir norādījuši, ka būtiskākie iemesli braukt uz laukiem vai pilsētām ir šādi – apciemot radus un draugus (26%), ceļot, apskatīt dabas un kultūras objektus (15%), izklaidēties, apmeklēt kultūras pasākumus (14%), iepirkties (13%), saņemt pakalpojumus (12%) un strādāt (10%). Respondentu

viedokļu sadalījums ir atkarīgs no dzīves vietas – lielākā daļa laukos vai ciemotos dzīvojošo respondentu ir norādījuši, ka pārvietošanās galvenais iemesls ir darbs pilsētā, kā arī valsts un pašvaldību pakalpojumu ierobežotais piedāvājums viņu dzīves vietā. Savukārt pilsētās dzīvojošie uz laukiem brauc apmeklēt radniekus un draugus, ceļot un atpūsties. Neskatoties uz pārvietošanās intensitāti, 59% respondentu ir apmierināti ar savu esošo dzīvesvietu un to neplāno mainīt. Vienam braucienam vienā virzienā no pilsētām un laukiem vidēji nepieciešama 1.1 stunda un tas izmaksā 5.88 latus. Attiecinot iegūto rezultātu uz visu respondentu izlasi – tiek patērēti 11 847 lati pārvietojoties uz/no pilsētām abos virzienos, lai strādātu, saņemtu pakalpojumus, iepirktos un ceļotu. Kā liecina aptaujas rezultāti, 80% nepieciešamo preču un pakalpojumu respondenti iegādājas pilsētās, 4% – laukos un 16% abās teritorijās vienlīdzīgi.

Pašvaldību attīstības plānošanas speciālistu aptaujas rezultāti. Ņemot vērā iedzīvotāju aptaujas rezultātus, tika aptaujāti pašvaldību telpiskās attīstības plānošanas speciālisti, kuru pārziņā ir teritorijas attīstības plānu un programmu izstrāde. 85% respondentu uzskata, ka mijiedarbība starp pilsētām un laukiem ir nepieciešama, savukārt 13% norāda, ka mijiedarbība ir atkarīga no konkrētas pašvaldības. Gandrīz puse (43%) respondentu atzina, ka ir novērojama izteikta un cieša tuvāko republikas pilsētu izaugsmes ietekme uz novada attīstību, savukārt 34% respondentu uzskata, ka ietekme ir netieša un novērojama ilgtermiņā. Latvijas nacionālā valdība, plānojot turpmākās telpiskās attīstības politiku, vēlas koncentrēt resursus attīstības centros (30) – lielākajās pilsētās, akcentējot pozitīvās ietekmes pārnesi uz apkārtējām teritorijām, izvairoties no resursu sadalīšanas. Šobrīd pārrunu un konsultāciju procesā šāda pieeja ir guvusi nelielu un lauku pašvaldību vadītāju iebildumus, jo pastāv bažas, ka pilsētas resursus izmantos tikai un vienīgi savu funkciju izpildei un apkārtējām pašvaldībām finanšu atbalsts nebūs pieejams. Tādējādi tiks ievērojami bremsēti to attīstība. Pozitīvi vērtējams fakts, ka 93% respondentu norādīja, ka jau šobrīd pastāv mijiedarbība, kā galvenās jomas minot izglītību (37%), kultūru, izklaidi un atpūtu (28%), nodarbinātību (25%), veselības aprūpi (18%), tirdzniecību un pakalpojumus (13% un 10%). Ieguvēji no šīs mijiedarbības ir gan pilsētu, gan lauku pašvaldību iedzīvotāji, jo dažādi pakalpojumi un preces bieži vien nav pieejamas katrā konkrētā teritorijā. 17% aptaujāto norāda, ka, pastāvot mijiedarbībai, uzlabojas sniegto pakalpojumu pieejamība, kā arī kvalitāte (18%) un sortiments (9%), tā rezultātā uzlabojas kopējais dzīves līmenis, tiek efektīvāk izmantoti esošie resursi.

Respondenti tika lūgti izvērtēt, kuri faktori visbūtiskāk ietekmē mijiedarbības veidošanos. Publiskā transporta pieejamība ir visbūtiskākais faktors (vidēji 4.45 punkti no 5), lai iedzīvotāji varētu pārvietoties no vienas teritorijas uz citu darba meklējumos, preču un pakalpojumu iegādei un citās vajadzībās. Pasaziņu pārvadājumi tiek atbalstīti ar valsts dotācijām (2012. gadā piešķirti 53.13 milj. LVL) un samazināto PVN likmi 12% (standarta likme – 21%) (Sabiedriskā transporta pakalpojumu..., 2013). Tomēr, samazinoties

valsts dotācijām publisko pasažieru transporta pakalpojumu sniedzējiem, prognozējams, ka nākotnē publiskā transporta piedāvājums varētu samazināties, tādējādi liedzot iespējas iedzīvotājiem pārvietoties. Sekas šādai situācijai būs izolētu un attīstībā atpalikušu pašvaldību veidošanās, it īpaši attālākos un pierobežas reģionos ar Krieviju un Baltkrieviju. Arī ceļu kvalitāte ir nozīmīgs aspekts (4.31 punkti), it īpaši uzņēmējiem, kuriem nepieciešams nogādāt savu preci līdz pircējiem. Ceļu kvalitāte Latvijā jau vairākus gadus ir aktuāls jautājums – 47% valsts galveno autoceļu ir sliktā un ļoti sliktā stāvoklī. Paredzētais finansējums 508.1 milj. latu nenodrošinās autoceļu tīkla stāvokļa uzlabošanu, jo ikgadējais nolietojums pārsniedz sakārtoto autoceļu apjomu. Tā rezultātā Nacionālajā attīstības plānā (NAP) 2014. – 2020. gadam paredzēti rezultāti, kas rādītāji attiecībā uz ceļu kvalitāti netiks sasniegti. Finanšu atbalsts mijiedarbības veidošanai tiek minēts kā trešais būtiskākais (4.00 punkti), kam seko nacionālo politiku un attīstības stratēģiju izstrāde (3.75 punkti). Kaut arī Latvijas ilgtermiņa attīstības stratēģijā līdz 2030. gadam ir paredzēts stiprināt pilsētu – lauku saiknes, tomēr šobrīd nav izstrādāts instrumentu kopums un NAP pilsētu – lauku mijiedarbība vairs nav izvirzīta kā prioritāte. Kā nozīmīgi ietekmējoši faktori tiek minēti arī uzņēmēju aktivitātes trūkums, zinošu un profesionālu darbinieku trūkums, kā arī vietējo pašvaldību ilgtermiņa stratēģiju trūkums.

Secinājumi

1. Puse aptaujāto respondentu pārvietojas maršrutā pilsēta – lauki vismaz vienu reizi nedēļā, lai apciemotu radus un draugus, ceļotu un izklaidētos, iepirktos, saņemtu pakalpojumus un strādātu. Vidējais laika patēriņš ir divas stundas, izmaksas – 11.76 lati – kopējās izmaksas visiem respondentiem vienam braucienam – 11 847 lati.
2. Ņemot vērā, ka daudzi valsts un pašvaldības iestāžu pakalpojumi nav pieejami visās apdzīvotās vietās, pašvaldības savstarpēji sadarbojas tādās jomās kā izglītība, kultūra, izklaide un atpūta, nodarbinātība, veselības aprūpe, tirdzniecība.
3. Būtiskākie faktori, kas ietekmē pilsētu – lauku saiknes ir saistīti ar infrastruktūru – sabiedriskā transporta tīklu un pieejamību, autoceļu tīkla kvalitāti, kā arī finanšu atbalstu attīstības veicināšanai.

Literatūra

1. Davoudi, S. (2001) Key Phrase: Urban – Rural Relationship: Leeds Metropolitan University: <http://www.esprid.org/keyphrases%5C38.pdf> – Resurss aprakstīts 2013. gada 23. maijā.
2. Douglass, M. (1998) A Regional Network Strategy for Reciprocal Rural – Urban Linkages: An Agenda for Policy Research with Reference to Indonesia. *Third World Planning Review*, 20/1, pp. 1–33.

3. Gaile, G.L. (1992) Improving Rural – Urban Linkages through Small Town Market – Based Development. *Third World Planning Review*, 14/2, pp. 131–148.
4. Kūle, L. (2011) Pilsētas – lauku mijiedarbības koncepts un tā pielietošana Latvijā. *Latvijas Zinātņu akadēmijas Vēstis*, 65, 3/4, 55.–70. lpp.
5. Sabiedriskā transporta pakalpojumu sniegšanas rezultāti 2012. gadā: <http://www.atd.lv/lat/sabiedriskais%20transports/?doc=1796> – Resurss aprakstīts 2013. gada 1. oktobrī.
6. Shucksmith, M., Cameron, S., Merridew, T., Pichler, F. (2009) Urban – Rural Differences in Quality of Life across the European Union. *Regional Studies*, 43/10, pp. 1275–1289.
7. Smith, I. (2008) *Rural – Urban Linkages: Do They Foster Cohesion?*: Seminar “Urban-Rural Linkages are Enhancing European Territorial Competitiveness”: <http://ec.europa.eu/regional> – Resurss aprakstīts 2013. gada 20. maijā
8. Stoica, I.V., Talanga, C., Braghina, C., Zamfir, D. (2011) Ways of Managing the Urban – Rural Interface. Case study: Bucharest. *Annals of the University of Oradea, Geography Series*, 21/2, pp. 313–322.

Pirmās atnešanās vecuma ietekme uz govju ilgmūžību un piena produktivitāti

First Calving Age Effect on the Longevity of Cows and Milk Productivity

Lāsma Cielava, Daina Jonkus

Latvijas Lauksaimniecības universitātes Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. One of the most important traits in dairy farming is cow longevity. Length of productive life in Latvian dairy cow population has significantly decreased in last few years. The aim of this study was to determine how first calving age affects cow life length and lifetime milk productivity. Data of 7504 Latvian brown (LB) breed cows with different bloodiness which were excluded from the herd were analysed in the research. Analysed cows were born in the period of 2002 until 2006. Average life expectancy of cows excluded from the herd was 2286.0 days, productive lifespan was 1467.7 days, but the average number of milking days – 1237.8, and it is 4.06 standartlactations (305 days). Life was significantly longer for cows that calved for the first time after 30 months of age (2404.1 days), but a higher lifetime productivity was noted for cows that have calved at the age 24 to 27 months (20065.6 kg, $P < 0.05$).

Key words: dairy cattle, longevity, milk productivity, first calving age.

Ievads

Ilgspējīgā lopkopībā ir svarīgi iegūt produkciju no dzīvnieka pēc iespējas ilgāku laika periodu, šādi samazinot izmaksas, kas rodas tā izaudzēšanas laikā. Piena lopkopībā, pieaugot govju piena produktivitātei, samazinās to izmantošanas ilgums gan Latvijā, gan arī citās valstīs. Tādēļ jāanalizē govju produktīvā mūža garums, jo tas var ievērojami atšķirties no kopējā mūža garuma. Literatūrā govju produktīvo mūžu apskata kopā ar jēdzienu „govju ilgmūžība”. Ilgmūžību raksturo ne tikai kopējais un produktīvais mūža garums, bet arī iegūtais piena daudzums kopējā mūžā, vienā mūža un produktīvā mūža, kā arī laktācijas dienā (Sewalem et al., 2005).

Slaucamo govju ilgmūžību ietekmē gan ģenētiskie, gan ārējās vides faktori. Kā liecina pētījumi, pirmās atnešanās vecums būtiski ietekmē slaucamo govju produktīvā mūža garumu un izslaukumu (Bielfeldt et al., 2006).

Pētījuma mērķis bija skaidrot Latvijas brūnās šķirnes govju mūža ilguma un piena produktivitātes izmaiņas atkarībā no to pirmās atnešanās vecuma.

Materiali un metodes

Pētījumā izmantoti dati par 7504 Latvijas brūnās šķirnes dažādas asinības govīm, kuras dzimušas laika posmā no 2002. – 2006. gadam un bija noslēgušas vismaz vienu laktāciju un izslēgtas no ganāmpulkiem līdz

2012. gada 30. aprīlim. Datu bāze tika veidota, izmantojot Lauksaimniecības datu centrā (LDC) uzkrātos datus par Latvijas brūnās šķirnes govīm. Aprēķināti ilgmūžības rādītāji – mūža un produktīvā mūža garums, slaukšanas dienu skaits, kā arī slaucamo govju piena produktivitāti raksturojošie rādītāji – mūžā un produktīvā mūžā iegūtais enerģētiski koriģētā piena daudzums (EKP, kg), kas izrēķināts arī katrā mūža dienā (formula).

$$EKP = izslaukums \times \frac{[(0.383 \times \text{tauki, \%}) + (0.242 \times \text{OBV, \%})]}{3.14}$$

Datu matemātiskā apstrāde veikta, izmantojot aprakstošās statistikas rādītājus, pazīmju mainība raksturota ar variācijas koeficientu (V, %). Pirmās atnesšanās vecuma ietekmi noteica ar vienfaktora dispersijas analīzi, visas no ganāmpulkiem izslēgtās govīs sadalot četrās klasēs: 1. – govīs, kuras atnesās jaunākas par 24 mēnešiem (n = 1201); 2. – govīs, kuras atnesās no 24.0 līdz 27.9 mēnešu vecumam (n = 3206); 3. – 28.0 līdz 29.9 mēnešu vecumam (n = 1083) un 4. – govīs, kurām atnesoties bija 30 un vairāk mēneši (n = 2014). Aprēķini veikti, izmantojot SPSS datorprogrammu.

Rezultāti un diskusija

Vidējais mūža garums no ganāmpulkiem izslēgtajām Latvijas brūnās šķirnes govīm bija 2286.0 dienas jeb aptuveni 6.4 gadi, bet vidējais produktīvā mūža garums 1467.7 dienas, jeb 4.0 gadi (1. tab.). Vidējais slaukšanas dienu skaits šīm govīm bija 1237.8 dienas, jeb 4.06 standartlaktācijas. Ilgmūžības rādītājiem ir augsta izkliede ap vidējo aritmētisko vērtību (V = 26.4 līdz 41.8%), ko varētu skaidrot ar piena produktivitātes līmeni dažādās saimniecībās un dažādo govju vecumu izslēgšanas laikā.

1. tabula

Ilgmūžība un piena produktivitāte no ganāmpulkiem izslēgtajām govīm

Pazīme	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	Min	Max	V, %
Mūža garums, dienas	2286.0 ± 6.99	1024.0	3869.0	26.4
Produktīvā mūža garums, dienas	1467.7 ± 13.5	334.0	3200.0	41.8
Slaukšanas dienu skaits	1237.8 ± 5.88	280.0	2787.0	41.1
Mūžā iegūtais EKP*, kg	19956.9 ± 120.34	2156.2	72529.6	52.2
EKP mūža dienā, kg	8.7 ± 0.03	0.93	21.29	34.7
EKP produktīvā mūža dienā, kg	13.6 ± 0.04	1.3	32.1	28.5
EKP slaukšanas dienā, kg	16.1 ± 0.05	4.24	42.1	25.2

* – Enerģētiski koriģētais piena daudzums (n = 7504)

LB šķirnes slaucamā govys mūžā devusi vidēji 19956.9 kg EKP. Iegūtais EKP vienā mūžā, produktīvā mūžā un slaukšanas dienā bija 8.7, 13.6 un 16.1 kg. Pētījumā Rumānijā ar Holšteinas šķirnes govīm pierādīts, ka maksimālais piena izslaukums no govys tika sasniegts 5.85 gados (Bognar et al., 2007). Mūsu aprēķini liecina, ka LB šķirnes govju vidējais mūža ilgums bija 6.4 gadi, kas liecina, ka govys īsu laika periodu dod maksimālo produktivitāti, kas ir ekonomiski neizdevīgi.

Pirmās atnešanās vecums ir viens no būtiskākajiem faktoriem, kas ietekmē produktīvā mūža garumu un iegūtās mūža produkcijas daudzumu slaucamajām govīm (2. tab.).

2. tabula

Ilgmūžība un piena produktivitāte govīm ar dažādu pirmās atnešanās vecumu

Pazīme	Pirmās atnešanās vecums, mēnešos			
	<24.0 n = 1201	24.0 – 27.9 n = 3206	28.0 – 29.9 n = 1083	30.0 < n = 2014
Mūža garums, dienas	2246.6 ± 17.39 ^A	2250.1 ± 10.65 ^A	2268.5 ± 18.32 ^A	2376.1 ± 13.44 ^B
Produktīvā mūža garums, dienas	1562.8 ± 17.66 ^A	1497.8 ± 10.81 ^B	1427.4 ± 18.59 ^C	1384.7 ± 13.63 ^C
Slaukšanas dienu skaits	1295.1 ± 14.65 ^A	1263.1 ± 8.97 ^A	1200.1 ± 15.43 ^B	1183.5 ± 11.31 ^B
Mūža iegūtais EKP, kg	20509.4 ± 300.39 ^A	20405.2 ± 183.86 ^A	19531.5 ± 316.32 ^B	19142.8 ± 231.96 ^B
EKP mūža dienā, kg	8.7 ± 0.08 ^A	8.6 ± 0.05 ^A	8.3 ± 0.09 ^B	7.7 ± 0.06 ^C
EKP produktīvā mūža dienā, kg	13.0 ± 0.11 ^A	13.5 ± 0.07 ^B	13.7 ± 0.12 ^B	13.7 ± 0.09 ^B
EKP slaukšanas dienā, kg	15.4 ± 0.11 ^A	15.8 ± 0.07 ^{AB}	16.0 ± 0.12 ^B	15.9 ± 0.09 ^{AB}

^{A,B,C} – pazīmes būtiski atšķiras starp dažādiem atnešanās vecumiem ($P < 0.05$)

Būtiski lielākais mūža garums (2376.1 diena) bija govīm, kas atnesušās vecākas par 30 mēnešiem, bet īsākais mūžs (2246.6 dienas) govīm, kas pirmo reizi atnesušās jaunākas par 24 mēnešiem, kas sakrīt ar literatūrā pieejamajiem datiem (Pillars et al., 2011). Lai arī govys, kas atnesās vecākas par 30 mēnešiem, izceļas ar garāku mūžu, tomēr mūža produktivitāte tām bija būtiski zemāka nekā govīm, kas pirmo reizi atnesušās jaunākas par 28.0 mēnešiem. Būtiski lielāks izslaukums mūža dienā bija govīm, kas atnesās līdz 28 mēnešu vecumam,

Pēc literatūras datiem (Bielfeldt et al., 2006) kā optimālais pirmās atnešanās vecums, kas nodrošina augstāku produktivitāti ne tikai pirmajā laktācijā, bet arī

visā mūžā, tiek minēts 24 – 27 mēneši, taču garākais mūžs bija dzīvniekiem, kas pirmo reizi atnesušies pēc 30 mēnešu vecuma sasniegšanas. Ja govs pirmo reizi atnesas pirms 24 mēnešu vecuma, tiek palielināts risks šo dzīvnieku priekšlaicīgi izslēgt no ganāmpulka (M'hamdi et al., 2010). Pirmais atnešanās vecums ir ļoti svarīgs faktors, vērtējot teles izaudzēšanas izmaksas. Lēmumu par to, kad pirmo reizi apsēklot teli, pieņem saimnieks, tomēr to arī lielā mērā ietekmē tādi faktori kā govju ēdināšana un teles dzīvmasa (Carson et al., 2002).

Secinājumi

1. Vidējais mūža garums Latvijas brūnās šķirnes govīm bija 2286.0 dienas jeb aptuveni 6.4 gadi un vidējais diennakts izslaukums sasniedza 8.7 kg EKP.
2. Būtiski garāks mūžs bija govīm, kas pirmo reizi atnesās pēc 30 mēnešu vecuma (2376.1 diena), tomēr augstākā mūža produktivitāte – govīm, kas atnesušās līdz 28 mēnešu vecumam ($P < 0.05$).
3. Būtiski lielāku EKP daudzumu mūža dienā (8.7 un 8.6 kg) ieguva no govīm, kas atnesušās līdz 28 mēnešiem, tomēr produktīvā mūža un slaukšanas dienā šis rādītājs bija lielāks govīm ar atnešanās vecumu 28.0 – 29.9 mēneši (13.7 un 16.0 kg EKP, $P < 0.05$).

Literatūra

1. Bielfeldt, J.C., Tölle, K.H., Badertscher, R., Krieter, J. et al. (2006) Longevity of Swiss Brown cattle in different housing systems in Switzerland. *Livestock Science*, 101, pp. 134 – 141.
2. Bognar, A., Csiszter, L.T., Acatincai, S., et al. (2007) Longevity and milk production economics in Romanian black and white cows reared in the South – Western Romania. *Animal Science and Biotechnologies*, 43, pp. 213 – 216.
3. Carson, A.F., Dawson, L.E.R., McCoy, M.A., et al. (2002) Effects of rearing regime on body size, reproductive performance and milk production during the first lactation in high genetic merit dairy herd replacements. *Journal of Animal Science*, 74, pp. 553 – 565.
4. M'hamdi, N., Aloulou, R., Bouallegue, M. et al. (2010) Study on functional longevity of Tunisian Holstein dairy cattle using a Weibull proportional hazard model. *Livestock Science*, 132, pp. 173 – 176.
5. Pillars, R.B., Bolton, M.W., Grooms, D.L. (2011) Case – control study: Productivity and longevity of dairy cows that tested positive for infection with *Mycobacterium avium* ssp. *paratuberculosis* as heifers compared to age-matched controls. *Journal of Dairy Science*, 94, pp. 2825 – 2831.
6. Sewalem, A.S., Kistemaker, G.J., Ducrocq, V. (2005) Genetic analysis of herd life in Canadian dairy cattle on a lactation basis using a Weibull Proportion Hazards Model. *Journal of Dairy Science*, 88, pp. 368 – 375.

**Antiradikālās aktivitātes un kopējo fenolu satura
izmaiņas misas fermentēšanas laikā**
**Changes of Antiradical Activity and Total Phenolic
Content during Wort Fermentation**

***Ilona Dabiņa-Bicka, Daina Kārklīņa,
Zanda Krūma, Fredijs Dimiņš***

Latvijas Lauksaimniecības universitātes
Pārtikas tehnoloģijas fakultāte

Abstract. Polyphenols, phenolic acids and vitamin E which are present in beer are natural antioxidants. The aim of current research was to characterize the dynamics of total phenolic content and antiradical activity of beer during wort fermentation. In experiments different samples of barley malt wort produced in laboratory and on stream were analysed. Total phenolic content was determined by spectrophotometer according to the Folin-Ciocalteu colorimetric method. The antioxidant potential of beer was analyzed by the DPPH assay. During wort fermentation total phenolic content of PRA sample decreased by 22%, but increased by 3–13% for samples made in laboratory, respectively PKILa and PLa. All wort and beer samples exhibited strong DPPH radical scavenging activity. It ranged from 918.2 to 2017.5 $\mu\text{mol TE L}^{-1}$ during wort fermentation. Strong correlation was found between total phenolic content and antiradical activity of wort and beer samples during wort fermentation.

Key words: beer, wort, antioxidants, phenolic compounds.

Ievads

Pamata izejviela alus gatavošanai ir mieži (*Hordeum vulgare* L.). To ķīmiskā sastāva pamatkomponente ir ciete, kas fermentu darbības rezultātā ievajas vārīšanas procesā sadalās mono un disaharīdos un pāriet pārraudzējamā suspensijā. Iegūtajā suspensijā no ievajas pāriet arī lielākā daļa iesala ekstraktvielu – olbaltumvielas, vitamīni, minerālvielas, fermenti, fenoli u.c. Alus darīšanas laikā polifenolu daudzums iespējams var samazināties pēc katra tehnoloģiskā procesa posma (Olthof et al., 2003). Tieši fenoli un vitamīni ir savienojumi, kuriem piemīt antioksidatīvas īpašības un tos klasificē kā antioksidantus. Antioksidanti ir vielas, kas palīdz aizsargāt organismu no brīvo radikāļu pārprodukcijas. Zinātnieki uzskata, ka brīvo radikāļu radītie bojājumi ir organisma novecošanās pamatā (Barja, 2004). Tādēļ pēdējā laikā aug zinātnieku, pārtikas ražotāju un patērētāju interese par antioksidantiem un to saturu uzturlīdzekļos, kā arī vēlme veidot produktu klāstu vai mainīt ražošanas tehnoloģijas par labu funkcionāliem produktiem ar paaugstinātu uzturvērtību un pozitīvu ietekmi uz cilvēka veselību (Kahkonen et al., 1999). Antioksidantu aktivitāti rakturo to antiradikālā aktivitātē.

Pētījuma mērķis ir izpētīt kopējo fenolu satura un antiradikālās aktivitātes dinamiku miežu iesala misas fermentācijas laikā.

Materiāli un metodes

Pētījumā izmantota plēkšņaino miežu ('Class') iesala misa, kas sagatavota ražošanas apstākļos (PRa) un laboratorijas apstākļos (PLa). Misas paraugs, kas apzīmēts ar šifru PKIL ir sagatavots laboratorijas apstākļos no 75% plēkšņaino miežu iesala un 25% kailgraudu miežu (PR-3528) iesala. Misas paraugiem pievienoti granulēti apiņi (*Humulus lupulus* L.) un raugs *Saccharomyces pastorianus*. Laboratorijas apstākļos misas un alus paraugi gatavoti, izmantojot šādu izejvielu daudzumu 1 daL gatavā alus iegūšanai: iesals – 1.75 kg, ūdens – 14.35 L, apiņi – 0.012 kg, raugs – 0.09 kg.

Misas un alus paraugu analīzēm izmantotas šādas metodes: kopējo fenolu saturs noteikts saskaņā ar V.L. Singletona un kolēģu izstrādāto metodi (Singleton et al., 1999), bet antiradikālā aktivitāte atbilstoši H. Zhao un kolēģu izstrādātai metodei (Zhao et al., 2008). Pirms analizēšanas misas paraugus filtrē. Jaunalu un gatavo alu pirms analizēšanas 10 min dekarboksilē, tad paraugus filtrē caur kroku filtru, lai atdalītu putu un olbaltumvielu nosēdumus. Izvirzītās hipotēzes pārbaudītas ar p-vērtības metodi, un faktori novērtēti kā būtiski, ja p-vērtība < 0.05. Izvērtējot dažādu pazīmju savstarpējo kopsakarību, izmantota korelācijas analīze.

Rezultāti un diskusija

Visos analizētajos paraugos galvenās raudzēšanas laikā kopējo fenolu saturs būtiski ($P > 0.05$) nemainās (1. tab.). Misas raudzēšanā raugi producē etanolu un ogļskābo gāzi. Raugu vielmaiņā tiek izmantoti arī fenoli, bet tikai neliela daļa no monomēru fenolu savienojumiem paliek absorbēti raugu šūnu atliekās (Salmon, 2006), kas daļēji izskaidro nebūtiskās izmaiņas galvenās rūgšanas laikā. Noguldīšanas procesā 4 °C temperatūrā PKILa un PLa paraugā novērots kopējo fenolu satura palielinājums, turpretim PRa paraugā būtiskas ($P > 0.05$) izmaiņas nav novērotas, kas norāda uz neviennozīmīgu kopējo fenolu satura izmaiņu tendenci jaunalus noguldīšanas laikā. Pētījumā alus paraugi mehāniski filtrēti caur kartona (ražošanā) vai filtrpapīra (laboratorijā) filtriem (0.45 μm). Filtrācijas process samazina kopējo fenolu saturu alū. Vislielākais samazinājums (12%) konstatēts alus paraugam PRa, bet paraugiem PLa un PKILa kopējo fenolu saturs samazinās attiecīgi par 9 un 5%. Pēc filtrācijas procesa kopējo fenolu samazinājumu ir konstatējuši vairāki zinātnieki (Fumi et al., 2011; Zhao et al., 2010).

Etapā misa – alus kopējās fenolu satura izmaiņas nav viennozīmīgas. PRa paraugam kopējo fenolu saturs samazinās par 22%, bet par 13% palielinās PLa paraugam. Kopējo fenolu satura samazinājumu misas raudzēšanas un filtrācijas laikā savā pētījumā konstatējuši M.D. Fumi u.c. (2011), secinot, ka fenolu savienojumiem ir svarīga loma fizikālo un tehnoloģisko procesu norisē alus

gatavošanas laikā, jo tie var nelabvēlīgi ietekmēt putu stabilitāti, alus fizikāli-ķīmisko stabilitāti un uzglabāšanas laiku.

1. tabula

Kopējo fenolu satura dinamika raudzēšanas, noguldīšanas un filtrācijas procesa laikā, mg GAE L⁻¹

Paraugs	Vārīta misa ar apiņiem	Jaunalus	Alus	Filtrēts alus
PRa	534.81	464.94	472.68	415.89
PLa	519.39	537.66	646.11	588.69
PKILa	431.42	387.52	467.00	444.40

Antiradikālās aktivitātes dinamika misas raudzēšanas laikā uzrāda pretrunīgus rezultātus (2. tab.). Laboratorijā sagatavoto paraugu Pla un PKILa misa galvenās raudzēšanas un noguldīšanas laikā veido pretēju antiradikālās aktivitātes tendenci nekā ražošanas apstākļos sagatavoti misas un jaunalus paraugi Pra. Tikai filtrācijas laikā visos trīs paraugos antiradikālā aktivitāte samazinās. Bet, neskatoties uz izmaiņām pēc katra tehnoloģiskā etapa, kopējā antiradikālā aktivitāte analizējamos paraugos paaugstinās, kas ir saskaņā ar H. Zhao u.c. (2010) iegūtajiem rezultātiem.

2. tabula

Antiradikālās aktivitātes dinamika raudzēšanas, noguldīšanas un filtrācijas procesa laikā, μmol TE L⁻¹

Paraugs	Vārīta misa ar apiņiem	Jaunalus	Alus	Filtrēts alus
PRa	1086.6	1363.9	1338.9	1202.1
PLa	1152.0	918.2	2017.5	1791.4
PKILa	1209.0	1135.5	1917.2	1830.5

Alus ar augstāku DFPH radikāļa saistīšanas spēju ir nozīmīgāks alus garšas un smaržas saglabāšanā, jo produkta bojāšanās process ir vispārēji jāaplūko kā trans-2-nonenāla un citu piesātinātu un nepiesātinātu aldehīdu veidošanās lipīdu oksidācijas laikā. Augstāks kopējo fenolu saturs ne vienmēr nozīmē augstāku DFPH radikāļa saistīšanas spēju (Dordevic et al., 2010). Taču iegūtie rezultāti analizējamajiem alus paraugiem apstiprina pretēju. Ir atrasta cieša korelācija starp antiradikālo aktivitāti un kopējo fenolu saturu alus raudzēšanas laikā visos analizējamajos paraugos. PRa paraugā $r = 0.969$, PLa paraugā $r = 0.935$ un PKILa paraugā $r = 0.984$. Daudzi pētījumi apstiprina šo sakarību, taču H. Zhao u.c. (2010) atzīmē, ka alus antiradikālo aktivitāti kopējo fenolu satura rādītājs neatspoguļo objektīvi un pamato to ar Folin-Ciocalteu reaģenta mijiedarbību ne tikai ar fenolu savienojumiem, bet arī ar citiem neidentificētiem

savienojumiem, kas ietekmē antiradikālās aktivitātes veidošanos vai to sinerģisku mijiedarbību.

Secinājumi

Misas raudzēšanas laikā kopējo fenolu satura izmaiņas nav viennozīmīgas. Laboratorijā sagatavoto alus paraugu kopējo fenolu satura bilance misas raudzēšanas un filtrācijas laikā paaugstinājās nebūtiski ($P > 0.05$), bet PRa paraugā samazinājums bija būtisks ($P < 0.05$). Ir konstatēta ļoti cieša korelācija starp antiradikālo aktivitāti un kopējo fenolu saturu sistēmā misa – alus.

Literatūra

1. Barja, G. (2004) Free radicals and aging. *Trends in Neurosciences*, 27 (10), pp. 595–600.
2. Dordevic, T.M., Siler-Marinkovic, S.S., Dimitrijevic-Brankovic, S.I. (2010) Effect of fermentation on antioxidant properties of some cereals and pseudo cereals. *Food Chemistry*, 119, pp. 957–963.
3. Fumi, M.D., Galli, R., Lambri, M., Donadini, G., Faveri, D.M. (2011) Effect of full-scale brewing process on polyphenols in Italian all-malt and maize adjunct lager beers. *Journal of Food Composition and Analysis*, 24, pp. 568–573.
4. Kahkonen, M.P., Hopia, A.I., Vuorela, J.H., Rauha, J.P., Pihlaja, K., Kujala, T.S., Heinonen, M. (1999) Antioxidant Activity of Plant Extracts Containing Phenolics Compounds. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47(10), pp. 3954–3962.
5. Olthof, M.R., Hollman, P.C., Bujisman, M.N., Van Amelsvoort, J.M., Katan, M.B. (2003) Hlorogenic acid, quercetin-3-rutinoside and black tea phenols are extensively metabolised in humans. *Journal of Nutrition*, 133, pp. 1806–1814.
6. Salmon, J.M. (2006) Interaction between yeast, oxygen and polyphenols during alcoholic fermentations. *Practical Implications*. Elsevier Ltd. LWT, 39, pp. 959–965.
7. Singleton, V.L., Orthofer, R., Lamuela-Raventos, R.M. (1999) Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology*, 29, pp. 152–178.
8. Zhao, H., Fan, W., Dong, J., Lu, J., Chen, J., Shan, L., Lin, Y., Kong, W. (2008) Evaluation of antioxidant activities and total phenolic contents of typical malting barley varieties. *Food Chemistry*, 107, pp. 296–304.
9. Zhao, H., Chen, W., Lu, J., Zhao, M. (2010) Phenolic profiles and antioxidant activities of commercial beers. *Food Chemistry*, 119, pp. 1150–1158.

**Melnās plēves mulčas ietekme uz augsnes
aktivitāti zemeņu stādījumā**
**Influence of Black Plastic Mulch on Soil
Activity in the Strawberry Field**

Sandra Dane^{1,2}, Valda Laugale¹, Vilhelmīne Šteinberga²

¹Pūres Dārzkopības pētījumu centrs, ²Latvijas Lauksaimniecības
universitātes Augsnes un augu zinātņu institūts

Abstract. Strawberry mulching with plastic mulch becomes more and more popular. Application of plastic mulch reduces weed distribution, ensures better water usage and reduces nutrition application due to better uptake of elements by crops. The aim of this study was to estimate the influence of black plastic mulch on soil biological activity in the strawberry field. The experiment was carried out at the Pūre Horticultural Research Centre in 2011 and 2012. An intensity of soil respiration, activity of dehydrogenase and cellulose were used as indicators of microbial activity in the soil. The highest dehydrogenase activity and soil respiration was observed in the middle and at the end of summer, when soil moisture was 12 – 15% and average daily temperature was 12 – 20 °C. Cellulose activity was higher during the first strawberry growing year. Using of black plastic mulch can increase soil biological activity, but further investigations are necessary for obtaining more feasible results.

Key words: *Fragaria* × *ananassa* Duch., dehydrogenase activity, soil respiration, cellulose activity.

Ievads

Zemenes Latvijā ir vienas no populārākajām un nozīmīgākajām ogām. Mūsdienās zemenes tiek audzētas ar dažādiem paņēmieniem – gan kā viengadīgs (siltumnīcās), gan daudzgadīgs augs. Latvijā zemeņu stādījumu platības turpina palielināties, bet ražība ir samērā zema. Svarīgi ir pilnveidot audzēšanas tehnoloģijas, lai celtu ražības līmeni.

Viens no populārākajiem agrotehniskajiem pasākumiem zemeņu audzēšanā ir stādījumu mulčēšana. Pasaulē zemeņu audzēšanā aizvien plašāk kā mulčas materiāls tiek izmantotas dažādas krāsas un biežības plastikātu materiālu plēves. Plēves mulčas izmantošana pieaug arī Latvijā. Citu valstu pētījumos ir apskatīta dažādu mulču ietekme uz augsni un ražas veidošanos (Berglund et al., 2006; Kumar, Dey, 2011). Pētījumi pierāda, ka plēves mulča labvēlīgi ietekmē augu attīstību un ražas veidošanos, kā arī uzlabo elementu apriti augsnē. Izmantojot plēves mulču, vienlaicīgi tiek uzlabots augsnes mitruma režīms, paaugstināta augsnes vidējā diennakts temperatūra un ierobežota nezāļu izplatība, kas ir viens no būtiskākajiem iemesliem, kāpēc audzētāji izvēlas plēves mulču (Johnson, Fennimore, 2005). Taču trūkst pētījumu par to, kādu

ietekmi tā rada uz organiskās vielas daudzuma izmaiņām, augsnes sablīvēšanos un citiem procesiem, kas notiek augsnē paaugstināta mitruma, temperatūras un izmainīta gāzu sastāva ietekmē. Šie procesi savukārt ietekmē mikroorganismu darbību augsnē. Mikroorganismi ir ļoti būtiska sastāvdaļa augsnes auglības veidošanā un uzturēšanā. Tie piedalās elementu apritē un augsnes struktūras veidošanā (Troeh, Thompson, 1993; Tate, 1996).

Pētījuma mērķis bija skaidrot, kā melnās plēves mulča ietekmē augsnes mikrobioloģisko aktivitāti zemeņu stādījumā.

Materiāli un metodes

Pētījumi veikti SIA „Pūres Dārzkopības pētījuma centrs” zemeņu izmēģinājumu laukā. Laboratoriskās analīzes veiktas LLU Augsnes un augu zinātņu institūtā Jelgavā. Vērtēšana veikta divos zemeņu audzēšanas variantos: zemeņu stādījumā bez mulčas seguma un zemeņu stādījumā, kur kā mulča izmantota melnā plēve. Stādījumi ierīkoti 2011. gada maijā. Augsnes aktivitātes izvērtēšana uzsākta 2011. gada jūlijā. Augsnes paraugi ņemti 4 atkārtojumos ik pa 45 dienām 0 – 20 cm dziļumā veģetācijas sezonas laikā no 2011. gada jūlija līdz 2012. gada augustam. Vidējā parauga masa 0.5 kg. Stādījumos mērīta augsnes temperatūra (ar Testo termometriem) augsnes virspusē un 15 cm dziļumā un noteikts augsnes mitrums, %.

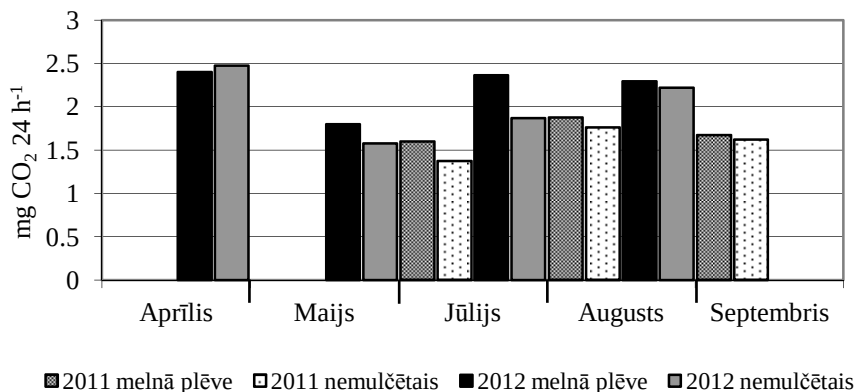
Augsnes aktivitātes izvērtēšanai augsnes paraugos tika noteikti: augsnes elpošanas intensitāte, pēc slēgto trauku principa (Александрова, 1959); dehidrogenāzes aktivitāte, pēc reducēto sāļu daudzuma (Garcia et al., 1997); celulozes noārdīšanās intensitāte, izmantojot lauka metodi, kur procentuāli noteikta linu parauga sadalīšanās pakāpe ik pa 45 dienām.

Iegūtie dati tika apstrādāti, izmantojot MS Excel datorprogrammu, veicot dispersijas un korelācijas analīzi. Atšķirību būtiskums noteikts ar 95% ticamību.

Rezultāti un diskusija

Veicot augsnes aktivitātes mērījumus un vēlāk tos analizējot, tika konstatēts, ka gan augsnes elpošanas aktivitātes, gan dehidrogenāzes (DHA) aktivitātes svārstības veģetācijas sezonā noris līdzīgi. Tas apstiprina, ka šie rādītāji ir cieši saistīti un pakļauti līdzīgu faktoru ietekmei (Rodeghiero, Cescatti, 2008).

Augsnes elpošanas intensitāte būtiski svārstījās starp paraugu ņemšanas laikiem (att.). Visaugstākā tā bija 2012. gada aprīlī. Kopumā 2012. gada vasarā tā bija augstāka nekā 2011. gada vasarā, jo attiecība starp mitrumu un temperatūru bija labvēlīgāka. Izvērtējot atšķirības starp mulčēto un nemulčēto variantu, abos gados augstāka augsnes elpošanas intensitāte gandrīz visos vērtēšanas periodos novērota mulčētajā variantā. Tomēr statistiski būtiskas atšķirības konstatētas tikai 2012. gada jūlijā. Būtiski augstāka DHA aktivitāte konstatēta tikai 2012. gada augustā mulčētajā variantā, kas sakrīt ar G. Hana un kolēģu pētījumā iegūtajiem datiem (Han et al., 2007).



Att. Augsnes elpošanas intensitāte 2011. un 2012. gadā.

Šajā pētījumā kā galvenie ārējās vides faktori, kas ietekmē aktivitātes rādītājus, izmantoti augsnes temperatūra un mitrums. Nosakot korelācijas starp DHA aktivitāti un mitrumu vai temperatūru, kā arī starp elpošanas intensitāti un abiem ārējās vides faktoriem, tika konstatēta vidēja, līdz cieša korelācija periodā, kad augsnes mitrums bija 12 – 15% un augsnes temperatūra bija 12 – 20 °C, par ko minējusi arī J.M. Steinvega ar līdzautoriem savā pētījumā (Steinweg et al., 2012).

Kā viens no svarīgākajiem rādītājiem, kas nosaka augsnes veselīguma stāvokli un nodrošina augsni ar organiskajām vielām, ir celulozes noārdīšanās intensitāte. Pētījumā tika noskaidrots, ka pirmajā audzēšanas gadā celulozes noārdīšanās intensitāte bija ļoti augsta. Gan mulčētajā, gan nemulčētajā variantā ieraktie linu paraugi bija pilnībā sadalījušies jau pēc 45 dienām, un augsta noārdīšanās intensitāte saglabājās visu veģetācijas sezonu. Otrajā audzēšanas gadā noārdīšanās intensitāte bija mazāka. Pilnīga linu paraugu noārdīšanās tika konstatēta tikai pēc 135 dienām.

Būtiskas atšķirības starp mulčēto un nemulčēto variantu netika konstatētas. Tomēr, turpinot pētījumu, iespējams, ka celulozes noārdīšanās intensitāte mulčētajā variantā būtiski samazināsies atšķirībā no nemulčētā varianta. Tam par iemeslu varētu būt augu atlieku trūkums mulčētajā variantā, kas izraisa barības vielu trūkumu celulozes noārdītājiem mikroorganismiem. Tas varētu radīt problēmas ar augu atlieku sadalīšanos, kas ir būtisks perēklis slimību ierosinātājiem.

Secinājumi

Optimāli apstākļi intensīvai augsnes aktivitātei konstatēti pie vidējā augsnes mitruma 12 – 15% un pie vidējās diennakts augsnes temperatūras 12 – 20 °C.

Lietojot melnās plēves mulčas segumu iespējams paaugstināt augsnes aktivitāti, tomēr pilnvērtīgu secinājumu izdarīšanai nepieciešami ilgstošāki pētījumi.

Celulozes noārdīšanās intensitāte samazinās līdz ar stādījuma vecumu. Melnās plēves mulchai pirmajos divos zemeņu audzēšanas gados nebija būtiskas ietekmes uz celulozes noārdīšanās intensitāti.

Literatūra

1. Berglund, R., Svensson, B., Gertsson, U. (2006) Impact of plastic mulch and poultry manure on plant establishment in organic strawberry production. *Journal of Plant Nutrition*, 29, pp. 103–112.
2. Garcia, C., Hernandez, T., Albaladejo, J. (1997) Potential use of dehydrogenase activity as an index of microbial activity in degraded soils. *Communications in Soil Science and Plant Nutrition*, Vol. 1, pp. 123–134.
3. Han, G., Zhou, G., Xu, Z., Yang, Y., Liu, J., Shi, K. (2007) Biotic and abiotic factors controlling the spatial and temporal variation of soil respiration in an agricultural ecosystem. *Soil Biology and Biochemistry*, Vol. 39, pp. 418–425.
4. Johnson, M.S., Fennimore, S.A. (2005) Weed and crop response to colored plastic mulches in strawberry production. *HortScience*, Vol. 40 (5), pp. 1371–1375.
5. Kumar, S., Dey, P. (2011) Effect of different mulches and irrigation methods on root growth, nutrient uptake, water – use efficiency and yield of strawberry. *Scientia Horticulturae*, 127, pp. 318–324.
6. Rodeghiero, M., Cescatti, A., (2008) Spatial variability and optimal sampling strategy of soil respiration. *Forest ecology and management*, Vol. 255, pp. 106–112.
7. Steinweg, J.M., Dukes, J.S., Wallenstein, M.D. (2012) Modelling the effects of temperature and moisture on soil enzyme activity: linking laboratory assays to continuous field data. *Soil biology and biochemistry*, Vol. 55, pp. 85–92.
8. Tate, R.L. (1996) *Soil Microbiology*. New York: John Wiley & Sons, 452 p.
9. Troeh, F.R., Thompson, L.M. (1993) *Soils and Soil Fertility*. Oxford: Oxford University Press, 462 p.
10. Александрова, И.В. (1959) О методах определения активности некоторых почвенных ферментов. *Почвоведение*, 9, 73–77 с.

**Kartupeļu izlases sēklas (minibumbuļu) audzēšanas
izvērtējums Valsts Priekuļu LSI
Evaluation of Potato Breeders' Seed Material (Minitubers)
Production in State Priekuli PBI**

Ilze Dimante

Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts

Abstract. Virus free stock material – potato (*Solanum tuberosum*) meristem plants *in vitro* was obtained and propagated by routine procedure established in State Priekuli Plant Breeding institute. Meristem plants after propagation were planted directly in greenhouse in plastic beds, filled with fertilized peat. Planting density was 45 plants per m². Minitubers depending on variety were harvested after 80 – 100 days, graded into 3 weight classes (3 – 5 g, 5 – 20 g, > 20g) and counted. Results obtained for 7 cultivars from 2009 – 2012 ranged from 1.79 to 6.85 minitubers per plant depending on genotype. The influence of genotype on yield (minitubers per plant) was significant ($P < 0.001$). In terms of weight grades or fractions, on average 50% of tubers weighted more than 20 g, 40% ranged between 5 – 20 g, only 10% tubers were in range between 3 – 5 g.

Key words: potato meristem plant, planting density, minitubers.

Ievads

Kartupeļu (*Solanum tuberosum*) raža lielā mērā atkarīga tieši no sēklas materiāla kvalitātes, un viens no kvalitātes kritērijiem ir sēklas bumbuļu inficētība ar vīrusslimībām (Bokx, Mooi, 1974).

Pasaulē jau kopš 20. gadsimta piecdesmitajiem gadiem atveseļota kartupeļu sēklas materiāla ieguvei tiek pielietota galotņu meristēmu metode (Kassanis, 1957; Gregorini, Lorenzi, 1974). Lai atveseļošanas rezultātus uzlabotu, meristēmu metode tiek apvienota ar termoterapiju (Viruses..., 1972; Facioli, Rubies-Autonell, 1982).

Augu audu kultūru tehnoloģiju attīstība 20. gadsimta otrajā pusē radīja iespēju ātri iegūt veselīgu stādāmo materiālu kartupeļiem – *in vitro* apstākļos pavairotus no slimībām brīvus augus (Dodds, 1988). Laboratorijas apstākļos iegūtie kartupeļu augi var tikt stādīti uz lauka, tomēr lielākajā daļā sēklaudzēšanas programmu augi iepriekš tiek izstādīti siltumnīcās (Jones, 1991) minibumbuļu iegūšanai.

Pēc novērojumiem siltumnīcā vidēji tiek iegūti divi bumbuļi no auga (Struik, Wiersema, 1999), biežāk raža ir no 2 – 5 bumbuļi no viena auga, tomēr bumbuļu skaits un arī masa ir ļoti atkarīgi no šķirnes un audzēšanas tehnoloģijas (Ahloowalia, 1994; Lommen, Struik, 1995; Struik, 2007),

piemēram, no augu stādījuma biežības (Roy et al., 1994; Veeken, Lommen, 2009).

Šajā rakstā raksturota Valsts Priekuļu LSI šobrīd pastāvošā metodika vīrusbrīvu kartupeļu augu iegūšanai, pavairošanai un izlases kategorijas sēklas materiāla (minibumbuļu) iegūšanai, kā arī analizēts izaudzēto bumbuļu skaits no viena auga un auga bumbuļu sadalījums frakcijās dažādām šķirnēm.

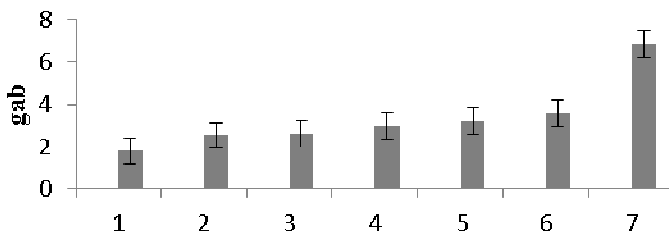
Materiali un metodes

Valsts Priekuļu LSI no vīrusslimībām atveseļotus kartupeļu augus ieguva ar termoterapijas un galotņu meristēmu metodi. Pēc tam, kad meristēmu augiem *in vitro* izauga vismaz četri posmi ar lapu mezgliem, tie tika sadalīti (pavairoti) un katrs posms ievietots atsevišķā mēģenē ar barotni. Izlases sēklas (minibumbuļu) audzēšanai nepieciešamos meristēmu augus ziemas–pavasara sezonā pavairoja, veicot to sadalīšanu posmos (katrs posms ar vienu lapu mezglu) un iegūtos posmus pārstādot mēģenēs uz svaigas barotnes, līdz ieguva nepieciešamo augu daudzumu katrai šķirnei. Aprīļa beigās un maijā pavairotos augus bez papildus aklimatizācijas posma izstādīja siltumnīcā plēves dobēs, kuras bija pildītas ar bagātinātu (N, P, K, Ca, Mg, S) kūdras substrātu, kam noregulēta reakcija (pH 5.3). Stādīšanas biežība bija 45 augi uz 1 m². Trīs reizes sezonā kartupeļu augus smidzināja ar sistēmiskas iedarbības insekticīdu profilaksei pret laputīm, kā arī 3 – 4 reizes sezonā veica augu ārpussakņu mēslošanu. Iegūtos minibumbuļus uzskaitīja un šķīroja frakcijās (3 – 5 g, 5 – 20 g, > 20 g).

Analizēti 2009. – 2012. gada ražas dati – vidējais bumbuļu skaits no viena iestādītā auga. Iegūto datu apstrāde veikta, izmantojot MS Excel programmu un vienfaktora dispersijas analīzi (ANOVA). Konkrētu starpību analīzē lietota mazākā būtiskā robežstarpība (RS_{0.05}).

Rezultāti un diskusija

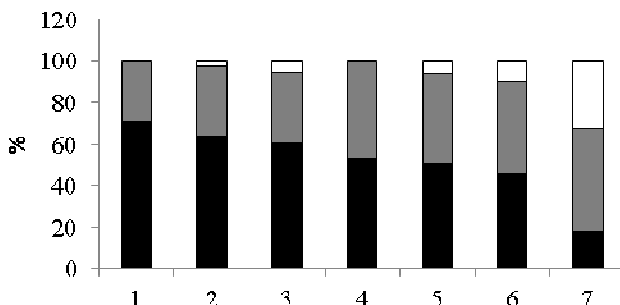
Izvērtējot 2009. – 2012. gados iegūtās ražas datus, konstatēta statistiski būtiska genotipa ietekme uz iegūstamo bumbuļu skaitu no auga (P < 0.05, 1. att.).



1. att. Bumbuļu skaits no auga kartupeļu šķirnēm, vidēji 2009. – 2012. gados:
 1. 'Mutagenagrie', 2. 'Borodjanskij Rozovij', 3. 'Imanta', 4. 'Agrie Dzeltenie', 5. 'Mandaga', 6. 'Madara', 7. 'Brasla'; RS_{0.05} = 1.66.

Atkarībā no šķirnes iegūti 1.79 – 6.85 bumbuļi no auga. Augstākā raža iegūta šķirnei ‘Brasla’, turklāt tā ir būtiski lielāka kā citām vērtētajām šķirnēm (1. att.). Savstarpēji atšķirīgas pēc iegūto bumbuļu skaita bija šķirnes ‘Mutagenagrie’ un ‘Madara’. Pārējām vērtētām šķirnēm iegūtais bumbuļu skaits no viena auga būtiski neatšķīrās, kā arī no tām iegūto bumbuļu skaita no viena auga starpība ar šķirnēm ‘Mutagenagrie’ un ‘Madara’ bija nebūtiska ($P > 0.05$). Vidējais bumbuļu skaits visām šķirnēm no auga bija 3.38 un tas atbilst literatūrā minētajam (Ahloowalia, 1994; Struik, 2007).

Analizējot iegūto bumbuļu ražas sadalījumu pa frakcijām pēc masas (2. att.), secināts, ka šķirnēm ‘Agrie Dzeltenie’, ‘Borodjanskij Rozovij’, ‘Imanta’, ‘Mandaga’, ‘Mutagenagrie’ vairāk par pusi ražā bija bumbuļi, kuri smagāki par 20 g. Sīkākā frakcija (3 – 5 g) nav iegūta šķirnēm ‘Agrie Dzeltenie’ un ‘Mutagenagrie’. Izvērtējot frakcijas kopā visām šķirnēm, vidēji 50% minibumbuļu masa bija >20 g, 40% bija ar masu 5 – 20 g, bet 3 – 5 g smagi bija 9% bumbuļu.



2. att. Izlases sēklas kartupeļu minibumbuļu sadalījums frakcijās, %:

1. ‘Mutagenagrie’, 2. ‘Imanta’, 3. ‘Mandaga’, 4. ‘Agrie Dzeltenie’,

5. ‘Borodjanskij Rozovij’, 6. ‘Madara’, 7. ‘Brasla’;

bumbuļu masa ■ >20 g, ■ 5 – 20 g, □ 3 – 5 g.

Tā kā vērojams liels > 20 g smagu bumbuļu frakcijas īpatsvars, bet par pieņemamiem stādīšanai uz lauka var uzskatīt minibumbuļus, lielākus par 5 g (Wiersema et al., 1987), turklāt sīkākus bumbuļus var iegūt sabiezinātā stādījumā un tādā veidā iespējams iegūt arī lielāku kopējo bumbuļu ražu, tad nepieciešams veikt pētījumu par stādījuma biežības ietekmi uz bumbuļu skaitu no auga, no laukuma vienības, kā arī stādījuma biežības ietekmi uz bumbuļu lielumu un bumbuļu sadalījumu frakcijās dažādiem genotipiem.

Secinājumi

1. Iegūstot bumbuļus no meristēmu augiem siltumnīcā, konstatēta būtiska genotipa ietekme uz bumbuļu skaitu no viena auga.

2. No pārbaudītājām šķirnēm vidēji 50% no minibumbuļu ražas veidoja > 20 g smagi bumbuļi; 40% bija bumbuļi ar masu 5 – 20 g, bet 3 – 5 g smagi bija tikai 9% bumbuļu.

Literatūra

1. Ahloowalia, B.S. (1994) Production and performance of potato mini-tubers. *Euphytica*, 75(3), pp. 163–172.
2. Kassanis, B. (1957) The use of tissue cultures to produce virus-free clones from infected potato varieties. *Annals of Applied Biology*, 45(3), pp. 422–427.
3. Bokx de, J.A., Mooi, J.C. (1974) Methods of quality assessment of seed potatoes. *Potato Research*, 17(4), pp. 410–433.
4. Dodds, J.H. (1988) Tissue culture technology: practical application of sophisticated methods. *American Journal of Potato Research*, 65(4), pp. 167–180.
5. Faccioli, G., Rubies-Autonell C. (1982) PVX and PVY distribution in potato meristem tips and their eradication by use of thermotherapy and meristem-tip culture. *Journal of Phytopathology*, 103(1), pp. 67–76.
6. Gregorini, G., Lorenzi, R. (1974) Meristem-tip culture of potato plants as a method of improving productivity. *Potato Research*, 17(1), pp. 24–33.
7. Jones, E.D. (1991) Progress in seed potato technology. *American Journal of Potato Research*, 68(4), pp. 247–248.
8. Lommen, W., Struik, P. (1995) Field performance of potato minitubers with different fresh weights and conventional seed tubers: Multiplication factors and progeny yield variation. *Potato Research*, 38(2), pp. 159–169.
9. Roy, D.R., Souza Mazhado, V., Alam, S.M.M., Ali, A. (1994) Greenhouse production of potato (*Solanum tuberosum* L. cv. Desire) seed tubers using in vitro plantlets and rooted cuttings in large propagation beds. *Potato Research*, 38(1), pp. 61–68.
10. Struik, P.C. (2007) The Canon of Potato Science: 25.Minitubers. *Potato Research*, 50(3-4), pp.305–308.
11. Struik, P.C., Wiersema, S.G. (1999) *Seed potato technology*, Wageningen academic publishers, Wageningen, 383 p.
12. Veeken, J.H., Lommen, W.J.M. (2009) How Planting Density Affects Number and Yield of Potato Minitubers in a Commercial Glasshouse Production System. *Potato Research*, 52(2), pp.105–119.
13. *Viruses of potatoes and seed- potato production* (1972) Bokx de, J.A. (ed.) Centre for agricultural publishing and documentation, Wageningen, 233 p.
14. Wiersema, S.G., Cabello, R., Tovar, P., Dodds, J.H. (1987) Rapid seed multiplication by planting into beds micro tubers and in vitro plants. *Potato Research*, 30(1), pp. 117–120.

Virsegumu un melnās plēves mulčas ietekme uz zemeņu ražošanas laiku Influence of Covers and Black Plastic Mulch on Strawberry Ripening Time

Valda Laugale¹, Sarmīte Strautiņa², Kaspars Kampuss³

¹Pūres Dārzkopības pētījumu centrs, ²Latvijas Valsts augļkopības institūts, ³Latvijas Lauksaimniecības universitātes Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. Strawberry (*Fragaria* × *ananassa*) production season in open field conditions is quite short in Latvia. Therefore, it is important to extend production season. The experiment with the aim to obtain earlier strawberry yield was conducted at the Pūre Horticultural Research Centre during 2008 – 2010. Three cultivars – ‘Zefyr’, ‘Honeoye’, and ‘Polka’, grown on beds mulched with black plastic and without soil mulch in small tunnels covered by transparent polyethylene film or fleece (Agryl 17) were tested. Both transparent film and fleece covers succeeded the earliness of production respectively for 16 and 9 days if compared to uncovered plants. The earliest yield was obtained from cultivars ‘Zefyr’ and ‘Honeoye’ grown in small tunnels covered by transparent film on beds without soil mulching and with black plastic mulch.

Key words: *Fragaria* × *ananassa* Duch., low tunnels, plastic cover, fleece cover, ripening time.

Ievads

Zemenes (*Fragaria* × *ananassa*) ir viena no iecienītākajām ogām pateicoties ne vien to labajai garšai un aromātam, bet arī vērtīgajam bioķīmiskajam sastāvam (Törrönen, Määttä, 2002). Latvijā zemeņu ražošanas periods atklātā laukā ir salīdzinoši īss, tāpēc aktuāla ir zemeņu ražošanas sezonas pagarināšana. Iegūstot ogas ārpus tradicionālās zemeņu sezonas, samazinās konkurence tirgū, un ogām ir augstāka cena (The strawberry..., 2008). Viena no iespējām, kā zemeņu ogas iegūt agrāk, ir dažādu virsegumu izmantošana. Latvijā arvien vairāk audzētāju zemeņu stādījumos izmanto dažāda veida mulču, t.sk. melno plēvi. Citās valstīs veiktajos pētījumos konstatēts, ka zem melnās plēves augsnes temperatūra ir augstāka, tā paagrina ogu nogatavošanās sākumu un paaugstina ražu (Fiola et al., 1995; Khanizadeh et al., 2012; Kikas, 1997; Strawberry Raundup..., 1996; Tarara, 2000). Mūsu pētījumā vērtēta plēves un agrotīkla virsegumu un melnās plēves mulčas ietekme uz zemeņu ražošanas laiku.

Materiāli un metodes

Izmēģinājums ierīkots 2007. gada rudenī Pūres Dārzkopības izmēģinājumu centra platībās. Augsne – velēnu karbonātaugsne, tās granulometriskais sastāvs – vidēji smags smilšmāls. Augsnes analīžu rezultāti pirms stādījuma ierīkošanas: pH KCl – 6.9; organiskā viela – 1.9%; K₂O – 207 mg kg⁻¹; P₂O₅ – 200 mg kg⁻¹; Mg – 431 mg kg⁻¹. Zemes stādītas no 26.09. līdz 02.10. uz dobēm divās rindās. Attālums starp augiem rindās – 40 cm, starp rindām uz dobes – 30 cm, starp dobjū centriem – 150 cm. Stādīšanas blīvums – 3.3 augi m⁻². Stādījumā ierīkota pilienvēda laistīšanas sistēma. Caur pilienvēda laistīšanas sistēmu veikta arī augu papildmēslošana.

Izmēģinājums iekārtots pēc dalīto lauciņu shēmas ar trīs faktoriem: 1) mulča: augsne uz dobēm mulčēta ar melno plēvi un bez mulčas; 2) virsējie segumi: augu segšanai izmantota caurspīdīgā polietilēna plēve (120 μm), agrotīkls Pegas agro 17 g m⁻² un kontroles variants bez augu segšanas; 3) šķirnes: vērtētas 3 šķirnes: ‘Zefyr’ un ‘Honeoye’ – ar agru ogu ienākšanās laiku, un ‘Polka’ – ar vidēju ogu ienākšanās laiku. Virsējie segumi klāti uz 0.5 m augstiem plastmasas lokiem, veidojot zemos tuneļus. 2008. gadā segumi uzklāti 9., 10. aprīlī, bet 2009. un 2010. gados – 8. aprīlī. Segumi novākti ražošanas sākumā. Ziedēšanas laikā un karstās dienās (>25 °C) pa dienu segumi noņemti, un vakarā augi atkal nosegti.

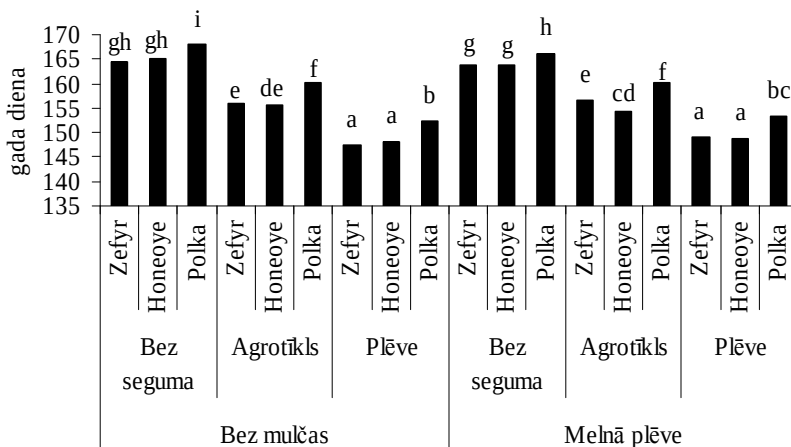
Vērtēšana veikta no 2008. līdz 2010. gadam. Visos audzēšanas gados vērtēta augu fenoloģiskā attīstība, nosakot ražošanas sākumu (datums) un beigas (datums). 2008., 2009. gados laikā, kad augi bija pārklāti ar virssegumiem, tika mērīta augsnes temperatūra 7 cm dziļumā ar WET sensoru WET-2 (Delta-T, Devices Ltd), mērot reizi dekādē katrā audzēšanas variantā četros atkārtojumos no aprīļa vidus līdz jūnija sākumam. Iegūto datu apstrādē un analīzē izmantotas Microsoft Excel 2003 un STATISTICA™ programmas. Datu analīzē izmantotas vienfaktora un daudzfaktoru dispersijas analīzes. Vidējo rādītāju atšķirību būtiskuma noteikšanai izmantots Dunkana kritērijs. Rezultāti analizēti, izmantojot 95% būtiskuma līmeni.

Rezultāti un diskusija

Augu virsējie segumi būtiski ietekmēja zemeņu ražošanas laiku ($P < 0.001$) visām vērtētajām šķirnēm visos trīs vērtēšanas gados (att.). Vidēji trīs vērtēšanas gados zemes zem plēves virsseguma ražot sāka vidēji 16 dienas agrāk, bet zem agrotīkla seguma – 9 dienas agrāk, salīdzinot ar audzēšanu bez virsseguma. Izmēģinājumos Kabardijā–Balkārijā zem plēves segumiem, salīdzinot ar atklāto lauku, ogu ienākšanās ir bijusi par 14 dienām agrāka (Обминская, 1991), un arī iepriekš veiktajos izmēģinājumos Latvijā iegūti līdzīgi rezultāti (Dūks, 1976).

Agrāka ziedēšana un ražošana zem plēves un agrotīkla virssegumiem izskaidrojama ar paaugstinātu gaisa un augsnes temperatūru. Izmēģinājumā vidēji divos vērtēšanas gados zem plēves virsseguma augsnes temperatūra 7 cm

dziļumā bija par 1.1 °C augstāka nekā bez segumu izmantošanas, bet zem agrotīkla virsseguma – par 0.6 °C augstāka.



Att. Zemeņu ražošanas sākums vidēji trīs vērtēšanas gados dažādos audzēšanas variantos, gada diena.

Rādītāji, kas apzīmēti ar vienu un to pašu burtu, vērtējot pēc Dunkana kritērija, savā starpā būtiski neatšķiras, $P = 0.05$.

Melnās plēves mulčai mūsu izmēģinājumā kopumā uz zemeņu ražošanas sākumu nebija būtiska ietekme (att.). Tā būtiski paātrināja ražošanas sākumu tikai šķirnei ‘Polka’, audzējot bez virsseguma. Igaunijā melnās plēves mulča bija paātrinājusi ražošanas sākumu par dažām dienām (Kikas, 1997). D.G. Himelrika (Himelrick, 1982) pētījumā tā bija paātrinājusi ogu ienākšanos par 3 dienām, Kabardijā–Balkārijā – par 5 – 8 dienām (Обминская, 1991), bet izmēģinājumos Krievijā par 2 – 11 dienām atkarībā no šķirnes (Логинава, 2003).

Konstatēta statistiski būtiska segumu un mulčas ietekmes mijiedarbība ($P < 0.01$) attiecībā uz ražošanas sākuma laiku. Audzējot bez virsseguma, ražošana uz melnās plēves sākās agrāk nekā audzējot bez augsnes mulčas – vidēji par vienu dienu, savukārt, audzējot ar plēves virssegumu, ražošana uz melnās plēves sākās vēlāk nekā audzējot bez augsnes mulčas – vidēji par vienu dienu. Tas izskaidrojams ar augsnes temperatūru atšķirīgumu dažādos audzēšanas variantos. Vidēji divos vērtēšanas gados variantā ar melnās plēves mulču un plēves virssegumu augsnes temperatūra bija par 0.6 °C zemāka nekā variantā bez augsnes mulčas un ar plēves virssegumu.

Izvērtējot kopumā dažādus audzēšanas variantus pēc ražošanas sākuma, ar visagrāko ražošanas laiku raksturojās audzēšanas variants, kur šķirnes ‘Zefyr’

un ‘Honeoye’ audzētas ar plēves virssegumu uz dobēm gan bez, gan ar melnās plēves mulču (att.).

Secinājumi

Zemie tuneļi būtiski ietekmēja zemeņu ražošanas laiku. Vidēji trīs vērtēšanas gados plēves virssegums paātrināja ogu ienākšanos vidēji par 16 dienām, bet agrofilkla segums par 9 dienām.

Melnās plēves mulčai nebija būtiskas ietekmes uz zemeņu ražošanas laiku.

Literatūra

1. Dūks, V. (1976) *Zemenes*. Rīga: Liesma, 172 lpp.
2. Fiola, J.A., Lengyen, R.J. and Reichert, D.A. (1995) Planting density and date affect productivity and profitability of Chandler, Tribute and Tristar in strawberry plasticulture. *Advances in Strawberry Research*, 14, pp. 49–52.
3. Himelrick, D.G. (1982) Effect of polyethylene mulch colour on soil temperatures and strawberry plant response. *Advances in Strawberry Production*, 1, pp. 15–16.
4. Khanizadeh, S., Charles, M.T., Yu, C., Tao, S. and Fan, L. (2012) Effect of cultural practices on fruit quality and polyphenols content. *Acta Horticulturae*, 926, pp. 401–406.
5. Kikas, A. (1997) Strawberry investigation: the effect of different types of mulches on the formation of runner plants and berry yield. In: *Collection of Scientific Articles of Conference "Modern orchards: achievements and tendencies"*, held in Lithuania, Baitai, pp. 114–117.
6. Strawberry Raundup – 1996 (1996). *Advances in Strawberry Research*, 15, pp. 55–70.
7. Tarara, M.J. (2000) Microclimate modification with plastic mulch. *HortScience*, 35(2), pp. 169–180.
8. *The strawberry crop at Huelva* (2008). Autonomous Ministry of Agriculture and Fisheries. Publication and Circulation Service, 331 p.
9. Törrönen, R. and Määtä, K. (2002) Bioactive substances and health benefits of strawberries. *Acta Horticulturae*, 567, pp. 797–803.
10. Логинова, С.Ф. (2003) *Влияние мульчирования почвы темной пленкой на урожайность и качество ягод сортов земляники*: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук: (06.01.07). Санкт-Петербург, 195 с.
11. Обминская, Т.К. (1991) Сорты земляники для интенсивных технологий возделывания. *Садоводство и Виноградарство*, 4, с. 22–23.

**Dažādu faktoru ietekme uz bumbieru–kadiķu
rūsas (ier. *Gymnosporangium sabinae*) attīstības
pakāpi šķirnei ‘Suvenīrs’**

**Influence of Various Factors to the Severity of
European Pear Rust (Caused by *Gymnosporangium sabinae*)
on the Cultivar ‘Suvenirs’**

Baiba Lāce^{1,2}, Biruta Bankina²

¹Latvijas Valsts auglīkopības institūts, ²Latvijas Lauksaimniecības
universitātes Augsnes un augu zinātņu institūts

Abstract. Pear (*Pyrus communis* L.) fruits are very popular in Latvia, although orchard areas are not large. The aim of the study was to evaluate influence of various factors on the severity of European pear rust on the cultivar ‘Suvenirs’. The study was performed at the Latvia State Institute of Fruit-Growing from 2008 to 2013. The severity of European pear rust of cultivar ‘Suvenirs’ was evaluated in points 0–5, where: 0 points – a tree has no infected leaves; 5 points – 81 – 100% infected leaves. The disease severity influenced by tree height and weather conditions was analyzed. European pear rust severity results showed significant difference among the years of evaluation. Higher severity was observed on larger and more vigorous trees.

Key words: disease severity, precipitation, tree height.

Ievads

Bumbieru šķirnēm, kas potētas uz potcelma Kazrauši, ir augsta ziemcietība un laba saderība ar bumbieru šķirnēm, tai skaitā arī ar plašāk audzēto šķirni ‘Suvenīrs’ (Drudze, Lepsis, 2008). Pētījumā par bumbieru–kadiķu rūsas izplatību komercdārzos 2008. gadā novērots, ka šķirnes ‘Suvenīrs’ lapas bija stiprāk inficētas (67% no 100 vērtētajām lapām) kā šķirnēm ‘Moskovskaja’ un ‘Mramornaja’ (Rancane et al., 2012). Pētījuma mērķis bija noskaidrot dažādu faktoru ietekmi uz bumbieru–kadiķu rūsas attīstību šķirnei ‘Suvenīrs’.

Materiali un metodes

Pētījums veikts Latvijas Valsts auglīkopības institūta (LVAI) bumbieru šķirņu un potcelmu pārbaudes izmēģinājumā no 2008. – 2013. gadam šķirnei ‘Suvenīrs’ uz sēklaudžu potcelma Kazrauši (stādīšanas gadi – 2002. un 2004.). Koki stādīti mālsmilts velēnu podzolaugsnē ar organisko vielu saturu 3.2%, augsnēs reakciju – pH KCL 6.4, augiem viegli izmantojamā P₂O₅ saturu – 234 mg kg⁻¹, K₂O – 293 mg kg⁻¹ (2010. gada dati). Stādīšanas attālums starp kokiem: 4 × 3 m. Koku atrašanās vieta izmēģinājumā randomizēta. Bumbieru–kadiķu rūsas attīstības pakāpe vērtēta vizuāli piecu ballu sistēmā, kur 0 balles – uz lapām simptomu nav, 5 balles – 81-100% lapas ar simptomiem (Percival et

al., 2009). Meteoroloģisko apstākļu rādītāji – nokrišņu summa, vidējā gaisa temperatūra un vēja stiprums – iegūti no LVAI meteoroloģiskās stacijas “Lufft”. Rādītāji apkopoti par laika periodu, kas nosaka slimības attīstības pakāpi konkrētajā pētījuma gadā – aprīļa pēdējā dekāde līdz maija trešajai dekādei (tab.).

Tabula

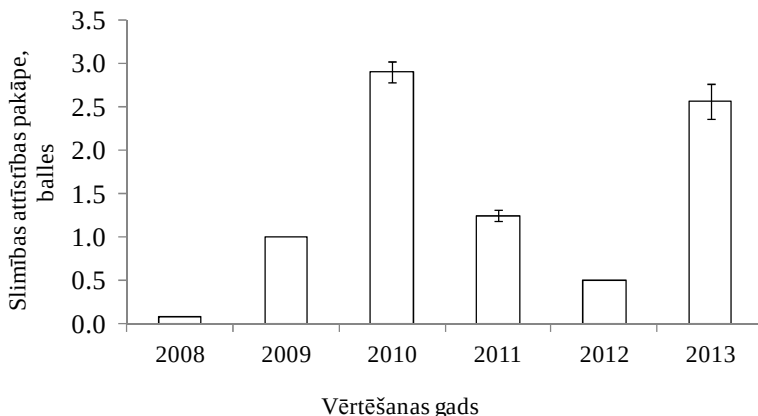
Meteoroloģisko apstākļu rādītāji no aprīļa pēdējās dekādes līdz maija trešajai dekādei 2008. – 2013. g.

Pētījuma gads	Nokrišņu summa, mm m ⁻²	Vidējā gaisa temperatūra, °C	Vidējais vēja stiprums, m s ⁻¹
2008	11.4	11.8	0.2
2009	16.1	12.1	1.3
2010	82.8	11.5	1.4
2011	53.6	12.2	2.7
2012	60.1	12.2	3.1
2013	118.9	13.2	2.2

Datu matemātiskai apstrādei izmantots SPSS aprakstošās statistikas modulis un vienfaktora dispersijas analīze (ANOVA).

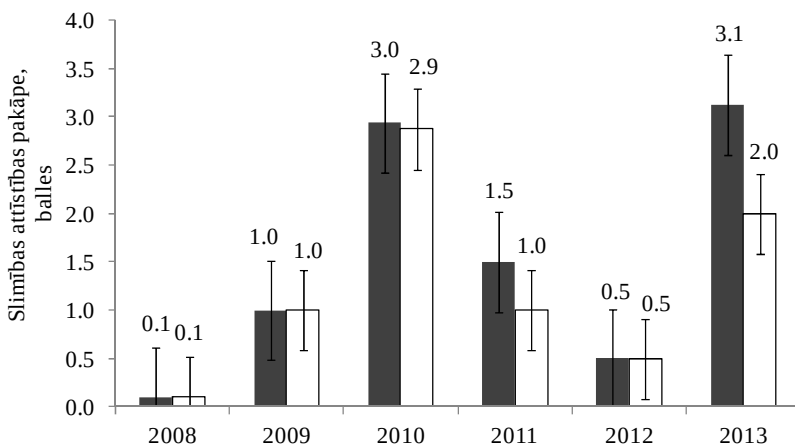
Rezultāti un diskusija

Bumbieru–kadiķu rūsas attīstības pakāpe būtiski atšķīrās pa gadiem ($P = 0.000$). Bumbieru stādījumiem kritiskākais periods ir laiks, kad vidējā gaisa temperatūra strauji paaugstinās un ir bagātīgi un ilgstoši nokrišņi (Митрофанова, 1970; Hilber et al., 1990). Tas sasaucas arī ar šī pētījuma rezultātiem, kura laikā visaugstākā slimības attīstības pakāpe konstatēta gados ar vislielāko nokrišņu daudzumu pavasara periodā (1. tab.). Arī vidējā gaisa temperatūra šajos gados bija tuvu optimālajai. 2012. gada dati parāda, ka slimības attīstības pakāpe nevar būt atkarīga tikai no nokrišņu daudzuma, bet arī no vidējās gaisa temperatūras sporu izlidošanas periodā. 2012. gada pavasarī pirmais spēcīgais lietus (16 mm m⁻²) nolija periodā, kad vidējā gaisa temperatūra bija 9.5 °C. Šāda gaisa temperatūra nav labvēlīga patogēna attīstībai, jo, pamatojoties uz literatūras datiem, masveida inficēšanās notiek pēc spēcīga lietus, kad vidējā gaisa temperatūra ir no 13 līdz 15 °C (Митрофанова, 1970; Hilber et al., 1990). Arī turpmākie laika apstākļi 2012. gadā nebija labvēlīgi patogēna attīstībai. Savukārt 2011. gada pavasarī patogēna attīstībai bija optimāla vidējā gaisa temperatūra (13.7 °C) un nepieciešamais nokrišņu daudzums (30 mm m⁻²), taču slimības attīstības pakāpe bija zema – 1.2 balles. To iespējams izskaidrot ar to, ka šajā sezonā bija īss sporu izlidošanas periods.



1. att. Vidējā slimības attīstības pakāpe (0 balles – uz lapām simptomu nav, 5 balles – 81–100% lapas ar simptomiem) pētījuma gados šķirnei ‘Suvenīrs’.

2002. gadā stādītie koki veidoja lielāku augumu par 2004. gadā stādītajiem kokiem (stumbru diametri būtiski atšķīrās, $P = 0.005$). Koku auguma ietekme uz slimības attīstības pakāpi konstatēta 2011. un 2013. gadā, kad 2002. gadā stādītajiem kokiem tā bija augstāka nekā 2004. gadā stādītajiem (2. att.).



2. att. Vidējā slimības attīstības pakāpe (0 balles – uz lapām simptomu nav, 5 balles – 81–100% lapas ar simptomiem) pētījuma gados šķirnei ‘Suvenīrs’ ar atšķirīgiem stādīšanas gadiem: ■ 2002; □ 2004.

Izpētot stādījuma vietas apstākļus, iespējams, ka slimības attīstības pakāpe šajā gadījumā bija atkarīga no koku atrašanās vietas, koku auguma un vēja stipruma sporu izlidošanas periodā. No literatūras zināms, ka sporas izplatās ar vēja palīdzību un slimības attīstības pakāpi var ietekmēt arī vēja stiprums un virziens (Hau, De Vallavieille-Pope, 2006).

2002. gada pavasarī valdošo vēju ietekmē sporas no tuvumā esošajiem dekoratīvajiem kadiķiem varēja inficēt bumbieru stādījumu. Izpētot 2011. un 2013. gada vēja ātrumu periodā, kad izlidoja sporas, konstatēts, ka tas bijis neliels – vidēji 2 līdz 3 m s⁻¹. Tā kā 2002. gadā stādītie koki veidoja lielāku un spēcīgāku augumu, tie kalpoja kā aizsargjosla tālākajām bumbieru rindām, kurās atradās 2004. gada stādījums, un līdz ar to slimības attīstības pakāpe tajos bija zemāka.

Secinājumi

1. Bumbieru–kadiķu rūsas attīstības pakāpe šķirnei ‘Suvenīrs’ bija atšķirīga katrā pētījuma gadā un augstākā tā bija gados, kad infekcijas periodā nokrišņu daudzums un vidējā gaisa temperatūra bija optimāla patogēna attīstībai.
2. Lielāka auguma kokiem iespējama augstāka slimības attīstības pakāpe, neatkarīgi no to atrašanās vietas, kad sporu izlidošanas periodā vēja ātrums ir neliels – vidēji 2 līdz 3 m s⁻¹.

Literatūra

1. Drudze, I., Lepsis, J. (2008) Evaluation of pear cultivars ‘Suvenirs’ on different rootstocks. In: *Proceedings of International Scientific Conference. Sustainable Fruit Growing: From Plant to Product*, May 28–31, pp. 32–37.
2. Hau, B., De Vallavieille-Pope, C. (2006) Wind-dispersed diseases. In: *The Epidemiology of Plant Diseases*. 2nd edition. Cooke, B.M., Jones, D., Gareth, K.B. Springer, Dordrecht, The Netherlands, pp. 387–416.
3. Hilber, U., Schüepp, H., Schwinn, F.J. (1990) Studies on infection biology of *Gymnosporangium fuscum* DC. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 97 (3), pp. 299–305.
4. Percival, G.C., Noviss, K., Haynes, I. (2009) Field evaluation of systemic inducing resistance chemicals at different growth stages for the control of apple (*Venturia inaequalis*) and pear (*Venturia pirina*) scab. *Crop Protection*, 28, pp. 629–633.
5. Rancane, R., Lace, B., Lacis, G. (2012) Distribution and development of European pear rust in Latvia and relationship between severity and yield. *IOBC-WPRS Bulletin*, 84, pp. 39–45.
6. Митрофанова, О.В. (1970) *Ржавчина груши и меры борьбы с ней*. Симферополь: Крым, 46 с.

Latvijas zirgu šķirnes piecgadīgo ķēvju kvalitāte un izlases iespējas Quality of Five Years Old Latvian Warmblood Breed Mares and Selection Potentiality

Laine Orbidāne, Daina Jonkus

Latvijas Lauksaimniecības universitātes Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. The aim of the study was to analyse the quality of young Latvian Warmblood mares and their adequacy with goals of Selection Programme of Latvian Warmblood Horse. In general, mares born in 2008 corresponded to the conformation standards of Latvian Warmblood horse. Dry constitution and harmonic body characterizes these mares. The average height at the withers was 161.7 ± 0.34 cm, chest 186.0 ± 0.6 cm and cannon circumference 21.1 ± 0.1 cm. Mares' conformation faults were typical of the breed. The most representative sire lines of Latvian Warmblood mares born on 2008 were Cor De La Bryer – 49 mares, Lady Killer – 47, Ramiro Z – 24 and Alme Z – 21 mares.

Key words: Latvian Warmblood, mares, conformation.

Ievads

Latvijas zirgu šķirnes sporta tipa attīstība balstās uz konkūram un iejādei piemērotu zirgu izaudzēšanu, izmantojot gan Latvijas šķirnes, gan radniecīgo šķirņu vaisliniekus. Līdztekus sporta tipa zirgu audzēšanai pēc valsts apņemšanās saglabāt lauksaimniecības dzīvnieku ģenētisko daudzveidību tiek saglabāts arī šķirnes braucamais tips. Līdzīgi kā citās siltasiņu zirgu šķirņu audzēšanas programmās (Koenen et al., 2004), Latvijas zirgu šķirnes selekcijas programmā eksterjera kvalitātei piešķirta liela nozīme starp selekcionējamām pazīmēm.

Pētījuma mērķis bija noskaidrot jauno Latvijas šķirnes ķēvju eksterjera kvalitāti un to atbilstību Latvijas zirgu šķirnes ciltsdarba programmai, lai spriestu par ķēvju atbilstību iekļaušanai vaislas sastāvā.

Materiali un metodes

Pētāmā grupa ir 2008. gadā dzimušās Latvijas šķirnes ķēves, kuras apzīmētas ar ciltsmarku „LS”. Dati par dzīvniekiem, to izcelsmi, izmēriem, eksterjera un darbaspēju vērtējumu iegūti no Latvijas Šķirnes zirgu audzētāju asociācijas publiskās datu bāzes, kas pieejama www.lwhorse.lv. Kopumā iegūti dati par 352 ķēvēm, no tām eksterjera vērtējums ballēs – 199 ķēvēm, eksterjera pazīmju vārdisks apraksts – 127 ķēvēm, dati par izmēriem 2 gadu vecumā – 179 ķēvēm. Ķēvju eksterjers novērtēts saskaņā ar Latvijas zirgu šķirnes ciltsdarba programmu no 2010. līdz 2015. gadam. Katru eksterjera

kritēriju vērtē pēc 10 ballu skalas. Populācijas raksturīgāko eksterjera pazīmju noteikšanai apkopojām eksterjera un darbaspēju pazīmju vārdiskos aprakstus, kuri atzīmēti vērtēšanas veidlapās un publicēti datu bāzē.

Datu apstrādi veicām ar IBM SPSS Statistics 20 un Microsoft Excel. Pazīmju atzīmēšanas biežumus noteicām ar datu aprādes metodi Descriptive Statistics – Frequencies. Ķēvju grupās ar atšķirīgu izcelšanos eksterjera vērtējuma vidējo vērtību atšķirības noskaidrojām ar vienfaktora dispersijas analīzi.

Rezultāti un diskusija

Apkopotie dati par 2008. gadā dzimušajām Latvijas zirgu šķirnes ķēvēm, to izcelsmi un eksterjera kvalitāti ļauj spriest par ciltsdarba rezultātu un kopējo zirgkopības tendenci valstī. 2008. gadā dzimušas 352 Latvijas zirgu šķirnes ķēves. No tām 39 ķēves uzskatāmas par krustojuma dzīvniekiem – tām ir nepilnīgi zināma izcelsme vai ganāmpulka atražošanā izmantota neradniecīgu šķirņu krustošanas metode (krustošana ar arābu pilnasiņu zirgu šķirni, Žemaitijas zirgu šķirni, ģiru zirgu šķirni). Latvijas zirgu šķirnei pieskaitītas arī atsevišķas ķēves bez informācijas par vienu vai abiem vecākiem vai arī tie bijuši apzīmēti ar ciltsmarku Lv – Latvijas vietējo zirgu populācija. No ķēvju kopskaita līdz 2013. gada 15. septembrim eksportētas 55 ķēves, likvidētas vai kritušas – 26. Vaislas sastāvā, balstoties uz izcelšanās informāciju, iekļaujamas 243 ķēves. No 2008. gadā dzimušajām ķēvēm iegūti 98 kumēļi, no tiem – 46 ķēvītes. Seši kumēļi, tostarp trīs ķēvītes, iegūtas no krustojuma ķēvēm.

Visvairāk starp 2008. gadā dzimušajām ķēvēm bija Holšteinas šķirnes ērzēļa Levantos I meitas – kopskaitā deviņas. Katram pa sešām meitām – Holšteinas šķirnes ērzēlim Centuryo, Hanoveras šķirnes ērzēlim Donnerbube II un Nīderlandes jājamzirgu šķirnes ērzēlim W. J. W. B. Don Hot Chocolate. No Latvijas zirgu šķirnes sporta tipa ērzēļiem visvairāk meitu 2008. gadā bija Gvidonam, starptautiska līmeņa sporta zirgam, no braucamā tipa ērzēļiem – četras meitas Redžinalda Lsb320 līnijas ērzēlim Saimonam. Plašāk pārstāvētās ģenealoģiskās līnijas: Cor De La Bryere – 49 ķēves, Lady Killer – 47, Ramiro Z – 24, Alme Z – 21, Voltaire – 19, Cottage Son – 17, Donnerhall – 15, Pythagoras – 11. No Latvijas šķirnes zirgu līnijām plašāk pārstāvētā ir Spēkoņa – 10 ķēves, Flagmaņa – 7, Ammona un Redžinalda – 4. Aprēķinot ķēvju eksterjera vērtējumu vidējās vērtības, noteicām, ka augstākais virsējās līnijas novērtējums – 7.65 ± 0.26 – ir Cottage Son līnijas ķēvēm, zemākais – Flagmaņa līnijas ķēvēm (6.83 ± 0.3). Labākais ķermeņa platums – Cor De La Bryere līnijas ķēvēm – 7.86 ± 0.12 , viņām arī augstākais priekškāju vērtējums – 7.31 ± 0.11 . Augstākais pakalkāju vērtējums bija Ledy Killer līnijas ķēvēm – 7.18 ± 0.16 . Salīdzinoši zems kāju vērtējums izrādījās Voltaire līnijas ķēvēm (Latvijā šī līnija izplatīta galvenokārt caur ērzēli Guido H188) – 6.61 ± 0.45 priekškājam un 6.56 ± 0.44 pakalkājām. Atšķirība eksterjera novērtējumā starp pētāmās grupas ķēvēm ar atšķirīgu izcelšanos nav būtiska ($P > 0.05$).

2008. gadā dzimušo ķēvju grupā ir Latvijas zirgu šķirnes ķēvju ģimeņu turpinātājas – Skaidrītes Lsb68 ģimenē 6 ķēves, Zenda Old 12 – Fata Old 16 – 6, Astras Lb532 – 5, Laimas Lsb26 – 4, Laumutes Lsb30 – 3, dažās ģimenēs pa vienai turpinātājai, pamatā sporta tipa ķēves (Rozītis, 1989; Балтакменс, 1988). Liels skaits ķēvju turpina ģimenes, kas veidojušās no pagājušajā gadsimtā 70. – 80. gados ievestajām Hanoveras šķirnes ķēvēm.

Apkopojot eksterjera pazīmju vārdiskos aprakstus, kuri atzīmēti vērtēšanas veidlapās, noteicām 5 gadus veco Latvijas zirgu šķirnes ķēvju raksturīgākās pazīmes un eksterjera trūkumus, kas ļauj spriest par eksterjera kvalitāti. Pazīmes atzīmēšanas biežumi neraksturo pazīmes sastopamības īpatsvaru, bet vispārēju tendenci šīs pazīmes raksturīgumam pētāmajā populācijā, jo datu bāzē vērtēšanas dati reģistrēti ar atšķirīgu precizitāti katram dzīvniekam un daudzos gadījumos nav pilnīgi. No 352 ķēvēm eksterjera vārdisks apraksts bija 127 ķēvēm, no tām pilns, detalizēts vērtējums, kas aptver lielāko vairumu pazīmju, – 64 ķēvēm, daļējs vērtējamo pazīmju apraksts – 15 ķēvēm. Nepilns vērtējums, kurā raksturotas tikai atsevišķas pazīmes, – 48 ķēvēm.

Latvijas zirgu šķirnes ķēvēm raksturīga sausa konstitūcija, šīs konstitūcijas tips atzīmēts 45.7% no visiem detalizēti vai daļēji veiktiem un datu bāzē reģistrētiem eksterjera aprakstiem. Stipra konstitūcija atzīmēta 15% gadījumu, rupja – 3.9%, pārsmalcināta – 3.1%. Harmoniska uzbūve atzīmēta 55.9% no aprakstiem, izstiepta – 7.9%, pārbūvēta – 4.7%.

Balstoties uz pazīmju atzīmēšanas biežumiem, noteicām, ka Latvijas zirgu šķirnes ķēvēm raksturīga proporcionāla galva (55.1%) ar platiem ganašiem, vidēji lielām un izteismīgām acīm, vidēji garš (48.8%), taisns kakls ar vidēji augstu pieslēgumu, kas pilnībā atbilst Latvijas zirgu šķirnes ciltsdarba programmā noteiktajam vēlamajam eksterjera aprakstam. Ķēvēm raksturīgs vidēji augsts un vidēji garš skausts, taču vairāk gadījumu augsts un garš nekā zems un īss. Arī lāpstiņa raksturīga vidēji slīpa un vidēji gara, taču biežāk slīpa, gara nekā stāva vai īsa. Mugura – vidēji gara un taisna, tomēr samērā bieži sastopamas ķēves ar ieliektu (12.6%) vai garu (17.3%) muguru, kas saskan ar Latvijas zirgu šķirnes ciltsdarba programmā atzīmētajiem šķirnes trūkumiem. Ķēvēm raksturīgi vidēji gari un ovāli krusti ar normālu slīpumu, atsevišķos gadījumos bija atzīmēti jumbveidīgi krusti, taču nevienā gadījumā – šķelti.

Priekšējā eksterjera kvalitāte novērtēta vidēji ar 7.01 ± 0.06 ballēm. Stāvotne kā normāla atzīmēta 51.2% gadījumu, samērā bieži – kā šaura (11%), atzīmēts arī pirkstu vērsums uz iekšu (12.6%) vai āru (11.8%). Pakaļkāju eksterjera vidējais vērtējums pētāmajā populācijā – 7.02 ± 0.06 balles. Pakaļkāju stāvotne kā normāla atzīmēta 41.7% gadījumu, kā šaura – 21.3%. Populācijā sastopamas arī ķēves ar iksveida pakaļkāju stāvotni, kas atzīmēts 7.1% gadījumu. Zobenveidīgas lecāmās locītavas pieminētas 7.9% ķēvju, savukārt stāvas konstatētas tikai vienai ķēvei. Vēzīšu garums kā vidējs gan pakaļkājām, gan priekškājām atzīmēts 45.7% ķēvju. Eksterjera trūkums – mīksti vēzīši – priekškājām konstatēts 7.9% ķēvju, pakaļkājām – 6.3%. Īsi vēzīši pētāmās grupas ķēvēm nav raksturīgi, taču sastopamas ķēves ar gariem vēzīšiem (4.7%).

Reti konstatēti būtiski eksterjera trūkumi, bieži ir norādes uz apmierinošu karpālo, lecamo locītavu vai pēdvidus attīstību, raksturīgs labs nagu stāvoklis. Ja pirkstu vēsums uz iekšpusi priekšējām ir bieži novērota pazīme, tad pakaļkājām šis trūkums atzīmēts tikai vienai ķēvei.

Pētāmās grupas ķēves ($n = 179$) 2 gadu vecumā sasniegušas vidēji 161.7 ± 0.34 cm augstumu skaustā, vidējais krūšu apkārtmērs – 186.0 ± 0.60 cm, vidējais pēdvidus apkārtmērs – 21.1 ± 0.1 cm, kas apliecina, ka jaunās ķēves ir ātraudzīgas un pietiekoši kaulotas. Nedaudzām ķēvēm ($n = 37$) mērījumi veikti vēlākā vecumā un tie maz atšķiras no 2 gadus veco ķēvju izmēriem – skausta augstums 3 līdz 5 gadu vecumā vidēji ir 164.0 ± 0.8 cm, krūšu apkārtmērs – 193.4 ± 1.6 cm, pēdvidus apkārtmērs – 21.4 ± 0.2 cm, kas ir tuvi rādītāji šķirnes vidējiem izmēriem (164.8 – 194.3 – 21.7), pie tam jāņem vērā, ka pētāmās grupas ķēves lielākoties mērītas 3 līdz 4 gadu vecumā, tāpēc vēl nesaniegušas briedumu. Latvijas zirgu šķirnes ciltsdarba programmā noteiktie optimālie izmēri Latvijas zirgu šķirnes sporta tipa ķēvēm ir 162 – 185 – 20.5 (Latvijas zirgu šķirnes ciltsdarba programma no 2010. gada līdz 2015. gadam, 2010) un, kā redzams, pētāmās populācijas jaunās ķēves šos izmērus sasniedz jau 2 gadu vecumā.

Secinājumi

2008. gadā dzimušo ķēvju grupa kopumā atbilst Latvijas zirgu šķirnes ciltsdarba programmā noteiktajam vēlamajam eksterjera aprakstam. Atsevišķām ķēvēm bija atzīmēti šķirnei raksturīgie eksterjera trūkumi, tādēļ būtu jāizvairās šīs ķēves iekļaut vaislas sastāvā. Lai arī Latvijas zirgu šķirnes sporta tipa zirgiem izmērus nevērtē, jau 2 gadu vecumā ķēves ir pietiekami lielas un kaulotas, krūšu un pēdvidus apkārtmēros pārsniedzot ciltsdarba programmā noteiktos optimālos izmērus sporta tipa ķēvēm.

Literatūra

5. Koenen, E.P.C., Aldridge, L.I., Philipsson, J. (2004) An overview of breeding objectives for warmblood sport horses. *Livestock Production Science*, 88, pp. 77–84.
6. Latvijas zirgu šķirnes ciltsdarba programma no 2010. gada līdz 2015. gadam. http://www.ldc.gov.lv/upload/doc/Cilts_prog_zirgkopiba.pdf – Resurss aprakstīts 2013. gada 15. septembrī.
7. Rozītis, G. (1989) Latvijas šķirnes zirgu ķēvju ģimenes. No: Stukuls V. *Latvijas PSR zirgu valsts ciltsgrāmata*. XXII sējums. 24. – 29. lpp.
8. Балтакменс, Р.А. (1988). *Латвийская порода лошадей*. Зинатне, Рига. 220 с.

Holšteinas šķirņu govju piena produktivitātes izmaiņas līdz 150. laktācijas dienai Changes of Holstein Dairy Cow Milk Productivity until 150th Day of Lactation

Solvita Petrovska, Daina Jonkus
Latvijas Lauksaimniecības universitātes
Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. Test day records of milk productivity traits and fat – protein ratio in first 150 days of lactation of Holstein Black and White (HM; n = 20) and Holstein Red (HS; n = 15) cows were analysed. HM and HS cows were kept in stall housing system. Animals had *ad libitum* access to total mixed rations. Significantly highest milk yield was obtained from HM (in the 3rd recording 29.9 kg per day). The HS characterized by higher fat content in milk; in the 1st recording milk fat content was significantly higher of HS (4.29%) as that of HM (3.43%). Protein content was not significantly different among the breeds. The average fat – protein ratio during investigation were from 1.05 to 1.25 for HS and 0.97 to 1.13 for HM cows. HM group had higher risk to get ill with subacute acidosis.

Key words: dairy cows, milk productivity traits, fat – protein ratio.

Ievads

Gan Holšteinas melnraibās (HM) šķirnes, gan Holšteinas sarkanraibās (HS) šķirnes govīs ir augstāzīgākas nekā citas. Tās spēj dot augstāku izslaukumu, bet tauku un olbaltumvielu saturs pienā ir zemāks (Prendiville et al., 2010). To vielmaiņas procesi notiek intensīvāk, līdz ar to ir paaugstināts risks saslimt ar vielu maiņas slimībām (Nogalski et al., 2012). Rādītājs, kas raksturo govju risku saslimt ar acidozi vai ketozi, ir tauku un olbaltumvielu attiecība. Intensīvākā vielmaiņa un augstākā piena produktivitāte ir līdz 100. laktācijas dienai (Vries de, Veerkamp, 2000).

Pētījuma mērķis bija salīdzināt Holšteinas melnraibās un Holšteinas sarkanraibās šķirnes govju piena produktivitāti, to tauku un olbaltumvielu satura attiecību pirmajās piecās pārraudzības kontrolēs.

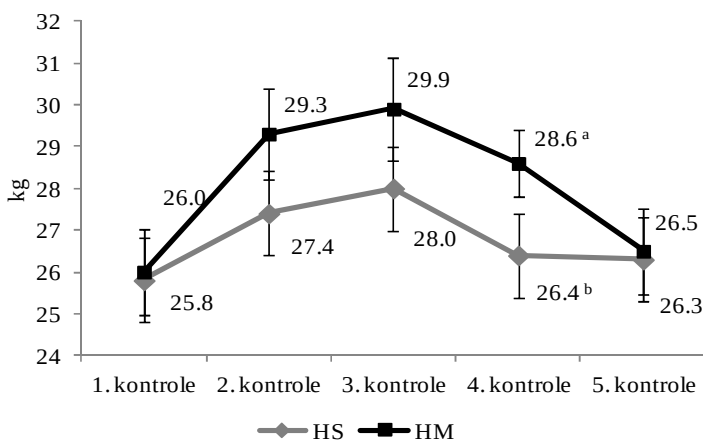
Materiāli un metodes

Pētījums veikts LLU MPS Vecauce. Analizēti piena produktivitātes dati Holšteinas melnraibās (n = 20) un Holšteinas sarkanraibās (n = 15) šķirnes pirmās laktācijas govīm, kuras atnesās no 2012. gada septembra līdz 2013. gada janvārim. Pirmpienes tika turētas vienādos apstākļos, nepiesietajā turēšanas sistēmā, ēdinātas ar pilnīgi maišīto barības devu un slauktas slaukšanas zālē.

Pirmajās piecās govju ikmēneša pārraudzības kontrolēs (līdz 150. laktācijas dienai), analizēts izslaukums, kg, piena tauku un olbaltumvielu saturs, %, kā arī aprēķināta piena tauku un olbaltumvielu attiecība. Pirmajā piena pārraudzības kontrolē HM šķirnes govīm vidēji bija 16., bet HS šķirnei 20. laktācijas diena. Datu analīzei izmantota aprakstošā statistika, būtiskās atšķirības starp HM un HS šķirņu govju produktivitāti noteiktas ar t – testu, izmantojot MS Excel programmu.

Rezultāti un diskusija

HM šķirnes govīm laktācijas pirmajā periodā bija augstāks izslaukums kā HS šķirnes govīm. Lielākais izslaukums gan HM, gan HS šķirnes govīm bija trešajā kontrolē, kad tas sasniedza vidēji 29.9 un 28.0 kg diennaktī. Ceturtajā pārraudzības kontrolē HM šķirnes govīm bija par 2.2 kg lielāks vidējais izslaukums nekā HS govīm. Šāda vidējā izslaukuma starpība bija statistiski ticama ($P < 0.05$; 1. att.).



1. att. Holšteinas šķirnes govju vidējais izslaukums, kg: HS – Holšteinas sarkanraibā; HM – Holšteinas melnraibā;

^{a,b} – izslaukums būtiski atšķiras starp šķirnēm ($P < 0.05$).

Abām govju šķirnēm laktācijas līknes dinamika bija līdzīga un liecina, ka laktācijas laikā augstāko izslaukumu iegūst no 3. līdz 12. laktācijas nedēļai. Piena sastāvs dažādu šķirņu govīm var būtiski atšķirties. Bez tam tauku un olbaltumvielu saturam pienā ir negatīva sakarība ar izslaukumu, tātad augstākā izslaukuma laikā piena sastāva rādītāji pazeminās (Eicher, 2004).

Pētījuma laikā visās piecās kontrolēs HS šķirnes govīm bija augstāks tauku saturs kā HM šķirnes govju grupai. Tauku satura būtiska atšķirība starp abām šķirnēm bija 1. kontrolē (attiecīgi 4.29% un 3.43%; $P < 0.05$; tab.). Tauku saturs var atšķirties atkarībā no Holšteinas šķirnes līnijām (Kay et al., 2005).

Tabula

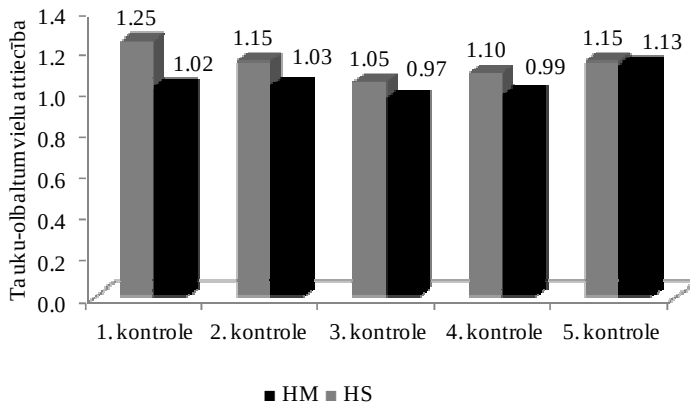
Holšteinas šķirnes govju piena sastāvs

Piena pārraudzības kontrolē	Tauku saturs, %		Olbaltumvielu saturs, %	
	HM	HS	HM	HS
1.	3.43±0.24 ^a	4.29±0.22 ^b	3.35±0.05	3.43 ±0.08
2.	3.23±0.16	3.62±0.10	3.13±0.06	3.15±0.05
3.	3.17±0.15	3.49±0.14	3.26±0.07	3.33±0.06
4.	3.37±0.19	3.77±0.15	3.41±0.09	3.44±0.07
5.	3.69±0.14	3.85±0.11	3.26±0.06	3.35±0.07

^{a,b} – tauku saturs būtiski atšķiras starp šķirnēm ($P < 0.05$).

Olbaltumvielu saturs starp abām govju šķirnēm būtiski neatšķiras, tomēr visās piecās kontrolēs HS šķirnes govīm tas bija augstāks. Zemākais olbaltumvielu saturs abām govju šķirnēm bija 2. kontrolē (3.15 un 3.13%), bet augstākais 4. kontrolē, kad HS šķirnes govīm olbaltumvielu saturs pienā sasniedza 3.44% un HM – 3.41%.

Tauku un olbaltumvielu attiecība liecina par dzīvnieka veselību un vielmaiņas procesu norisi govīs organismā (2. att.).



2. att. Holšteinas šķirņu govju piena tauku un olbaltumvielu attiecība.

HM šķirnes govīm pirmajā un otrajā piena kontroles reizē tauku – olbaltumvielu attiecība bija 1.02 un 1.03, bet trešajā un ceturtajā piena kontrolē tā bija 0.97 un 0.99, kas liecina par risku govīm saslimt ar acidozi. HS šķirnes govīm šī attiecība nebija zemāka par 1.0, ko autori min kā tauku un olbaltumvielu attiecības zemāko pieļaujamo robežu (Eicher, 2004). Vācijas zinātnieki norāda, ka Holšteinas šķirnes govīm ar vidējo izslaukumu 30 kg

diennaktī optimāla tauku un olbaltumvielu attiecība laktācijas sākuma periodā ir 1.12 (Buttchereit et al., 2011).

Secinājumi

1. Holšteinas melnraibās un sarkanraibās šķirnes govīs augstāko diennakts izslaukumu sasniedza trešajā ikmēneša pārraudzības kontrolē (29.9 un 28.0 kg), būtiski lielākās vidējā izslaukuma atšķirības (2.2. kg) starp abām šķirnēm bija ceturtajā kontroles reizē ($P < 0.05$).
2. HS šķirnes govīm visās piecās pārraudzības kontrolēs bija augstāks vidējais tauku saturs kā HM šķirnes govīm, bet pirmajā kontrolē HS govīm tas bija būtiski augstāks kā HM govīm (4.29 un 3.43%; $P < 0.05$).
3. Augstāko olbaltumvielu saturu HS un HM šķirnes govīm novērojām ceturtajā kontrolē (3.44 un 3.41%), tomēr pētījuma laikā starp šķirnēm šī pazīme būtiski neatšķīrās.
4. Tauku un olbaltumvielu satura attiecība (no 0.97 līdz 1.03) pirmajās četrās pārraudzības kontroles reizēs liecina par HM šķirnes govju risku saslimt ar acidozi.

Literatūra

1. Buttchereit, N., Stamer, E., Junge, W. et al. (2011) Short communication: Genetic relationships among daily energy balance, feed intake, body condition score, and fat to protein ratio of milk in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 94, pp. 1586 – 1591.
2. Eicher, R. (2004) Evaluation of the metabolic and nutritional situation in dairy herds, diagnostic use of milk components. *Med Vet Quebec*, 34(1), pp. 36 – 8.
3. Kay, J.K., Weber, W.J., Moore, C.E. et al., (2005) Effects of week of lactation and genetic selection for milk yield on milk fatty acid composition in Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 88, pp. 3886 – 3893.
4. Nogalski, Z., Wroński, M., Lewandowska, B. et al. (2012) Changes in the blood indicators and body condition of high yielding Holstein cows with retained placenta and ketosis. *Acta Vet. Brno*, 81, pp. 359 – 364.
5. Prendiville, R., Pierce, K.M. Buckley, F. (2010) A comparison between Holstein-Friesian and Jersey dairy cows and their F1 cross with regard to milk yield, somatic cell score, mastitis, and milking characteristics under grazing conditions. *Journal of Dairy Science*, 93, pp. 2741 – 2750.
6. Vries de, M.J., Veerkamp, F.R. (2000) Energy balance of dairy cattle in relation to milk production variables and fertility. *Journal of Dairy Science*, 83, pp. 62 – 69.

Lielogu dzērveņu (*Vaccinium macrocarpon* Ait.) bojāto augu daļu nozīme slimību izplatībā stādījumos Latvijā

Damaged Parts of American Cranberry (*Vaccinium macrocarpon* Ait.) as an Important Source of Diseases Spread in Plantations in Latvia

Līga Vilka^{1,2}, Biruta Bankina¹

¹Latvijas Lauksaimniecības universitātes Augsnes un augu zinātņu institūts, ²Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs

Abstract. American cranberry (*Vaccinium macrocarpon* Ait) grows for several years in the same place, so every year incidence of diseases increases. Pathogens can overwinter in disease damaged plants or use other dead or alive cranberry parts. The study aim was to detect occurrence of American cranberry pathogens on dead ovaries and leaves in autumn and to analyze the control possibilities for Latvian conditions. During harvest (2012) samples were collected from five cranberry plantations in different places in Latvia. Causal agents were detected in laboratory. The fruiting bodies of *Allantophomopsis* spp., *Coleophoma empetri*, *Fusicoccum putrefaciens*, *Phyllosticta elongata*, *Discosia artocreas*, *Phomopsis vaccinii* and *Physalospora vaccinii* were observed on the upper and lower surface of leaves; these causal agents of fruit rot were observed mainly in storage. In the future the plantation mulching could be the best way for reducing primary infection of causal agents in Latvia.

Key words: overwintering, fruiting bodies, picnidia, leaves, ovaries.

Ievads

Lielogu dzērvenes (*Vaccinium macrocarpon* Ait) vairākus desmitus gadus aug vienā vietā, līdz ar to katru gadu slimību izplatība palielinās. Vairāki patogēni ierosina ne tikai ogu puvi, bet arī dzinumus, ziedu un auglāizmetņu atmiršanu. Pēc veģetācijas sezonas beigām daudzi patogēni turpina attīstību uz atmirušajiem audiem. Darba mērķis bija noskaidrot, kādi ogu puves ierosinātāji sastopami rudenī uz atmirušiem auglāizmetņiem un lapām, un analizēt to ierobežošanas iespējas Latvijās apstākļos.

Materiāli un metodes

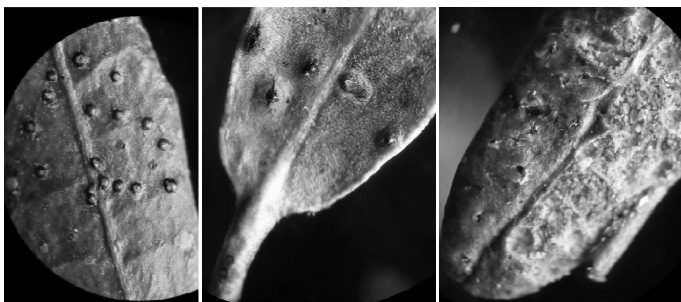
Pieci lielogu dzērveņu stādījumi apsekoti 2012. gada ražas laikā Rucavas, Alsungas, Talsu, Babītes un Apes novados. Ievāktas lielogu dzērveņu lapas un atmirušie auglāizmetņi. Pētījumos izmantotas mitrās kameras un tīrkultūras, kas iegūtas uz PDA barotnēm. Konstatētie auglķermeņi un sporas aprakstīti un identificēti ar mikroskopu Olympus BX51 400× palielinājumā.

Patogēnu ierobežošanas anaerobos apstākļos analizēta, vadoties no Ziemeļamerikā publicētiem literatūras avotiem (Sandler, 2008) un tos teorētiski piemērojot lieloģu dzērveņu stādījumu īpatnībām Latvijā.

Rezultāti un diskusija

Ārzemju literatūrā ir dati par pārziemojošo augļķermeņu nozīmi slimību attīstībā. Ja augļķermeņi saglabājas, tad inficēšanās iespējama dzinumu ataugšanas un ziedēšanas laikā, izraisot dzinumus vai ziedu atmiršanu (Cranberry diseases, 1995).

2012. gadā Latvijā dzērveņu ražas laikā (septembrī) gan uz lapām, gan atmirušajiem augļzimetņiem bija attīstījušies dažādu patogēnu augļķermeņi. Dažādiem ierosinātajiem augļķermeņu novietojums bija atšķirīgs. *Allantophomopsis* spp. un *Coleophoma empetri* piknīdas konstatētas gan lapu virspusē, gan apakšpusē, tās ir daļēji izvīrītas uz āru, līdz ar to labāk saskatāmas pat bez palielinājuma (att.). Savukārt *Phyllosticta elongata* piknīdas ir sīkākas un izkaisītas tikai lapu apakšpusēs. Lapu apakšpusē konstatētas arī *Discosia artocreas* un *Phomopsis vaccinii* piknīdas. Savukārt *Physalospora vaccinii* peritēciji attīstās galvenokārt lapas virspusē zem epidermas, retāk lapas apakšpusē.



Att. *Allantophomopsis* spp., *Coleophoma empetri* un *Physalospora vaccinii* augļķermeņi uz atmirušajām lieloģu dzērveņu lapām (L. Vilkas foto).

P. elongata piknīdas ir melnas ar atveri, 80–120 µm diametrā. Rucavas novada lieloģu dzērveņu stādījumā lapās atrastas *P. elongata* piknīdas, bet ogu puve netika novērota. Viens no iemesliem – *P. elongata* ir endofīta sēne ar zemu virulences pakāpi (Weidemann, Boone, 1984).

C. empetri piknīdas ir tumši brūnas, lodveida, vēlāk nedaudz saplacinātas, 50–100 µm diametrā, var būt grupētas vai izkaisītas (Cranberry diseases, 1995). *C. empetri* piknīdas atrastas Babītes, Alsungas un Talsu novada lieloģu dzērveņu stādījumos. Babītes un Alsungas glabātavās galvenokārt konstatēta gatavo ogu puve (Vilka, Bankina, 2013). Slimības izplatība šajos stādījumos pieaug katru gadu, iespējams, tādēļ, ka piknīdas

pārziemo un tādējādi uzkrājas infekcijas materiāls. Talsu novada stādījumā *C. empetri* konstatēts arī purvā augošajās savvaļas purva dzērvenēs.

Allantophomopsis spp. piknīdas ir 260–1140 µm diametrā. Konīdijas var būt dzīvotspējīgas uz dzērveņu ogām vairāk kā 6 nedēļas un inficēt ogas arī pēc ražas vākšanas glabāšanas laikā (Schwarz, Boone, 1985). *Allantophomopsis* spp. atmirušajās lapās galvenokārt konstatēts Apes un Rucavas novada lieloģu dzērveņu stādījumos, bet ogu melnā puve šajos stādījumos nav plaši izplatīta (Vilka et al., 2009) iespējams tādēļ, ka patogēna agresivitāte ir zema.

Fusicoccum putrefaciens piknīdas diametrā ir 160–400 µm, līdz pat 400–450 µm, bumbierveida, to sienas ir biezas un nelīdzenas, dzeltenbūnas līdz brūnas (Cranberry diseases, 1995). *F. putrefaciens* piknīdas galvenokārt konstatētas uz atmirušajiem auglaizmetņiem un izplatītas Apes, Alsungas un Talsu novada stādījumos, kur arī ir lielākā ogu galotnes puves izplatība (Vilka, Bankina, 2013).

Physalospora vaccinii peritēciji ir izsvaidīti, 300–400 µm diametrā, saplacināti, lodveidīgi līdz bumbierveida, to atvere pirms sporu atbrīvošanās ir melna. *P. vaccinii* saglabājas nebojātās lieloģu dzērveņu lapās latentā veidā, kā arī veido augļķermeņus atmirušās lapās (Cranberry diseases, 1995). *P. vaccinii* lapās un auglaizmetņos 2012. gada rudenī apsekotajos stādījumos bija reti atrodams.

Phomopsis vaccinii piknīdas (1–2 mm diametrā) uz lapām parādās 3–4 nedēļas pēc inficēšanās, tās ir daļēji iedziļinātas, ar biežām sienām, melnas, ādainas, parasti ar vairākām kamerām un neregulārām plaisām (Cranberry diseases, 1995). F.L. Caruso (Caruso, 2012) izpētījis, ka pārziemo *P. vaccinii* piknīdas un micēlijs, tad iespējams, arī Latvijā *P. vaccinii* pārziemo piknīdas. Pagaidām šī slimība Latvijā nerada būtiskus ražas zudumus (Vilka et al., 2009).

Lielākās daļas konstatēto patogēnu augļķermeņi pārziemos dzērveņu stādījumos, līdz ar to tajos attīstīsies sporas, tās izplatīsies un inficēs lieloģu dzērveņu jaunās auga daļas, izraisot saslimšanu. Primāro inficēšanos, tai skaitā tiem patogēniem, kas pētīti, var samazināt pavasarī, anaerobos apstākļos kavējot sporu veidošanos un izplatību. Lai radītu šādus apstākļus, Ziemeļamerikā tiek veikta regulāra stādījumu applūdināšana un smilšošana (mulčēšana). Stādījuma uzplūdināšanu plaši izmanto Ziemeļamerikā reizi trijos gados. Ūdeni uzplūcina 30–40 cm augstumā un notur 2–4 nedēļas, kad nokūsis sniegs, bet dzinumi vēl nav sākuši plaukt (Sandler, 2008). Šo paņēmieni varētu izmantot arī Latvijā, bet mūsu stādījumi nav ierīkoti tā, lai varētu uzplūdināt ūdeni. Smilšošana veic ziemā, kad stādījums iesalis ūdenī, tam uzber 0.6–2.5 cm biezu smilšu kārtu. Ledus pasargā dzinumus no sala bojājumiem, bet pavasarī tam kūstot, smiltis paliek un veicina lieloģu dzērvenēm jaunu sakņu un vertikālo dzinumu veidošanos (Sandler, 2008). Pēdējos gados lieloģu dzērveņu audzētāji Latvijā apsver stādījuma mulčēšanas nozīmi, meklējot vēl citus risinājumus, jo smilts pH reakcija Latvijā ir bāziska, kas neitralizē augsnes

skābumu un veicina nezāļu attīstību, bet mulčēšanai varētu būt ļoti liela nozīme kaitīgo organismu ierobežošanā.

Vertikālo dzinumu retināšanas laikā no lauka aizvāc gan inficētās, gan neinficētās augu daļas. Diemžēl audzētāji pēc tam nogrieztos vecos un slimos dzinumus nesadedzina, bet izmanto kā spraudņus jauna stādījuma ierīkošanai. Šis ir vislētākais veids ātra un liela stādījuma ierīkošanai, bet līdz ar to arī liels infekcijas avots.

Secinājumi

1. Lielogu dzērveņu atmirušajos auglaizmetņos un lapās ražas laikā konstatēts *Coleophoma empetri*, *Phyllosicta elongata*, *Allantophomopsis* spp., *Fusicoccum putrefaciens*, *Discosia artocreas* un *Phomopsis vaccinii*.
2. Konstatēto ogu puves ierosinātāju izplatība atmirušajās augu daļās atbilst ogu puves izplatībai glabatavās.
3. Lielogu dzērveņu lapas un citas augu daļas ir nozīmīgs infekcijas avots, kur pārziemo lielākā daļa ogu puves ierosinātāju.
4. Stādījumu mulčēšanu pavasarī varētu izmantot Latvijas lielogu dzērveņu stādījumos, ierobežojot primāro infekciju un samazinot slimību izplatību.

Literatūra

1. Caruso, F.L. (2012) Cottonball, diebacks and other diseases likely to be encountered:
http://www.atlanticcranberry.ca/PDF/Frank_L_Caruso_E.pdf – Resurss aprakstīts 2013. gada 10. janvārī.
2. Cranberry diseases (1995). Caruso, F.L., Ramsdell, D.C. (eds.) *Compendium of Blueberry and Cranberry Diseases*. APS Press, St. Paul, MN, pp. 27 – 47.
3. Sandler, H.A. (2008) Challenges in integrated pest management for Massachusetts cranberry production: a historical perspective to inform the future. In: *Protection Research Advances*. Nova Science Publishers, Inc., pp. 21 – 55.
4. Schwarz, M.R., Boone, D.M. (1985) Effect of wounding on incidence of black rot of cranberry in Wisconsin. *Plant Disease*, Vol. 69, pp. 225 – 227.
5. Vilka, L., Bankina, B. (2013) Incidence of cranberry (*Vaccinium macrocarpon* Ait.) storage rot in Latvia. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences, Section B.*, Vol. 67, No. 2 (683), pp. 179 – 183.
6. Vilka, L., Rancane, R., Eihe, M. (2009) Fungal diseases of *Vaccinium macrocarpon* in Latvia. *Agronomijas Vēstis*, 12, pp. 125 – 133.
7. Weidemann, G.J., Boone, D.M. (1984) Development of latent infections on cranberry leaves inoculated with *Botryosphaeria vaccinii*. *Phytopathology*, Vol. 74, pp. 1041 – 1043.

Augstas izšķirtspējas masspektrometrijas pielietojums jaukto bromo-hloro dibenzo-*p*-dioksīnu un furānu noteikšanai zivīs **Application of High Resolution Mass Spectrometry Method for the Determination of Mixed Bromo-chloro dibenzo-*p*-dioxins and Furans in Fish**

Dzintars Začs, Irina Rozentāle, Vadims Bartkevičs

Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides
zinātniskais institūts „BIOR”

Abstract. Mixed bromo-chloro dibenzo-*p*-dioxins and dibenzofurans (PXDD/PXDFs) are formed through combustion processes, and may be more toxic than their corresponding chlorinated and brominated analogues. Thus, an accurate, sensitive and reliable method for the determination is needed. In this study a methodology for the determination of mixed bromo-chloro dibenzo-*p*-dioxins and furans was developed using high resolution mass spectrometry. The analytical methodology involved three step sample clean-up procedures – florisil, activated carbon and basic alumina columns. The developed method was validated and used to measure occurrence levels of these contaminants in real samples, when mixed bromo-chloro dibenzo-*p*-dioxins and furans were determined in 25 salmon (*Salmo salar*) samples. The limits of quantification achieved by this methodology ranged from 0.03 to 0.10 pg g⁻¹ fat for salmon.

Key words: mixed dibenzo-*p*-dioxins and furans, gas chromatography, high resolution mass spectrometry, fish.

Ievads

Polihlorētie dibenzo-*p*-dioksīni/furāni ir labi zināmi toksiskie vides piesārņotāji un to pētījumi noveda pie PCDD/F atzīšanas par noturīgiem organiskiem piesārņotājiem, kas rada globāla mēroga rūpes. PCDD/F tika iekļauti savienojumu sarakstā, ko regulē starptautiskā Stokholmas konvencija (Fernandes et al., 2011). Jauktie halogenētie dibenzo-*p*-dioksīni/furāni (angļu val. polyhalogenated dibenzo-*p*-dioxins/furans, PXDD/F) ir ļoti cieši saistīti ar hlorētiem dibenzo-*p*-dioksīniem/furāniem gan veidošanas mehānisma, gan toksiskuma ziņā (Fernandes et al., 2008), bet to nepietiekamas izpētes rezultātā, pašlaik PXDD/F nav pakļauti konkrētam monitoringam vai reglamentējošai kontrolei.

Neskatoties uz pašreizējo datu nepilnību, zināmās bīstamās PCDD/F īpašības norāda uz piesardzības kontroles nepieciešamību PXDD/F gadījumā. Tā kā pašlaik pietrūkst datu par PXDD/F, tad galvenie uzdevumi, pētot šos piesārņotājus, ir izstrādāt PXDD/F identifikācijas un kvantificēšanas metodes un savākt pēc iespējas vairāk datu par PXDD/F izplatību apkārtējā vidē un citos objektos.

Materiāli un metodes

Darbā tika analizēti 25 Baltijas jūras laši (*Salmo salar*). Par analizējamo paraugu ir izvēlēti laši, kas tika zvejoti Latvijas upēs – Daugavā un Ventā.

Analizējamā parauga alikvotai daļai pievienoja iekšēju standartu, un tad analizējamais paraugs tika liofilizēts. Tālāk tauki tika ekstrahēti, izmantojot Soksleta ekstrakciju, un, izmantojot gēla caurspiešanas hromatogrāfu, tika atdalīti augsti molekulārie savienojumi. Iegūto frakciju pārnes apalkolbā un ietvaicē šķīdinātāju līdz 1 mL tilpumam. Tad seko papildus ekstrakta attīrīšana no taukiem, izmantojot silikagēla hromatogrāfijas kolonnu. No kolonnas analītes eluēja ar *n*-heksānu. Eluātu ietvaicēja uz rotācijas ietvaicētāja. Atlikušo paraugu šķīdināja heksānā un attīrīja, izmantojot florisila hromatogrāfijas kolonnas. Pirmo frakciju, kas satur piemaisījumus (polibromētus difenilēterus – PBDE un polihlorētus bifenilus – PCB) eluēja ar *n*-heksānu, bet otru frakciju, kas satur PXDD/F eluēja ar toluolu. Tālāk šķīdinātājs tika ietvaicēts uz rotācijas ietvaicētāja un sekoja papildus attīrīšana un frakcionēšana ar automatizēto preparatīvo hromatogrāfisko sistēmu, izmantojot Carboxpack B kolonnu. Pēc parauga ekstrakta uzņemšanas uz kolonnas, kolonna tika skalota un tad PXDD/F tika eluēti no kolonnas ar toluolu. Nākamais solis frakcijas attīrīšanai ir bāziskā alumīnija oksīda kolonna. Šim nolūkam frakcijai, kas satur PXDD/F tika mainīts šķīdinātājs no toluola uz *n*-heksānu. Kad *n*-heksāna ekstrakts tika uzņemts uz kolonnas, kolonna tika skalota ar *n*-heksāna/dihlormetāna maisījumu (90:10), bet analīti tika eluēti ar dihlormetānu.

PXDD/F frakcijas noteikšanai šķīdinātājs tika ietvaicēts līdz aptuveni 150 µL tilpumam un ekstrakts kvantitatīvi pārņemts hromatogrāfiskās pudelītēs. Šķīdinātājs tika ietvaicēts, bet sausais atlikums tika šķīdināts atgūstamības standartā. Par atgūstamības standartiem izmantoti ¹³C₁₂ - 1,2,3,4-TetraCDD un ¹³C₁₂ - 1,2,3,7,8,9-HexaCDD.

Rezultāti un diskusija

Pateicoties PXDD/F līdzībai PCDD/F, kam noteikšanas metode pazīstama jau sen, līdzīga metode var tikt izmantota PXDD/F analīzei (Fernandes et al., 2011). Ņemot vērā zemu PXDD/F koncentrāciju pārtikas produktos un apkārtējā vidē (parasti ppb vai pat ppt), relatīvi lielas paraugu alikvotās daļas tiek ņemtas analīzei – lai sasniegtu nepieciešamu jutību, paraugu koncentrē līdz pat 10000 reizēm. Dzīvnieku izcelsmes lielmolekulāro savienojumu atdalīšanai tika izņemts lietot negraujošu eksklūzijas hromatogrāfijas metodi.

Lai novērstu līdzīgu fragmentu rašanos masspektrometriskās analīzes jonizācijas laikā PXDD/F atdala no PBDE un PCB (Myers et al., 2012). Šajā darbā aprakstīta metode, kas PXDD/F frakcijai attīrīšanas stadijā ietver trīspakāpju frakcionēšanu. Pirmais frakcionēšanas posms ietver florisila hromatogrāfiskās kolonnas, PCB un PBDE atdalīšanai. Kaut arī florisila kolonnas spēj atdalīt līdz pat 99.5 % PBDE, ņemot vērā to lielas koncentrācijas paraugā, pat 0.5% PBDE var stipri ietekmēt PXDD/F noteikšanu (Hagberg, 2009).

Planārās un neplanārās aromātiskās molekulas dažādi uzturas uz aktivētās ogles; tas balstās uz dažādām mijiedarbībām starp aromātisko molekulu un grafīta π -elektroniem. Tas kļuva par pamatu aktivētā oglekļa hromatogrāfiskās kolonnas izmantošanai PCB un PBDE atdalīšanai no PBDD/F un PXDD/F kā otrās stadijas trīspakāpju frakcionēšanā. Pēdējais frakcionēšanas solis ir atdalīšana uz bāziskā alumīnija oksīda (Unger et al., 2009). Šis solis ir īpaši noderīgs analīzē matricām ar augstu PCB un PBDE saturu (kā tas ir savvaļas Baltijas jūras lašos (Szlinder-Richert et al., 2010)).

Neskatoties uz daudzpakāpju parauga ekstrakta attīrīšanu un frakcionēšanu, iegūtās iekšējo standartu atgūstamības ir robežās no 83 līdz 115%. Izstrādātās metodes jutība ir robežās no 0.03 līdz 0.10 pg g_{tauku}^{-1} . Līdz ar to izstrādāto metodi PXDD/F noteikšanai, atbilstoši pieejamiem PXDD/F toksikoloģiskiem datiem, var uzskatīt par pieņemamu PXDD/F analīzē.

Izstrādātā PXDD/F noteikšanas metode tika pielietota 25 Baltijas jūras savvaļas lašu paraugu analīzē. No literatūras ir zināms, ka tieši Baltijas jūras laši ir stipri piesārņoti ar dioksīniem līdzīgiem savienojumiem. Ņemot vērā PXDD/F rašanās mehānismus, var pieņemt, ka Baltijas jūras lašos tiks atrasti arī PXDD/F. No liela PXDD/F klāsta analīzē tika izmantoti tikai laboratorijā pieejamie 2,3,7,8-aizvietotie PXDD/F, bet kvantitatīvā līmenī tika detektēti tikai viens – 3-Br-2,7,8-TriC1DF. Tā koncentrācija zivs paraugos svārstījās no 0.28 līdz 1.28 pg g_{tauku}^{-1} Daugavā zvejotiem lašiem un no 0.48 līdz 1.31 pg g_{tauku}^{-1} – Ventā zvejotiem lašiem. Dati par zivs piesārņojumu ar PXDD/F atkarībā no zivs vecuma ir apkopoti tabulā. Ņemot vērā vidējo zivs piesārņojumu ar 3-Br-2,7,8-TriC1DF attiecīgā vecumā, ir redzams, ka zivs piesārņojums palielinās līdz ar zivs vecuma palielināšanos. Tas, savukārt, norāda uz to, ka 3-Br-2,7,8-TriC1DF, līdzīgi kā PCDD/F, uzkrājas organismā un tā izvadīšana no organisma notiek ārkārtīgi lēni.

Tabula

Zivs piesārņojuma atkarība no zivs vecuma

Vecums, gados	$\gamma_{\text{vid}} (3\text{-Br-2,7,8-TriC1DF}), \text{pg } g_{\text{tauku}}^{-1}$
1	0.44
2	0.77
3	0.87

Salīdzinot zivs piesārņojumu atkarībā no dzimuma, ir secināts, ka mātītēm piesārņojums ir nedaudz lielāks – 0.76 pg g_{tauku}^{-1} , nekā tēviņiem – 0.65 pg g_{tauku}^{-1} . Turklāt mātītēm piesārņojums nav atkarīgs no zvejošanas vietas – piesārņojums aptuveni vienāds gan Daugavā, gan Ventā – 0.73 un 0.79 pg g_{tauku}^{-1} attiecīgi. Savukārt, tēviņiem piesārņojums ar 3-Br-2,7,8-TriC1DF ir stipri atšķirīgs – Daugavā zvejotiem lašiem vidējais konstatētais piesārņojums ir 0.44 pg g_{tauku}^{-1} , bet Ventā – 0.85 pg g_{tauku}^{-1} . Tik būtiska atšķirība

izskaidrojama ar to, ka Daugavā zvejotu laša tēviņu vecums ir 1 gads, bet Ventā zvejotu laša tēviņu vidējais vecums ir 2 gadi, bet kā bija redzams iepriekš, zivs piesārņojums palielinās, palielinoties zivs vecumam.

Secinājumi

Ir izstrādāta gāzu hromatogrāfijas augstas izšķirtspējas masspektrometrijas metode jaukto bromo-hloro dibenzo-*p*-dioksīnu noteikšanai zivīs. Izstrādātai metodei piemīt šādi raksturlielumi: (1) atgūstamība: 83 – 115%; (2) jutība: 0.03 – 0.10 pg g_{tauku}⁻¹; (3) precizitāte: 3.2 – 14.4%.

Izstrādātā metode tika pielietota Baltijas jūras lašu analīzei. Kvantitatīvā līmenī tika noteikts tikai viens jaukts bromo-hloro dibenzo-*p*-dioksīns – 3-Br-2,7,8-TriClDf. Tā koncentrācija zivs paraugos svārstījās no 0.28 līdz 1.28 pg g_{tauku}⁻¹ Daugavā zvejojtiem lašiem un no 0.48 līdz 1.31 pg g_{tauku}⁻¹ Ventā zvejojtiem lašiem.

Literatūra

1. Fernandes, A.R., Rose, M., Mortimer, D., Carr, M., Panton, S., Smith, F. (2011) Mixed brominated/chlorinated dibenzo-*p*-dioxins, dibenzofurans and biphenyls: Simultaneous congener-selective determination in food. *J. Chromatogr., A*, 1218, pp. 9279–9287.
2. Fernandes, A., Dicks, P., Mortimer, D., Gem, M., Smith, M.F., White, S., Rose, M. (2008) Brominated and chlorinated dioxins, PCBs and brominated flame retardants in Scottish shellfish: Methodology, occurrence and human dietary exposure. *Mol. Nutr. Food. Res.*, 52, pp. 238–249.
3. Hagberg, J. (2009) Analysis of brominated dioxins and furans by high resolution gas chromatography / high resolution mass spectrometry. *J. Chromatogr., A*, 1216, pp. 376–384.
4. Myers, A.L., Mabury, S.A., Reiner, E.J. (2012) Analysis of mixed halogenated dibenzo-*p*-dioxins and dibenzofurans (PXDD/PXDFs) in soil by gas chromatography tandem mass spectrometry (GC-MS/MS). *Chemosphere*, 87, pp. 1063–1069.
5. Szlinder-Richert, J., Barska, I., Usydus, Z., Grabic, R. (2010) Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in selected fish species from the southern Baltic Sea. *Chemosphere*, 78, pp. 695–700.
6. Unger, M., Asplund, L., Haglund, P., Malmvärn, A., Arnoldsson, K., Gustafsson, O. (2009) Polybrominated and mixed brominated/chlorinated dibenzo-*p*-dioxins in Sponge (*Ephyatia fluviatilis*) from Baltic sea. *Environ. Sci. Technol.*, 43, pp. 8245–8250.

Apūdeņošanas ietekme uz burkānu ražu un kvalitāti The Effect of Irrigation on Yield and Quality of Carrots

Solvita Zeipiņa^{1,2}, Ina Alsina¹, Līga Lepse²

¹ Latvijas Lauksaimniecības universitātes Augsnes un augu zinātņu institūts, ² Pūres Dārzkopības pētījumu centrs

Abstract. It is essential to find the most effective irrigation method because of critical periods in vegetable development when additional moisture can ensure proper development. Investigations were carried out at “Pūre Horticultural Research Centre” during 2011 and 2012. Three carrot (*Daucus carota*) cultivars were irrigated using two methods. The higher total yield was obtained for ‘Nevis’ F₁. In 2011 the highest yield in most cases was harvested from plots using sprinkler irrigation, but in 2012 – drip irrigation. Carotene accumulation was dependent from meteorological conditions – during wet year 2011 the carotene content was less than in the dryer 2012. Irrigation has significant influence on yield increase, as well as on increase of root quality.

Key words: carrot, carotene, drip irrigation, precipitation, sprinkler irrigation.

Ievads

Apūdeņošana ir viens no pamatnosacījumiem, lai izaudzētu kvalitatīvu un konkurētspējīgu produkciju. Nepieciešamība pēc ūdens daudzuma dažādās kultūraugu attīstības fāzēs ir dažāda. Augstas un kvalitatīvas ražas ieguvei svarīgi ir veikt precīzu, sabalansētu un agronomiski pamatotu apūdeņošanu (Pavlek et al., 1975).

Pēdējos gados Latvijā vērojams, ka kopējai burkānu (*Daucus carota*) ražai ir tendence samazināties (http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ity_offpub/ks-fk-12-001/en/). Tas liecina, ka burkānu produkcijas nodrošinājums Latvijā nav stabils un ir pamats domāt par ražošanas paplašināšanu vai intensifikāciju.

Pētījuma mērķis bija noskaidrot apūdeņošanas ietekmi uz burkānu ražu, tās veidošanos un kvalitāti.

Materiali un metodes

Izmēģinājums ierīkots SIA „Pūres Dārzkopības pētījumu centrs” izmēģinājumu laukā 2011. un 2012. gadā. Burkāni audzēti divās apūdeņošanas sistēmās – izmantojot laistīšanu (lietēts) un pilienvēda apūdeņošanu (pilieni), kā arī kontroles variants – neveicot papildus apūdeņošanu.

Izmēģinājumā audzētās hibrīdšķirnes bija ‘Nevis’ F₁ un ‘Purple Haze’ F₁ un šķirne ‘Amsterdam Bak 2 – Sweatheart’. Izmēģinājums iekārtots pēc divu faktoru izmēģinājuma shēmas, četros atkārtojumos ar lauciņa platību 12 m².

2011. gadā apūdeņošanas nepieciešamība noteikta, vadoties pēc meteoroloģisko apstākļu uzskaites Pūres DPC automātiskajā stacijā „Lufft”.

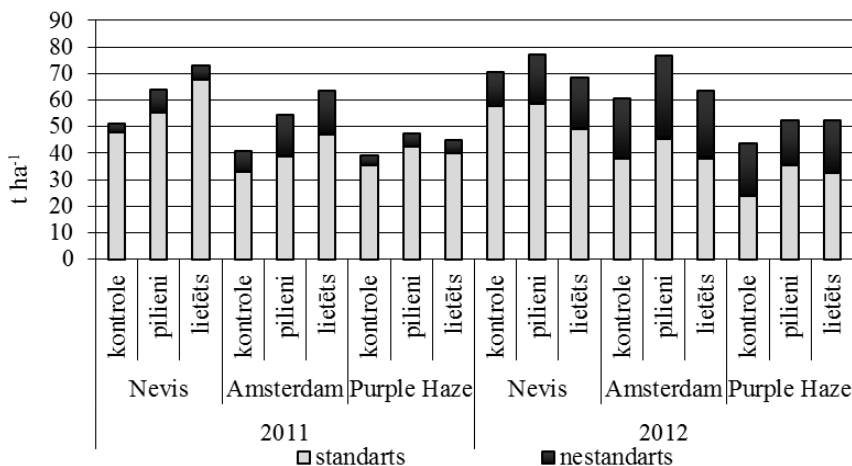
Apūdeņošana veikta 2 reizes pa 10 mm. 2012. gadā apūdeņošanas nepieciešamības noteikšanai tika izmantoti tensiometri, un apūdeņošana veikta trīs reizes pa 10 mm.

2011. gadā kopīgā nokrišņu summa no maija līdz oktobra II dekādei bija 357 mm. Savukārt 2012. gadā kopējā nokrišņu summa bija 291 mm, kas ir krietni zemāka zem ieteicamās mitruma nodrošinājuma normas. Minimālais mitruma daudzums, kas burkāniem ir nepieciešams – 350 mm. Kopumā 2012. gads raksturojās ar zemāku vidējo gaisa temperatūru un nokrišņiem.

Burkāni analizēm vākti augusta, septembra un oktobra mēnesī. Karotīna saturs saknēs noteikts spektrofotometriski, kā šķīdinātāju izmantojot petrolētera un acetona maisījumu (1:1) (Duma, Alsina, 2012).

Rezultāti un diskusija

Salīdzinot apūdeņošanas variantu ietekmi uz burkānu kopražu, hibrīdšķirnei ‘Nevis’ F_1 vērojama būtiska atšķirība gan starp izmēģinājuma gadiem ($P = 0.7 \times 10^{-2}$), gan starp apūdeņošanas variantiem ($P = 0.026$) (att.). 2011. gadā vērojamas ļoti krasas atšķirības starp apūdeņošanas variantiem, kur kontroles variantā raža bija 51.1 t ha^{-1} , un laistītajā – 73.0 t ha^{-1} , pilienveida apūdeņošanas variantā bija mazāka ražas atšķirība. Savukārt 2012. gadā starp apūdeņošanas variantiem nav vērojamas būtiskas ražas atšķirības.



Att. Burkānu ražas sadalījums pa šķirnēm 2011. un 2012. gadā.

Šķirne ‘Amsterdam Bak 2 – Sweatheart’ ir jutīgāka uz ārējās vides apstākļiem, uz ko norāda krasās ražas atšķirības starp variantiem. Būtiskas atšķirības novērotas gan starp izmēģinājuma gadiem ($P = 0.2 \times 10^{-2}$), gan starp apūdeņošanas variantiem ($P = 4.4 \times 10^{-6}$). Abos izmēģinājuma gados starp visiem apūdeņošanas variantiem vērojamas būtiskas atšķirības. 2011. gadā

augstākā raža sasniegta laistūtājā variantā – 63.3 t ha^{-1} , bet 2012. gadā augstākā raža iegūta pilienvēda apūdeņošanas variantā – 76.7 t ha^{-1} . Violeto burkānu hibrīdšķirnei ‘Purple Haze’ F_1 ražas iznākums bija ievērojami zemāks kā abām oranžo burkānu šķirnēm. Starp izmēģinājuma gadiem ir novērotas būtiskas atšķirības ($P = 0.4 \times 10^{-2}$), bet starp apūdeņošanas variantiem atšķirības nav būtiskas.

Izvērtējot visas trīs šķirnes abos gados, redzams, ka 2012. gadā kontroles variantā ir iegūta augstāka raža, salīdzinot ar 2011. gadu. Tas vedina uz pieņēmumu, ka 2012. gada meteoroloģiskie apstākļi bija piemērotāki burkānu augšanai. Līdz ar to arī papildus laistīšana 2012. gadā nav devusi tik lielu efektu, kā 2011. gadā. Savukārt, izvērtējot apūdeņošanas variantu ietekmi uz ražu abos izmēģinājuma gados, varam secināt, ka abi apūdeņošanas varianti ir pozitīvi ietekmējuši ražas pieaugumu.

Optimāls mitruma nodrošinājums ietekmē gan burkānu ražu, gan kvalitāti. Ja mitrums ir optimālā daudzumā, tad burkānu raža var sasniegt $50 - 70 \text{ t ha}^{-1}$ (Polak et al., 1999). Abu gadu rezultāti liecina, ka augiem ir bijis pietiekams mitruma nodrošinājums (vai tuvu tam), kas sekmējis augstas ražas ieguvu.

Karotīna analīzes veiktas trīs reizes visā veģetācijas periodā. Karotīna daudzums burkānu saknēs palielinājās, pieaugot augu vecumam (tab.). Tas sakrīt arī ar literatūras datiem (Benjamin et al., 1997; Gajewski et al., 2007).

Tabula

**Karotīna satura pieaugums 2011. un 2012. gada veģetācijas periodā,
mg 100 g^{-1} svaigas masas**

Šķirne	Apūdeņo- šanas variants	2011.			2012.		
		aug.	sept.	okt.	aug.	sept.	okt.
Nevis	kontrole	6.47	10.49	10.87	5.88	7.61	13.79
	pilieni	5.78	8.19	9.99	3.80	7.51	13.31
	lietēts	6.19	8.56	11.44	3.81	9.23	13.51
Amsterdam	kontrole	5.71	8.76	11.76	4.86	7.50	16.25
	pilieni	4.88	8.45	9.85	5.82	7.94	14.67
	lietēts	5.55	7.95	12.19	5.05	9.46	9.66
Purple Haze	kontrole	4.64	11.06	13.57	4.22	12.55	14.55
	pilieni	2.93	11.16	11.28	3.91	11.79	14.42
	lietēts	5.58	8.06	13.99	5.66	9.80	16.81

Kopumā abos izmēģinājuma gados uzkrātais karotīna daudzums saknēs ir pietiekamā daudzumā. Bieži vien literatūrā tiek minēts, ka karotīna saturs saknēs svārstās $5 - 15 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ robežās (Matejkova, Petrikova, 2010), kaut gan ir autori, kas min krietni augstāku karotīna uzkrāšanas daudzumu, pat līdz $30 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ svaigas masas (Fano Castro et al., 2008). Salīdzinot abus

izmēģinājuma gadus, redzams, ka 2012. gadā, kad dabiskā mitruma nodrošinājums bija mazāks, karotīns burkānu saknēs ir akumulējies krietni vairāk. Arī M. Fikselova ar kolēģiem min, ka palielināts mitruma nodrošinājums rada negatīvu ietekmi uz β - karotīna saturu burkānu saknēs (Fikselova et al., 2010). Turpretī P. Pavleks ar kolēģiem min, ka pie paaugstināta mitruma satura karotīna saturs burkānu saknēs paaugstinās (Pavlek et al., 1975). Tā rezultāti un literatūras studijas vedina uz pieņēmumu, ka karotīna saturu burkānos nosaka ne tikai mitruma nodrošinājums.

Secinājumi

Abos izmēģinājuma gados augstākā burkānu raža iegūta oranžo sakņu šķirnēm, viszemākā tā bija violeto sakņu hibrīdšķirnei 'Purple Haze' F₁. 2011. gadā būtiski lielāks burkānu ražas pieaugums bija laistīšanas variantā, bet 2012. gadā – pilienvēida apūdeņošanas variantā. Pie mazāka mitruma nodrošinājuma karotīns burkānu saknēs bija uzkrājies vairāk. Optimāls mitruma nodrošinājuma līmenis pozitīvi ietekmē ražas pieaugumu un sakņu kvalitāti.

Literatūra

1. Benjamin, L.R., McGarry, A., Gray, D. (1997) The root vegetables: beet, carrot, parsnip and turnip. *The physiology of vegetable crops*. Ed. by H.C. Wien. Cab International, pp. 553 – 580.
2. Duma, M., Alsina, I. (2012) The content of plant pigments in red and yellow bell peppers. *Scientific Papers. Series B. Horticulture*, Vol. 56, pp. 105 – 108.
3. Fano Castro, P., Cruz y Victoria, M.T., Anaya Sosa, I., Vizcarra Mendoza, M., Santiago Pineda, T. (2008) Biochemical quality assessment of dehydrated carrots. *International J. of Food Properties*, Vol. 11, No. 1, pp. 13 – 23.
4. Fikselova, M., Silhar, S., Mareček, J., Frankáčova, H. (2008) Extraction of carrot (*Daucus carota* L.) carotenes under different conditions. *Czech Journal Food Science*, Vol. 26, pp. 268 – 274.
5. Gajewski, M., Szymczak, P., Elkner, K. et al. (2007) Some aspects of nutritive and biological value of carrot cultivars with orange, yellow and purple – coloured roots. *Vegetable Crops Research Bulletin*, Vol. 67, pp. 149 – 161.
6. Matejkova, J., Petrikova, K. (2010) Variation in content of carotenoids and vitamin C in carrots. *Notulae Scientia Biologicae*, Vol. 2, No. 4, pp. 88 – 91.
7. Pavlek, P., Heneberg, R., Horgas, D. (1975) Influence of cultivars and climatic conditions on yield and quality of carrots. *Acta Horticulturae*, Vol. 52, pp. 239 – 252.
8. Polak, M., Ponican, J., Jech, J. et al. (1999) Comparison of cultivating root vegetables in soil prepared by classical methods and in ridges. *Zemledelska Technika*, Vol. 45, pp. 1 – 8.

Riski biogāzes ražošanā: novērtējuma rezultāti **Risks in Biogas Production: Assessment Results**

Sandija Zēverte-Rivža

Latvijas Lauksaimniecības universitātes Ekonomikas un
Sabiedrības Attīstības fakultāte

Abstract. Promoting biogas production to generate energy is associated with several EU policy initiatives such as increasing the output of electricity and thermal energy, energy independence, and the reduction of GHG emissions. Besides, one of the topical problems is the increasing amount of organic waste and residue from agriculture, industry, and households, thereby making waste management, recycling, and waste reduction one of the government policy priorities. Therefore, energy production from biogas that forms in the fermentation process of various (including agricultural) wastes provides environmental, social, and economic gains, and it plays a significant role from both bioeconomic and energy policy perspectives. Owing to the support mechanisms for biogas production in the EU and Latvia, 38 biogas production units with a total capacity of 42.93 MW_{el} operated in Latvia in 2013; 32 of these units produced biogas from biomasses of agricultural origin. Yet, presently, the expansion of this sector is almost stopped, as obligatory purchases of electricity are not held anymore. In the present paper author reveals risk evaluation results of the biogas production plants that produce biogas from agricultural biomasses. Risk evaluation was made in 2013 and it showed that risks in this sector were mainly caused by the political decisions and arises in the biogas production process.

Key words: biogas production, risks, risk assessment.

Ievads

Pieaugošais pieprasījums pēc enerģijas, ierobežotie fosilā kurināmā krājumi, kā arī vides piesārņojums un globālās klimata pārmaiņas pēdējos gados pasaulē radījis pastiprinātu interesi par atjaunojamiem resursiem (Atjaunojamo energoresursu..., 2006). Atbalsts atjaunojamo resursu izmantošanai ir kļuvis par svarīgu Eiropas Savienības (ES) politikas sastāvdaļu un konkretizēts ES politiskajās nostādnēs. ES noteiktajiem mērķiem seko Latvijas enerģētikas politikas plānošanas dokumentos iestrādātās nostādnēs. Pateicoties pēdējos gados Latvijā pieejamiem atbalsta mehānismiem biogāzes ražošanai, 2013. gadā Latvijā darbojas 38 biogāzes ražotnes ar kopējo jaudu 42.93 MW_{el}, 32 no tām ražo biogāzi no lauksaimniecības izcelsmes biomasas.

Nemot vērā to, ka biogāzes ražošana Latvijā ir jauns saimnieciskās darbības virziens, nav veikta risku izvērtēšana šajā sektorā, kā arī nav pieejami statistika dati par negadījumiem u.c. veida problēmām sektorā. Tādēļ, piesaistot

biogāzes ražošanas ekspertus, raksta autore izstrādāja un aprobēja risku novērtējumu, kas atspoguļo risku līmeni biogāzes ražošanā, ļauj noteikt būtiskākos riskus un ražotāju pielietotās risku vadības alternatīvas.

Materiāli un metodes

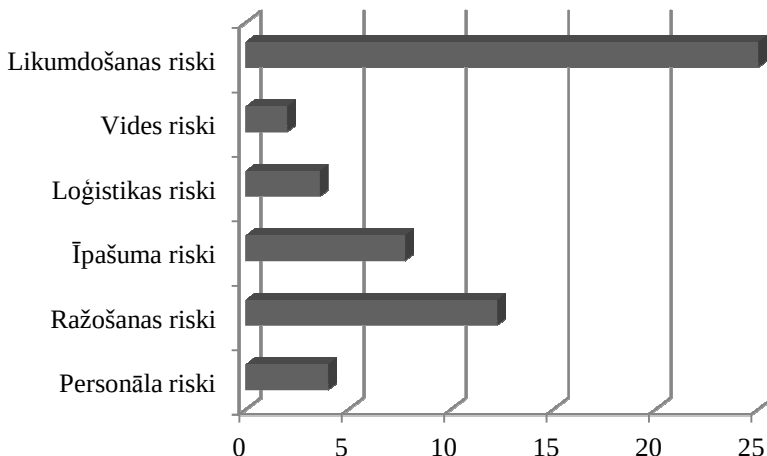
Analizējot risku vadības pētījumus atjaunojamās enerģijas ražošanas jomā, vērojamas dominējošās un specifiskās risku grupas. Dominē tehnoloģiskie, vides, likumdošanas, finanšu un investīciju riski, retāk sastopamas tādas risku grupas kā sociālie, makroekonomiskie, resursu, īstermiņa un ilgtermiņa operatīvie riski un reputācijas riski (Financial Risk Management, 2004; Aragonés-Beltrán, Pastor-Ferrando, 2009; Froggatt, Lhan, 2010).

Nemot vērā augstākminēto, autore izveidoja risku novērtēšanas sistēmu risku novērtēšanai biogāzes ražošanā. Tajā 24 riski tiek dalīti 6 pamatgrupās – ražošanas, personāla, vides, politikas, loģistikas un īpašuma riski. Autore riskus biogāzes ražošanā noteica, balstoties uz zinātniskās literatūras analīzi (Olivier, b.g.; Financial Risk Management, 2004; Froggatt, Lhan, 2010; Ferraris, b.g.; Aragonés-Beltrán, Pastor-Ferrando, 2009) un konsultējoties ar ekspertiem – diviem biogāzes ražotājiem un Latvijas Biogāzes asociācijas pārstāvi. Risku novērtējuma datu ieguvei autore izveidoja ekspertu aptauju, kas ietvēra četrus jautājumu blokus: kopējo informāciju par saimniecību; informāciju par biogāzes ražošanu; risku novērtējumu un sociāldemogrāfisko informāciju.

Aptaujā piedalījās 15 eksperti no saimniecībām, kas ražo biogāzi no lauksaimniecības izejvielām. Balstoties uz biogāzes ražošanas tehnoloģisko specifiku un atšķirībām, netika ietverti pārstāvji no ražotnēm, kas ražo biogāzi no notekūdeņiem vai sadzīves atkritumiem. Aptauja tika veikta no 2013. gada februāra līdz aprīlim. Veicot ekspertu aptauju, autore saskārās ar respondences problēmām, turklāt vairāki eksperti, kas piedalījās risku novērtējumā, nevēlējās izpaust informāciju, kas raksturotu saimniecības ekonomisko vidi – apgrozījumu, siltumenerģijas realizācijas veidus un tarifus, salīdzinoši brīvāk atbildot uz jautājumiem, kas raksturo biogāzes ražotnes tehniskos parametrus. Tas zināmā mērā norāda uz ražotāju nedrošību par ekonomisko rezultātu vērtējumu politiskā un sabiedrības viedokļa ietekmē.

Rezultāti un diskusija

Augstākais risku līmenis (att.) iegūts politisko risku grupā, sasniedzot vērtību 25 – šādi riski tiek uzskatīti par ekstrēmiem riskiem un nekavējoties būtu nepieciešams veikt darbības to vadībai. Lai gan risku novērtējuma brīdī (2013. gada februāris – marts) atjaunojamās enerģijas ražošanas tālākā atbalsta politika bija neskaidra, pusgadu pēc risku novērtējuma veikšanas politiskā retorika ir koncentrēta līdz jauna – subsidētās enerģijas nodokļa izveidei, ar kuru tiktu aplikts atbalsts, kas subsidētās elektroenerģijas ražotājiem tiek maksāts OI ietvaros (Valdība nolemj..., 2013). Šāda nodokļa ieviešana samazina ražotāju reālos ienākumus par saražoto elektroenerģiju un apstiprina ražotāju bažas par izmaiņām atbalsta politikā un atbalsta apmērā.



Att. Biogāzes ražošanas riska grupu būtiskuma līmeņa vērtējums 2013. gadā apsektotajās biogāzi ražojošajās saimniecībās Latvijā, skalā no 1 līdz 25.

Nākamais lielākais risku līmeņa vērtējums ir ražošanas risku grupai – 12.25, šāds risku līmeņa vērtējums atbilst būtiskiem riskiem, un tiem būtu jāveic steidzami pasākumi risku vadībai. Arī īpašuma, personāla un loģistikas risku grupām, kuru riska līmenis ir robežās no 3.60 līdz 7.75 un atbilst vidēji būtiskiem riskiem, būtu jāpievērš uzmanība. Savukārt vides risku grupai kopējais vērtējuma līmenis ir 2, ierindojoš šīs grupas riskus pieļaujamo risku grupā, šādiem riskiem nav nepieciešama aktīva rīcība to vadībai, jāveic risku līmeņa novērošana un, ja nepieciešams, profilakse. Šo risku grupu zemie risku līmeņa vērtējumi varētu būt saistīti arī ar biogāzes ražotņu neilgo darba pieredzi. Tā kā šajā laikā negadījumi konkrētajās risku grupās nav notikuši, netiek apzināts šo risku potenciālais būtiskums. Tādēļ risku novērtējumu būtu nepieciešams veikt atkārtoti pēc ilgāka biogāzes ražotņu darbības laika posma.

Secinājumi

Veicot risku novērtējumu, augstākais risku līmenis tika iegūts politisko risku grupas riskiem, sasniedzot vērtību 25. Šādi riski tiek uzskatīti par ekstrēmamiem un nekavējoties būtu nepieciešams veikt darbības to vadībai. Tomēr, šajā gadījumā konkrētās grupas riski norāda uz nestabilitāti un neuzticību politiskiem lēmumiem Latvijā.

Risku novērtēšanas aptaujā iegūtie rezultāti atspoguļo likumdošanas un politisko risku un ietekmes faktoru nozīmi uzņēmējdarbībā un tās tālākā attīstībā. Neradot stabilu, sakārtotu un paredzamu nozares politiku, uzņēmējdarbība pēc ekspertu domām ir pakļauta ekstrēmamiem riskiem. Šāds

vērtējums parāda arī nozares lielo atkarību no politiskiem lēmumiem un to izmaiņām.

Literatūra

1. Aragonés-Beltrán, P., Pastor-Ferrando, J.P., Chaparro-González, F., Bautista, R.P. (2009) Selection of Photovoltaic Solar Power Plant Projects Using ANP. In: *Proceedings of the International Symposium on the Analytic Hierarchy Process*. Pittsburgh, Pennsylvania, USA, pp. 11.
2. Atjaunojamo energoresursu izmantošanas pamatnostādnes 2006.–2013. gadam (2006). Rīga, Vides Ministrija:
http://www.vidm.gov.lv/files/text/VIDMPamn_201006__AERPamn.pdf – Resurss aprakstīts 2012. gada 15. janvārī.
3. Olivier, T. (b.g.) *Scoping Study on Financial Risk Management Instruments for Renewable Energy Projects*. United Nations Environment Programme. Andlug Consulting, Rödl & Partner. Reference document. Marsh and Mc Lennan Companies, 142 p.:
http://www.sefi.unep.org/fileadmin/media/sefi/docs/publications/RiskMgt_full.pdf – Resurss aprakstīts 2011. gada 11. augustā.
4. *Financial Risk Management Instruments for Renewable Energy Projects: Summary document* (2004). United Nations Publication. Oxford, UK: Words and Publications, 52 p.
5. Froggatt, A., Lhan, G. (2010) *Sustainable Energy Security. Strategic Risks and Opportunities for Business*: White Paper. Lloyds 360° risk insight. London: Chatman House, 48 p.
6. Ferraris, I., De la Canal, M.D., Labriola, C. (b.g.) *Risk Analysis in Renewable Energy: Assessment of the Vulnerability of the Environment and Community*: <http://www.icrepq.com/icrepq07/363-ferraris.pdf> – Resurss aprakstīts 2011. gada 15. martā.
7. Valdība nolemj ieviest subsidētās elektroenerģijas nodokli; ‘zaļās’ enerģijas ražotāji dusmīgi (2013). Delfi:
http://www.delfi.lv/bizness/budzets_un_nodokli/valdiba-nolemj-ieviest-subsidetas-elektroenerģijas-nodokli-zalas-enerģijas-razotaji-dusmigi.d?id=43661141 – Resurss aprakstīts 2013. gada 4. oktobrī.

Hronika

Lauka izmēģinājumi – Lauksaimniecības zinātnes pamats

Gedimins Siliņš

Latvijas Lauksaimniecības zinātnisko iestāžu Direktoru padome

Pēc Latvijas Republikas neatkarības atgūšanas bija nepieciešamas organizatoriskas aktivitātes, lai darbu uzsāktu **Latvijas Lauksaimniecības un Meža zinātņu akadēmija** (turpmāk LLMZA), kuru nodibināja 1992. gada 4. jūnijā, bet organizatorisko struktūru – Lauksaimniecības nodaļu – izveidoja vēlāk. Biedrību **Latvijas Lauksaimniecības zinātnisko iestāžu Direktoru padomi** (turpmāk LLZI DP) nodibināja 1986. gada septembrī. Pēc LR neatkarības atgūšanas biedrībā iesaistījās jauni biedri. Organizatoriskais darbs biedrības nostabilizēšanai sākumā nebija iespējams – plaši aptvert selekcijas stacijas, institūtus un mācību pētījumu saimniecības. Pirmajos gados – 1993., 1994. un 1995. g. lauka izmēģinājumu apskates notika daļēji, un vairāk uzmanības pievērta zemkopības kultūrai. Skates organizēja Latvijas Valsts Zemkopības zinātniskajā institūtā "Agra", LLU mācību un pētījumu saimniecībās: „Pēterlauki” un „Vecauce”, kā arī dažās selekcijas stacijās.

Sākumā LLMZA Lauksaimniecības nodaļu vadīja profesors, Dr. habil. agr. **Jānis Latvietis** (1992. – 1994. g.). No 1994. gada vadību pārņēma profesors, Dr. habil. agr., Dr. biol. **Artūrs Priedīte**, un vadīja līdz 1999. gadam. Šajā periodā notika ļoti aktīva sadarbība ar biedrību LLZI Direktoru padome „Lauka izmēģinājumu skates – konkursa” organizēšanā. Sākumā tika noskaidrotas labākās saimniecības, stacijas, mācību un pētījumu saimniecības par kvalitatīvu Lauka izmēģinājumu ierīkošanu. **1996.** gadā godalgu ieguva LLU mācību un pētījumu saimniecība „Vecauce”, kuru apbalvoja ar „Atzinības rakstu”. **1998.** gadā – Dobeles dārzkopības selekcijas un izmēģinājumu stacija, kuru apbalvoja ar „Atzinības rakstu” un Jāņa Tālberga fotogleznu. **1999.** gadā – Stendes selekcijas un izmēģinājumu stacija, kuru apbalvoja ar „Atzinības rakstu”. **2000.** gadā Lauksaimniecības nodaļas vadību pārņēma profesors, Dr. habil. agr. **Valdis Klāsens**. „Lauka izmēģinājumu skates” konkursā tika ietvertas visas selekcijas stacijas un mācību un pētījumu saimniecības, kā arī SIA un institūti. Zināmu ieinteresētību izrādīja Zemkopības ministrija un tika piešķirts finansējums.

Turpmākajos gados visas godalgotās vietas tika apbalvotas ar LLMZA un LLZI Direktoru padomes „Atzinības rakstu” un naudas prēmiju. **2000.** gadā – godalgotā vieta un naudas balva 500 LVL piešķirta Valsts Pūres dārzkopības izmēģinājumu stacijai; **2001.** gadā – godalgota Valsts Priekuļu selekcijas un izmēģinājumu stacija (naudas balva 500 LVL); **2002.** gadā – godalgots SIA „Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrs” (naudas balva 500 LVL);

2003. gadā godalgots LLU Skrīveru zinātnes centrs (naudas balva 500 LVL); **2004.** gadā godalgoja divas institūcijas – Valsts Stendes selekcijas un izmēģinājumu staciju un Valsts Dobeles dārzkopības selekcijas un izmēģinājumu staciju (abām piešķīra naudas balvas 500 LVL).

Ar 2005. gadu LLMZA Lauksaimniecības nodaļas vadību pārņēma profesors, Dr. agr. **Dainis Lapiņš**, kurš nodaļu vada līdz šim brīdim. **2005.** gadā godalgoja LLU Lauksaimniecības fakultātes mācību un pētījumu saimniecību „Pēterlauki” (naudas balva 500 LVL), bet Veicināšanas balvu piešķīra LLU aģentūrai „Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskais institūts „Sīgra”” (naudas balva 500 LVL); **2006.** gadā godalgoja SIA „LLU mācību un pētījumu saimniecību „Vecaucē”” (naudas balva 700 LVL); **2007. un 2008.** gadā godalgotā vieta tika Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūtam (naudas balva katrā gadā 800 LVL); **2009.** gadā Lauka izmēģinājumu skate – konkurss sakarā ar finanšu krīzi nenotika, bet **2010.** gadā godalgoja LLU aģentūru „Zemkopības zinātniskais institūts” (naudas balva 200 LVL), bet otro vietu piešķīra Latvijas Valsts Augļkopības institūtam (naudas balva 100 LVL).

Ar **2011.** gadu skatē – konkursā iekļāva arī pētnieciskās laboratorijas. Godalgoto vietu Lauka izmēģinājumu skatē – konkursā ieguva „Latvijas Valsts Augļkopības institūts” (naudas balva 200 LVL), bet par laboratoriju darbu – LLU aģentūra „Biotehnoloģijas un veterinārmedicīnas zinātniskais institūts „Sīgra”” (naudas balva 200 LVL). Ar šo gadu godalgoto vietu ieguvējiem pasniedza arī „Ceļojošo kausu”, kuru nodibināja 2008. gadā. **2012.** gadā godalgoto vietu Lauka izmēģinājumu skatē – konkursā ieguva Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts (naudas balva 200 LVL), bet laboratoriju skatē – konkursā – LLU aģentūra „Lauksaimniecības tehnikas zinātnes institūts” (naudas balva 200 LVL).

Šogad – 2013. gadā Lauku izmēģinājumu skatē – konkursā godalgoto vietu ieguva „Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrs”, direktore, Dr. agr. V. Stramkale (naudas balva 200 LVL), bet laboratoriju skatē – konkursā godalgoto vietu ieguva LLU Lauksaimniecības fakultātes laboratorijas, dekāne, profesore, Dr. agr. Z. Gaile (naudas balva 200 LVL). Šeit iekļautas fakultātes struktūrvienības kopumā: Augsnes un augu zinātņu institūta un Agrobiotehnoloģijas institūta laboratorijas, Zirgkopības mācību centrs „Mušķi, Augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanas (SĪN) laboratorija.

Regulāri katru gadu skatē – konkursā piedalās LLU Lauksaimniecības fakultātes institūti (Agrobiotehnoloģijas institūts un Augsnes un augu zinātņu institūts), Latvijas Valsts Augu aizsardzības pētniecības centrs (LAAPC), SIA „Pūres Dārzkopības pētījumu centrs”.

LAAPC lauka izmēģinājumi ierīkoti dažādās vietās: LLU MPS „Pēterlauki” un „Vecaucē”, un Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūtā.

Zemkopības ministrija no 2011. gada ieteica un lūdza skatē – konkursā iesaistīt „Pārtikas drošības, dzīvnieku veselības un vides zinātnisko institūtu „BIOR”. Institūts iestājies biedrībā LLZI Direktoru padomes un no 2012. gada

skatē – konkursā tiek vērtēts. Latvijas Valsts Mežzinātnes institūts „Silava” arī tiek apskatīts, bet netiek vērtēts, jo nesastāv biedrībā. Institūtam ir plaši izmēģinājumi Kalsnavas mežu pētīšanas centrā. Tos ar lielu interesi apskatījām. 2013. gadā „Silavā” apskate notiks novembrī, kaut gan atbilstoši grafikam bija paredzēta 5. septembrī. Domāju, ka institūtam būtu jāievēro grafiks.

LLZI Direktoru padomes līdzdalībai ir būtiska nozīme Lauka izmēģinājumu un laboratoriju skates – konkursa apsekojumos. Tās notiek, sadarbojoties ar LLMZA Lauksaimniecības zinātnes nodaļu un pēdējos gados arī piesaistot Lauksaimniecības mehanizācijas un enerģētikas nodaļu, Mežkopības nodaļu, Veterinārmedicīnas nodaļu. Visaktīvākā ir Lauksaimniecības zinātnes nodaļa, kur skatē – konkursā piedalās nodaļas vadītājs D. Lapiņš, kā arī LLMZA prezidente, profesore B. Rivža.

Aktīvi skatē – konkursā piedalās Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūta, Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūta un Valsts Augļkopības institūta zinātnieki.

Liels paldies LR Zemkopības ministrijai par atbalstu un atsaucību, finansējumu Lauka izmēģinājumu un laboratoriju skatei – konkursam. Līdz šim brīdīm kopumā saņemts finansējums 8200 LVL. Regulāri skatē – konkursā piedalās LR Zemkopības ministrijas Starptautisko lietu un stratēģijas analīzes nodaļas vadītāja vietniece Ilze Slokenberga. Atsaucība ir no Zemkopības ministrijas Lauksaimniecības departamenta, Veterinārijas departamenta un Augu aizsardzības dienesta.

2013. gada skatē – konkursā SIA „Pūres Dārzkopības pētījumu centrā” un Latvijas Valsts Augļkopības institūtā pirmo reizi norises periodā piedalījās Latvijas Republikas Zinātņu akadēmijas prezidents Ojārs Spārītis.

Vēlams, lai skatē – konkursā piedalītos pārstāvji no biedrības „Lauksaimnieku organizāciju sadarbības padome” un Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centra.

Skates – konkursa darba mērķis ir izvērtēt lauka izmēģinājumu ierīkošanas kvalitāti, metodiku, institūcijas saimniecisko darbību, jauno zinātnieku iesaistīšanos zinātniskajā darbā, promocijas darba prezentācijas, materiāli – tehnisko nodrošinājumu, kultūraugu sēklkopības darbu, finansiālo resursu piesaisti institūtam no ES fondiem, LZP grantiem, Zemkopības ministrijas un firmām, zemnieku saimniecībām.

Vērtēšana notiek pēc nolikuma par Lauka izmēģinājumu skati – konkursu un Laboratoriju skati – konkursu, kurš stājas spēkā 2011. gadā. Pēc apskatēm notiek plašas diskusijas, domu apmaiņa par redzēto un dzirdēto institūtā, katrs izsaka savus priekšlikumus, ierosinājumus, novēlējumus tālākā lauksaimniecības zinātnes darbībā.

LLMZA un LLZI Direktoru padome kopīgā valdes sēdē nosaka godalgoto vietu par kvalitatīvu izmēģinājumu izpildi un laboratoriju darbu un iesaka apbalvošanai.

Rezumējums un godalgu pasniegšana notiek SIA „LLU mācību un pētījumu saimniecība „Vecauce”” un Lauksaimniecības fakultātes organizētajā

zinātniskajā seminārā „Ražas svētki Vecaucē”, kas notiek katra gada novembra pirmajā ceturtdienā. „Atzinības rakstu” paraksta LLMZA prezidente, profesore B. Rivža un LLZI Direktoru padomes valdes priekšsēdētājs Ģ. Siliņš.

Ģ. Siliņš piedalījies skatēs – konkursos no 1993. gada līdz šim brīdim visos institūtos, mācību un pētījumu saimniecībās, pētniecības centros, SIA un arī seminārā „Ražas svētki Vecaucē”.

Kvalitatīvi veikti lauka izmēģinājumi ir lietišķās zinātnes pamats, jo lauksaimniecībā, kur saskaramies ar dzīvās dabas parādībām, bez rūpīgi veiktiem izmēģinājumiem nevar izdarīt slēdzieni par augšanas faktoru ietekmi un likumībām.

Organizētās skates – konkursi mums dod: sakoptus izmēģinājumu laukus; iespēju uzstāties jaunajiem zinātniekiem, prezentējot savus promocijas darbus; iespēju informēt par iestādes darbu un budžeta līdzekļu lietderīgu izmantošanu; stimulē zinātnieku tikšanos, domu apmaiņu, priekšlikumu izteikšanu, iepazīšanos ar konkrētiem darbiem; lielu praktiskās pieredzes apmaiņu; stimulē sadarbību starp institūtiem un savstarpējas vienošanās par turpmāko zinātnisko darbu; pieredzes apmaiņu zinātnisko darbu publicēšanā, darbu noformēšanā, iesiešanā; pieredzes apmaiņu par infrastruktūras attīstību. Tāpēc liela vērība jāveltī Lauka izmēģinājumu un laboratoriju apskatei, kas balstīta uz skati – konkursu, un tam jābūt kā tradīcijai, kas katru gadu pilnveidojas.

Institūtos katru gadu tiek risināti jauni zinātniskie projekti, kuri ir nepieciešami lauksaimniecības nozares attīstībai. Zinātnisko projektu izstrāde konkrētā institūtā aprakstīta turpmāk šajā izdevumā, tāpēc šeit tiem nepieskaršos.

Labas sekmes turpmākajā darbā!

Vecaucē eksperimentē starptautiskā līmenī

Iveta Grudovska

SIA „LLU mācību un pētījumu saimniecība „Vecauce””

Šogad visas vecauciešu vēlmes tikušas pakļautas lielam izaicinājumam, proti, patstāvīgai dalībai starptautiskā projektā, kas jau rezultējiesies ar pirmajām investīcijām. Pateicoties ilggadīgai sadarbībai ar nevalstisko organizāciju Zemnieku Saeima, esam uzņemti kā pilntiesīgi partneri Baltijas jūras reģiona programmas vienā no projektiem „Baltic Compact”. Projekta ietvaros paredzēts ieguldīt investīcijas pusmiljona eiro apmērā ar mērķi uzlabot jau piecus gadus nostrādājušās biogāzes ražotnes tehnoloģisko procesu atbilstoši ilgtspējīgas ražošanas pamatprincipiem. Proti, būtiski tiks palielināta digestāta uzkrāšanas kapacitāte, iegādāta moderna izkliedes tehnika un veikta masas priekšapstrāde, ļaujot izmantot nelikvidā zaļes skābbarību un pakaišu kūtsmēslus. Tas viss tiks darīts ar mērķi uzlabot ražotni atbilstoši pieaugošajām vides prasībām, kurām līdz šim netika pievērsta attiecīga uzmanība. Šobrīd videi un sabiedrībai draudzīga mēslu apsaimniekošana ir Baltijas jūras reģiona valstu prioritāte, tāpēc būt šajā procesā iesaistītiem ir milzīgs gods un reizē liela atbildība.

Izaicinoša ir izveidojusies sadarbība ar Latvijas Dabas fondu. Pateicoties fonda darbībai, „Vecaucē” iekārtoti demonstrējumi dažādām agrovīdēs aktivitātēm. Ziemas kviešos ieviesām „cīruļu laukumus”, novadgrāvjos – „bebru dambjus” potenciālā mēslojuma noplūdes konstatēšanai un buferjoslas. Cerams, ka šīs aktivitātes palīdzēs apjaust reālo situāciju vides jutīgajā teritorijā un spriest par mēslošanas līdzekļu noplūdi. Arī iepriekšējā gadā iesāktā sadarbība ar Meža fakultāti enerģētiskās koksnes ieguvei LAT-LIT projekta ietvaros turpinās un rādās būt ilglaicīga. Turpinām krīzes laikā pārtraukto sadarbību ar LLKC par dažādu demonstrējumu veikšanu „Vecaucē”. Savukārt Zemkopības ministrija mums uzticēja saglabāt Latvijas brūnās govju genofondu. Neviens no šiem projektiem nav Vecauces speciālistu ikdienas darbs, tāpēc patiesi lepnums par viņu spēju iesaistīties šādos uzdevumos.

Gatavojoties iespējamajai piena kvotu atcelšanai un neizbēgamajam cenu samazinājumam, ļoti daudz uzmanības tiek veltīts piena pašizmaksas samazināšanai un precīzākai procesu vadībai. Pēc rūpīgas izpētes saimniecībā ieviesta „AfiMilk” ganāmpulka menedžmenta sistēma, iekļaujot ne tikai govju uzskaiti, bet arī piena analīzi. Pakāpeniski tiek aprīkots veterinārais bloks, lai varētu veikt pilnvērtīgas manipulācijas ar dzīvniekiem. Izaicinājums ir vecās kūts pilnvērtīga iekļaušana lopkopības aprītē bez būtiska finansējuma. Par sevi liek manīt intensīvi izmantotā tehnika, kas aprītē ir jau septīto sezonu. Turpinām pamatā remontus veikt paši, pieaicinot firmu speciālistus.

Diemžēl specifiskā ziema, kas negribēja mūs pamest pat Lieldienās, ieviesa zināmas korekcijas cerēto ražu apjomos. Visvairāk no garās ziemas cieta ziemas mieži, raža vidēji 2.6 t ha^{-1} , savukārt rapša ražas nežēlīgi *apcirpa* martā klaiņojošie briežu bari. It kā jau skaidrs, ka meža zvēru skaits aug un ka ar postījumiem jārēķinās, bet, ņemot vērā lielās izmaksas rapšu un kukurūzas audzēšanā, postījumi maksā ļoti dārgi. Ja neskaita nenokuļamās platības, rapšu raža bija apmierinoša – 2.9 t ha^{-1} . Toties ziemas kviešiem netraucēja nekas, vidējā raža – 6.5 t ha^{-1} , atsevišķos laukos šķirne ‘Kranich’ deva stabilas 7 t ha^{-1} . Daļa vasaras miežu palika uz lauka, tāpēc no potenciālajām 4 t ha^{-1} , izdevās novākt tikai 3 t ha^{-1} . Kukurūza gan padevusies izcila, saules netrūka, ceram uz rekordaugstu cietes saturu.

Nākamajai sezonai iesēts 530 ha ziemāju, kas ir nedaudz mazāk kā šogad, jo jānodrošina rupjā barība, tāpēc turpināsim augstražīgu zālāju iekārtošanu. Arī augkopībā pārejam uz modernām uzskaites tehnoloģijām, iegādāta datorprogramma datu apkopošanai no precīzajām tehnoloģijām, piemēram, mēslošanas.

Beidzot noslēdzies ilgaus īpašumtiesību sakārtošanas ceļš. Pateicoties tam, mēs varam pilnvērtīgi piedalīties investīciju projektos, nevis būt mūžīgie lūdzēji. Aktivitātes iespējamas arī Vecauces pilī un muižas ēkās, kas ir valsts kultūras piemineklis, un prasa īpašu pieeju, lai šīs vērtības tiktu saglabātas un nodotas nākamajām paaudzēm.

Aktivitātes LLU MPS „Vecauce” izmēģinājumu jomā 2013. gadā

Oskars Balodis

SIA „LLU mācību un pētījumu saimniecība „Vecauce””

Šis gads izmēģinājumu jomā „Vecaucē” raksturojas ar vairākus gadus ilgušu zinātnisko pētījumu noslēgšanos, labu partneru atgriešanos izmēģinājumu laukos un darbu pie akurātākas lauka izmēģinājumu ierīkošanas un kopšanas. Gads paliks atmiņā arī ar neparasto pavasari, kas bija ļoti vēls un rezultātā vasarāju sēja arī bija ļoti novēlota. Mēs „Vecaucē” vairāk vēlētos ierīkot zinātnisko projektu izmēģinājumus, pētījumus, kas veicina Latvijas lauksaimniecības attīstību, bet tomēr, lai uzturētu darbiniekus, tehniku un iemaņas, neatsākam arī komercfirmu izmēģinājumu un demonstrējumu ierīkošanu.

Kopumā 2013. gadā Vecaucē bija iekārtoti izmēģinājumi un demonstrējumi dažādās jomās: (1) Vienīgais **zinātniska projekta lauka izmēģinājums**, ko izpildījām 2013. gadā, bija ZM subsīdiju projekts „Kultūraugu kaitīgo organismu izplatības, postīguma un attīstības ciklu pētījumi kaitīguma sliekšņu izstrādāšanai integrētajā augu aizsardzībā” (vada prof. B. Bankina), kas arī šogad noslēdzās. (2) Valsts Lauku tīkla ietvaros notiekošā pasākuma **„Demonstrējumi lauku saimniecībās”** ierīkoti divi izmēģinājumi: „Ziemas rapša audzēšanas tehnoloģiju izvērtējums” (vada O. Balodis) un „Ziemas kviešu papildmēslošanas izvērtējums” (vada I. Skudra). (3) Tā kā ar 01.08.2012. ir stājušies spēkā jaunie MK noteikumi **SĪN** veikšanai, tad pie mums „Vecaucē” tika izvietoti izmēģinājumi ziemas tritikāles (1 šķirne) un vasaras kviešu (7 šķirnes) novērtēšanai. (4) **Līgumi ar komercfirmām** par laukaugu šķirņu vai augu aizsardzības paņēmieni izpēti finanšu ziņā Vecauces izmēģinājumu posteni praktiski uztur (no 2013. gada ieņēmumiem par izmēģinājumiem sastādīja aptuveni 90%). Sadarbojamies ar AAL ražotājiem BASF, BAYER, SYNGENTA u.c. un lielākajiem lauksaimniecības produkcijas izplatītājiem SIA „Baltic Agro”, SIA „Lantmannen SW Seed”, SIA „Scandagra Latvia” u.c. Turpinājās sadarbība ar ārvalstu kompānijām šķirņu, līniju salīdzinājumu ierīkošanā dažādiem kultūraugiem.

MPS „Vecauce” izmēģinājuma laukus arī 2013. gadā kā bāzi izmēģinājumu demonstrēšanai lauksaimniekiem un interesentiem izmantoja kompānijas SIA „Baltic Agro” un BASF, kas lauka dienās 28.06. pulcināja vairāk nekā 200 dalībnieku.

Vecauces izmēģinājumus zemnieki, agronomi un konsultanti vērtē kā lielisku vietu, kur smelties jaunākās atziņas. Novēlu, lai 2014. gads ir interesantāks un agronomiskām atziņām bagātāks!

LLU mācību centra „Vecauce” darbs 2012./2013. studiju gadā

Indra Eihvalde

SIA „LLU mācību un pētījumu saimniecība „Vecauce”

Priecājoties un izbaudot jauko vasaru ir pienācis rudens ar dažādām krāsu gammām dabā un varam atskatīties, kā mums veicies pagājušajā mācību gadā. Šogad aprit 15 gadi kopš uzveidota mācību prakse „Praktiskā lauku saimniecība”, kuras izveidē iniciatori bija toreizējie LLU rektors V. Strīķis un zinātņu prorektors E. Bērziņš, kā arī „Vecauces” vadība. Studiju kursa vadību uzticēja Lauksaimniecības fakultātes docentam, Dr. agr. Ivaram Rūvaldam. Vēl joprojām studenti brauc uz „Vecauci” un iepazīstas ar nozarēm, kas darbojas saimniecībā. Pagājušajā mācību gadā praksē „Vecaucē” ieradās un savas zināšanas papildināja 860 Lauksaimniecības universitātes pirmā kursa studenti. Tāpat kā iepriekš darbs tiek organizēts 5 darba dienas, no kurām vienu dienu studenti piedalās dažādos saimnieciskajos vai apkārtnes sakopšanas darbos. Mācību procesa gaitā studenti speciālistu pavadībā iepazīstas ar ražošanas objektiem un to darbību. Liela interese joprojām ir par slaukšanas robotiem un to, kā tie slauc govīs. Kopš 2013. gada februāra mēneša fermā darbojas moderna govju pārvaldes sistēma, ar kuras palīdzību var kontrolēt govju veselību, vadīt ražošanas procesus un sekot līdzi darbinieku veikumam. Iespēju robežās saimniecība modernizē esošās nozares, kas dod iespēju parādīt studentiem, ka lauksaimniecībā var pielietot modernas tehnoloģijas, ar kuru palīdzību iespējams precīzi kontrolēt un vadīt ražošanas procesus. Labas atsauksmes studentiem ir par mūsu speciālistiem, kuri profesionāli prot pasniegt savu praktisko pieredzi un atbildēt uz studentu āķīgajiem jautājumiem. Priecē studenti, kuri, iepazīstoties ar mūsu saimniecības darbību, saskata daudz pozitīvu lietu, kā arī spēj izteikt priekšlikumus ražošanas procesu uzlabošanai. Studentu redzesloka paplašināšanai iespēju robežās organizējam ekskursijas pie tuvākajiem zemniekiem un uzņēmējiem, kas veiksmīgi darbojas savā nozarē.

Lauksaimniecības fakultātes un Zemes ierīcības specialitātes studenti studiju gada beigās, maija otrajā pusē ierodas „Vecaucē” – specializētajās mācību praksēs. Paldies Lauku inženieru fakultātes Zemes ierīcības specialitātes studentiem un mācītbspēkiem par pils parka topogrāfisko uzmērīšanu.

Ar lepnumu esam sagaidījuši Lauksaimniecības universitātes un Lauksaimniecības izglītības Latvijā 150 gadu jubileju. Jau 92 gadus arī „Vecauces” saimniecībai ir bijusi nozīmīga vieta studentu apmācībā.

Augstākajai lauksaimniecības izglītībai Latvijā - 150

Zinta Gaile

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Lauksaimniecības fakultāte (LF) 2013. gadu aizvadījusi darbīgi, atceroties savus pirmsākumus tālajā 1863. gadā, kad pie Rīgas Politehnikuma nodibināja Lauksaimniecības nodaļu. Savu vēsturi esam atkal no jauna pētījuši un aprakstījuši divos lielos LLU izdevumos: „Latvijas Lauksaimniecības universitāte. Izglītība. Zinātne. Kultūra” un starptautiskās zinātniskās konferences (19.09.2013.) rakstu krājumā „Academic Agricultural Science in Latvia – 150”. Jau kopš gada sākuma uzsākām lauksaimniecības izglītības jubilejas svinības, veltot tām dažādus zinātniskus sietus. Pirmā pasākumu klāstā bija zinātniski praktiskā konference „Lauksaimniecības zinātne veiksmīgai saimniekošanai” 21. – 22. februārī, kur diskutējām arī par lauksaimniecības izglītības kvalitātes attīstību. Nākamais pasākums bija Lauksaimniecības fakultātes (LF) studentu un maģistrantu zinātniskā konference „Daudzveidīgā lauksaimniecība”, kas notika 17. aprīlī. Pirms šīs konferences katra LF kursa studenti balsoja par izcilāko docētāju, kam piešķīra balvu „Zelta Pildspalva”. Šādu balvu LF mācītbspēkiem piešķīra pirmo reizi un ir plānots to turpmāk darīt reizi 5 gados. Balvas studenti pasniedza konferences plenārsēdes noslēgumā, pasniedzot vienu Grand Prix (izvirzījuši ar balsu vairākumu divi vai vairāk kursi), divas mazās „Zelta Pildspalvas” (piešķir 1. un 2. kurss) un divas lielās „Zelta Pildspalvas” (piešķir 3. un 4. kurss). Gand Prix ieguva LF asociētā profesore Dzidra Kreišmane; mazās „Zelta Pildspalvas” ieguva Ķīmijas katedras docente Māra Kūka un LF asociētais profesors Andris Bērziņš, bet lielās „Zelta Pildspalvas” – LF lektors Jānis Bartuševics un LF asociētā profesore Dzintra Kreita. Plenārsēdē visi LF mācītbspēki, darbinieki un studenti noklausījās referātus par fakultātes 150 gadus garo vēsturi. Starprīdī visi kopā ēdām jubilejas klinģeri, iepriekš nopūtuši 150 dzimšanas dienas svečītes. Konferences otrajā daļā studenti demonstrēja savus sasniegumus zinātniskajā pētniecībā, referējot par izstrādāto noslēguma darbu tematiem. Šī konference bija jauks, visas fakultātes daļas vienojošs pasākums.

Jubilejas svinības turpinājās, piedaloties dažādos LLU kopīgi organizētos pasākumos, kā meža stādīšana, koku stādīšana rektoru piemiņai, Sadziedāšanās svētki, starptautiskā konference (pieminēta augstāk) un Lauksaimniecības augstākajai izglītībai veltītā svinīgā Konventa sēde (20.09.2013.). Jubilejas gada zinātniskos pasākumus LF noslēdz ar zinātniski – praktisko semināru „Ražas svētki „Vecauce-2013””, jo mums šķiet, ka „Vecauce” ir īstā vieta, kur jāsvin LF un lauksaimniecības izglītības jubilejas – šo vietu LU Lauksaimniecības fakultātei izvēlējās un te strādāja profesors Jānis Bergs, kam arī šogad aprit 150 gadi un kas bija viens no Latvijas Augstskolas (vēlāk universitāte) (LU) un LF dibinātājiem 1919. gadā. Vēl šodien LU Lielajā Aulā

redzama Lauksaimniecības fakultātes toreizējā emblēma – arkls un eglīte (skatīt šī izdevuma 3. vāku), jo tolaik mežsaimniecības izglītība bija ciešā sasaistē ar lauksaimniecības izglītību.

Kopumā 150 gados Lauksaimniecības fakultāti (sākumā – nodaļu), Agronomijas un Zootehnikas, vēlāk Zoonziniešu fakultātes absolvējuši vismaz 11284 (varbūt pat vairāk, jo dažādos vēstures avotos atrodamī mazliet atšķirīgi skaitļi) speciālisti, no kuriem 58.5% sievietes un 41.5% vīrieši. Šogad (2013. g.) LF absolvēja 14 Lauksaimniecības maģistri, 16 Lauksaimniecības zinātņu bakalauri, bet 30 absolventi ieguva agronoma kvalifikāciju ar specializāciju uzņēmējdarbība lauksaimniecībā vai laukkopība, vai dārzkopība.

Saskaņā ar LF plānu un darbībām kopš 2010. gada, kad uzsākām veidot profesionālā bakalaura studiju programmu, kā arī atbilstoši akreditācijas ekspertu ieteikumiem, fakultātē notiek pāreja uz vienu studiju programmu katrā studiju līmenī. Šogad absolvēja pēdējie studenti akadēmiskā bakalaura studiju programmā „Lauksaimniecība” un tā mērķtiecīgi tika slēgta ar LLU Senāta lēmumu 2013. gada 9. oktobrī.

Ļoti nozīmīgi augstākajai izglītībai kopumā, t. sk. lauksaimniecības izglītībai bija 2013. gadā pabeigtā studiju virzienu akreditācija. Lauksaimniecības, mežsaimniecības, zivsaimniecības, veterinārmedicīnas un pārtikas higiēnas studiju virziens akreditēts uz 6 gadiem saskaņā ar 2012. gada 18. janvārī izteikto starptautisko ekspertu ieteikumu. Vēl šogad oktobrī notiks starptautiskā zinātnes virzienu vērtēšana. Ražas svētku laikā jau visas institūcijas, t.sk. Lauksaimniecības fakultāte būs uzņēmušas ekspertus un sniegušas papildus informāciju pirms diviem gadiem rakstītajam un šī gada pavasarī turpinātajam ziņojumam. Kā mūs vērtēs – redzēsim, taču strādājam daudz un smagi, lai pašreizējā finansējuma apstākļos ne tikai nepazaudētu kādu pētniecības virzienu, bet pat, lai tos paplašinātu.

Vasaras sākumā intensīvi gatavojām ziņojumu, strādājām ar ražotājiem, lai iekļūtu viedo tehnoloģiju projektā. Šis darbs parādīja, ka lauksaimniecības zinātnieki no dažādām institūcijām var samērā labi apvienot spēkus, lai pierādītu savu varēšanu. Labs pamatojums šim kopdarbam bija iepriekš veiktās aktivitātes Lauksaimniecības resursu un pārtikas Valsts nozīmes pētniecības centra (VNPC) izveidē.

Augustā LF mācībspēki čaki iesaistījās sagatavošanas darbā, lai piedalītos pasākumā „Lauki ienāk pilsētā”, kas notika Rīgā 14. septembrī. Ar prieku Rīgā darbojās arī LF studenti.

Bažījamies par turpmākām pētniecības iespējām, jo daudzi projekti pabeigti 2012. g. decembrī, citus pabeigsim šogad, bet skaidrības par finansējumu nākotnei nav. Tomēr mūsu zinātnieki darbosies 7. ietvarprogrammā, kā arī ir guvuši atbalstu gan ZM, gan pārrobežu projektu programmās.

Novēlam jubilejas gadā visiem būt optimistiem un arvien atbalstīt lauksaimniecības augstāko izglītību Latvijā!

Lauksaimniecības fakultātes mācību un pētījumu saimniecības „Pēterlauki” darbība 2013. gadā

Merabs Katamadze

LLU LF mācību un pētījumu saimniecība „Pēterlauki”

Katra iepriekšējā gada pārskats beidzas ar vēlējumiem nākamajai sezonai un cerībām par veiksmīgu zinātnisko un saimniecisko darbību arī turpmāk. Tā tas būs vienmēr, jo augkopības produkcijas ražošana un arī pētniecība šajā nozarē MPS „Pēterlauki” notiks arī turpmāk. Raksturīgi, ka katrs autors, analizējot saimniecībā kopumā vai arī lauka izmēģinājumos iegūtos laukaugu ražības un kvalitātes rādītājus, gandrīz vienmēr atsaucas uz meteoroloģisko apstākļu labvēlīgo vai mazāk labvēlīgo ietekmi. Šis gads „Pēterlaukos” paliks atmiņā ar ļoti garu ziemas periodu, vēl u veģetācijas atjaunošanās sākumu un vēl u vasarāju sējas laiku (sēja uzsākta 2. maijā), taču tas neatstāja nelabvēlīgu ietekmi uz saimnieciskās darbības un pētījumu rezultātiem. Savukārt 2013. gada septembra otrajā dekādē, kad ir piemērotākais ziemāju labību sējas laiks un tiek iekārtoti lauka izmēģinājumi 2014. gadam, nokrišņu summa 3 reizes pārsniedza ilggadīgos novērojumus, rezultātā nokrišņu dēļ pēdējā iespējamā sējas diena bija 15. septembris.

Nozīmīgākie lauka izmēģinājumi 2013. gadā: (1) ilggadīgs stacionārs – turpinājums VPP apakšprogrammai „Augsnes kā galvenā resursa ilgtspējīga izmantošana drošu un kvalitatīvu pārtikas un lopbarības izejvielu ieguvei no plašāk audzētām laukaugu sugām” (vadītājs prof. A. Ruža); (2) laukaugu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšana (vadītāja Dz. Kreita); (3) sēklu pēcpārbaude šķirņu tīrības un identitātes noteikšanai (VAAD); (4) izmēģinājumi pesticīdu efektivitātes pārbaudei AAL reģistrācijai (LAAPC); (5) firmu Lantmännen SW Seed, NPZ Lembke KG, Boreal Plant Breeding Ltd, KWS Scandinavia A/S un Dow AgroSciences GmbH labību un rapšu šķirņu un līniju pirmspārbaude (vadītāji M. Katamadze, Dz. Kreita); (6) TIMAC Agro, YARA un BASF demonstrējošie izmēģinājumi (vadītājs M. Katamadze).

Veģetācijas periodā atbilstoši aktualitātēm un interesēm rīkotas 8 dažāda līmeņa lietišķas lauka dienas, semināri vai mācības.

Saimniecība strādā uz pilnu saimniecisko aprēķinu, nesāņemot bāzes vai LLU budžeta finansējumu. Ražošanas sējumus iegūtās produkcijas realizācijas ieņēmumi un izmēģinājumu pasūtītāju maksājumi par izpildīto darbu tiek izmantoti saimniecībā strādājošo atalgojumam, ražošanas sējumu un izmēģinājumu ierīkošanas izmaksu segšanai un materiāli tehniskās bāzes atjaunošanai. 2013. gadā, izmantojot pašu ieņēmumus, tika veikta tehnikas novietnes rekonstrukcija, iegādāta kombinētā sējmašīna, rulon u prese, kravas mikroautobuss un meteostacija.

Kā arvien – ceram uz attīstību un veiksmīgu arī nākamo sezonu.

ZMC „Mušķi” darbs un sasniegumi 2013. gadā

Līga Rozīte

LLU LF zirgkopības mācību centrs „Mušķi”

2013. gadā tāpat kā iepriekšējos gados viens no zirgkopības mācību centra (ZMC) “Mušķi” pamatuzdevumiem ir nodrošināt iespēju studentiem iegūt un papildināt vispusīgas zināšanas nodarbībās ar zirgiem. Mācību centrā ir iespēja apgūt pamata prasmes saskarsmē ar zirgu, pareizu jātnieka uzsēdi, tās nozīmi darbā ar zirgu, kā arī zirga vadību. Studenti mācās analizēt savas un citu jātnieku kļūdas, meklēt to cēloņus un piedāvāt atbilstošus risinājumus to novēršanai, kā arī apgūst klasisko jātnieku sporta veidu pamatus. „Muškos” notiek praktiskās nodarbības zirgkopībā – zirgu audzēšanā, turēšanā, kopšanā, selekcijas metožu izvēlē, zirgu ēdināšanā, vērtēšanā, kā arī sacensību organizēšanā, zirgu un jātnieku sagatavošanā. 2012./2013. studiju gadā turpina darboties arī bērnu grupa. Lai papildinātu jātnieku zināšanas, ZMC „Mušķi” 2013. gadā turpina organizēt seminārus jātniekiem. Ganāmpulks ir bāze zinātniskajiem pētījumiem bakalauru un maģistru studijās.

2013. gadā ZMC „Mušķi” ganāmpulks tika papildināts ar jaundzimušo ģenētisko resursu kumeļu Amadejs.

Šogad plāvē pretī Jelgavas pilij jātnieces demonstrēja figurālās maiņas priekšnesumu un papildināja Jelgavas pilsētas svētku pasākumu programmu. Jelgavas iedzīvotājiem, kā arī pilsētas viesiem bija iespēja izbaudīt figurālās maiņas demonstrējumu, kā arī baudīt iejādes sacensību brīvās izvēles programmu mūzikas pavadībā.

Sadarbībā ar Mūžizglītības centru organizēta apmācība profesionālās pilnveides izglītības programmā „Zirgkopības pamati”.

Jūnija, jūlija un augusta mēnešos ZMC „Mušķi” jātnieces ar figurālās maiņas, kā arī ar citiem paraugdemonstrējumiem priecēja skatītājus dažādos pilsētas svētkos Jelgavā, Vilcē un Krāslavā.

31. augustā un 1. septembrī ZMC „Mušķi” notika „Latvijas Šķirnes Zirgu dienas – 2013”, kurās tika koncentrēti vairāki pasākumi ar mērķi popularizēt zirgkopības ciltsdarba rezultātus:

1. Jaunzirgu čempionāts divcīņā – 2013;
2. Jauno zirgaudzētāju konkurss;
3. Šķirnes zirgu demonstrēšana;
4. Semināri.

2013. gada treniņu un sacensību sezonā LLU jātnieki guva labus rezultātus iejādes disciplīnā, gūstot vairākas nozīmīgas uzvaras, kā arī regulāri ieņemot godalgotas vietas. Piemēram, Laura Kere ar zirgu Amulets ieguva Latvijas Jātnieku Federācijas Nacionālā čempiona titulu. Godalgotas vietas ieguva arī Zane Legzdiņa, Līga Ansonska, Ance Kozulāne, Tija Svikule u.c.

Zemkopības institūts 67 gadu griezumā

Aivars Jermušs

LLU aģentūra Zemkopības zinātniskais institūts

LPSR Zinātņu akadēmija 1946. gadā Rīgā nodibināja Augsnes zinību un zemkopības institūtu, kas bija aizsākums tagadējai Latvijas Lauksaimniecības universitātes aģentūrai Zemkopības zinātniskais institūts. 1959. gadā institūts no Rīgas pārcēlās uz Skrīveriem uz lauksaimniecības tehnikumam paredzēto trīsstāvu korpusu. Izvēle par labu Skrīveriem bija pamatota ar to, ka Skrīveru apkārtnes augšnes bija raksturīgas vairumam Latvijas augšņu. Skrīveri atradās svarīgas auto maģistrāles tuvumā un visbeidzot atradās gandrīz Latvijas ģeogrāfiskajā centrā. No 1962. gada līdz 1965. gadam Zemkopības institūts bija LPSR Lauksaimniecības produktu ražošanas un sagādes ministrijas pakļautībā. No 1965. gada līdz 1973. gadam institūts atkal nonāca LM pakļautībā, kad ar MP lēmumu un LM pavēli institūts pārtapa par Latvijas Zemkopības un lauksaimniecības ekonomikas zinātniskās pētniecības institūtu un 1985. – 1986. gadā darbojās LPSR valsts Agrorūpnieciskās komitejas pakļautībā. 1986. gadā ar Agrorūpnieciskās komitejas pavēli Zemkopības institūts tiek pārdēvēts par Sēklkopības zinātnisko ražošanas apvienību „Agra”. No 1988. gada līdz 1991. gadam nosaukums izmainījās uz Latvijas Zemkopības zinātniskās pētniecības institūtu „Agra”. 1996. gada nogalē institūta ZP, pamatojoties uz Ministru kabineta izveidotās komisijas slēdzieni par lauksaimniecības institūtu integrāciju, nolēma integrēties LLU un 1997. gada decembra beigās tiek pievienots LLU kā patstāvīga struktūrvienība ar juridiskas personas statusu. Institūta nosaukums pēc reorganizācijas ir Valsts bezpeļņas zinātniskais uzņēmums Skrīveru Zinātnes centrs. Kopš 2004. gada 26. oktobra iestādes nosaukums ir LLU aģentūra Zemkopības zinātniskais institūts. Šajā laikā ir nomainījušies institūta direktori, bet katrs no viņiem ir devis savu artavu zinātnes attīstībai – Jānis Peive, Sergejs Muravjovs, Jānis Straume, Kazimirs Špogis, Vladimirs Stroganovs, Vilnis Edvīns Bresis, Imants Bonāts, Kārlis Strazdiņš, Mārtiņš Belickis, Ģedimins Siliņš un Aldis Jansons. Lēnām un nepielūdzami nomainās zinātnieku paaudzes, mūsu dzīvē ienāk jaunas informācijas tehnoloģijas, mehanizācija, audzēšanas tehnoloģijas, selekcijas metodes, pārmainās domāšana. Pa šiem gadiem darbinieku skaits ir sarucis līdz minimumam, pašlaik esam 26 darbinieki. Neskatoties uz to LLU aģentūra Zemkopības zinātniskais institūts Skrīveros ir Latvijas galvenais daudzgadīgo zālaugu selekcijas un ģenētisko resursu saglabāšanas centrs. Institūtā izaudzētās daudzgadīgo zālaugu šķirnes aizņem lielāko daļu no Latvijā sēto daudzgadīgo zālāju platībām. Institūtā izaudzētās zālaugu šķirnes ir pazīstamas arī ārzemēs līdz pat Kanādai. Institūts lepojas arī ar Latvijā vecāko ilggadīgo lauka izmēģinājumu stacionāru.

Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs ar skatienu nākotnē uz simtgadu sliekšņa

Regīna Rancāne

SIA Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs

Simtgadu sliekšnis ir sasniegts un aiz tā turpinās nebeidzama darba jūra. Šis gads ir sācijas ar ievērojamu notikumu iestādes vēsturē, pagājuši 100 gadi kopš 1913. gada 4. februārī tika apstiprināti Baltijas reģionā pirmās augu aizsardzības pētniecības iestādes statūti. Iestāde ir pārdzīvojuši vairākas varas, nosaukuma un adreses maiņas, bet, pateicoties stingri ieliktiem pamatiem, spējusi saglabāt statūtos noteiktos darbības virzienus cauri gadsimtam.

Sezona sākās ar skaistām jubilejas svinībām, bet ziemžēl arī ar pārmaiņām, zaudējot vairākus vērtīgus iestādes darbiniekus, tajā skaitā ilggadēju pētniecības centra vadītāju Ilzi Priekuli, kas ar savu mīlestību pret augu aizsardzības zinātni bija nostiprinājusi iestādes vietu zinātniskajās aprindās un ieguvusi cieņu starptautisko sadarbības partneru vidū. Sezona bija smaga, bet, pateicoties LAAPC kolektīva darba spējām, tā ir veiksmīgi aizvadīta un tagad var nedaudz atskatīties un novērtēt paveikto.

2013. gadā veikts liels zinātniski tehnisko pētījumu skaits, sasniedzot gandrīz 250 izmēģinājumus dažādu kultūraugu sējumos un stādījumos.

Aizvadīts pēdējais gads divos ERAF līdzfinansētos projektos. Sadarbībā ar LVAI (vadošais partneris) jāsāniedz tehnoloģiskie risinājumi auglaugu audzēšanai zem segumiem. Savukārt LVMI „Silava” vadībā jāsāniedz atzinums par egles mizas etanola ekstrakta efektivitāti slimību ierobežošanā kāpostu, sīpolu, zemeņu, rudens aveņu stādījumos un priežu stādījumos. Turpināts darbs pie diviem ELFLA projektiem „Vidi un ūdeņus saudzējošai audzēšanai piemērotu auglaugu šķirņu sortimenta, audzēšanas tehnoloģiju un integrētas augu aizsardzības sistēmas izstrāde dažādos agroklimatiskajos apstākļos” auglīkopības nozarē un „Ilgtspējīgas bioloģiskās dārzkopības attīstība, izmantojot vidi saudzējošas augu aizsardzības tehnoloģijas, saglabājot dabas resursus un to bioloģisko daudzveidību”, kas ir starptautiska projekta sastāvdaļa. Laukaugu patoloģijas grupa turpināja darbu pie ilggadīgā ZM subsīdiju projekta „Graudaugu šķirņu izturības izvērtējums pret slimībām Latvijas agroklimatiskajos apstākļos, novērtējot šķirņu saimnieciskās īpašības”. Pēc vairāku gadu pārtraukuma ir uzsākts jauns pētījums par nezālēm „Nezāļu izplatības ierobežošana integrētās augu aizsardzības sistēmā laukaugu sējumos un stādījumos, sekmējot vides un resursu ilgtspējīgu izmantošanu”, kurā sadarbojas LAAPC, LLU, VPLSI un VSGSI.

Skatoties nākotnē, jāsmeļas spēks pagātnē, jo iestādes pamatus būvējuši ievērojami zinātnieki, bet šodienas LAAPC vērtība ir esošie cilvēki, kas iegulda lielu darbu iestādes attīstībā un veido tās nākotni.

Rudenīgas noskaņas Stendē

Inga Jansone

APP Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts

Rudenī, kad kokiem sāk krāsoties lapas, aiz loga saule mijās ar lietus mākoņiem un gājputni dodas tālā ceļā uz dienvidiem, zinātniskajiem institūtiem iestājas atskaites laiks. Ko esam padarījuši šajā gadā, kādi ir bijuši mūsu sasniegumi, vai esam izpildījuši savus izvirzītos mērķus.

Stendei 2013. gads bija ražīgs. Šogad tika sekmīgi pabeigti divi ERAF līdzfinansēti projekti. Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūtā tiek īstenots starptautiskā projekta Core Organic II, ERA-NET līdzfinansēts 7. Ietvara programmas projekts „**Koordinētas Bioloģiskās augu selekcijas aktivitātes daudzveidībai**”. Turpinājām sadarbību ar Somijas firmu BOREAL, izvērtējot selekcijas materiālu Latvijas klimatiskajos apstākļos. Pateicoties Zemnieku Saeimas, Latvijas Lauksaimniecības kooperatīvu asociācijas un Latvijas Bioloģiskās lauksaimniecības asociācijas pasūtījumam, turpinām izvērtēt pašmāju selekcijas materiālu gan konvencionālai, gan bioloģiskai audzēšanai.

Turpinām īstenot jaunas idejas projektos. Tā sadarbībā ar Valsts Priekšu laukaugu selekcijas institūtu un Latvijas Lauksaimniecības universitāti īstenojam Latvijas lauksaimniekiem nozīmīgu projektu: „Pākšaugi – alternatīva sojas izmantošanai proteīnbagātas spēkbarības ražošanā: audzēšanas agrotehniskais un ekonomiskais pamatojums Latvijas apstākļos”. Piedalāmies jaunā projekta „Nezāļu izplatības ierobežošana integrētās augu aizsardzības sistēmā laukaugu sējumos un stādījumos, sekmējot vides un resursu ilgtspējīgu izmantošanu” īstenošanā.

Šajā gadā Stendē ar Eiropas Savienības atbalstu tiek nostiprināta materiālā bāze pētījumu veikšanai: tiek rekonstruēta zinātniskā laboratorija, kā arī atjaunots siltumnīcas korpuss, lai nodrošinātu DH un citu biotehnoloģijas metožu pielietošanu selekcijā.

Stendes graudaugu selekcijas institūts turpina sev sagatavot jaunus zinātniskos kadrus, doktorantūrā turpina studēt trīs pētnieki. Kā arī nodrošinām ar prakses vietām gan LLU studentus, gan profesionāli tehnisko skolu audzēkņus.

Sēklkopības saimniecībām 2013. gadā esam sagatavojuši ap 220 tonnām kvalitatīvu sēklas materiālu. Selekcionāri strādā pie jaunu šķirņu izveides. Tā zemnieki ar nepacietību gaida jaunās ziemas kviešu šķirnes: ‘Talsis’, ‘Edvins’ un miežu šķirnes ‘Kornēlija’ parādīšanos sēklu tirgū.

Neskatoties uz sasniegto, mūsu institūta zinātniekiem priekša ir daudz darba, daudz radošu ideju, kuras tiek īstenotas jaunos projektu pieteikumos.

Domājam par attīstību un konkurētspēju!

Edīte Kaufmane

Latvijas Valsts augļkopības institūts

2013. gads Latvijas Valsts augļkopības institūtam (LVAI) ir bijis ļoti darbīgs, bet ne viegls. Veiksmīgi noslēgušies vairāki projekti, kas deva lielu gandarījumu par paveikto, bet bija saistīti ar birokrātiskām un finansiālām problēmām. Ar daudziem zinātniskiem un praktiskiem rezultātiem pabeigta ESF Cilvēkresursu projekta īstenošana, kurā LVAI bija vadošais partneris. Veiksmīgi pabeigts EUREKA projekts, kurā sadarbībā ar SIA „Aptiekas produkcija” izstrādāti jauni šķiedrvielu preparāti uz upeņu spiedpalieku bāzes. Sadarbībā ar SIA „Silvanols”, izmantojot krūmcidoniju sēklu eļļu, izstrādāti kosmētikas produkti. Īstenojot ERAF projektu, izstrādāts jauna veida profilaktisks preparāts uz līdz šim neizmantotas izejvielas – smiltsērķšķu dzinumu bāzes. Pabeigts ERAF projekts „Latvijas Augļkopības zinātnes starptautiskās atpazīstamības un konkurētspējas veicināšana”, kā rezultātā zinātnieki piedalījušies 26 dažāda mēroga zinātniskos pasākumos, sniedzot 37 ziņojumus. Radušies jauni kontakti, kā rezultātā noslēgti 10 līgumi par turpmāku sadarbību augļkopības zinātnē, kā arī izveidoti vairāki konsorcijs ES projektu pieteikumu gatavošanai. Selekcionāru darbs vainagojies ar rezultātu – reģistrācijai Zviedrijā akceptēta avenu šķirne ‘Viktorija’. Apjomīgs darbs ieguldīts audzēšanas tehnoloģiju attīstībā, sadarbojoties ar komercsaimniecībām. LVAI zinātnieki veic regulārus apsekojumus visos Latvijas reģionos, kā rezultātā tapuši gan zinātniski raksti, gan praktiski ieteikumi. Ar labiem panākumiem turpinās pētījumi augu pataloģijas, molekulārās bioloģijas un ģenētikas jomā, kuru rezultāti prezentēti starptautiskās konferencēs un SCI publikācijās. Žurnāla „Ir” veiktajā analizē Gunārs Lācis atzīts par vienu no citētākajiem Latvijas zinātniekiem. Veiksmīgi tiek turpināti 10 uzsāktie zinātniski projekti, t.sk. apjomīgais projekts VNPC ietvaros, kur LVAI ir vadošais partneris. Uzsākta vairāku jaunu projektu īstenošana, t.sk. četri projekti ar pārtikas uzņēmumiem Pārtikas klāstera ietvaros, pārrobežu projekts caur Dobeles novada pašvaldību un vairāki uzņēmumu līgumprojekti. Kā secināts Viedās zinātnes stratēģijas izstrādes gaitā, augļkopības zinātne ir konkurētspējīga. Pateicoties pētījumiem, attīstījusies komercaugļkopības nozare. Zinātnisko publikāciju dinamika ir līdzvērtīga ES un pasaules līmenim. Salīdzinājumā ar pasaules un ES publikācijām šajā jomā publikāciju skaits pārsniedz vidējo Latvijas publikāciju proporciju (0.12-0.15%) (*No FIDEA ziņojuma*). Domājot par attīstību nākotnē un konkurētspējas paaugstināšanu, esam izvirzījuši mērķi, iekļauties Bioekonomikas zinātnes specializācijas virzienā, kura ietvaros koordinēt un attīstīt virzienu – veselīgu augļu un ogu ražošanas un pārstrādes tehnoloģijas.

Zinātnisko pētījumu tēmas Pūrē 2013. gadā

Līga Lepse, Jānis Lepsis, Valda Laugale

Pūres Dārzkopības pētījumu centrs

2013. gadā Pūres Dārzkopības pētījumu centrs (Pūres DPC) aktīvi iesaistījies dažādu ar dārzkopību saistītu jautājumu risināšanā gan augļiem, gan ogām, gan dārzeniem. Šai gadā sekmīgi turpināti vairāki projekti sadarbībā ar dažādām zinātniskajām iestādēm un uzsākti jauni projekti.

2013. gadā Pūres DPC uzsākta LZP grantu Nr. 519/2012 „Metodes fizioloģiski aktīvu savienojumu paaugstināšanai Latvijā audzētos dāržos mainīga klimata apstākļos” īstenošana, kur sadarbībā ar LLU tiek pētītas fizioloģiski aktīvo savienojumu daudzuma izmaiņas dāržos atkarībā no augšanas vides un meklētas jaunas dāržu formas, kas būtu fizioloģiski aktīvu savienojumu avots.

Pēdējo gadu veicam pētniecisko darbu trīs ERAF finansētos projektos – gan kā sadarbības partneri, gan līgumpētījumu izpildītāji. ERAF projekta „Videi draudzīgu augu valsts izcelsmes augu aizsardzības līdzekļu izstrāde uz skuju koku biomasas ekstrakti vielu bāzes” ietvaros veicam pētījumus par dažādu skuju koku ekstraktu preparatīvo formu efektivitāti pelēkās puves ierobežošanā zemeņu, avenu, sīpolu un kāpostu stādījumos. Līgumdarbu ietvaros veicam pētījumus par augļu koku un ogulāju atveseļošanu un zemeņu audzēšanu zemajos tuneļos.

LVAI vadībā piedalāmies ZM un ES finansētajā LAP projektā „Vidi un ūdeņus saudzējošai audzēšanai piemērotu augļaugu šķirņu sortimenta, audzēšanas tehnoloģiju un integrētas augu aizsardzības sistēmas izstrāde dažādos agroklimatiskajos apstākļos”, kur veicam agrotehnoloģiskos izmēģinājumus un šķirņu izvērtēšanu piemērotībai integrētai audzēšanai dažādiem augļaugiem. Sadarbībā ar LVAI tiek īstenots 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.

Turpinām dalību Eiropas Komisijas 7. ietvara programmas finansētā projektā NUTRI-STAT un plānojam uzsākt jaunu FP7 projektu EUROLEGUME. Joprojām tiek turpināta dāržu un augļaugu ģenētisko resursu saglabāšana.

Iegūtās zinātniskās atziņas plaši prezentētas audzētājiem populārajos dārzkopības žurnālos un starptautiskajos zinātniskajos izdevumos. Esam piedalījušies vairākās ogu un augļu izstādēs. 2013. gadā Pūres DPC darbinieki veiksmīgi aizstāvēja divus maģistra darbus (S. Zeipiņa un S. Dane), kā arī aizstāvēta viena doktora disertācija (J. Lepsis).

Gadsimts lauksaimniecības pētījumos un selekcijā

Ilze Skrabule, Arta Kronberga

Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts

Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūtam 2013. gads aizrit Jubilejas zīmē. Jurģu dienā pirms simts gadiem savu darbību uzsāka Cēsu (Vendenes) zemkopības izmēģinājumu un selekcijas stacija. Šogad 23. aprīlī aicinājām viesos savus bijušos darbiniekus, lai kavētos atmiņās. Pirmo reizi durvis vēra Latvijas laukaugu selekcijas muzejs, to iecerēts veidot kā vēstījumu par selekcijas darbu un sasniegumiem ne tikai Priekuļos, bet arī citās institūcijās Latvijā. Vasaras sākumā no 4. – 6. jūnijam Billē noritēja mūsu organizētā starptautiskā zinātniskā konference „Laukaugu selekcija un audzēšanas tehnoloģijas videi draudzīgai lauksaimniecībai: rezultāti un sasniegumi”. Tajā piedalījās 67 dalībnieki no 7 valstīm, zinātniskajās sesijās notika interesantas prezentācijas, kurām sekoja saistošas diskusijas. Bet vasaras vidū 18. jūlijā rīkojām plašu un interesantu lauka dienu „Laukaugu selekcijai Latvijā 100. Pagātne, tagadne, nākotne”. Bez tradicionālajām lauka izmēģinājumu apskatēm un konsultācijām, pasākumu bagātināja Institūta sadarbības partneru ražojumu izstāde un tirdziņš, radošais stūrītis bērniem un restorāna „Ostas Skati” pavāra I. Ladiga cienastu degustācija, kas bija pagatavoti no Priekuļos izaudzētajām miežu, tritikāles, zirņu un kartupeļu šķirnēm. Jubilejas noskaņas ņēmām līdzi, sagatavojot Institūta ekspozīciju starptautiskajā izstādē Riga Food, šogad uzsvars bija uz kailgraudu miežu izmantošanas iespējām maizes cepšanai. Nedēļu vēlāk piedalījāmies grandiozos svētkos Rīgā „Lauki ienāk pilsētā”, veidojot stāstījumu pilsētniekiem par graudaugu un kartupeļu audzēšanu. Pasākums bija ļoti krāšņs, rīdzinieku interese liela un patiesa. Vasaras un rudens darbiem pierimstot, noslēdzot jubilejas gada pasākumus, tiks rīkotas plašas jubilejas svinības 8. novembrī, kurās priecāsimies būt kopā gan ar bijušajiem darbiniekiem, draugiem un sadarbības partneriem. Pāršķirsim atmiņu albuma lapas, priecāsimies par paveikto un pasapņosim par nākotni. Paralēli jubileja pasākumiem strādāts pie jau esošo projektu īstenošanas un, domājot par nākotni, pie jaunu rakstīšanas. Īpaši priecājamies, ka nākošo gadu sadarbībā ar LLU un SIA „Pūres dārzkopības pētījumu centru”, kā arī ārzemju partneriem no vairākām ES valstīm sāksim īstenot FP 7. ietvara projektu „Enhancing of legumes growing in Europe through sustainable cropping for protein supply for food and feed”.

**JUBILEJAS GADĀ GRIBAM PATEIKT PALDIES PAR SADARBĪBU
VISIEM KOLĒĢIEM CITĀS ZINĀTNISKAJĀS INSTITŪCIJĀS UN
PRIECĀSIMIES KOPĀ DARBOTIES NĀKOŠO 100 GADU GARUMĀ!**

Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs 2013. gadā

Veneranda Stramkale

SIA Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs

2013. gadā SIA „Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs” (turpmāk tekstā LLZC) darbības mērķis ir zinātniski pētnieciskais darbs lauksaimniecībā.

Zinātniskā darbība virzīta uz lauksaimnieciskās ražošanas attīstības veicināšanu Austrumlatvijas reģionā. Laukkopības attīstības veicināšanai tiek veikti lietišķie pētījumi galveno lauku augu audzēšanas tehnoloģiju pilnveidošanai, ieviešot jaunākos un efektīvākos agrotehniskos parametrus.

Austrumlatvijas reģionā AS „Rēzeknes Dzirnāvnīks” 2012. g. iepirkti graudi vairāk kā 100 000 tonnas, kas pārsniedz iepriekšējo gadu līmeni par 40%. Tas liecina par to, ka palielinās graudu, rapša platības un arī iegūtā raža.

Sadarbībā ar Rīgas Tehniskās universitātes zinātniekiem, kā arī LU Bioloģijas institūtu, LVMI „Silava” ĢRC strādājam pie LZP sadarbības projekta „Latvijas atjaunojamo izejvielu - linu un kaņepju produktu īpašību pētījumi, to pielietošana inovatīvu tehnoloģiju un jaunu funkcionālu materiālu izstrādei”. Šī sadarbības projekta ietvaros LLZC tika ierīkoti četri lauka izmēģinājumi liniem un septiņi kaņepēm. Izmēģinājumos iegūtā linu un kaņepju produkcija tiek pārstrādāta un sagatavoti paraugi.

Ar 2013. g. LLZC iesaistījies starptautiskajā pētniecības 7. FP ietvara projektā: MultiHemp – „Multipurpose hemp for industrial bioproducts and biomass”, kurā piedalās 22 partneri no ES valstīm un Ķīnas.

Zemkopības ministrija atbalstīja LLZC ar daļēju finansējumu lauka izmēģinājumu ierīkošanai, demonstrēšanai un Lauka dienas – izstādes organizēšanai. Ir ZM atbalsts selekcijas materiāla novērtēšanai integrēto lauksaimniecības kultūraugu (linu un kaņepju) audzēšanas tehnoloģiju ieviešanai un linu genofonda saglabāšanai.

LLZC aktīvi sadarbojas ar Pleskavas lauksaimniecības zinātniski pētniecisko institūtu, Lietuvas lauksaimniecības un meža zinātņu centra Upītes izmēģinājumu staciju, Baltkrievijas linu zinātniski pētniecisko institūtu u.c.

Sagatavotas un publicētas 2 (SCI) zinātniskās publikācijas, kur LLZC ir līdzautors, jo visās publikācijās par pamatu ņemti izmēģinājumos iegūtie rezultāti.

LLZC ir atzīts par moderno tehnoloģiju prakses vietu Lauksaimniecības nozarē. Praksi iziet LLU Lauksaimniecības fakultātes studenti. Sadarbībā ar LLZC un balstoties uz pētījumu rezultātiem, tika izstrādāti divi bakalaura un viens maģistra darbs.

Izdota praktiska rokasgrāmata „Ieteikumi rūpniecisko kaņepju audzētājiem un pārstrādātājiem”.

Lielākais pasākums, ko ik gadu organizē LLZC, ir Lauku diena.