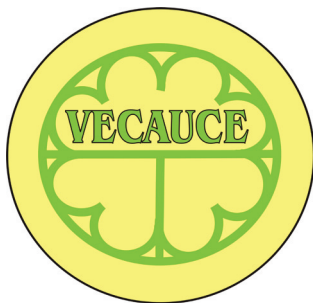


Latvijas Lauksaimniecības universitāte
Lauksaimniecības fakultāte
SIA LLU mācību un pētījumu saimniecība „Vecauce”



Ražas svētki „Vecauce – 2011”

LLU mācību un pētījumu saimniecībai
Vecauce – 90

Zinātniskā semināra rakstu krājums

Vecauce – 2011

Ražas svētki „Vecauce – 2011”: LLU mācību un pētījumu saimniecībai Vecauce – 90.
Zinātniskā semināra rakstu krājums. Jelgava, LLU, 2011. – 90 lpp.
ISBN 978-9984-48-053-4

Atbildīgie par izdevumu:

Zinta Gaile, LLU Agrobiotehnoloģijas institūts

Dainis Lapiņš, SIA LLU MPS „Vecauce” Padomes priekšsēdētājs

Aldis Kārklis, LLU Augsnes un augu zinātņu institūts

Par rakstu saturu pilnībā atbild autori



© Latvijas Lauksaimniecības universitāte
(LLU), 2011

Makets: Inese Gura

Tirāža 300 eks.

Iespiests: SIA Drukātava,

Liliju iela 95/1, Mārupe, LV-2167



Saturs

Ievads	5
Ražas svētku programma	6
Zinātnisko pētījumu rezultāti	8
Apše J., Kārklīņš A. Augsnes īpašību modifikācija krūmmelleņu (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.) audzēšanai	8
Eihvalde I., Kairiša D. Vaislai audzējamo teļu augšanas un attīstības analīze	13
Grantiņa I., Turka I. Krustziežu pāksteņu pangodiņa (<i>Dasineura brassicae</i>) sastopamība un bojājumu apjoms ziemas rapša sējumos	18
Grāvīte I., Āboliņš M., Kaufmane E. Sākotnējie pētījumi par bora ietekmi uz plūmju (<i>P. domestica</i> L.) ziedpumpuru diferencēšanās sākuma stadiju	22
Jansone I., Gaile Z. Ziemas rudzu un tritikāles skābbarība biogāzes ražošanai	27
Poiša L., Adamovičs A. Siltumspēju ietekmējošo faktoru izvērtējums sējas kaņepēm (<i>Cannabis sativa</i> L.)	32
Pūpola N., Kāle A., Gospodaryk A. Ābeļu hlortiskās lapu plankumainības vīrusa izplatība plūmju stādījumos	37
Piliena K., Jonkus D. Latvijas šķirnes kazu piena produktivitātes pazīmju analīze	42
Sivicka I., Žukauska I. Raudenes (<i>Origanum vulgare</i> L.) kvalitātes optimālo rādītāju izpēte	47
Šterne D. Reducējošo cukuru un sausnas saturs sezonālās izmaiņas krūmmelleņu viengadīgajos dzinumos	52
Urbāns R., Gaile Z. Ziemas kviešu raža atkarībā no sējas termiņa, izsējas normas un šķirnes	57
Vilcāns M., Volkova J., Gaile Z. Griķu raža atkarībā no sējas veida, termiņa un izsējas normas	62
Vilka L., Bankina B. Lielogu dzērveņu (<i>Vaccinium macrocarpon</i>) ogu puves izplatība ražas laikā un glabātavās dažādos Latvijas reģionos	66
Volkova J., Baženova A., Rancāne R., Vilka L. Gatavo ogu puves ierobežošanas iespējas krūmmelleņu komercstādījumos	70

Hronika	74
Grudovska I. Cilvēki – „Vecauces” galvenā vērtība	74
Balodis O. Izmēģinājumu un demonstrējumu lauks LLU MPS „Vecauce” 2011. gadā	77
Eihvalde I. LLU mācību centra „Vecauce” mācību darbs un sadzīve 2010./2011. studiju gadā	78
Gaile Z. Pārmaiņu laiks LLU Lauksaimniecības fakultātē	80
Katamadze M. Lauksaimniecības fakultātes mācību un pētījumu saimniecības „Pēterlauki” darbība 2011. gadā	82
Rozīte L. ZMC „Mušķi” darbs un sasniegumi 2011. gadā	83
Jansons A. Zemkopības institūts – 2011	84
Priekule I. Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs 2011. gadā	85
Kaufmane E. Jauni izaicinājumi un sasniegumi 2011. gadā	86
Kronberga A., Skrabule I. Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts 2011. gadā	87
Lepse L., Lepsis J., Laugale V. Zinātnisko pētījumu tēmas Pūrē 2011. gadā – tehnoloģiju integrācija	88
Stramkale V. Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrs 2011. gadā	89
Zute S. Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts 2011. gadā	90

Ievads

Seminārs veltīts: LLU mācību un pētījumu saimniecības Vecauce 90 gadu jubilejai

LLU mācību un pētījumu saimniecībai „Vecauce” aprit 90 gadu. Tas ir ilgs laiks kāda uzņēmuma pastāvēšanai gadsimtā, kad vairākas reizes nomainījusies valsts iekārta un norisinājies Pasaules karš. Pie tam, saimniecība kopš dibināšanas 1921. gadā ir pietiekami veiksmīgi darbojusies jebkuros apstākļos, t.sk., Otrā Pasaules kara gados, padomju iekārtā un pēc neatkarības atgūšanas, kad vairumu lielu lauksaimniecības uzņēmumu, kas sekmīgi strādāja, neapdomāti iznīcināja. Vecaucieši kopā ar LLU vadību nosargāja savu saimniecību un arī pašlaik nepārtraukti domā par tās attīstību, lai noturētos mainīgajos tirgus apstākļos, kā arī – lai arvien šeit būtu kaut kas jauns un pievilcīgs, ko mācīties gan studentiem, gan ražotājiem. Tāda jau ir mācību un pētījumu saimniecības misija – tā nekad nav gatava, tai arvien vajag kaut ko jaunu un modernu ieviest. Tuvāk par saimniecības darbību pēdējā gada laikā lasiet I. Grudovskas, I. Eihvaldes un O. Baloža publikācijās šī krājuma *Hronikas* sadaļā.

Zinātniskais seminārs „Ražas svētki Vecaucē” arī jau iegājis otrajā gadu desmitā – šogad tas norisinās 11. reizi (kopš 2001. g.). Šajā laikā attīstījies gan semināra, gan rakstu krājuma (iznāk kopš 2004. gada) saturs. Nav vienkārši arī katru gadu izdomāt kaut ko tādu, kas nekad vēl seminārā un ražas izstādē nebūtu dzirdēts vai redzēts.

Interesanti seminārā ir klausīties jauno, topošo zinātnieku referātus, kā tas noticis pēdējos gados un kas liek aizdomāties par pētāmo jautājumu daudzveidību un lieku reizi atgādina, cik daudz svarīga lauksaimniecībā vēl palicis nepētīts cilvēkresursu vai finansējuma trūkuma dēļ. Daži jautājumi pētniecības vērti kļuvuši tikai šodienas apstākļos, noteiktā zinātnes un nozares attīstības brīdī. Šogad, Vecauces jubilejas reizē vārds tiek dots zinātniekiem ar stāžu un pieredzi, lai dalītos to pētniecības projektu, kurus finansētāji atzinuši par finansēšanas vērtiem un kuru eksperimentālā daļa vai nu pilnībā vai daļēji tiek izstrādāta Vecaucē, rezultātos.

Tāpat kopīgiem spēkiem, aktīvi iesaistoties visām Latvijas lauksaimniecības nozarē strādājošām pētniecības institūcijām, arvien izdodas noorganizēt kaut ko, kas Ražas svētku dalībniekiem īpaši labi paliek atmiņā – asprātīgus mini konkursiņus, jaunu, inovatīvu produktu demonstrējumus u.tml. Paldies visiem par līdzdalību semināra un svētku sagatavošanā!

Šajā pēckrīzes un budžeta konsolidācijas laikā izdot krājumu un noorganizēt semināru nebūtu iespējams bez sadarbības partneru – sponsoru (saraksts pie „Ražas svētku” programmas) atbalsta: paldies!

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

Zinātnisko rakstu recenzenti

- | | | | |
|----|------------------|-----|-----------------|
| 1. | Alsiņa Ina | 8. | Kaķītis Aivars |
| 2. | Ausmane Maija | 9. | Kronbergs Ēriks |
| 3. | Āboliņš Mintauts | 10. | Lepse Līga |
| 4. | Bankina Biruta | 11. | Līpenīte Ināra |
| 5. | Bleidere Māra | 12. | Priekule Ilze |
| 6. | Jonkus Daina | 13. | Turka Ināra |
| 7. | Kairiņa Daina | | |

Ražas svētki „Vecauce – 2011”
LLU mācību un pētījumu saimniecībai Vecauce – 90
2011. gada 3. novembrī

Programmā:

1. Zinātnisks seminārs (14.00–17.00)

Referāti

- Grudovska I. Cilvēki – „Vecauces” galvenā vērtība
- Rivža P. Atjaunojamās enerģijas pētījumi Latvijas Lauksaimniecības universitātē
- Bankina B. Kultūraugu kaitīgo organismu izplatības, postīguma un attīstības ciklu pētījumi kaitīguma sliekšņu izstrādāšanai integrētajā augsardzībā
- Priekulis J., Laurs A. Piena ražošanas īpatnības, ieviešot govju robotizēto slaukšanu
- Ruža A. Minerālmēslu maksimālo normu noteikšana kultūraugiem
- Lapiņš D. Laukopju zinātniskā darba aktivitātes MPS „Vecauce” sākot no 20. gadsimta beigām
- Legzdiņa L. Videi draudzīgu un ilgtspējīgu laukaugu šķirņu selekcijas tehnoloģiju izstrāde, pilnveidošana un ieviešana praksē
- Filmas „Mēs - par Latvijas lauksaimniecību: III daļa” demonstrējums. Ziediņš D. un Uzulēna J. komentārs
- Rivža B., Lapiņš D., Siliņš Ģ. LLMZA organizētā jauno zinātnieku konkursa Lauksaimniecības zinātņu nozarē, kā arī Latvijas lauksaimniecības zinātnisko institūciju DP organizētā zinātnisko institūciju konkursa rezultāti

Stenda referāti

- Apenīte I. Efektīvu ķiršu mušas *Rhagoletis cerasi* L. populācijas ierobežošanas metožu pētījumi
- Apše J., Kārklīšs A. Augsnes īpašību modifikācija krūmmelleņu (*Vaccinium corymbosum* L.) audzēšanai
- Beinaroviča I., Kronberga A. Vasaras miežu šķirņu, to maisījumu un populāciju salīdzinājums dažādās lauksaimniecības sistēmās
- Būmane S., Skrabule I., Legzdiņa L., Kronberga A., Mūrniece I., Krūma Z. Cilvēku veselībai nozīmīgi savienojumi miežos, tritikālē, kartupeļos
- Eihvalde I., Kairiņa D. Vaislai audzējamo teļu augšanas un attīstības analīze
- Grantiņa I., Turka I. Krustziežu pāksteņu pangodiņa (*Dasineura brassicae*) sastopamība un bojājumu apjoms ziemas rapša sējumos
- Grāvīte I., Āboliņš M., Kaufmane E. Sākotnējie pētījumi par bora ietekmi uz plūmju (*P. domestica* L.) ziedpumpuru diferencēšanās sākuma stadiju
- Jansone I., Gaile Z. Ziemas rudzu un tritikāles skābbarība biogāzes ražošanai
- Krasnova I., Segliņa D., Kviesis J., Kārklīņa D. Polifenolu, C vitamīna un cukuru profils Latvijā audzētajās ābolu šķirnēs
- Lācis G., Kota I. Skābo ķiršu (*Prunus cerasus*) ģenētisko resursu genotipēšana, izmantojot SSR marķierus
- Piliena K., Jonkus D. Latvijas šķirnes kazu piena produktivitātes pazīmju analīze
- Poiša L., Adamovičs A. Siltumspēju ietekmējošo faktoru izvērtējums sējas kaņepēm (*Cannabis sativa* L.)
- Prokopova B. Bumbieru–kadiķu rūsas izplatība starp bumbieru šķirnēm

- Pūpola N., Kāle A., Gospodaryk A. Ābeļu hlorotiskās lapu plankumainības vīrusa izplatība plūmju stādījumos
- Rancāne R., Prokopova B. Bumbieru–kadiķu rūsas attīstība un izplatība Latvijā
- Sivicka I., Žukauska I. Raudenes (*Origanum vulgare* L.) kvalitātes optimālo rādītāju izpēte
- Skrabule I., Zotejeva N., Mežaka I., Vilcāne D., Ūsele G. Molekulāro marķieru pielietojums izturības pret lakstu puvi vērtēšanā kartupeļu selekcijas materiālā
- Sokolova O., Moročko-Bičevska I. *Gnomonia fragariae* agresivitāte un zemeņu šķirņu ieņēmība
- Šterne D. Reducējošo cukuru un sausnas satura sezonālās izmaiņas krūmmelleņu viengadīgajos dzinumos
- Treikale O., Javoīša B., Pugačova J. Lapu pelēkplankumainības *Stagonospora nodorum* bīstamība vasaras miežos Latvijā
- Urbāns R., Gaile Z. Ziemas kviešu raža atkarībā no sējas termiņa, izsējas normas un šķirnes
- Vanaga I., Smirnova O., Mintāle Z., Isoda-Krasovska A. Jaunas iespējas divdīgļlapju nezāļu ķīmiskajā ierobežošanā vasaras rapša sējumos
- Vilcāns M., Volkova J., Gaile Z. Griķu raža atkarībā no sējas veida, termiņa un izsējas normas
- Vilka L., Bankina B. Lielogu dzērveņu (*Vaccinium macrocarpon*) ogu puves izplatība ražas laikā un glabātāvās dažādos Latvijas reģionos
- Volkova J., Baženova A., Rancāne R., Vilka L. Gatavo ogu puves ierobežošanas iespējas krūmmelleņu komercstādījumos

2011. gada ražas izstāde un atsevišķu eksponātu degustācija.

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

Svētku organizēšanā un finansēšanā piedalās:

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

Zinātnisko pētījumu rezultāti

Augsnes īpašību modifikācija krūmmelleņu (*Vaccinium corymbosum* L.) audzēšanai

Modification of Soil Properties for Blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) Cultivation

Jana Apše, Aldis Kārklīšs

Latvijas Lauksaimniecības universitātes Augsnes un augu zinātņu institūts

Abstract. Blueberry cultivation is becoming more and more popular in Latvia and several commercial plantations have been established recently. This article summarizes results of research carried out in commercial blueberry plantation established in 2004 on loamy Haplic Cambisol. Soil properties, especially reaction and organic matter content initially were not suitable for blueberry cultivation, therefore deep tillage and application of soil conditioner (acid sphagnum peat) was done before planting and similar peat mulch was applied every second year. Berry yield of 4 blueberry cultivars, soil properties and nitrogen, phosphorous and potassium content in growing plant leaves were determinate. Obtained results showed that sphagnum peat is an effective material for lowering soil pH in plant root layer (0 – 40 cm). Data on plant nutrient content in topsoil and subsoil, as well as in growing plant leaves will help to develop criteria for soil fertility assessment and diagnosis of plant nutrition.

Key words: blueberry cultivars, blueberry production

Ievads

Krūmmellenes (*Vaccinium corymbosum* L.) kā ogaugļaudi izveidoti Ziemeļamerikā un ir botāniķa F. Kovila, kurš šo augu plašākai sabiedrībai prezentēja 1908. gadā, selekcijas darba rezultāts (Radziņa, 2009). Dārzkopju interese par šo augu Latvijā sākās ap 1995. gadu, kad tika ierīkoti pirmie stādījumi. Sākās krūmmelleņu agrotehnikas pētījumi, pieredzes apguve no valstīm, kur tās kultivē jau ilgstoši, kā arī ogu izmantošanas, pārstrādes un realizācijas jautājumu skaidrošana.

Viens no jautājumiem, ar ko nācās saskarties, bija atziņa, ka šis kultūraugs ir izvēlīgs augtenes ziņā, un ne vienmēr var atrast vietu, kurā augsnes īpašības jau dabiski būtu piemērotas krūmmelleņu audzēšanai. Tāpēc esošie un potenciālie audzētāji vēlas saņemt atbildes uz jautājumiem par to, kādām ir jābūt augsnes īpašībām, lai veiksmīgi audzētu krūmmellenes. Jārēķinās, ka dabiski vairumā gadījumu tās nebūs optimālas, tāpēc jānoskaidro vai ir iespējama augsnes īpašību uzlabošana ar melioratīviem un/vai agrotehniskiem pasākumiem.

Mūsaprāt izvēlēta darba tēma ir aktuāla, jo pašreizējos ekonomiskajos apstākļos Latvijā daudzi uzņēmumi, tajā skaitā arī zemnieku un dārzkopības saimniecības, meklē iespējas, kā dažādot uzņēmējdarbību, samazināt ražošanas izmaksas un optimizēt peļņu. Krūmmellenes ir daudzgadīgs kultūraugs, kas bez pārstādīšanas var augt līdz pat 50 gadus, ja periodiski atjauno krūma virszemes daļas. Tāpēc plānojot stādījumu ierīkošanas vietu, izvēloties audzējamās šķirnes, pieskaņojot agrotehniku, ir jāveltī liela uzmanība, lai turpmāk pietiekoši ilgstoši iegūtu veselīgus stādījumus ar augstu ražību. Pētījuma hipotēze ir, ka, ielabojot augsni atbilstoši šī kultūrauga prasībām, arī Latvijā daudzviet iespējams sekmīgi kultivēt krūmmellenes.

Līdz šim Latvijā nav analogisku publikāciju par augsnes fizikālo un ķīmisko īpašību ietekmi uz krūmmelleņu produktivitāti un augsnes modificēšanas metodēm, kas apkopotu rezultātus no jau ierīkotas krūmmelleņu plantācijas pēc septiņu gadu audzēšanas cikla. Pētījuma mērķis bija noskaidrot galvenās augsnes īpašības, kas ir būtiskas krūmmelleņu kultivēšanai, un iespējas tās uzlabot, ja dabiski šīs īpašības ir neatbilstošas.

Materiāli un metodes

Pētījums veikts zemnieku saimniecībā „Bīšnes” Ogres novada Mazozolu pagastā 2011. gadā ražojošā stādījumu plantācijā (ierīkots 2004. gadā, veicot augu rindu augsnes modificēšanu) pēc septiņu gadu audzēšanas cikla. Krūmmelleņu stādījumā 2007. gadā ierīkota pilienuveida laistīšanas sistēma un mēslošana tiek veikta arī ar fertigāciju.

Pētījums tika iekārtots saliktā nogāzē, izvēloties atšķirīgas reljefa vietas. Augsne – nepiesātinātā brūnaugsne (Latvijas augšņu noteicējs, 2009), jeb Haplic Cambisol (Augsnes diagnostika un apraksts, 2007), mālsmilts, kas veidojusies uz akmeņainas morēnas. Nepārveidotas (sākotnējās) augsnes aramkārtas reakcija pH H₂O – 6.14 un pH KCl – 5.37. Krūmmellenes stādītas 1.65 × 3 m rindās, augsnes virskārtu pirms stādīšanas dziļi sastrādājot un bagātinot ar kūdru. Turpmāk katru otro gadu tiek veikta apdobju mulčēšana ar sūnu purva kūdru (pH KCl 3.0 ± 0.3) 5 cm biezā slānī. Apdobes joslas 0.7 m platumā veģetācijas periodā tiek uzturētas melnajā papuvē, bet rindstarpās iesēts daudzgadīgo stiebrzāļu maisījums: *Lolium perenne* L., *Phleum pratense* L., *Festuca pratensis* H. un *Festuca rubra* L.

Salīdzināti 5 varianti, kurus veido 4 dažādas šķirnes (skat. 1. tab.); 1. un 2. variantā izmantota viena šķirne – ‘Bluecrop’; 2. variantā šis stādījums izvietojies uz lokāli sastopamas māla lēcas zemaramkārtā. Katrs salīdzināmais lauciņš tika veidots no 7 krūmiem, kas izvietoti cits citam blakus vienā rindā. Visiem augiem tika nodrošināti vienādi apstākļi – krūmu veidošana, mēslošana, laistīšana un augu aizsardzība.

Augsnes paraugos, kas tika ievākti aprīlī, reakcija tika noteikta potenciometriski, organiskās vielas minerālaugsnē pēc Tjurina metodes, kūdrā – pārpelnojot. Kopējais slāpeklis noteikts pēc Kjeldāla metodes. Fosfors un kālijs kūdrā tika noteikts, veidojot pelnu izvilkumu (kopējais P un K), bet minerālaugsnē – pēc Egnera-Rīma metodes (augiem izmantojamais).

No katra varianta divas reizes sezonā tika vākti lapu paraugi: no iepriekšējā gada dzinumiem 08.07.2011. un jaunajiem dzinumiem 05.08.2011. Desmit lapas no katra krūma, tādējādi katrā paraugā bija 70 lapu. Katram variantam tika ņemts savs paraugs. Augu materiāls tika pārpelnots, veidots izvilkums, kurā noteikta fosfora (spektrometriski) un kālija (ar liesmas fotometru) koncentrācija. Kopslāpeklis noteikts pēc Kjeldāla metodes.

Rezultāti un diskusija

Parasti krūmmelleņu audzēšanā nav raksturīgs ražas periodiskums. Taču 2011. gadā, pēc salīdzinoši ražīgā 2010. gada, diemžēl ogu raža bija ļoti pieticīga. Pavasarī stādījums bija stipri cietis no biežās sniega segas, kas 2010. gada novembrī izveidojās uz nesasalušas augsnes. Biezā sniega sega un spēcīgā atkala augus stipri bojāja, tāpēc pavasarī lielu daļu no potenciāli ražojošiem zariem nācās izgriezt. Ja iepriekšējos gados ogu raža sasniedza 2.5 – 3.5 t ha⁻¹, bet šķirnei ‘Northland’ līdz pat 4.5 – 5.0 t ha⁻¹ (K. Andriksons, personiska komunikācija), tad 2011. gadā iegūtā ogu raža bija šāda: šķirnei ‘Bluecrop’ – 0.80; ‘Bluecrop’ mālainā augsnē – 0.41; šķirnei ‘Northland’ – 3.89; šķirnei ‘Duke’ – 0.13 un šķirnei ‘Patriot’ – 0.38 t ha⁻¹. Šajā gadījumā tikai šķirnes ‘Northland’ ogu ražu var uzskatīt par atbilstošu vidējam daudzgadīgajam stādījumu produktivitātes līmenim.

Pētot augtenes ietekmi uz krūmmelleņu augšanu un attīstību, jāņem vērā augu sakņu izvietojums. Kā norāda autori, līdz 40 cm dziļumam izvietota galvenā krūmmelleņu sakņu masa (ap 90%) (Pormale u.c., 2009). Tātad īpašību vēlamie parametri vispirms un galvenokārt ir jānodrošina šajā augsnes slānī.

Vairums autoru, kas pētījuši augsnes īpašību lomu krūmmelleņu audzēšanā, lielu vērību velta augtenes reakcijai. Krūmmellenes tiek uzskatītas par acidofilu augu, t.i., augu, kas labi aug vai arī pacieš skābas (pH < 5.5) augsnes. Pēc ASV un Kanādas zinātnieku pētījumiem, krūmmellenēm optimālais augsnes reakcijas pH KCl diapazons ir 4.5 – 4.8. Zinātnieki norāda, ja augsnes pH KCl ir zemāks par 3.4, tad iespējama augu bojāeja. Reakcijai kļūstot mazāk skābai (pH KCl 3.4 – 3.8) augi pakāpeniski atveseļojas, bet ražo ļoti maz ogu. Tādēļ uzskata, ka pH KCl 3.8 ir zemākā kritiskā robeža krūmmellenēm (Hancock, 2009). Savukārt Latvijas zinātnieks A. Ripa uzsver, ka krūmmelleņu audzēšanā optimālā augsnes reakcija ir pH KCl 3.8 – 4.8 (izņemot Eša krūmmelleņu šķirnes, kuras aug un labi ražo arī augsnē, ja tās reakcija ir līdz pH KCl 5.8) (Ripa, 1992). Līdzīgās domās ir arī poļu zinātnieks un selekcionārs K. Smolarzs (2009).

Pētījumos tika konstatēts, ka 2011. gadā visos variantos 0 – 40 cm dziļumā augsnes apmaiņas skābums bija robežās no pH KCl 2.95 līdz 5.35. Palielināts skābums veidojās augsnes virspusē, jo tur periodiski tiek veidots mulčas slānis, izmantojot skābu (pH KCl 2.89 ± 0.3) sfagnu kūdru. Līdz ar to šķirnei ‘Bluecrop’ 0 – 20 cm dziļumā augsnes reakcija sasniedza pH KCl 2.95, ko var uzskatīt par neatbilstošu. Literatūrā norādīts, ka šādā vidē galvenais faktors, kas ierobežo krūmmelleņu augšanu, ir augu nespēja uzņemt kalciju. Taču, ja skābums samazinās un pH KCl jau atrodas virs 5.2, tad var veidoties mikroelementu Fe, Zn un Cu katjonu relatīvais deficīts (Haynes, Swift, 1985).

Augsnes agroķīmiskie rādītāji krūmmelleņu stādījumā ir parādīti 1. tabulā.

1. tabula

Augsnes agroķīmiskie rādītāji krūmmelleņu stādījumā

Variants (šķirne)	0 – 20 cm augsnes slānī				20 – 40 cm augsnes slānī			
	OV, g kg ⁻¹	N, g kg ⁻¹	P ₂ O ₅ , mg kg ⁻¹	K ₂ O, mg kg ⁻¹	OV, g kg ⁻¹	N, g kg ⁻¹	P ₂ O ₅ , mg kg ⁻¹	K ₂ O, mg kg ⁻¹
1. ‘Bluecrop’	296.8	2.73	1340	600	25.8	0.98	195	77
2. ‘Bluecrop’	38.2	1.43	266	128	13.2	0.67	71	79
3. ‘Northland’	43.9	7.96	285	96	22.6	0.88	170	90
4. ‘Duke’	214.3	3.72	1230	480	26.3	1.09	321	127
5. ‘Patriot’	167.1	2.72	610	270	23.0	0.91	258	89

Novērtēt augsnes nodrošinājumu ar barības elementiem, ņemot vērā 1. tab. sakopotos rādītājus, ir samērā grūti. Vispirms jau tāpēc, ka daļai pētījuma vietu virspusē bija biežāks un mazāk sadalījies kūdras mulčas slānis, kurā noteikta kopējā NPK koncentrācija, līdz ar to šie rādītāji ir skaitliski lielāki. Otrkārt, literatūras avotos ir maz informācijas par šiem jautājumiem. Relatīvs vērtējums ir dots V. Nollendorfa un līdzautoru publikācijās (Nollendorfs u.c., 2007), taču tur dati ir izteikti atbilstoši analīžu metodei, kur kā ekstrahents tiek lietota 1 M HCl. Savukārt pētījumos augtenē tika noteikts kopējais slāpekļis, bet fosfora un kālija ekstrahēšanai tika izmantots 0.04 M kalcija laktāta buferšķīdums. Līdz ar to analīžu rezultāti tieši nav salīdzināmi. Tomēr ņākotnē svarīgi uzkrāt analītisko informāciju un izstrādāt augu

barības elementu nodrošinājuma normatīvu tabulas tieši atbilstoši darbā lietotajai metodei, jo to visplašāk lieto lauksaimniecības zemju augsnes auglības vērtēšanai.

Augu barošanās diagnostikai tika analizētas krūmmelleņu lapas (skat. 2. tab.). Analīžu rezultāti salīdzināti ar literatūrā sastopamiem datiem (Nollendorfs u.c., 2007). Atbilstoši tiem, par optimālu barības elementu koncentrāciju lapās tiek uzskatīta 17 – 20 N, 4.6 – 6.9 P₂O₅ un 5.4 – 8.4 K₂O g kg⁻¹. Līdz ar to pētījuma stādījumos barības elementu koncentrācija lapās tiek vērtēta kā zema un var būt nepietiekams šo elementu nodrošinājums. Ņemot vērā to, ka krūmmelleņu mēslošana pētījumu gadā notika atbilstoši gadu gaitā izstrādātajai shēmai, kas ražošanā sevi ir attaisnojusi, kā arī augiem netika novērotas NPK trūkuma ierosinātas ārējās pazīmes, var pieņemt, ka nepieciešami papildus pētījumi, lai precizētu kritērijus, kurus lieto augu barošanās diagnostikai.

2. tabula

Krūmmelleņu lapu ķīmiskais sastāvs, g kg⁻¹, absolūti sausā vielā

Variants (šķirne)	Jaunie dzinumi			Iepriekšējā gada dzinumi		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1. 'Bluecrop'	10.28	3.41	4.81	9.64	2.29	4.45
2. 'Bluecrop'	11.05	3.46	4.67	11.33	2.33	4.90
3. 'Northland'	9.78	2.76	3.41	8.59	1.84	2.67
4. 'Duke'	10.33	3.38	4.02	9.78	2.48	4.36
5. 'Patriot'	9.94	2.74	4.54	9.95	3.74	4.64

Secinājumi

Modificējot minerālaugsnes virskārtu 0 – 35 cm slānī, iespējama augsnes īpašību uzlabošana, lai tās atbilstu krūmmelleņu sekmīgai audzēšanai. Augsnes reakcijas pazemināšana līdz vēlamajam līmenim (pH KCl 4.5 – 4.8) ir iespējama, periodiski mulčējot ar nekaļķotu sfagnu kūdru. Jāturpina pētījumi par augu barības elementu koncentrāciju augtenē un krūmmelleņu lapās, lai šos rādītājus turpmāk varētu izmantot augu barošanās diagnostikai.

Literatūra

1. *Augsnes diagnostika un apraksts* (2007). Sast. Kārklīšs, A. LLU, Jelgava, 120 lpp.
2. Hancock, J. (2009) Highbush blueberry breeding. *Agronomijas Vēstis*, Nr. 12, 35. – 38. lpp.
3. Haynes, R.J., Swift, R.S. (1985) Growth and nutrient uptake by highbush blueberry plants in a peat medium as influenced by pH, applied micronutrients and mycorrhizal inoculation. *Scientia Horticulturae*, Vol. 27, No 3 – 4, December 1985, pp. 285 – 294.
4. *Latvijas augšņu noteicējs* (2009). Kārklīšs, A. (red.) A. Kārklīšs, I. Gemste, H. Mežals, O. Nikodemus u.c. LLU, Jelgava, 240 lpp.
5. Nollendorfs, V., Karlsons, A., Čekstere, G. (2007) Krūmmelleņu mēslošana minerālaugsnēs. *Dārzs un Drava*, Nr. 1, 26. – 29. lpp.
6. Pormale, L., Osvalde, A., Nollendorfs, V. (2009) Comparison study of cultivated highbush and wild blueberry nutrient status in producing plantings and woodlands, Latvia. *Agronomijas Vēstis*, Nr. 12, pp. 80 – 87.

7. Radziņa, Z. (2009) Cimperlīgais augs ar gardajām ogām. *Dārzs un Drava*, Nr. 9 – 10, 52. lpp.
8. Ripa, A. (1992) *Dzērvenes, zilenes, brūklenes dārzā*. Avots, Rīga, 106 lpp.
9. Smolarz, K. (2009) Short information about the history of the commercial cultivation highbush blueberry in Poland. *Agronomijas Vēstis*, Nr. 12, pp. 119 – 122.

Vaislai audzējamo teļu augšanas un attīstības analīze Breeding Calves' Growth and Development Analysis

Indra Eihvalde, Daina Kairiša

Latvijas Lauksaimniecības universitātes Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. It is possible to discuss the growth of productive cows by items of calves growth and development. The aim of the research was to evaluate body weight, heart girth, hip height and wither height of female calves until the age of six months. The research was carried out at Latvia University of Agriculture (LLU), in dairy farm „Līgotnes” of the Research and Study Farm „Vecauce”, in a loose housing system. The research was carried out from November 2009 until March 2011. The control of body weight has been done to 77 calves once a month. The average body weight of calves at birth was 44.3 kg. There were significant differences of body weight of calves which were born in summer (42.6 kg) and winter (45.4 kg), the difference is 2.8 kg ($p < 0.05$). After the age of 4 months when calves were moved to heifer farm, it was noticed that their body weight and development items' changes decreased.

Key words: heifers, body weight, heart girth, wither and hip height

Ievads

Par produktīvas govys izaudzēšanas stratēģiju saimniecībā varam spriest pēc teļu augšanas un attīstības rādītājiem.

Ar augšanu saprotam organisma masas, izmēru un tilpuma palielināšanos, pieaugot šūnu skaitam, kā arī veidojoties jauniem organisma struktūrelementiem – audiem un orgāniem. Augšanas ātruma raksturošanai izmanto absolūto dzīvmasas pieaugumu. Attīstība ir organisma morfoloģisko un bioķīmisko izmaiņu kopums, t.i. organisma kvalitatīvas izmaiņas – no sākotnējām šūnām rodas jaunas šūnas ar citām īpašībām (Zinātnes un ..., 2001).

Teļu augšanu pamatā ietekmē divu veidu faktori – iekšējie jeb fizioloģiskie un ārējie jeb vides. Ārējās vides faktori, tādi kā dzīvnieku ēdināšana, turēšana, kopšana ir atkarīgi no cilvēka darbības un ir dzīvniekiem nepieciešami saskaņā ar anatomiski fizioloģiskām augošā organisma īpatnībām (Neilands, Lukstiņa, 1995). Jau sešu mēnešu vecumā varam novērtēt teļu attīstību un pieņemt lēmumu par to turpmāko izmantošanu.

Pētījuma mērķis – novērtēt vaislai audzējamo teļu dzīvmasas un ķermeņa izmēru izmaiņas līdz sešu mēnešu vecumam.

Materiāls un metodes

Pētījuma vieta – Latvijas Lauksaimniecības universitātes mācību un pētījumu saimniecības „Vecauce” slaucamo govju novietne „Līgotnes”.

Pētījums veikts laikā no 2009. gada novembra līdz 2011. gada martam. Teles izvēlētās pēc nejaušības principa – katru mēnesi pa vienai telei no pirmās, otrās, trešās, ceturtās un vecākas laktācijas govys, kura atnesās pirmā konkrētajā mēnesī. Kopējais teļu skaits – 77. Dzīvmasas un ķermeņa izmēru kontrole veikta vienu reizi mēnesī teles dzimšanas dienā. Dzīvmasas un krūšu apkārtmēra noteikšanai izmantota verificēta mērlente, bet skausta un krustu augstuma noteikšanai – Lidtina mērs.

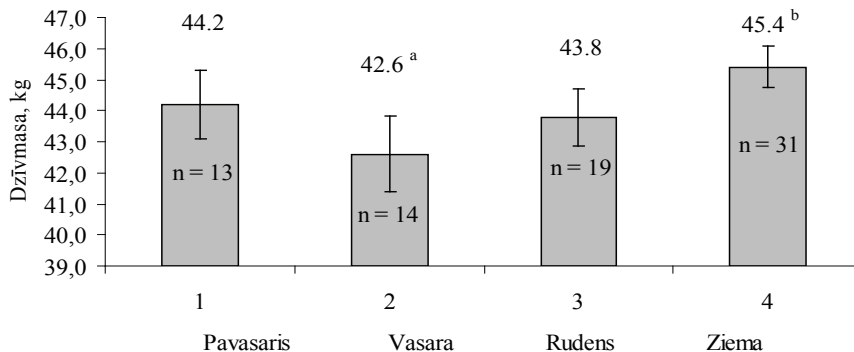
Iegūtie dati apstrādāti ar MS Excel datorprogrammu. Iegūto rezultātu analīzei izmantoti aprakstošās statistiskās rādītāji: vidējais aritmētiskais un vidējā aritmētiskā standartklūda ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$). Iegūto rezultātu starpību ticamības novērtēšanai izmantota vienfaktora dispersijas analīze.

Rezultāti un diskusija

Pētījuma laikā vidējā teļu dzīvmasa piedzimstot bija 44.3 kg, kas atbilst Ciltsdarba programmas izvirzītajiem uzdevumiem veidot jaunās paaudzes govīs ar lielāku augumu, dzīvmasu un piena ražotspēju.

Saimniecībā govju atnešanās norit katru mēnesi, bet cietstāvošu govju turēšanu un ēdināšanu būtiski ietekmē gada sezona. Tāpēc bija svarīgi noskaidrot, ar kādu vidējo dzīvmasu dzima teles pa pētījuma sezonām. Kā liecina 1. attēlā apkopotie rezultāti, lielākais skaits teļu dzimušas ziemā - 31, bet līdzīgs skaits pavasarī, vasarā un rudenī, attiecīgi: 13, 14 un 19 teles.

Dzīvmasas izmaiņas no teles dzimšanas līdz sešu mēnešu vecumam bija būtiskas ($p < 0.05$). Pētījuma gaitā straujāka teļu augšana tika novērota līdz 4 mēnešu vecumam. Teles saimniecībā līdz divu mēnešu vecumam tiek turētas individuāli un ēdinātas ar pienu, starterbarību un sienu. Pēc divu mēnešu vecuma teles tiek grupētas un piena izēdināšana tiek pakāpeniski samazināta, pilnībā aizstājot to ar augu valsts barību. Pēc 4 mēnešiem teles tiek pārvietotas uz jaunlopu novietni. Novietnes un barības līdzekļu maiņas rezultātā, novērojām dzīvmasas pieauguma samazinājumu. Poļu zinātnieki J. Jezeks un M. Klinkolns uzskata, ka sešu mēnešu vecumā sarkano šķirņu teļu vēlāmā dzīvmasa ir 190 kg, paraugkopas telēm tā bija 183.3 kg.



1. att. Dažādās sezonās dzimušo teļu dzīvmasa.

^{a, b} vidējai dzīvmasai pie dzimšanas ar dažādiem augšrakstiem ir statistiski ticama atšķirība pa gada sezonām ($p < 0.05$)

Telēm, kuras piedzima ziemā, bija būtiski lielāka vidējā dzīvmasa (45.4 kg), kā vasarā dzimušām telēm (42.6 kg), starpība 2.8 kg ($p < 0.05$).

Teļu augšana dažādos vecuma periodos ir atšķirīga, to raksturo absolūtais dzīvmasas pieaugums diennaktī (1. tab.).

1. tabula

Dzīvmasas izmaiņas un absolūtais dzīvmasas pieaugums diennaktī telēm līdz sešu mēnešu vecumam

Rādītāji	Vecums, mēneši						
	0	1	2	3	4	5	6
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$						
Dzīvmasa, kg	44.4 ± 0.46	61.8 ± 0.99	85.5 ± 1.16	110.4 ± 1.61	135.8 ± 1.67	159.7 ± 1.82	183.3 ± 2.57
Dzīvmasas izmaiņas mēnesī, kg		17.4*	23.7*	24.9*	25.4*	23.9*	23.6*
Absolūtais dzīvmasas pieaugums diennaktī, g		581.8 ^a ± 25.22	789.6 ^b ± 25.84	831.2 ^b ± 37.77	847.2 ^b ± 39.41	795.7 ^b ± 45.80	791.0 ^b ± 40.23

* dzīvmasas izmaiņas ir būtiskas ($p < 0.05$)

^{a, b} vidējais absolūtais dzīvmasas pieaugums diennaktī ar dažādiem augšrakstiem ir statistiski ticami atšķirīgs starp vecuma grupām ($p < 0.05$).

Vēlamais dzīvmasas pieaugums diennaktī telēm piena periodā ir 750 g, bet pēc piena izēdināšanas līdz 6 mēnešu vecumam – 900 g (Jezek, Klinkoln, 2004). Piena izēdināšanas laikā (no dzimšanas līdz 3 mēnešu vecumam) teles vidēji diennaktī sasniedza 734.2 g lielu dzīvmasas pieaugumu, bet periodā no 3 līdz 6 mēnešiem – 811.3 g. Būtiski mazāku dzīvmasas pieaugumu diennaktī teles sasniedza no dzimšanas līdz 1 mēneša vecumam, vidēji 581.8 ± 25.22 g ($p < 0.05$).

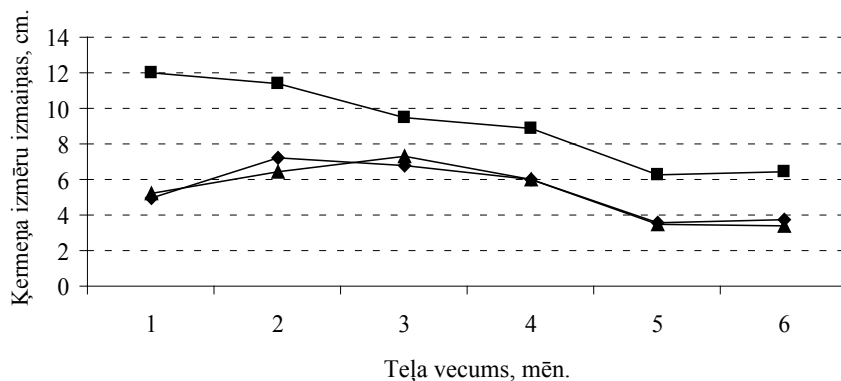
Teļu augšanu un attīstību raksturo ne tikai dzīvmasas, bet arī tādu ķermeņa izmēru izmaiņas kā krūšu apkārtmērs, skausta un krustu augstums (2. tab.).

2. tabula

Teļu ķermeņa izmēru izmaiņas pētījuma laikā, cm

Rādītāji	Vecums, mēneši						
	0	1	2	3	4	5	6
	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$						
Krūšu apkārtmērs	74.4 ± 0.47	86.4 ± 0.55	97.8 ± 0.51	107.3 ± 0.56	116.2 ± 0.63	122.5 ± 0.52	128.9 ± 0.53
Skausta augstums	72.7 ± 0.45	77.9 ± 0.43	84.3 ± 0.46	91.6 ± 0.53	97.6 ± 0.36	101.1 ± 0.31	104.5 ± 0.33
Krustu augstums	77.9 ± 0.54	82.9 ± 0.45	90.1 ± 0.43	96.9 ± 0.55	102.9 ± 0.39	106.5 ± 0.35	110.2 ± 0.39

Teļu vidējais krūšu apkārtmērs piedzimstot bija 74.4 cm, vidējais skausta augstums – 72.7 cm, bet krustu augstums - 77.9 cm. Iegūtie rezultāti ir attiecīgi par 4.4 cm, 2.4 cm un 1.2 cm mazāki, kā minēts literatūrā (Lee et al., 2008). No dzimšanas līdz 6 mēnešu vecumam telēm krūšu apkārtmērs palielinājās par 54.5 cm, skausta augstums par 31.8 cm, bet krustu augstums par 32.3 cm. Veiktie aprēķini par ķermeņa izmēru izmaiņām liecina, ka telēm līdz 4 mēnešu vecumam skausta un krustu augstuma palielināšanās noritēja vienmērīgi, kas izskaidrojams ar skeleta stobra kaulu attīstību (2. att.). Kā liecina 2. attēlā apkopotie rezultāti, tad lielākais skausta augstuma izmaiņu pieaugums fiksēts no 2 līdz 3 mēnešu vecumam – 7.3 cm, un krustu augstuma izmaiņu pieaugums no 1 līdz 2 mēnešu vecumam – 7.2 cm. Pēc 4 mēnešu vecuma, kā iepriekš tika minēts, vietas un barības līdzekļu maiņas rezultāta novērojām ne tikai dzīvmasas, bet arī krustu un skausta augstuma pieauguma samazinājumu. Turpretī krūšu apkārtmēram, sākot no viena mēneša vecuma, novērojām vienmērīgu izmaiņu samazinājumu, kas ļauj secināt, ka dzīvmasas palielinājums šajā periodā bija saistīts ar teles ķermeņa augstuma izmaiņām.



2. att. Ķermeņa izmēru izmaiņas 30 dienu laikā telēm līdz sešu mēnešu vecumam:
 —■— Krūšu apkārtmērs —▲— Skausta augstums —◆— Krustu augstums.

Secinājumi

1. Vidējā teļu dzīvmasa piedzimstot bija 44.3 kg, kas atbilst Ciltsdarba programmas izvirzītajiem uzdevumiem, veidot jaunās paaudzes govus ar lielāku augumu, dzīvmasu un piena ražotspēju.
2. Pētījuma gaitā straujāka teļu augšana novērota līdz 4 mēnešu vecumam, sasniedzot maksimālo dzīvmasas pieaugumu diennaktī 847.2 ± 39.41 g, vai mēnesī 25.4 kg.
3. Pētījumos iegūtie rezultāti liecina, ka pirmo 6 mēnešu laikā teļu dzīvmasas palielināšanās galvenokārt saistīta ar skausta un krustu augstuma izmaiņām.

Pateicības

Pētījums un publikācijas tiek atbalstīti ar projekta palīdzību „Support for doctoral studies in LLU”, līguma Nr. 04.4-08/EF2.D1.11.

Literatūra

1. Jezek, J., Klinkoln, M. (2004) Influence of colostrum immunity on gain and health status in calves. *Acta agriculturae Slovenica*, Supplement 1, pp.179 – 184.
2. Lee, H., Khan, M., Lee, W., Yang, S., Kim, S., Ki, K., Kim, H., Ha, J., Choi, Y. (2009) Influence of equalizing the gross composition of milk replacer to that of whole milk on the performance of Holstein calves. *Journal of Animal Science*, 87, pp. 1129 – 1137.
3. Neilands, J., Lukstiņa, R. (1995). *Teļu audzēšana*. Rīgas Paraugtipogrāfija, 304 lpp.
4. *Zinātnes un tehnoloģijas vārdnīca* (2001). Galvenā redaktore Guļevska, D. Norden AB, Rīga, 754 lpp.

**Krustziežu pāksteņu pangodiņa (*Dasineura brassicae*)
sastopamība un bojājumu apjoms ziemas rapša sējumos
Occurrence of Brassica Pod Midge (*Dasineura brassicae*)
and Level of its Damage of Winter Oilseed Rape**

Ingrīda Grantiņa¹, Ilze Apenīte², Ināra Turka¹, Jeļena Koroļova³

¹ Latvijas Lauksaimniecības universitātes Augsnes un augu zinātņu institūts,

² Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs,

³ Latvijas Lauksaimniecības universitātes Vadības sistēmu katedra

Abstract. Rapid expansion of winter oilseed rape area comes hand in hand with pest infestations. Pest infestation, including Brassica pod midge (*Dasineura brassicae*), has been observed in growing cruciferous crops, therefore issues related to their occurrence and limitation measures are becoming important. *D. brassicae* is defined as one of the most destructive pests of crucifers in many northern European countries. The aim of the study was to determine the occurrence and damage of Brassica pod midge in commercial winter oilseed rape fields using different methods of crucifers' pest control. Trials have been conducted in 2010 in four commercial winter oilseed rape fields in Zemgale region with different insecticides treatment (contact – pyrethroid, or systemic contact – neonicotinoid pyrethroid, or combination of both). Insects were trapped in yellow Moerika type water traps. Starting point of emergence of Brassica pod midge in 2010 was at the end of April, when the main and secondary racemes of rape were lift up, but the flowers had still not been opened (BBCH 55). Different populations of Brassica pod midge did not affect significantly ($p < 0.05$) the amount of invaded pods in winter oilseed rape after treatment, which could be explained with pest population level that was limited by contact insecticides at the pod formation stage. Results of this study will enable development of an optimal strategy for pest control with the least possible impact on the environment in Latvia climatic conditions.

Key words: pod midge, oilseed rape, pyrethroid, neonicotinoid pyrethroid

Ievads

Latvijā, tāpat kā visā Eiropā ir vērojams ziemas un vasaras rapša sējplatību pieaugums, jo sevišķi pēdējos gados. Rapša īpatsvars 2010. gadā sastādīja 10% no kopējās sējumu platības Latvijā. Vislielākās ziemas rapša platības ir Zemgalē, tādēļ pētījums tiek veikts šajā reģionā.

Strauji paplašinoties ziemas rapša sējumiem, vērojama arvien lielāka krustziežu kaitēkļu invāzija, ieskaitot krustziežu pāksteņu pangodiņu (*D. brassicae*), tāpēc aktuāls jautājums ir par tā sastopamību un radītajiem bojājumiem. Daudzās Ziemeļeiropas valstīs *D. brassicae* tiek uzskatīts par vienu no postīgākajiem rapša kaitēkļiem, kam raksturīgs garš invāzijas laiks - no rapša ziedēšanas līdz pāksteņu nobriešanai (Murchie et al., 1997, cit. no: Aljmi, 2007). Tie bojā ne tikai rapsi (*Brassica napus* L.) bet arī citus krustziežu dzimtas augus (Bromand, 1990; Isidoro et al., 1992). Šis kaitēklis ir sastopams gan ziemas, gan vasaras rapša sējumos (Bromand, 1990).

Lielākā daļa Latvijas lauksaimnieku krustziežu pāksteņu pangodiņa ierobežošanu ziemas un vasaras rapša sējumos parasti neveic, jo līdz šim tam nav pievērsuši pietiekamu uzmanību.

Minētais kaitēklis pastarpināti tiek ierobežots, lietojot insekticīdus citu krustziežu kaitēkļu ierobežošanai.

Viena no plašāk lietotajām metodēm krustziežu kaitēkļu ierobežošanai ziemas un vasaras rapša ražošanas sējumos ir sintezēto insekticīdu lietošana. Bieži vien šo metodi lieto rutinēti vai profilaktiski, iepriekš neapzinot, kādi krustziežu kaitēkļi sējumā sastopami (Biocontrol-based..., 2010), pie tam insekticīdus rapša sējumos bieži vien lieto rutinēti vairākas reizes veģetācijas sezonā.

Pētījuma mērķis ir apzināt krustziežu pāksteņu pangodiņa sastopamību un radītos bojājumus ziemas rapša ražošanas sējumos, ja krustziežu kaitēkļu ierobežošana veikta dažādos veidos.

Materiāli un metodes

Pētījumā iekļauti četri ziemas rapša ražošanas sējumi, kuriem pārskatāmības pēc minēti lauku nosaukumi: 1. Pakalni 36 ha (N 56° 29.950' E 24° 01.416'), 2. Upes lauks 49 ha (N 56° 26.977' E 23° 25.774'), 3. Ežas 59 ha (N 56° 39.990' E 23° 05.197') un 4. Kurpnieki 38 ha (N 56° 28.667' E 22° 54.726').

Priekšaugi – ziemas kvieši, ziemas mieži, graudaugu un pākšaugu mists. Augsnes apstrāde klasiskā – t.i., izmantojot augsnes aršanu. Sēja veikta līdz 20. augustam ar sējmašīnu, kas aprīkota ar augsnes frēzi. Sēti hibrīdi 'Excalibur' un 'Visby' un līnijšķirne 'Catalina'. Neviena no šīm šķirnēm neatbaida kukaiņus un nav pret tiem rezistenta. Sēkla kodināta ar kodni, kuras sastāvā ir darbīgā viela beta ciflutrīns, kurš pieder piretroīdu apakšklasei un kurš augsnē sadalās 2-4 nedēļu laikā (Turka, 2003). Katrā rapša sējumā tika pielietots atšķirīgs krustziežu kaitēkļu ierobežošanas veids. 1. laukā - 2 reizes Decis Mega 50 e.ū. (deltametrīns, 50 g L⁻¹) 0.15 L ha⁻¹; 2. laukā – Proteus 110 OD s.k. (tiakloprīds, 100 g L⁻¹, deltametrīns, 10 g L⁻¹) 0.75 L ha⁻¹ un Fastaks 50 e.k. (alfa- cipermetrīns, 83 g L⁻¹) 0.25 L ha⁻¹; 3. laukā - 2 reizes Proteus 110 OD s.k. 0.75 L ha⁻¹; 4. laukā apstrāde ar insekticīdu netika veikta. Apstrādes laiks – vadoties pēc krustziežu kaitēkļu izplatības – pirmā apstrāde (T1) rapša augu ziedkopas veidošanās fāzē (BBCH 51-55), otrā apstrāde (T2) – ziedēšanas fāzē (BBCH 59-62).

Kaitēkļu monitorings veikts, izmantojot 10 dzeltenos Moerikes ūdens slazdus, kas bija izvietoti sējuma malās un 10-30 m no malas rapša sējumā. Trauks tiek novietots uz metāliskiem stieņiem, rapša centrālās ziedkopas augstumā (Tarang et al., 2004).

Kaitēkļu imago uzskaitē un dinamika ziemas rapša sējumā tika noteikta ar 7 dienu intervālu un veikta no brīža, kad vidējā gaisa temperatūra paaugstinājās virs +5 °C (01.04.2010.) (Ferguson et al., 1995) un ilga līdz sēklu gatavības fāzei (BBCH 75-80) (24.06.2010.). Uzskaites reizē tika atzīmētas arī ziemas rapša augu attīstības stadijas pēc BBCH skalas.

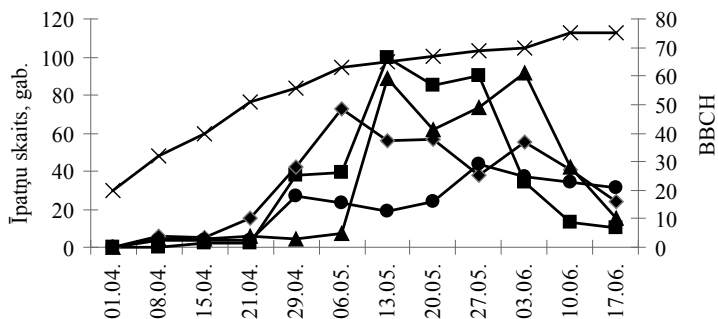
Pāksteņu skaitu augam noteica ziemas rapša sēklu gatavošanās fāzē (BBCH 75 - 80) katram ziemas rapša sējumam - 10 vietās, kur atradās ķeramslazdi, 0.5 m² platībā. Reizē tika noteikts krustziežu pāksteņu pangodiņa (*D. brassicae*) bojāto pāksteņu apjoms ((1) formula).

$$D. brassicae \text{ bojājuma apjoms (\%)} = D. brassicae \text{ invadēto pāksteņu skaits} / \text{pāksteņu skaits augam} \times 100 \quad (1)$$

Pētījumā izmantoti Vecauces meteoroloģiskās stacijas novērojumi un ilggadīgie Dobeles HMS temperatūras mērījumi. Datu matemātiskai izvērtēšanai izmantota vienfaktoru dispersijas analīze, korelācijas un regresijas analīžu metodes.

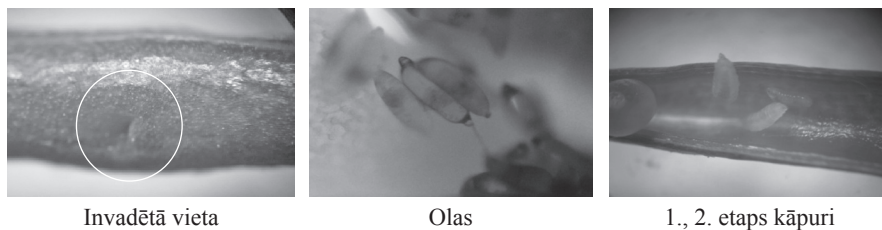
Rezultāti un diskusija

2010. gada veģetācijas sezonā pirmais krustziežu pāksteņu pangodiņš dzeltenajos ūdens ķeramajos slazdos tika konstatēts 8. aprīlī, kad vidējā gaisa temperatūra Zemgalē bija +4.9 °C. Palielinoties nokrišņu daudzumam, pāksteņu pangodiņa aktivitāte samazinājās, un tikai aprīļa pēdējās dienās strauji pieauga imago aktivitāte, kura turpinājās līdz ziemas rapša augu ziedēšanas beigām, kad izveidojās pirmie pāksteņi (BBCH 69-71) (1. attēls). Vismazākais imago skaits (vidēji no 4 līdz 44 īpatņiem vienā slazdā) konstatēts sējumā, kurā krustziežu kaitēkļu ierobežošana veikta šādi – T1 sistēmas iedarbības insekticīds Proteus 110 OD un T2 kontakta iedarbības insekticīds Fastaks 50 EC.



1. attēls. Krustziežu pāksteņu pangodiņa (*D. brassicae*) monitorings: ■ - bez apstrādes; ◆ - Decis Mega; ▲ – 2 reizes Proteus; ● - Proteus un Fastaks; × - BBCH.

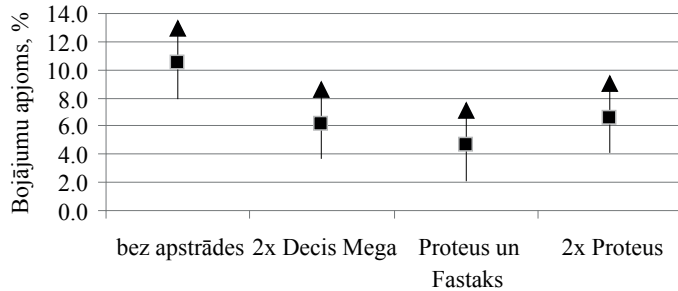
Parasti kaitēkļa māfite ar savu adatveida dējekli invadē veselas pākstis, kurās var iedēt no dažām līdz pat pārdesmit olām (2. attēls).



2. attēls. Krustziežu pāksteņu pangodiņš, foto: Apenīte I., 2008 – 2010. g.

Latvijā veiktajos izmēģinājumos par insekticīdu piemērotību konstatēts, ka veģetācijas sezonā ar literatūrā minētām raksturīgām pazīmēm *D. brassicae* bojā vidēji 15% pāksteņu. Pētījumā analizēti 6112 pāksteņi, invadēto pāksteņu īpatsvars bija robežās no 4.6% (T1 Proteus 110 OD un T2 Fastaks 50 EC) līdz 10.5% (bez insekticīdu lietošanas) (3. att.).

Ierobežošanas paņēmiena ietekme uz bojājumu apjomu bija būtiska ($p < 0.05$), ar 41% ietekmes īpatsvaru. Korelācija ($r = 0.4$) starp *D. brassicae* pāksteņu bojājuma apjomu (%) un īpatņu skaitu bija būtiska pozitīva vāja ($p = 0.025$).



3. attēls. Ierobežošanas veida ietekme uz bojājumu apjomu:

□ – vid-RS; ■ – vid.; ▲ – vid.+RS.

Secinājumi

2010. gadā krustziežu pāksteņu pangodiņš ziemas rapša sējumos tika novērots aprīļa pēdējā dekādē, kad rapša augiem attīstījās ziedkopa, bet ziedēšana vēl nebija sākusies (BBCH 55).
- Krustziežu pāksteņu pangodiņa ierobežošanas paņēmiena ietekme uz bojājumu apjomu bija būtiska, jo kaitēkļi tika ierobežoti ar pieskares - zarnu iedarbības insekticīdiem, kad novērots lielākais kukaiņu skaits.

Pateicība

Pētījumi un publikācija tiek atbalstīti ar projekta palīdzību „Support for doctoral studies in LLU” Vienošanās Nr. 2009/01 80/1DP/1.1.2.1.2/09/IPIA/VIAA/017

Literatūra

- Aljmlī, F. (2007) *Classification of oilseed rape visiting insects in relation to sulphur supply*: Dissertation. Technischen Universität Braunschweig, 143 p.
- Biocontrol-based Integrated Management of Oilseed Rape Pests* (2010). Williams, I.H. (ed.) Springer Science+Business Media, Berlin, Heidelberg, 455 p.
- Bromand, B. (1990) Diversities in oilseed rape growing in the Western Palearctic region. *IOBC/WPRS Bulletin*, Vol.13, No. 4, pp. 7-31.
- Ferguson, A.W., Kenward, M.G., Williams, I.H., Clark, S.J., Kelm, M, Dudzic, A (1995) Interactions between the cabbage seed weevil (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.) and the brassica pod midge (*Dasineura brassicae* Winn.) infesting oiseed rape pods. In: *Proceedings of the 9th International Rapeseed Congress*. Cambridge 4-7 July 1995, Vol. 2. The Dorset Press, Dorchester, UK, pp. 679-684.
- Isidoro, N., Williams, I.H., Solinas, M., Martin, A. (1992) Mating behaviour and identification of the female sex pheromone gland in the brassica pod midge (*Dasineura brassicae* Winn.: Cecidomyiidae, Dipitera). *Bolletino dell' Istituto di Entomologia "G. Grandi" Universit`a di Bologna*, Vol. 47, pp. 27-48.
- Tarang, T., Veromann, E., Luik, A., Williams, I. (2004) On the target entomofauna of an organic winter oilseed rape field in Estonia. *Latvijas Entomologs*, 41, pp. 100-110.
- Turka, I. (2003) Pesticīdu lietošanas riski augu aizsardzībā. LR Zemkopības ministrija. 159 lpp.

**Sākotnējie pētījumi par bora ietekmi uz plūmju (*P. domestica* L.)
ziedpumpuru diferencēšanās sākuma stadiju**
**Preliminary Studies on the Influence of Boron on the Initial Stage of
Plum (*P. domestica* L.) Flower Bud Differentiation**

Ilze Grāvīte^{1,2}, *Mintauts Āboliņš*¹, *Edīte Kaufmane*²

¹Latvijas Lauksaimniecības universitātes Agrobiotehnoloģijas institūts,

²Latvijas Valsts Augļkopības Institūts

Abstract. During recent years weather has not been favorable for crop production worldwide, as well as in Latvia. Therefore obtaining regular plum (*P. domestica* L.) yields has become more problematic. The main causes of plums' crop failure are frost damages of flower buds and incomplete pollination. Treatment of boron fertilizer that influences the formation of reproductive organs, their viability, and ensures high-quality yield was applied with the aim to search ways for reducing the influence of different meteorological conditions. Three cultivars and two boron treatments were included in the investigation. 'Lāse' is abundantly blooming but with low productivity, 'Sonora' is a new, promising Latvian cultivar and 'The Duke of Edinburgh' grown in Latvia for nearly a century as control. Boron fertilizer foliar sprays of the 0.25% boric acid solution was used to evaluate boron influence on reproductive organs, which was compared with control where boron was not applied. Bud development was observed differently, depending on the age of fruit twigs. Earlier and more intensive bud development occurred on the annual fruiting wood. Bud differentiation was analyzed twice, in 11 July 2011 and 27 July 2011. Significant differences between boron applications variants were found – use of B fertilizer increased bud differentiation in comparison to the control plot without spraying any foliar fertilization.

Key words: flower buds, foliar sprayings, plum cultivars, age of fruiting wood

Ievads

Audzējot kādu no augļaugiem, pirmais nosacījums būtu iegūt kvalitatīvus augļus katru gadu. Lai to panāktu, ir jāatrod optimālā augšanas vieta un jānodrošina pēc iespējas piemērotāki apstākļi ražas veidošanai.

Pētījums tika uzsākts ar mērķi noskaidrot, vai ar atsevišķiem barības elementiem var ietekmēt ziedpumpuru diferencēšanās sākumu, un kādi līdzvērtīgi pētījumi veikti citviet.

Vēl 1980. – 1990. gados Latvijā plūmju (*Prunus domestica*) stādījumi ieņēma otro vietu aiz ābelēm (*Malus domestica*). Tās tika audzētas ne tikai lielajos augļu dārzos, bet plaši sastopamas arī piemājas augļu dārzos. Jau tajā laikā tika norādīts uz problēmām, kas samazina gan stādījumu platības, gan ražu tajos: ziemcietīgu šķirņu trūkums, nepietiekama pumpuru ziemcietība, pārāk agrs ziedēšanas laiks u.c. (Kaufmane, 1986). M. Skrīveles un kolēģu pētījumā šķirne 'Lāse' vidēji trijos gados uzrādījusi brīvajā apputē 12.2% augļu skaitu no apputeksnēto ziedu skaita, kas salīdzinoši ar otru pētījumā iekļauto šķirni 'Minjona' (23.7%) ir zems rādītājs (Skrīvele, et al., 1999).

Viena no iespējām, kā uzlabot šķirņu apputeksnēšanās rezultātus, ir nodrošināt barības vielas, kas sekmētu ražas veidošanos. Lai vistiešākā veidā būtu iespējams ietekmēt ziedpumpuru attīstību un to izturību, veic ārpussakņu mēslošanu.

Mičiganas universitātē trīs gadus tika veikti izmēģinājumi par bora (B) ārpussakņu mēslojumu ietekmi uz skābo ķiršu ziedpumpuriem. Bora mēslojums uz lapām palielināja B koncentrāciju ziemojošajos pumpuros par 94%, bet ziedpumpuros par 54%, bet nebija izmainīta koncentrācija lapās. Kopumā izmēģinājumā B palielināja auglaizmetņu skaitu un šķirņu reproduktivitāti vairāk kā par 100% (Hanson, 1991). Līdzīgā izmēģinājumā B ārpussakņu mēslojums palielinājis auglaizmetņu daudzumu mājas plūmēm (*P. domestica* L.), kur bora koncentrācijas līmeni palielināja no 27 līdz 38 $\mu\text{g B g}^{-1}$ sausnas (Hanson and Breen, 1985).

Bors ir mikroelements, kas augam sekmē aminoskābju un olbaltumvielu sintēzi, kā arī sekmē ogļhidrātu sintēzi un visa auga vielmaiņu. Būtiska loma tam ir auga sausumizturības un salciētības palielināšanā, jo B līdzdarbojas lignīna kā šūnu komponenta biosintēzē. Augam B deficītu var nepamanīt uzreiz, tas arī atšķiras pa sugām. Ja bora trūkums ir neliels, cieš vadaudu attīstība, koki kļūst trauslāki, tiek traucēta vielu pārvietošanās augos. Pie nozīmīgāka trūkuma visbūtiskāk cieš augu reprodaktīvie orgāni, augi nezied vai noziedējuši neveido augļus. Bieži vien vispirms atmirst auga jaunās daļas, aizkavējas visu auga orgānu augšana, tiek pārtraukta sakņu, pumpuru un lapu normāla attīstība (Riņķis un Ramane, 1989). Bors ir viens no galvenajiem barības elementiem, kas tropu un subtropu augiem tiek izmantots salciētības un ziemciētības uzlabošanai, kā arī ziedēšanas intensitātes un ražas palielināšanas nolūkos (Huang et al., 2007). Bors palīdz noregulēt K un Ca attiecības augā. Bora ārpussakņu mēslojums visvairāk nepieciešams persikiem (*Prunus persica* Stokes), plūmēm, ķiršiem (*Prunus cerasus* L., *Prunus avium* L.) un mandelēm (*Prunus amygdalus* (L.) Batsh). Apstrādes piemērotības ietekme galvenokārt attaisnojās uz auglaizmetņiem, jo ietekmē to attīstību (Nyomora and Brown, 1999). Līdzīgus pētījumus veicis P. Ridens ar kolēģiem, uzsverot, ka B nepietiekamība izraisa anomālu šūnu veidošanos, jo mainās šūnu fiziskās īpašības (Ryden et al., 2003).

Materiāli un metodes

Pētījums veikts Latvijas Valsts auglīkopības institūtā (Dobelē) 2008. gadā ierīkotajā plūmju stādījumā. Pētījumā tika izvēlētas trīs šķirnes. ‘Sonora’ ir 2010. gadā Latvijā reģistrēta jauna šķirne, kas ir uzrādījusi pašauglību un varētu būt ļoti perspektīva komercdārzu stādījumos. ‘Lāse’ ir 1998. gadā Latvijā reģistrēta šķirne, kas dod izcilas kvalitātes augļus, bet ir ļoti mazražīga. Kā kontroles šķirne ir izvēlēta ‘Edinburgas Hercogs’, kas izveidota Anglijā 1830. gadā, plaši audzēta visā pasaulē un Latvijā ilgu laiku bijusi trešā populārākā šķirne (Kārklīņš u.c., 2007). Koku stādīšanas attālums – 5×3 m, izmantotais potcelms *P. cerasifera*. Stādījums ierīkots velēnu karbonātu virspusēji glejotā (Vkg) augsnē, granulometriskais sastāvs – smilšmāls (sM), ar organisko vielu saturu 2.5%, augsnes reakcija ir vāji skāba (pH KCl 6.3), ar vidēji zemu P_2O_5 saturu (126 mg kg^{-1}), vidēju K_2O saturu (232 mg kg^{-1}), zemu Mg saturu (274 mg kg^{-1}). Augsnes analīzes veiktas 2010. gadā VSIA „Valsts augu aizsardzības dienestā”. Pavasarī, kokiem uzsākot intensīvu augšanu, stādījumu mēslo ar amonija nitrātu (NH_4NO_3). Rudenī, lai sekmētu auga ziemošanu un nākamā gada ražu, stādījumu mēslo ar kālija hlorīdu (KCl) un superfosfātu ($15 \text{ g P}_2\text{O}_5$ un $12 \text{ g K}_2\text{O}$ uz koku).

Ar borskābi 0.25 % (H_3BO_3) 2011. gada vasarā tika veikta ārpussakņu mēslošana: 01.07. un 13.07. Ziedpumpuru attīstība tika pētīta ar morfofizioloģisko metodi (Исаева, 1975). Pumpuru

diferencēšanās sākuma periodā, sākot ar jūlija mēnesi, no koka vainaga dažādām ekspozicijām ņem 5-10 pumpurus. Atkārtoti pārbauda ik pēc 7-14 dienām (2011. gadā pārbaudes veiktas 11.07., 27.07.). Grafiski attēlota ziedpumpuru attīstības pakāpe pa šķirnēm un pa variantiem (kontrolē un ārpussakņu B mēslojums), kā arī atkarībā no auglzaru vecuma.

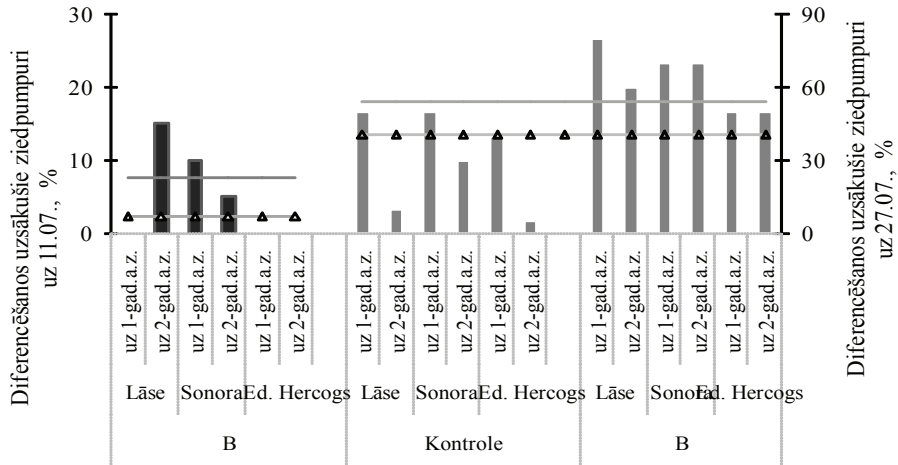
Rezultāti un diskusija

2011. gads Latvijā iesākās ar stipru atkusni, kas janvārī bija pat līdz +8 °C. Šajā laikā pumpuru stāvoklis bija ļoti labs, nebija būtiski bojātu pumpuru.

Pēc ilgstoša atkušņa februārī, iestājoties bargam salam, bija prognozējami lieli sala postījumi. Kā pētījuši plūmju pētnieki Vācijā W. Hartmans un M. Neumüllers, temperatūras svārstības ziemas periodā bieži izsauc koku bojājumus daudzām plūmju šķirnēm. Kontinentālā klimata joslā kokiem ir izveidojusies aukstuma rezistence, bet, atrodoties piejūras rajonos, var veidoties sala bojājumi, jo ar temperatūras svārstībām pēcbriede tiek pārtraukta. Veidojas stumbru mizas un ziedpumpuru bojājumi. Ziemas laikā veidojušies stumbra bojājumi var būt bīstami, jo bojātie audi pēc tam inficējas ar baktērijām (*Pseudomonas spp.*), kā rezultātā plūmju koki iet bojā. Šādi gadījumi ir vērojami dažās Viduseiropas valstīs pēdējo gadu laikā. Lielākie ziedpumpuru sala bojājumi vērojami, kad siltuma periodam janvārī bija sekojušas ļoti zemas temperatūras februārī (Hartman and Neumüller, 2009).

Tā kā Latvijā laika apstākļi bija identiski vācu pētnieku aprakstītajiem, arī koku un pumpuru bojājumi bija līdzīgi. Veicot pumpuru pārbaudi pēc sala perioda, tie bija stipri cietuši, galvenokārt, auglzaru kambija un koksnes slānis. Lai uzlabotu pumpuru ieriešanos un vēlāk nodrošinātu augstāku ziemcietību, tika izmēģināta B ārpussakņu mēslojuma efektivitāte, kas zinātniskajā literatūrā tika atzīmēts kā viens no noteicošākajiem elementiem, kas ietekmē auga reprodiktīvo orgānu darbību. Tā kā ziedpumpuru ziemcietība ir atkarīga no tā, vai pumpuri aug uz viengadīgiem vai divgadīgiem zariem (Hartman and Neumüller, 2009), tad arī pumpuru pārbaudē tas tika ņemts vērā.

Saskaņā ar E. Kaufmanes pētījumu (Kaufmane, 1986) plūmju ziedpumpuru diferencēšanās parasti Latvijā sākas jūlija beigās, augusta sākumā. 2011. gadā, novērtējot pāragro augļu attīstību, ziedpumpuru pārbaude tika uzsākta jau 11.07.2011. (1.att.), jo plūmju ražas vākšana bija gaidāma agrāk. Šajā pārbaudē kontroles variantā ziedpumpuru diferencēšanās nebija sākusies nevienai no šķirnēm. Variantā, kur lietots bora mēslojums, būtiski ātrāk pirmie ziedpumpuri ieriesās šķirnei ‘Lāse’ uz divgadīgajiem zariem, un šķirnei ‘Sonora’ gan uz viengadīgajiem zariem. Šķirnei ‘Edinburgas Hercogs’ pumpuru diferencēšanās šajā laikā vēl nebija sākusies. Atkārtotā pārbaude tika veikta 27.07.2011., kad būtiski straujāka ziedpumpuru diferencēšanās vērojama B ietekmē. Kontroles variantā parādījās būtiskas atšķirības starp ziedpumpuru ieriešanos uz dažāda vecuma auglzariem. Ziedpumpuru attīstība uz divgadīgās koksnes noritēja lēnāk. Variantā ar bora ārpussakņu mēslošanu izlīdzinās atšķirības starp ziedpumpuru ieriešanos uz dažāda vecuma auglzariem. Būtiski vēlāka pumpuru veidošanās noritējusi šķirnei ‘Edinburgas Hercogs’.



1.att. Pumpuru diferencēšanās sākuma noteikšana (%) no pārbaudītajiem pumpuriem:
 ■ – pārbaude veikta 11.07.2011.; ■ – pārbaude veikta 27.07.2011.;
 — vidējā pumpuru attīstība + $S_{\bar{X}}$; ▲ – vidējā pumpuru attīstība – $S_{\bar{X}}$

Secinājumi

Vērtējot sākotnējo pētījumu rezultātus, kontroles variantā pumpuru attīstība noritējusi vēlāk un lēnāk, un ar būtisku atšķirību starp viengadīgiem un divgadīgiem augļzariem. B ārpussakņu mēslojuma ietekmē ziedpumpuru diferencēšanās atšķirības atkarībā no zara vecuma izlīdzinājušās. Nelielas atšķirības saglabājušās šķirnei ‘Lāse’, kam straujāka pumpuru diferencēšanās saglabājusies uz viengadīgajiem zariem. Vēlāka pumpuru attīstība bijusi šķirnei ‘Edinburgas Hercogs’. Turpmākie pētījumi rādīs, kā B ietekme izpaudīsies uz miera perioda iesākumu, ziemcietību, ziedēšanas kvalitāti un putekšņu dzīvotspēju.

Pateicība

Pētījums veikts projekta ietvaros „Cilvēkresursi un izglītība” aktivitātē 1.1.2.1.2. Atbalsts doktora studijām; līguma Nr. 04.4-08/EF2.D1

Literatūra

- Hanson, E.J. (1991) Sour cherries trees respond to foliar boron applications. *Hort. Science*, 26, pp. 1142–1145.
- Hanson, E.J., Breen, P.J. (1985) Effects of fall boron sprays and environmental factors on fruit set and boron accumulation in ‘Italian’ prune flowers. *J. Amer. Soc. Hort. Science*, 110 (3), pp. 389-392.
- Hartman, W., Neumüller, M. (2009) Plum breeding. In: *Breeding Plantation Tree Crops. Temperate Species*. Jain, S.M., Priyadarshan, P.M. (eds.) Springer, [s.l.], pp. 175. – 192.
- Huang, L., Bell, R.W., Dell, B. (2007) Boron Modulation of Chilling and Freezing Tolerance in Leaf Cells of Warm Season Species. In: *Advances in Plant and Animal Boron*

- Nutrition*. Heiner, F.X., Goldbach, E., Brown, P.H., Bell, R.W., Fujiwara, T., Hunt, C.D., Goldberg, S., Shi, L. (eds.) Springer, Dordrecht, The Netherlands, pp. 31–43.
5. Kaufmane, E. (1986) Plūmju ziedpumpuru attīstības likumsakarības. *Zinātne un Tehnika*, Nr. 2, 14.-15. lpp.
 6. Kārklīšs, J., Skrīvele, M., Kaufmane, E., Ikase, L. (2007) *Plūmju šķirnes. Latvijas pomoloģija*. LVAI, 206 lpp.
 7. Nyomora, A.M.S., Brown, P.H. (1999) Rate and time of boron application increase almond productivity and tissue boron concentration. *Hort. Science*, 34(2), pp. 242–245.
 8. Riņķis, G., Ramane, H. (1989) *Kā barojas augi*. Avots, Rīga, 151 lpp.
 9. Ryden, P., Sugimoto-Shirasu, K., Smith, A.C., Findlay, K., Reiter, W.D., McCann, M.C. (2003) Tensile properties of Arabidopsis cell walls depend on both a xyloglucan cross-linked microfibrillar network and rhamnogalacturonan II-borate complexes. *Plant Physiol.*, 132, pp. 1033-1040.
 10. Skrīvele, M., Kaufmane, E., Ikase, L. (1999) ‘Lāse’ and ‘Minjona’ - two new, promising Latvian plum varieties. In: *Fruit growing today and tomorrow, Collection of the Scientific Articles*, Dobeles, pp. 42-50.
 11. Исаева, И. (1975) *Биологический контроль за плодовыми растениями*. Обзорная информация, Колос, Москва, 58 с.

Ziemas rudzu un tritikāles skābbarība biogāzes ražošanai Silage of Winter Rye and Triticale for Biogas Production

Inga Jansone^{1,2}, Zinta Gaile²

¹Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts,

²Latvijas Lauksaimniecības universitātes Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. Biogas is a combustible gas, obtained from the biomass anaerobic fermentation process. It can be produced from energy plants, manure and biodegradable wastes. The aim of the research was to evaluate the results of bio-methane outcome from rye and triticale silage depending on variety and development stage at harvest. The trial was carried out at State Stende Cereals Breeding Institute in 2009/2010. Three rye varieties: ‘Matador’, ‘Placido’, ‘Dankowskie Nowe’ and three triticale varieties: ‘SW Valentino’, ‘Dinaro’, and the line ‘0002-26’ were included in the trial. Cereals’ biomass was harvested at three development stages: flowering, early-milk stage, and at the beginning of yellow ripening. The average crude protein and ash content in rye and triticale silage was lower in silage, harvested at early-milk stage and yellow ripening stage. The highest, theoretically calculated from data of chemical composition, and in-laboratory determined methane outcome (Nm^3 (t ODM)⁻¹) was obtained in rye and triticale silage, that was harvested in flowering stage. Winter rye silage presented higher calculated average outcome of methane in all harvesting stages.

Key words: winter cereals, development stages, chemical composition, methane

Ievads

Biogāze ir deggāze, kas veidojas biomasas anaerobās fermentācijas procesā un sastāv no metāna, oglekļa dioksīda un neliela daudzuma citu gāzu. Biogāzi iespējams iegūt no enerģijas augiem, kūtsmēsliem un rūpniecības blakusproduktiem. Saimniecībās, kas nodarbojas ar biogāzes ieguvu, ir svarīgi dažādot šos enerģijas avus, lai nodrošinātu augu maiņu un izvairītos no izejvielu trūkuma, ja, audzējot tikai kādu vienu augu, tā raža nepadodas. Ar ziemas rudzu un tritikāles audzēšanu biogāzes ieguvei šī problēma varētu tikt risināta. Biogāzes ražošana anaerobās fermentācijas ceļā ir optimāls risinājums biomasas pārstrādei, pārvēršot biomasu atjaunojamā enerģijā. Tiek iegūta biogāze un blakusproduktus iespējams izmantot augsnes auglības atjaunošanā. Pēc vācu pētnieku datiem biomasas augu ķīmiskajam sastāvam un novākšanas laikam ir svarīga nozīme, kas ietekmē skābbarības kvalitāti un ražu (Heiermann, et al., 2009).

Pētījuma uzdevums: vērtēt metāna iznākumu no ziemas rudzu un tritikāles skābbarības atkarībā no šķirnes un attīstības fāzes novākšanas laikā.

Materiāli un metodes

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

saturs 228-230 mg kg⁻¹, K₂O – 181 mg kg⁻¹. Izmēģinājumā pētītas trīs rudzu (šķirnes: ‘Matador’, ‘Placido’, ‘Dankowskie Nowe’) un trīs tritikāles šķirnes (‘SW Valentino’, ‘Dinaro’ un līnija ‘0002-26’). Graudaugu biomasa novākta trīs attīstības fāzēs: ziedēšanas (AS 60-62), piengatavības (AS 70-72) un dzeltengatavības sākumā (AS 80-82). Rudzi un tritikāle plauti ar rokas zāles plāvēju, nosakat katra atkārtojuma zaļo masu uz lauka ar svariem ACCULAB SV – 30, ar precizitāti 0.005 kg. No visiem četriem atkārtojumiem ņemts vidējais paraugs skābēšanai un analīžu veikšanai. Skābbarība analizēta 180 dienas pēc ieskābēšanas. Noteikts sausnas (LVS ISO 712 – 2003) un pelnu (XY) (ISO 5984:1978) saturs, g kg⁻¹, un no šiem rādītājiem aprēķināts organiskās sausnas saturs (ODM). Skābbarības paraugiem noteica arī: (1) kopproteīna (XP), g kg⁻¹ (LVS EN ISO 5983-2:2009); (2) kokšķiedras (XF), g kg⁻¹ (ISO 5498:1981); (3) koptauku (XT), g kg⁻¹ (ISO 6492:1999); saturu. Skābbarības ķīmiskās analīzes veica LLU Agronomisko analīžu zinātniskajā laboratorijā. Metāna iespējamo iznākumu labībām aprēķina pēc literatūrā aprakstītā vienādojuma (Amon, et al., 2007) ((1) formula):

$$MEV = 5.904 \times XP + 3.79 \times XF + 1.352 \times BEV, \text{ kur} \quad (1)$$

MEV – metāna iznākums Nm³ t⁻¹ organiskās sausnas.

BEV – bezslāpekļa ekstraktvielas, g kg⁻¹, aprēķinātas pēc (2) formulas:

$$BEV = 1000 - XP - XF - XT - XY, \quad (2)$$

Biogāze laboratorijas apstākļos tika noteikta ziemas rudzu šķirnes ‘Placido’ un tritikāles šķirnes ‘Dinaro’ skābbarības paraugiem visos plaušanas laikos BiNoLab laboratorijā (Vācijā) pēc VDI 4630 metodes. Biogāzes un metāna iznākums izteikts normkubikmetros – Nm³ (t ODM)⁻¹ (Nm³ – kubikmetrs gāzes pie 0 °C temperatūras un 1013 mbar spiediena). Datu matemātiskā izvērtēšana veikta, izmantojot 2 faktoru dispersijas analīzi.

Rezultāti un diskusija

Lai varētu norisināties anaerobie procesi, ir nepieciešama mikroorganismu attīstībai labvēlīga vide. Fermentācijas procesā svarīga ir skābbarībā esošās barības vielas. Būtisku ietekmi uz metāna iznākumu pēc citu autoru (Amon et al., 2007; Herrmann et al., 2011) pētījumu datiem dod kopproteīna un kokšķiedras saturs labību skābbarībā. Pētītajām sugām un šķirnēm skābbarības novākšanas laiks ietekmēja barības vielu saturu skābbarībā. Rudzu un tritikāles šķirnēm kopproteīna saturs augstāks tika konstatēts ziedēšanas fāzē: tritikāles šķirnēm no 91.7 – 95.6 g kg⁻¹, rudzu šķirnēm no 107.0 – 120.6 g kg⁻¹. Abu labību biomasai nogatavojoties līdz dzeltengatavības sākumam, kopproteīna saturs samazinājās (1. tab.). Arī Kanādas zinātnieku (Khorasani et al., 1997) pētījumos konstatēts, ka kopproteīna saturs ir zemāks skābbarībai, kas vāka vēlākās attīstības fāzēs. Līdzīga tendence novērota arī kokšķiedras un pelnu satura izmaiņām pētītajās tritikāles šķirnēs. Rudzu šķirnēm augstākais kokšķiedras saturs tika konstatēts ziedēšanas fāzē (344.27 g kg⁻¹), zemākais – piengatavības fāzē (295.83 g kg⁻¹). Savukārt koptauku satura izmaiņām rudzu skābbarībā novērota līdzīga tendence kā kopproteīna satura izmaiņām, bet tritikāles skābbarībā augstākais koptauku saturs atzīmēts piengatavības fāzē (23.3 g kg⁻¹) un zemākais - dzeltengatavības fāzē

(14.5 g kg⁻¹) (1. tab.). Citu pētnieku dati liecina, ka augstvērtīgāko skābbarību no graudaugiem var iegūt, tos plaujot vārpošanas-ziedēšanas laikā (Grant, Stock, 1990).

Teorētiski aprēķinātais metāna iznākums ziemas rudziem un tritikālei dažādās attīstības fāzēs bija atkarīgs no skābbarības ķīmiskā sastāva izmaiņām. Augstākais metāna iznākums (Nm³ (t ODM)⁻¹) visām pētītajām šķirnēm gan rudziem, gan tritikālei bija vērojams ziedēšanas fāzē un atbilstoši – no piengatavības un dzeltengatavības fāzē vāktas skābbarības abām pētītajām sugām metāna iznākums bija zemāks un līdzīgs (2.tab.). Vācu pētnieku rezultāti liecina par tādu pašu tendenci (Heiermann, Plöchl, 2004). Starp pētītajām šķirnēm tika novērota nelielas atšķirības metāna iznākumā.

Vērtējot metāna iznākumu no abu ziemāju labību skābbarības, konstatēts, ka to ietekmē skābbarības novākšanas laiks ($\eta=64\%$) un pētītā suga ($\eta=8\%$). Salīdzinot abas labības, vidēji augstāku metāna iznākumu ieguva no ziemas rudzu skābbarības: novācot ziedēšanas fāzē par 6% augstāku, piengatavības fāzē – par 1% un dzeltengatavības fāzē – par 2% augstāku kā no tritikāles skābbarības.

1. tabula

**Ziemas rudzu un tritikāles vidējie skābbarības kvalitātes rādītāji
atkarībā no novākšanas laika, g kg⁻¹**

Novākšanas fāzes	Suga	Kopproteīns	Kokšķiedra	Koptauki	Pelni
Ziedēšana	Tritikāle	93.47	344.27	21.33	55.03
	Rudzi	114.43	377.93	28.23	58.97
Piengatavība	Tritikāle	86.80	307.77	23.33	50.37
	Rudzi	87.20	295.83	21.70	42.03
Dzeltengatavība	Tritikāle	80.97	294.07	14.53	42.53
	Rudzi	70.93	337.00	18.17	41.97

Praktiski laboratorijā noteiktā metāna iznākums atkarībā no labību novākšanas fāzes mainījās atbilstoši līdzīgai tendencei, kā teorētiski aprēķinātais (3.tab.). Līdzīgi dati atrodami literatūrā (Plöchl et al., 2009). Metāna saturs BiNoLab laboratorijā (Vācijā) noteiktajā biogāzē, kas iegūta no tritikāles skābbarības, bija 54%, bet tajā, kas iegūta no ziemas rudzu skābbarības – 58-59%. Šis rādītājs jāvērtē kā labs (50-60%), un ar tādu metāna saturu iegūtā biogāze tiek uzskatīta par augstvērtīgu.

2. tabula

**Metāna iznākums no ziemas rudzu un
tritikāles skābbarības atkarībā no novākšanas laika**

Suga, šķirne	Metāna iznākums Nm ³ (t ODM) ⁻¹		
	Ziedēšanas	Piengatavības	Dzeltengatavības
Ziemas rudzi			
‘Matador’	270.63	234.69	243.52
‘Dankowskie Nowe’	266.92	254.76	247.34
‘Placido’	264.99	234.31	233.29
Vidēji rudziem	267.51	241.25	241.38
Tritikāle			
Līn. ‘0002-26’	251.92	251.70	232.49
‘Dinaro’	246.30	232.02	238.15
‘SW Valentino’	255.43	233.73	237.02
Vidēji tritikālei	251.21	239.15	235.88

Analizējot praktiski laboratorijā iegūto un teorētiski aprēķināto metāna iznākumu ziedēšanas un piengatavības fāzē novāktajai tritikāles skābbarībai, laboratorijā no 1 t OMD tika iegūts par 7 – 10% vairāk metāna kā aprēķināts (3.tab.), izmantojot ķīmiskā sastāva rādītājus. Atšķirība nav liela un to izskaidrot pagaidām pēc viengadīga pētījuma datiem nevar.

Laboratorijā iegūtais metāna iznākums no ziemas rudzu skābbarības savukārt bija par 7 – 17% zemāks kā aprēķinātais (3.tab.). Arī šeit izskaidrojums jāmeklē turpmākajos pētījuma gados.

3. tabula

Praktiski noteiktā un teorētiski aprēķinātā metāna iznākuma salīdzinājums

Suga, šķirne	Novākšanas laiks	Metāna iznākums, Nm ³ (t ODM) ⁻¹		Atšķirības starp aprēķināto un noteikto iznākumu	
		noteikts laboratorijā	aprēķināts	± Nm ³	± % no aprēķinātā
Tritikāle ‘Dinaro’	Ziedēšanas	271.08	246.30	+24.78	+10
	Piengatavības	248.94	232.02	+16.92	+7
	Dzeltengatavības	229.50	238.15	-8.65	-4
Ziemas rudzi ‘Placido’	Ziedēšanas	220.07	264.93	-44.87	-17
	Piengatavības	218.89	234.31	-15.42	-7
	Dzeltengatavības	194.88	233.29	-38.41	-16

Secinājumi

Augstākas kvalitātes skābbarību no abām labībām ieguva, biomasu novācot ziedēšanas fāzē. Skābbarības kvalitāte ietekmēja gan teorētiski aprēķinātā, gan laboratorijā noteiktā metāna iznākumu: abos gadījumos tas visaugstākais bija labību ziedēšanas fāzē. Vērtējot teorētiski aprēķinātā metāna iznākumu sugu robežās, augstāks tas konstatēts ziemas rudziem. Arī izmantotā šķirne nedaudz ietekmēja metāna iznākumu. Praktiski noteiktajam metāna iznākumam bija vērojamas 7-17% lielas atšķirības no aprēķinātā metāna iznākuma.

Literatūra

1. Amon, T., Amon, B., Kryvoruchko, V., Machmüller, A., Hopfner-Sixt, K., Bodiroza, V., Hrbek, R., Friedel, J., Pötsch, E., Wagenristl, H., Schreiner, M., Zollitsch, W. (2007) Methane production through anaerobic digestion of various energy crops grown in sustainable crop rotations. *Bioresource Technology*, 98, pp. 3204-3212.
2. Grant, R., Stock, R. Harvesting and Preserving Hay Crop Silage (1990) [tiešsaiste] [skatīts 19.09.2011]. Pieejams: [www.foragebeef.ca/\\$foragebeef/frgebeef.nsf/all/frg70/\\$FILE/silageharvesting.pdf](http://www.foragebeef.ca/$foragebeef/frgebeef.nsf/all/frg70/$FILE/silageharvesting.pdf).
3. Heiermann, M., Plöchl, M., Linke, B., Schelle, H., Herrmann, C. (2009) Specifications and Suitability of Field Crops for Anaerobic Digestion [tiešsaiste][skatīts 24.08.2011]. Pieejams: <http://www.cigrjournal.org/index.php/Ejournal/article/viewFile/1087/1193>.
4. Heiermann, M., Plöchl, M. (2004) Crops – a big potential for biogas production: [World Renewable Energy Congress, 2004]: [tiešsaiste] [skatīts 05.08.2010]. Pieejams: http://www.atb-potsdam.de/Hauptseite-deutsch/Institut/Abteilungen/Mitarbeiter/mheiermann/publication/WREC_D.HEIERMANN_PLO.
5. Herrmann, C., Heiermann, M., Idler, C. (2011) Effects of ensiling, silage additives and storage period on methane formation of biogas crops. *Bioresource Technology*, 102, pp. 5153-5161.
6. Khorasani, G.R., Jedel, P.E., Helm, J.J. (1997) Influence of stage of maturity on yield components and chemical composition of cereal grain silages. *Can. J. Animal Sciences*, 77, pp. 259-267
7. Plöchl, M., Heiermann, M., Linke, B., Schelle, H. (2009) Biogas Crops – Part II: Balance of Greenhouse Gas Emissions and Energy from Using Field Crops for Anaerobic Digestion: [tiešsaiste] [skatīts 10.09.2010]. Pieejams: <http://www.cigrjournal.org/index.php/Ejournal/article/viewFile/1086/1191>.

Siltumspēju ietekmējošo faktoru izvērtējums sējas kaņepēm (*Cannabis sativa* L.)

Evaluation of Factors Affecting Calorific Value of Hemp (*Cannabis sativa* L.)

Liena Poiša, Aleksandrs Adamovičs

Latvijas Lauksaimniecības universitātes Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. The aim of this study was to evaluate the calorific value of hemp and the factors influencing it. The trial was carried out in Agricultural Science Centre of Latgale in 2008-2010. Two varieties were used in the experiment (the Latvian local hemp ‘Pūriņi’ and Polish variety ‘Bialobrezskie’) fertilized with three N fertilizer rates (N0 kg ha⁻¹ - check without N, N60 kg ha⁻¹, and N100 kg ha⁻¹). Calorific value of samples was determined using the standard method LVS CEN/TS 14918. The study showed that nitrogen fertilizer rate and used part of the plant (shoves or straw) affected gross calorific value. Gross calorific value was 18.08-18.98 MJ kg⁻¹ for shove, and 17.76-18.73 MJ kg⁻¹ for straw.

Key words: calorific value, hemp, moisture, ash

Ievads

Svarīgs lielums jebkuram kurināmā veidam ir sadegšanas siltums jeb siltumspēja (Q). Izšķir augstāko Q_a un zemāko Q_z sadegšanas siltumu (Cars, 2008). Kurināma sadegšanas siltums ir būtisks kvalitātes rādītājs. Siltumspēja ir lielā mērā atkarīga no pelnu daudzuma. Pēc standarta (DIN 51731) siltumspējai jāsasniedz vismaz 17500 kJ kg⁻¹, piemēram, mizu briketēm ar pelnu saturu 14% siltumspēja ir 16554 kJ kg⁻¹, bet pie vidējā granulū mitruma 6.7 – 7.8% tā svārstās robežās no 18400 – 17700 kJ kg⁻¹ (Tardenaka, Spince, 2006).

Par augstāko siltumspēju sauc to siltumu, kas izdalās, ja pilnīgi sadeg 1 kg kurināmā un ūdens tvaiki, kuri ir dūmu gāzēs un kuru veidošanai tiek patērēta daļa no kurināmā izdalītā siltuma, tiek pilnīgi nokondensēti un kondensāts atdziests līdz 0 °C, tādējādi nezaudējot iztvaikošanas siltumu (Cars, 2008). Jebkuras enerģētiskās izejvielas siltumspēju, to sadedzinot, nosaka tās ķīmiskais sastāvs un atsevišķu elementu (C, O, H, N, kā arī neorganisko jeb pelnielū) oksidēšanas procesā izdalītais siltums (Daugavietis, 1994).

Galvenais faktors, kas būtiski ietekmē biomasas siltumspēju, ir mitrums (Daugavietis, 1994). Biomasai parasti ir augsts mitruma saturs, kā rezultātā ir salīdzinoši zema kurināmā siltumietilpība (Maciejewska et al., 2006). Mitruma saturs biomasā ietekmē tās sadegšanas īpašības. Augstāks mitruma saturs samazina maksimālo sadegšanas temperatūru un palielina nepieciešamās uzturēšanās laiku izejvielu sadegšanas kamerā, un līdz ar to var izraisīt nepilnīgu sadegšanu un palielināt emisijas, kas saistītas ar to (dūmgāzu daudzums uz vienu enerģijas vienību) (Baxter et al., 2005; Maciejewska et al., 2006). Kurināmā mitrums ir nevēlams, jo izskalojot samazina kurināmajā ķīmisko vielu daudzumu, līdz ar to samazinot kurināma sadegšanas siltumu. Turklāt kurināmajā esošais mitrums ir jāiztvaicē, iegūtie tvaiki jāsakarsē līdz kurtuves temperatūrai un pēc tam kopā ar pārējam dūmu gāzēm jāievada dūmenī. Aizplūstošais ūdens tvaiks aiznes dūmenī daļu no kurināmā izdalītā siltuma. Mitrums apgrūtina kurināmā aizdegšanos un samazina katla jaudu. Tāpat palielināts ūdens tvaiku daudzums var

izraisīt to kondensāciju katla pēdējās dūmējās un dūmenī, veicinot koroziju (Cars, 2008). Vispareizākais un vislētākais biomasas kaltēšanas paņēmieni ir saules enerģijas vai dabiskā žūšanas procesa izmantošana, to uzglabājot (Daugavietis, 1994).

Pētījuma mērķis bija izvērtēt siltumspēju un to ietekmējošos faktorus kaņepēm.

Materiāli un metodes

Izmēģinājums ierīkots SIA „Latgales lauksaimniecības zinātnes centra” (LLZC) trūdainā, podzolētā glejgausnē (organiskās vielas saturs augsnē - 3.8-6.5%, pH KCl 7.0-7.3, P₂O₅ – 83-145 mg kg⁻¹, K₂O – 65-118 mg kg⁻¹). Izmēģinājumā pētītas Latvijas vietējās kaņepes ‘Pūriņi’ un šķirne ‘Bialobreskie’ (Polija), lietojot trīs N normas (N 0 kg ha⁻¹ kontrole – bez papildmēslojuma, N 60 kg ha⁻¹, N 100 kg ha⁻¹). Kaņepes tika iesētas 2008. g. 9. maijā, 2009. g. 4. maijā, 2010. g. 13. maijā un ražas paraugi ņemti 2008.g. 23. septembrī, 2009. g. 21. septembrī, 2010. g. 10. septembrī (‘Pūriņi’) un 14. septembrī (‘Bialobreskie’), papildus paraugi ņemti 2010. g. 13. augustā. Izmēģinājums ar vietējām kaņepēm veikts 2008.-2010. g., bet ar ‘Bialobreskie’ – 2009. - 2010. gadā.

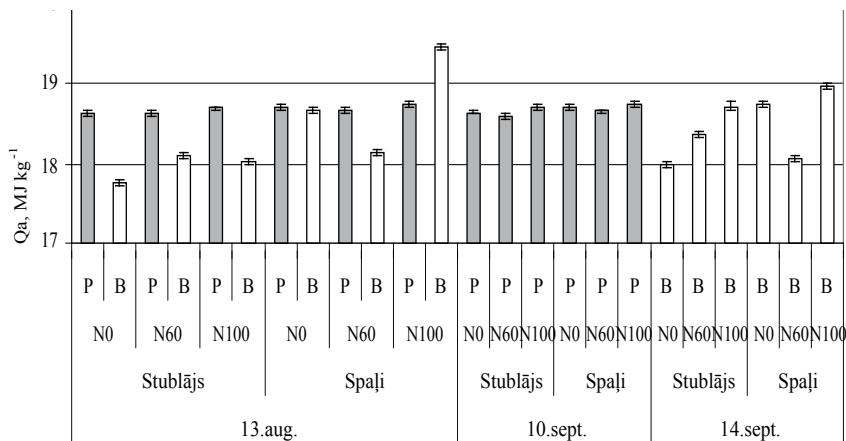
Atbilstoši standartiem tika noteikti šādi parametri: 1) mitruma daudzums, Wa–LVS CEN/TS 14774–2; 2) pelnu saturs sausam materiālam, A–ISO 1171–81; 3) siltumspēja, Q–LVS CEN/TS 14918. Šie parametri noteikti atkritumproduktu un kurināmā izpētes un testēšanas laboratorijā SIA „Virisma” un Rēzeknes Augstskolas Ķīmijas laboratorijā.

Kaņepju stublājs sastāv no lūksnes un spaļiem. Kaņepju spaļu noteikšanas metodika aprakstīta (Poiša u.c., 2009) par pamatu ņemot linu spaļu noteikšanas metodiku (Freimanis u.c., 1980).

Iegūtie rezultāti statistiski apstrādāti, pielietojot aprakstošās un variācijas statistikas, dispersijas analīzes, korelācijas analīzes metodes.

Rezultāti un diskusija

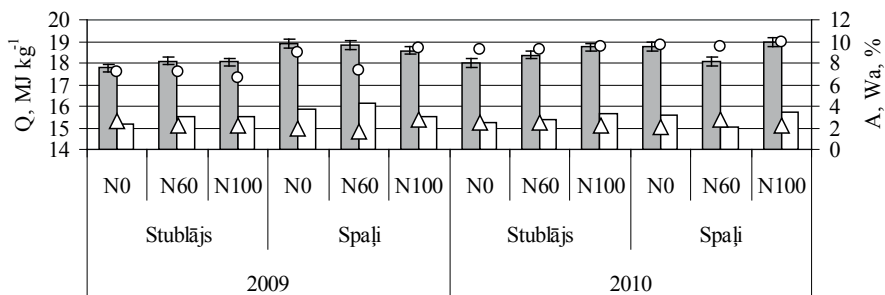
Izvērtējot dažādu faktoru ietekmes īpatsvaru augstākajai siltumspējai (Qa) kaņepju šķirnei ‘Bialobreskie’ 2010. gadā, parādās būtiska ($p < 0.001$) N papildmēslojuma normas palielinājuma (32.6%), auga sastāvdaļas, kas tiek izmantota kurināmajā, (29.8%) un mijiedarbības starp auga daļu un N mēslojuma normas palielinājumu (21.9%) ietekme (1.att.). Vietējām kaņepēm ‘Pūriņi’ 2010. gadā Qa būtiski ($p < 0.001$) ietekmēja N mēslojuma normas lielums un auga sastāvdaļa. Salīdzinot parauga ņemšanas laika ietekmi uz kaņepju Qa, redzams, ka vietējās kaņepes ‘Pūriņi’ šis faktors neietekmē, bet šķirnei ‘Bialobreskie’ ($p < 0.05$) šī faktora ietekme ir neliela, tikai 1.6%. Lietojot N mēslojuma normu N100 šķirnei ‘Bialobreskie’ Qa samazinās par 0.5 MJ kg⁻¹, t.i., no 19.46 uz 18.98 MJ kg⁻¹ atkarībā no paraugu ņemšanas laika. Tas varētu būt izskaidrojums ar augu attīstības fāzēm 2010. gadā, jo vietējās kaņepes ‘Pūriņi’ sāka ziedēt 11. jūlijā un ‘Bialobreskie’ 10. augustā, sēklu masveida nogatavošanas fāze – ‘Pūriņiem’ 21. jūlijā – un ‘Bialobreskie’ – 23. augustā. Kaņepēm līdz ar ziedēšanas fāzes iestāšanos samazinās intensīva augšana (Poiša u.c., 2009), tās vairāk sāk pārkoksnēties.



1. att. Augstākā siltumspēja (Qa) kaņepēm 2010. gadā atkarībā no paraugu ņemšanas laika, N papildmēslojuma normas un šķirnes, kur P – vietējās kaņepes ‘Pūriņi’ un B – ‘Bialobzeskie’.

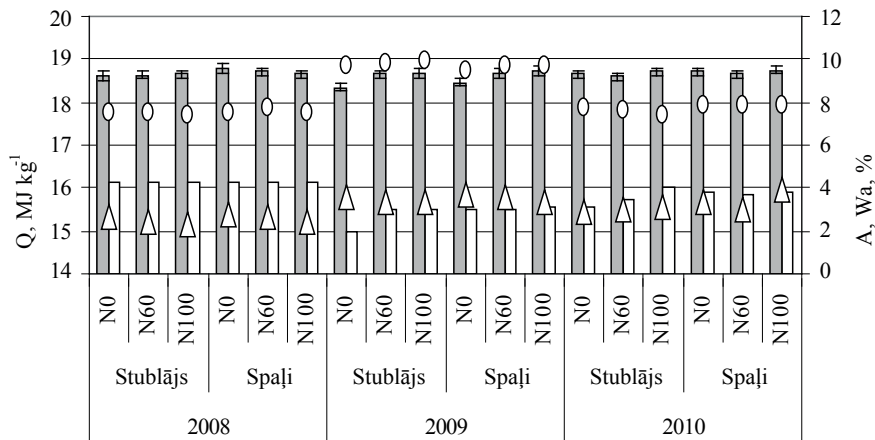
Pētījumā netika konstatētas būtiskas korelatīvas sakarības starp siltumspēju (Qz) un pelnu saturu, mitruma saturu, kā arī siltumspēju Qa un pelnu saturu.

Augstākā siltumspēja šķirnes ‘Bialobzeskie’ spaļiem bija robežās: 18.08–18.98 MJ kg⁻¹, stublājam: 17.76–18.73 MJ kg⁻¹ (2.att.).



2.att. Enerģētiskās kvalitātes rādītāji kaņepju šķirnes ‘Bialobzeskie’ paraugiem, kur ■ – Qa augstākā siltumspēja, □ – Qz zemākā siltumspēja, △ – A pelnu saturs, o – Wa – paraugu mitrums.

Augstākā siltumspēja Qa vietējām kaņepēm ‘Pūriņi’ bija robežās: spaļiem – 18.47–18.78 MJ kg⁻¹, stublājam – 18.35–18.71 MJ kg⁻¹ (3.att.).



3.attēls. Enerģētiskās kvalitātes rādītāji vietējo kaņepju ‘Pūriņi’ paraugiem, kur ■ –Qa augstākā siltumspēja, □ – Qz zemākā siltumspēja, △ – A pelnu saturs, o – Wa paraugu mitrums.

Dažādu faktoru (meteoroloģiskie apstākļi veģetācijas periodā jeb audzēšanas gads, auga sastāvdaļa un N mēslojuma normas lielums) ietekmes īpatsvars ir parādīts 1. tabulā. Izvērtējot dažādu faktoru ietekmes īpatsvaru uz augstāko siltumspēju, tika konstatēts, ka vislielāko ($p < 0.001$) ietekmi uz vietējām kaņepēm ‘Pūriņi’ radīja meteoroloģiskie apstākļi konkrētajā gadā – 15.1% un mijiedarbība starp veģetācijas gadu un N mēslojumu – 46.6%.

1. tabula

Dažādu faktoru ietekmes īpatsvars uz sējas kaņepju siltumspēju (Qa), η %

Faktori	‘Bialobrzeskie’	‘Pūriņi’
Meteoroloģiskie apstākļi veģetācijas periodā (A)	1.8	15.1
Auga sastāvdaļa (B)	33.2	12.0
N mēslojuma normas lielums (C)	23.1	17.7
Mijiedarbība (A×B)	9.6	0.3
Mijiedarbība (A×C)	1.6	46.6
Mijiedarbība (B×C)	17.2	3.7
Mijiedarbība (A×B×C)	2.0	3.3
Nepētīto faktoru ietekme	11.6	1.2

Lai iegūtu lielāku siltumspēju, ir jāizvērtē, vai ir racionāli kurināmajam izmantot visu kaņepju stublāju, vai arī tikai spaļus, jo pētījumā tika konstatēts būtisks ($p < 0.001$) augu sastāvdaļas ietekmes īpatsvars – šķirnei ‘Bialobrzeskie’ – 33.2% un vietējām kaņepēm ‘Pūriņi’ – 12.0%. Tāpat pētījumā tika konstatēta N mēslojuma ietekme.

Secinājumi

Augstākā siltumspēja šķirnes ‘Bialobrzeszkie’ spaļiem konstatēta robežās 18.08-18.98 MJ kg⁻¹, stublājam 17.76-18.73 MJ kg⁻¹, bet vietējo kaņepju ‘Pūriņi’ spaļiem robežās 18.47-18.78 MJ kg⁻¹, stublājam 18.35-18.71 MJ kg⁻¹.

Kaņepju siltumspēja ir atkarīga no izmantotās auga sastāvdaļas un N mēslojuma normas lieluma, bet netika konstatētas būtiskas korelatīvas sakarības starp siltumspēju Qz un pelnu saturu, mitruma saturu, kā arī siltumspēju Qa un pelnu saturu.

Pateicības

Šī publikācija tapusi projekta „Cilvēkresursu piesaiste atjaunojamo enerģijas avotu pētījumiem”, Vienošānās Nr. 2009/0225/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/VIAA/129 ietvaros.

Autori pateicas SIA „Latgales lauksaimniecības zinātnes centrs” par kaņepju lauka izmēģinājuma ierīkošanu.

Literatūra

1. Baxter, L., Koppejan, J. (2005) Biomass-coal co-combustion: opportunity for affordable renewable energy. *Fuel*, vol. 84, pp. 1295-1302.
2. Cars, A. (2008) *Energoresursi*. SIA Baltic Communication Partners, Rīga, 102 lpp.
3. Daugavietis, M. (1994) Kā dedzināsim koksni? *Meža dzīve*, Nr. 2 (207), 18. - 19. lpp.
4. Freimanis, P., Holms, I., Jurševskis, L., Lauva, J., Ruža, A. (1980) *Augkopības praktikums*. Zvaigzne, Rīga, 326 lpp.
5. Maciejewska, A., Veringa, H., Sanders, J., Peteves, S.D. (2006) *Co-firing of biomass with coal: constraints and role of biomass pre-treatment*. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities, 100 p.
6. Poiša, L., Adamovičs, A., Stramkale, V. (2009) Kaņepes (*Cannabis sativa* L.) - biomasas augs. No: *Ražas svētki „Vecauce - 2009”: Latvijas Lauksaimniecības universitātei – 70. Zinātniskā semināra rakstu krājums*. LLU, Jelgava, 53.-56. lpp.
7. Tardenaka, A., Spince, A. (2006) Koksnes sīkdisperso pārpalikumu kurināmo granulu un briķešu raksturojums. No: *International conference: Eco-Balt 2006, May 11-12*, Rīga, 37. - 38. lpp.

Ābeļu hlorotiskās lapu plankumainības vīrusa izplatība plūmju stādījumos

Occurrence of Apple Chlorotic Leaf Spot Virus in Plum Orchards

Neda Pūpola, Anna Kāle, Alina Gospodaryk

Latvijas Valsts Augļkopības institūts

Abstract. Apple chlorotic leaf spot virus (ACLSV) is one of the most widespread and economically important fruit tree viruses. It naturally affects many *Prunus* species, apples (*Malus × domestica* Borkh.), pears (*Pyrus communis* L.) and other *Rosacea* species. In Latvia, many apple and pear orchards are highly infected with ACLSV, but occurrence of this virus in plum orchards is still unknown. To evaluate the occurrence of ACLSV in plum orchards a large scale survey was carried out in 2008. Totally 491 samples from 21 plum orchards were collected in five geographic regions of Latvia. Collected samples were tested with two methods: enzyme-linked immunosorbent assay (DAS ELISA) and reverse transcription polymerase chain reaction (RT-PCR). Obtained results showed that in plum orchards ACLSV occurrence is 3.3% (by ELISA) and 10.8% (by RT-PCR). ACLSV is more widespread in Zemgales region than in other regions. *Prunus domestica* cultivar ‘Experimentalfältets Sviskon’ was more infected with ACLSV than other plum cultivars. This is the first report of the occurrence of ACLSV in plum orchards in Latvia.

Key words: *Apple chlorotic leaf spot virus*, ELISA, *Prunus domestica*, RT-PCR

Ievads

Ābeļu hlorotiskās lapu plankumainības vīruss (ACLSV) ir viens no visbiežāk izplatītākajiem augļu koku vīrusiem visā pasaulē, un tas inficē ne tikai plūmes (*Prunus domestica* L.), bet arī citus augļkokus – ābeles (*Malus × domestica* Borkh.), bumbieres (*Pyrus communis* L.) un ķiršus (*Prunus cerasus* L.; *Prunus avium* L.) (Desvignes, 1999). Daudzām plūmju šķirnēm vīrusa infekcija norit latenti, un tikai ieņēmīgākām šķirnēm ACLSV izraisa redzamas infekcijas pazīmes. Inficētajiem augiem var novērot hlorotiskus gredzenus, augļu deformāciju, potzara - potcelma nesaderību un mizas plaisāšanu (Hansen, 1995). Tā kā vīruss izplatās galvenokārt ar inficētiem potzariem un veģetatīvi pavairotiem potcelmiem, tas ir plaši izplatīts intensīvajos augļu dārzos, kuros izmanto klona potcelmus (Šutic et al., 1999). Latvijā ACLSV izraisītās augļu koku saslimšanas ir novērotas pirms vairākiem desmitiem gadu, bet padziļināti pētītas tās ir ļoti maz (Шварцбах, Милтыньш, 1982). 2007. gadā Latvijas Valsts Augļkopības institūtā uzsāktie pirmie pētījumi par augļu koku vīrusu slimībām un to izplatību Latvijas augļu dārzos parādīja, ka ACLSV ir ļoti plaši izplatīts sēkleņkoku stādījumos, kur 65.4% ābeļu un 32.3% bumbieru ir inficētas ar šo vīrusu (Pūpola et al., 2011). Līdz šim Latvijā plūmju gredzenplankumainība diagnosticēta tikai vizuāli, tāpēc trūkst objektīvu datu par vīrusa izplatību augļu dārzos, kas iegūti ar laboratorijas metodēm. Šī pētījuma mērķis ir noteikt ACLSV izplatību plūmju stādījumos un izvērtēt populārāko plūmju šķirņu veselības stāvokli, kā arī izstrādāt efektīvu diagnostikas metodi vīrusa noteikšanai *Prunus* ģints augu materiālā.

Materiāli un metodes

Dārzu apsekošana veikta 2008. gada pavasarī. Kopumā apsekota 21 saimniecība un ģenētisko resursu kolekcijas no pieciem Latvijas reģioniem. Kopumā ievāks 491 paraugs no

mājas plūmēm (*Prunus domestica* L.) un diploīdām plūmēm, kā arī no apstādījumos esošajiem *Prunus* ģints augiem. Katrs paraugs sastāv no 10 lapām, kuras ievāktas no viena koka galvenajiem vainagzariem. Lai iegūtu objektīvus rezultātus, katru paraugu analizēja ar divām laboratorijas metodēm Latvijas Valsts Augļkopības institūta Augu patoloģijas laboratorijā. Sākotnējam ACLSV skrīningam izmantots komerciāli pieejams DAS ELISA diagnostikas komplekts (Bioreba AG, Šveice), ar kuru noteica vīrusspecifisku antigēnu klātbūtni augu sulā. Tests veikts saskaņā ar ražotāja norādījumiem, izmainot inkubācijas laiku un temperatūru. Lai paaugstinātu testa jutību, inkubācijas laiks pagarināts no četrus stundu inkubācijas pie +30 °C uz 16 stundām pie +4 °C. Kā pozitīvā un negatīvā kontrole testa veikšanai izmantots ražotāja piegādātais liofilizēts augu materiāls. Imunotesta absorbcija mērīta pie 405/492 nm ar spektrofotometru *Asys Expert 96* (Hitech, Austrija).

Kā apstiprinošā diagnostikas metode izmantota reversās transkripcijas polimerāzes ķēdes reakcija (RT-PĶR). Kopējās RNS ekstrakcijai no ievāktajiem lapu paraugiem ir izmantots komerciāli pieejams *RNeasy Plant Mini* diagnostikas komplekts (Qiagen, Vācija). Izdalītās RNS kvalitāte un kvantitāte novērtēta ar spektrofotometru *NanoDrop ND-1000* (Thermo Scientific, ASV). RT-PĶR veikšanai izmantots *One-Step RT-PCR* diagnostikas komplekts (Qiagen, Vācija). RT-PCR reakcijai izmantoti oligonukleotīdu prameri, kas amplificē 667 bp garu produktu (Menzel et al., 2002). Kā pozitīvā kontrole testa veikšanai izmantoti ELISA testa pozitīvie paraugi. RT-PĶR gala produkti noteikti 2% agarozes gēlā, TAE buferī, krāsojot ar etīdija bromīdu un vizualizējot UV gaismā.

ELISA testa un RT-PĶR sākotnējiem datiem veikta aprakstošā statistika ar Excel pamatprogrammu. ACLSV sastopamība izteikta procentuāli no testēto paraugu skaita.

Rezultāti un diskusija

Salīdzinot ACLSV izplatības datus pa Latvijas augļudārziem, plūmju stādījumos šī vīrusa izplatība ir salīdzinoši zema. ELISA tests uzrādīja, ka 3.3% no testētajiem plūmju paraugiem ir inficēti, savukārt RT-PĶR, kuru uzskata par vienu no visjutīgākajām metodēm, parādīja, ka 10.8% no pārbaudītajiem kokiem ir inficēti ar šo vīrusu. Visvairāk ACLSV bija sastopams Zemgales reģionā, kur 24.8% no pārbaudītajiem kokiem bija inficēti, savukārt Kurzemes reģiona plūmju stādījumos šis vīruss netika konstatēts (1. tab.).

1. tabula

ACLSV izplatība Latvijas reģionos

Latvijas plānošanas reģioni	Testēto paraugu skaits	Inficēto paraugu skaits %
Kurzeme	52	0.0
Latgale	149	13.4
Rīga	121	5.0
Vidzeme	68	2.9
Zemgale	101	24.8
Kopā	491	10.8

Salīdzinot ar citām Eiropas valstīm, kur nav ieviesta sertificēta stādāmā materiāla sistēma, – tur šī vīrusa izplatība kauleņkoku stādījumos ir no 20% līdz 30% (Desvignes, 1999; Кухарчик, 2006). Tā kā Latvijā plūmes pārsvarā audzē uz sēklaudžu potcelmiem (Kārklīņš u.c., 2007),

infekcijas pārnese notiek ar zemāku frekvenci, tāpēc Latvijā ACLSV izplatība nav tik liela, kā tā ir valstīs, kurās izmanto klona potcelmus. Izvērtējot populārāko plūmju šķirņu inficētību ar ACLSV, Zviedrijas šķirne ‘Experimentalfältets Sviskon’ bija vairāk inficēta ar ACLSV (33.3%) nekā pārējās šķirnes, savukārt visi pārbaudītie paraugi no šķirnēm ‘Aļeinaja’ un ‘Stanley’, kā arī *Prunus cerasifera* sējeņi deva negatīvu rezultātu ar abām metodēm (2.tab.). Tā kā ACLSV koncentrācija augos nepārtraukti variē, pavasarī tā ir augsta, bet vasarā, palielinoties apkārtējās vides temperatūrai, vīrusa tīturs augos pakāpeniski samazinās (Fuchs, 1982), tāpēc ir ļoti būtiska darbā izmantoto metožu jutība.

2. tabula

Plūmju šķirņu inficētība ar ACLSV

Šķirne	Testēto paraugu skaits	Inficēto paraugu skaits %
‘Aļeinaja’	10	0.0
‘Ave’	13	7.7
‘Āženas’	9	22.2
‘Experimentalfältets Sviskon’	21	33.3*
‘Julius’	13	23.1
‘Kubanskaja Kometa’	55	7.3
‘Lāse’	20	20.0
‘Mirabelle de Nancy’	9	22.2
‘Latvijas Dzeltenā Olplūme’	26	15.4
‘Perdrigon’	15	13.3
‘Prince of Wales’	12	16.7
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	9	0.0
‘Skoroplodnaja’	23	13.0
‘Stanley’	12	0.0
‘Reine Claude d’Oullins’	17	11.8
‘Victoria’	43	9.3

*ACLSV konstatēts augstāks inficētības līmenis (> 20.7%) nekā citām šķirnēm

Lai gan šajā darbā abas izmantotās metodes ir ātras, specifiskas un ar augstu jutību, ne vienmēr ar ELISA testu iegūtie rezultāti apstiprinājās arī ar RT-PCR. Ar abām metodēm iegūtie pozitīvie rezultāti sakrīta 87.5% gadījumu (3.tab.).

Darbā izmantoto metožu salīdzinājums

Paraugi	ELISA	RT-PĶR	Rezultātu sakritība %
Pozitīvo paraugu skaits	16	53	87.5
Negatīvo paraugu skaits	475	438	90.3

Vīrusu noteikšanas iespējas ar divām metodēm ir ievērojami atšķirīgas. Lai gan RT-PĶR vairāk kārt pārspēj ELISA testa jutību (Kirby et al., 2001), tā var dot arī viltus negatīvu rezultātu. Ļoti svarīga ir izdalītās RNS kvalitāte, jo augļu koki, it īpaši plūmes, satur daudz polisaharīdus un polifenolus, kas var inhibēt PĶR reakciju (MacKenzie et al., 1997). Parasti arī PĶR izmantotie praimerī ir tik specifiski, ka pat dažu nukleotīdu izmaiņas vīrusa nukleīnskābes sekvenču secībā var izraisīt nespecifisku amplifikācijas produktu rašanos (Koenig et al., 2008). Savukārt poliklonālo antivielu pielietošana ELISA testā nodrošina ģenētiski variablu vīrusa izolātu noteikšanu (Rowhani et al., 1995). Ticamu un precīzu vīrusu izplatības dati nevar balstīties tikai uz rezultātiem, kas iegūti ar vienu metodi, bet ir nepieciešams izmantot dažādu metožu kombinācijas.

Secinājumi

1. Ar ābeļu hlorotisko lapu plankumainības vīrusu bija inficēti 10.8% no apsekotajiem plūmju augļkokiem.
2. Šķirne ‘Experimentalfältets Sviskon’ ir būtiski vairāk inficēta ar ACLSV nekā pārējās plūmju šķirnes.
3. Zemgalē ar ACLSV inficēto plūmju augļkoku īpatsvars ir augstāks nekā citos Latvijas reģionos.

Pateicības

Pētījums ir finansēts no Latvijas Zemkopības ministrijas Nacionālā subsīdiju projekta Nr.030507/S92 un ESF projekta 2009/0228/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA-VIAA/035.

Literatūra

1. Desvignes, J. (1999) *Virus Diseases of Fruit Trees*. Ctifl, Paris, 202 p.
2. Fuchs, E. (1982) Studies of the Development of Concentration of Apple Chlorotic Leaf Spot Virus (CLSV) and Apple Stem Grooving Virus (SGV) in Apple Trees. *Acta Phytopathol Acad Sci Hungaricae*, 17, pp. 23–27.
3. Hansen, A.J. (1995) Apple Chlorotic Leaf Spot Virus. In: *Compendium of Stone Fruit Diseases*. Ogawa, J.M. (ed.) APS Press, St. Paul, pp. 73.
4. Kārklīņš, J., Skrīvele, M., Kaufmane, E., Ikase, L. (2007) *Plūmju šķirnes*. Latvijas Valsts Augļkopības institūts, Dobeles, 204 lpp.
5. Kirby, M.J., Guise, C.M., Adams, A.N. (2001) Comparison of Bioassays and Laboratory Assays for Apple Stem Grooving Virus. *Journal of Virological Methods*, 93, pp. 167–173.
6. Koenig, R., Lesemann, D.E., Adam, G., Winter, S. (2008) Diagnostic Techniques: Plant Viruses. In: *Plant and Fungal Virology*. Mahy, B.W.J., Van Regenmortel, M.H.V. (eds.) Elsevier, San Diego, pp. 18–30.

7. MacKenzie, D.J., McLean, M.A., Mukerji, S. Green, M. (1997) Improved RNA Extraction from Woody Plants for the Detection of Viral Pathogens by Reverse Transcription-Polymerase Chain Reaction. *Plant Diseases*, 81, pp. 222–226.
8. Menzel, W., Jelkmann, W., Maiss, E. (2002) Detection of Four Apple Viruses by Multiplex RT-PCR Assays with Coamplification of Plant mRNA as Internal Control. *Journal of Virological Methods*, 99, pp. 81-92.
9. Pūpola, N., Moročko-Bičevska, I., Kāle, A., Zeltiņš, A. (2011) Occurrence and Diversity of Pome Fruit Viruses in Apple and Pear Orchards in Latvia. *Journal of Phytopathology*, 159, pp. 597-605.
10. Rowhani, A., Maningas, M.A., Lile, L.S., Daubert, S.D., Golino, D.A. (1995) Development of Detection System for Viruses of Woody Plants Based on PCR Analysis of Immobilized Virions. *Phytopathology*, 85, pp. 347-352.
11. Šutic, D.D., Ford, R.E., Tosic, M.T. (1999) *Handbook of Plant Virus Diseases*. CRC Press, Boca Raton, 553 p.
12. Кухарчик, Н.В. (2006) *Научные и практические основы оздоровления от вирусов и размножения плодов и ягодных культур in vitro*. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук: 06.01.05. Жодино. 48 с.
13. Шварцбах, Я., Милтыныш, Г. (1982) Результаты исследования латентной вирусной инфекции яблони. *Труды ЛСХА*, 197, с. 19 – 24.

Latvijas šķirnes kazu piena produktivitātes pazīmju analīze Productivity Traits Analysis of Latvian Breed Goats Milk

Krišne Piliena, Daina Jonkus

Latvijas Lauksaimniecības universitātes Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. The aim of the research was to evaluate milk productivity traits of the Latvian breed goats (LVK) depending on calving year and lactation. Milk yield was recorded monthly from 2001 to 2009 together with herd control and milk samples were taken and analyzed for fat and protein. Milk content parameters for total 2048 milk samples were analyzed in accredited milk quality laboratory. The statistical analyses were performed with the SPSS program package. Average milk yield of goats was 523.3 kg, content of milk fat 3.95%, amount of milk fat 20.46 kg, content of milk protein 3.19%, amount of milk protein 16.59 kg. The highest milk yield (602.7 kg) and content of milk fat observed in 2002, but content of protein (3.31%) for goats, which calved in 2007 ($p < 0.05$). Significantly highest milk yield goats reached in the second and in the third lactation 556.8 and 568.1 kg, but the highest content of milk fat (4.03%) in the fourth, content of protein (3.27%) in the fifth lactation ($p < 0.05$).

Key words: goat, milk yield, fat, protein, year, lactation

Ievads

Pēc Latvijas neatkarības atgūšanas 90-to gadu sākumā Latvijā sāka attīstīties kazkopības nozare. Pamatšķirne ir Latvijas šķirne (LVK), ko visos Latvijas reģionos galvenokārt audzē piena ieguvei, tā sastāda 45% no visa slaucamo kazu skaita.

Latvijā no 2000. gada arī kazām tika uzsākta piena pārraudzība. Piena pārraudzībā kazām tāpat kā govīm novērtē piena izslaukumu un analizē tā sastāvu, nosakot tauku un olbaltumvielu saturu procentos.

Kazu piena izslaukums un tā sastāvs variē atkarībā no dzīvnieku šķirnes īpatnībām, iedzimtības, vecuma, laktācijas stadijas, slaukšanas ātruma, hormonālās sistēmas funkcionālā stāvokļa, slimībām, grūsnības, gadalaika un daudziem citiem faktoriem (Sprūžs, 1996).

Kazu piena izslaukums laktācijā atkarībā no šķirnes un ēdināšanas apstākļiem svārstās no 400 līdz pat 1000 kg un Vācu dižciltīgās šķirnes atsevišķiem dzīvniekiem var sasniegt pat 1900 kg (Sambraus, 2001). Kazas piens satur apmēram 88% ūdens un 12% sausas. Svarīgākie piena ķīmiskā sastāva rādītāji ir proteīns, tauki, ogļhidrāti un minerālvielas. Piena sausnā ikmēneša pārraudzības kontrolēs nosaka tauku un olbaltumvielu saturu, kas dažādu šķirņu kazu pienā ir attiecīgi no 3.00 līdz 4.65% un 3.00 līdz 3.50% (Gall, 2001).

Latvijā 2009. gadā pārraudzībā bija iekļautas 1313 slaucamās kazas. Kazu vidējais izslaukums 2009. pārraudzības gadā bija 502 kg, tauku saturs 3.88%, olbaltumvielu saturs 3.11%. Vidējais somatisko šūnu skaits (SŠS) 888 tūkst. ml⁻¹ (Pārraudzības gada rezultāti, 2009).

Pētījuma **mērķis** bija novērtēt Latvijas šķirnes kazu (LVK) piena produktivitātes pazīmes atkarībā no atnešanās gada un laktācijas.

Materiāli un metodes

Darbā analizējām Latvijas šķirnes kazu piena produktivitātes pazīmes laika periodā no 2001. līdz 2009. gadam. Šajā laikā standartlaktāciju noslēdza 2048 LVK šķirnes kazas. Pētījumam nepieciešamo datu bāzi veidojām, izmantojot v/a „Lauksaimniecības datu centrs”

(LDC) uzkrātos kazu pārraudzības rezultātus, analizējot izslaukumu (kg), piena tauku saturu (%) un daudzumu (kg), kā arī piena olbaltumvielu saturu (%) un daudzumu (kg).

Kazu piena izslaukuma mērīšanai izmantoja elektroniskos svarus vai piena mērīšanas pusautomātiskās slaukšanas iekārtas. Piena paraugus analizēja Kurzemes mākslīgās apsūklošanas stacijas piena kontroles laboratorijā līdz 2004. gadam un turpmāk Siguldas mākslīgās apsūklošanas stacijas piena kontroles laboratorijā, kur piena paraugos noteica tauku un olbaltumvielu saturu pēc ISO 9622:1999 metodes ar Milko-Skan 133 B iekārtu.

Datus apstrādājām ar SPSS datorprogrammas 11.0 versiju un MS EXCEL. Iegūto datu analīzē izmantojām aprakstošās statistikas rādītājus – vidējo aritmētisko un vidējā aritmētiskā standartklūdu ($\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$). Piena produktivitātes pazīmju mainības raksturošanai izmantojām variācijas koeficientu (V).

Faktoru „gada” un „laktācijas” ietekmi uz piena produktivitātes pazīmju mainību novērtējām ar vienfaktoru dispersijas analīzes palīdzību, rezultātu ticamību noteicām pie būtiskuma līmeņa $\alpha = 0.05$. Faktoru ietekme novērtēta kā būtiska, ja $p < \alpha$.

Rezultāti un diskusija

Analizējot Latvijas šķirnes kazu 2048 noslēgto laktāciju piena produktivitāti deviņu gadu laikā, noskaidrojām, ka kazu vidējais izslaukums bija 523.3 kg. Vidējais piena tauku saturs bija 3.94% un vidējais olbaltumvielu saturs 3.19%. No vienas kazas noslēgtā laktācijā ieguva vidēji 20.5 kg piena tauku un 16.6 kg piena olbaltumvielu (1. tab.)

1. tabula

Vidējās kazu piena produktivitātes un kvalitātes pazīmes no 2001. līdz 2009. gadam (n=2048)

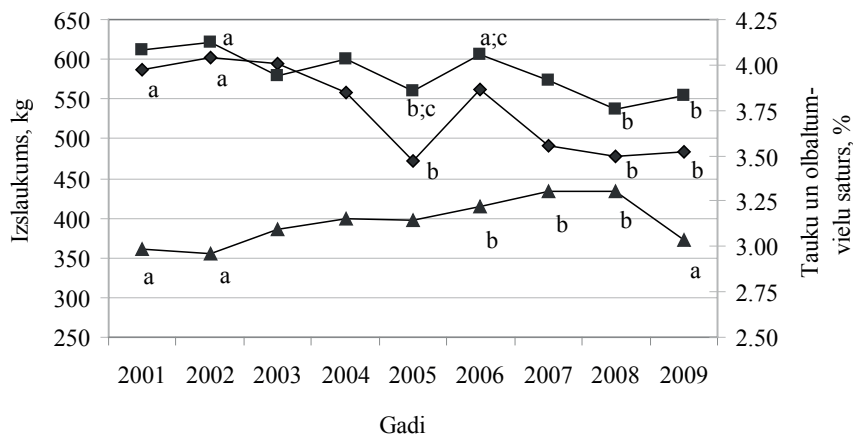
Pazīme	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	V, %	Min	Max
Izslaukums, kg	523.3±3.81	32.9	108.00	1290.00
Tauku daudzums, kg	20.46±0.16	34.5	3.90	61.8
Tauki saturs, %	3.94±0.01	15.9	2.37	6.59
Olbaltumvielu daudzums, kg	16.59±0.12	32.5	2.90	39.0
Olbaltumvielu saturs, %	3.19±0.01	10.6	2.29	5.19

Analizētajā laika periodā Latvijas šķirnes kazām vērojama liela piena produktivitātes pazīmju mainība, par ko liecina augstās variācijas koeficientu vērtības. Tā izslaukuma mainība bija 32.9%, bet tauku un olbaltumvielu saturam attiecīgi 15.9 un 10.6%. Liela piena produktivitātes pazīmju mainība liecina, ka Latvijas kazu šķirnes ganāmpulkos analizētajā periodā bija sastopami dzīvnieki gan ar augstu, gan zemu produktivitāti. Šādā populācijā nepieciešams veikt rūpīgu izlases un pāru atlasē darbu, lai nākamajās paaudzēs piena produktivitātes pazīmes uzlabotos.

Latvijas šķirnes kazu piena produktivitātes pazīmju analīze dažādos atnešanās gados liecina, ka augstāko izslaukumu laktācijā (602.7) novērojām kazām, kuras bija atnesušās 2002. gadā (1. att.).

Zemākie piena izslaukumi bija 2005., 2008. un 2009. gadā, kad LVK šķirnes piena izslaukums nerasniedza 500 kg un bija būtiski zemāks kā 2001. un 2002. gadā ($p < 0.05$).

Būtiskas atšķirības piena izslaukumos starp pētījuma gadiem varētu skaidrot ar to, ka 2001. gadā kazu piena pārraudzība bija nesen uzsākta un tajā iesaistījās tikai daži labākie ganāmpulki. Nākamajā gadā kazu piena pārraudzībai pievienojās vēl daži ganāmpulki un atnesušos kazu skaits no 74 pieauga līdz 136. Pakāpeniski pārraudzībā iesaistījās arvien vairāk kazu audzētāju saimniecības un 2008. gadā atnesās 389 LVK šķirnes kazas, līdz ar to iegūtie rezultāti vairāk raksturo šīs šķirnes piena produktivitāti. Bez tam 2008. un 2009. gadā izslaukumu varēja ietekmēt tas apstākļi, ka pēdējos gados kazu ganāmpulkos palielinājās pirmieņu skaits.



1. att. Vidējās kazu piena produktivitātes pazīmes dažādos atnešanās gados:

◆ – izslaukums, kg; ■ – piena tauku saturs, %; ▲ – piena olbaltumvielu saturs, %.

a;b;c – pazīmes ar dažādiem augšrakstiem būtiski atšķiras starp pētījuma gadiem ($p < 0.05$)

Būtiska ietekme uz piena produktivitāti varēja būt arī nelabvēlīgiem vides apstākļiem 2005. un 2007. gadā. Šajos gados valstī bija vērojami ilgstoši sausuma periodi un paaugstināta gaisa temperatūra vasarā. Vairāki zinātnieki (Lough et al., 1990; Huth, 1995), kuri pētījuši ārējās vides temperatūras un relatīvā gaisa mitruma ietekmi uz govju piena produktivitāti, konstatējuši, ka dzīvnieki uz klimatisko apstākļu maiņu reaģē individuāli, tomēr, palielinoties apkārtējās vides temperatūrai, mainās gan govju, gan kazu izturēšanās. Zinātnieki pierādījuši, ka pat pēc īsa karstuma stresa govīs samazina sausnas uzņemšanu par 5-25%, kas noved pie enerģijas deficīta. Samazinoties sausnas uzņemšanai, govju atgremošana tiek traucēta. Tādēļ samazinās siekalu izdalīšanās un spureklī pazeminās pH līmenis. Skāba spurekļa vide slikti ietekmē gaistošo taukskābju veidošanos, kas noved pie izslaukuma un piena tauku satura samazināšanās (Osītis, 2005). Kazas arī ir atgremotāji, tādēļ to reakcija uz vides apstākļu izmaiņām un nepieciešamība pēc sabalansētas barības devas varētu būt līdzīga govīm (Sprūžs, 1996).

Kazu piena sastāvs pētījuma gados arī bija atšķirīgs. Būtiski augstāks piena tauku saturs (4.27%) bija kazām, kuras atnesušās 2002. gadā. Piena olbaltumvielu saturs pētījuma laikā bija robežās no 3.31%, kuru novērojām 2007. gadā līdz 2.96% 2002. un 2009. gadā.

Kazas, līdzīgi govīm, par pieaugušām sāk uzskatīt ar trešo laktāciju, kad tās var sasniegt maksimālo izslaukumu. Kazu piena produktivitātes pazīmes dažādās laktācijās analizētas 3. tabulā.

Būtiski augstāku izslaukumu novērojām otrās un trešās un laktācijas kazām, attiecīgi 556.8 un 568.1 kg. Zemākie piena izslaukumi bija sestās un vecāku laktāciju kazām (468.8 un 467.3 kg), kad LVK šķirnes kazu piena izslaukums nesasniedza 500 kg ($p<0.05$).

Arī kazu piena sastāvs starp laktācijām būtiski atšķīrās. Augstākais piena tauku saturs (4.03 %) novērots kazām ceturtajā laktācijā. Piena olbaltumvielu saturs pētījuma laikā bija robežās no 3.27%, kuru novērojām piektajā laktācijā, līdz 3.18%, pirmajā un otrajā laktācijā.

Vācijā (Bömke et al., 2004) noskaidrots, ka Vācu dižciltīgās un Alpu šķirnes kazas augstāko piena izslaukumu sasniedz trešajā laktācijā. Olbaltumvielu satura pieaugums vērojams no 4. līdz 13. laktācijai, bet augstākais piena tauku saturs novērots pirmajā laktācijā. Turpmākajās laktācijas līdz pat 13. laktācijai tas bija vienmērīgi izlīdzināts.

3. tabula

Vidējās kazu piena produktivitātes pazīmes dažādās laktācijās

Laktācija	n	Izslaukums, kg	Tauku saturs, %	Olbaltumvielu saturs, %
1.	668	490.4±6.73 ^b	3.88±0.02 ^b	3.18±0.01 ^b
2.	568	556.8±7.87 ^a	3.96±0.03	3.18±0.01 ^b
3.	383	568.1±8.38 ^a	3.94±0.03	3.19±0.02
4.	219	500.2±10.45 ^b	4.03±0.04 ^a	3.20±0.02
5.	125	486.9±10.05 ^b	4.02±0.05	3.27±0.03 ^a
6.	67	468.8±10.94 ^b	3.91±0.07	3.21±0.05
7.	18	467.3±25.88 ^b	3.85±0.19	3.19±0.08

^{a, b} – pazīmes ar dažādiem augšrakstiem būtiski atšķiras starp laktācijām ($p<0.05$)

Pēc Francijas Delélevage Zinātniskā institūta sniegtās informācijas par 2005. gada pārraudzības rezultātiem no Zānes šķirnes kazām augstāko piena izslaukumu ieguva 3. laktācijā. Vidējais izslaukums šīm kazām bija 848 kg. Arī Francijā lielākais noslēgto laktāciju skaits ir no pirmās līdz trešajai laktācijai, kas sastāda 72.2% no visām laktējošām kazām (Rēzultats..., 2005).

Secinājumi.

1. Laikā no 2001. līdz 2009. gadam Latvijas kazu šķirnes vidējais izslaukums bija 523.3 kg, piena tauku saturs 3.94%, piena tauku daudzums 20.46 kg, piena olbaltumvielas saturs 3.19%, piena olbaltumvielu daudzums 16.59 kg.
2. Būtiski augstāks izslaukums novērots kazām, kuras bija atnesušās rudens un ziemas periodā (no oktobra līdz martam, attiecīgi 666.8 līdz 525.2 kg), bet piena tauku un olbaltumvielu saturs tām kazām, kuras atnesās augusta mēnesī (4.59% un 3.91%; $p<0.05$).
3. Statistiski ticami augstākos izslaukumus kazas sasniedza otrajā un trešajā laktācijā 556.8 un 568.1 kg, bet augstāko piena tauku saturu (4.03%) ceturtajā un olbaltumvielu saturu (3.27%) piektajā laktācijā ($p<0.05$).

Literatūra

1. Bömke, D., Hamann, H., Distl, O. (2004) Populationsgenetische Analyse von Milchleistungsmerkmalen bei Weißen Deutschen Edelziegen. *Züchtungskunde*, 76, S. 127 – 138.
2. Gall, C. (2001) *Ziegenzucht*. 2. Auflage, Ulmer Verlag, Stuttgart. S. 49-62.
3. Huth, F.W. (1995) *Die Laktion des Rindes: Analyse, Einfluss, Korektur*. Ulmer, Stuttgart, 289 S.
4. *Résultats de Contrôle laitier - Espèce caprine – 2005* (2006). Institut Delèlevage, 7 p.
5. Pārraudzības gada rezultāti (2009): [tiešsaiste] [skatīts 02.09.2011.] Pieejams: <http://www ldc.gov.lv/?u=lv/ciltsdarbs/parraudziba/piena/kazas/kazas>.
6. Lough, D.S., Breede, D.L., Wilcox, C.J. (1990) Effects of feed intake and thermal stress on mammary blood flow and other physiological measurements in lactating dairy cows. *Journal of Dairy Sci.*, Vol. 73, pp. 325 – 332.
7. Osītis, U. (1998) *Dzīvnieku ēdināšana kompleksā skatījumā*. LLKC, Jelgava, 320 lpp.
8. Sambraus, H.H. (2001) *Atlas der Nutztierassen*. 6. Aufl. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. S. 163-167.
9. Sprūžs, J. (1996) *Kazkopība ABC*. LLU, Jelgava, 100 lpp.

Raudenes (*Origanum vulgare* L.) kvalitātes optimālo rādītāju izpēte **Research of Optimal Qualitative Indices of Oregano** **(*Origanum vulgare* L.)**

Irina Sivicka, Ieva Žukauskā

Latvijas Lauksaimniecības universitātes Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. Oregano is a paramount herb of spice- and medicinal plants in Latvia. Wild populations of oregano are too little, the plant must be cultivated. It is necessary to use local genetic resources in agrocenosis. The research of optimal qualitative indices can help to create a kind of standard for oregano that could be used in selection and comparison of different clones. The aim of this research was to explore the optimal qualitative indices by evaluating the morphology of oregano and chemical variability of essential oil. The research was realised within the framework of the ECPGR MAP WG project „Conservation and characterization of oregano (*Origanum vulgare* L.) wild populations in Europe”. Three Latvian populations of oregano from Vietalva, Cesvaine, Pure were explored. The results showed the morphological and biochemical diversity of these populations. It is necessary to continue this research for exploring the changeableness of indices and productivity. The results should be compared with results from other countries that take part in this research.

Key words: oregano, genetic resources, morphology, essential oil

Ievads

Garšaugu un ārstniecības augu audzēšana ir viens no izplatītākajiem netradicionālās dārzkopības virzieniem Latvijā. Raudene (*Origanum vulgare* L.) ir prioritārā garšaugu un ārstniecības augu suga vairākās Eiropas valstīs, tai skaitā arī Latvijā (Asdal, Barata, Lipman, 2009).

Raudenes ģenētisko resursu izzināšana un pētīšana, to saglabāšana un kultivēšana ir aromātisko un ārstniecības augu ģenētisko resursu saglabāšanas programmas svarīga sastāvdaļa (Spice- and..., 2006). Auga vietējās savvaļas populācijas ir stipri samazinātas. Lai saglabātu Latvijas dabas daudzveidību, raudene ir jākultivē. Agrocenozēs vēlams izmantot vietējos ģenētiskos resursus, jo tie ir piemērojušies tieši mūsu klimatiskajiem apstākļiem un ir spējīgi pielāgoties neprognozējamām vides izmaiņām (Starptautisks..., 2009). Kultivējot raudeni, jānodrošina pēc iespējas lielāka un kvalitatīvāka raža, tāpēc jāturpina darbs auga savvaļas populāciju izpētē un vērtīgāko klonu atlasē.

Vietējiem garšaugu un ārstniecības augu ražotājiem trūkst izpratnes par auga augšanas apstākļu un ģenētiski nosacītu faktoru komplekso mijiedarbību. Agrotehnikas ietekme uz ražas daudzumu un tās kvalitāti, kā arī visi materiālie ieguldījumi daudz labāk attaisnosies, ja cilvēka ieguldīto darbu pozitīvi ietekmēs dotā ģenētiskā materiāla īpašības. Pētījums par raudenes kvalitātes optimālajiem rādītājiem palīdzēs izstrādāt savā ziņā raudenes standartu Latvijas populācijām. Tas palīdzētu palielināt raudenes ražību agrocenozēs, izaudzēto drogu kvalitāti un vietējo audzētāju konkurētspēju Eiropas tirgū.

Pētījuma mērķis bija izpētīt raudenes kvalitātes optimālos rādītājus, novērtējot populāciju morfoloģiskās pazīmes un ēteriskās eļļas ķīmisko sastāvu.

Materiāli un metodes

Pētījums tika veikts, LLU LF Agrobiotehnoloģijas institūtam pārstāvot Latviju Eiropas augu ģenētisko resursu tīkla garšaugu un ārstniecības augu darba grupā (ECPGR MAP WG) un piedaloties tās starptautiskajā projektā „*Conservation and characterization of oregano (Origanum vulgare L.) wild populations in Europe*” (latviskais nosaukums „Raudenes (*Origanum vulgare L.*) savvaļas populāciju raksturojums un saglabāšana Eiropā”). Projekts turpinājās no 2009. gada oktobra līdz 2011. gada martam. Tā ietvaros bija nepieciešams izvēlēties 3 raudenes savvaļas populācijas, kas savā starpā atrastos minimāli 30 km attālumā (Asdal, Barata, Lipman, 2009).

1. tabula

Paraugu ievākšanas vietu koordinātes

Vieta	Ģeogrāfiskais platumis	Ģeogrāfiskais garums	Augstums virs jūras līmeņa, m
Vidzeme, Cesvainas novads, Cesvaine	26° 31' 968" E	56° 96' 587" N	200
Vidzeme, Pļaviņu novads, Vietalva	25° 46' 047" E	56° 44' 296" N	170
Kurzeme, Tukuma novads, Pūre	22° 91' 322" E	57° 03' 73" N	60

Paraugus ievāca 2010. gada vasarā, pilnziedā, saulainās dienās, 16. jūlijā –Vidzemē, 17. jūlijā – Kurzemē. Pūres un Vietalvas populācijām paraugus ievāca līdz pusdienas laikam, Cesvaines populācijai – pēcpusdienā. Ievākšanai izmantoja LLU MF profesores E. Muižarājas modificēto augu ievākšanas metodiku (Žukauska, 2008). Augšanas vietu raksturojums: populācijai no Pūres augsnes tips ir velēnu podzolaugsne, pH KCl 6.0, organiskās vielas saturs – 1.8%, granulometriskais sastāvs – mālsmilts, biotops – mēreni mitra pļava. Populācijai no Vietalvas augsnes tips ir erodētā podzolaugsne, pH KCl 5.2, organiskās vielas saturs – 1.0%, granulometriskais sastāvs – māls, biotops – sausa pļava. Cesvaines populācijai augsnes tips ir velēnu glejaugsne, pH KCl 6.2, organiskās vielas saturs ir 2.3%, granulometriskais sastāvs – smilšmāls, biotops – saulainu mežmalu pļava.

No katras populācijas ievāca 20 paraugus, tos izžāvēja 3 nedēļu laikā speciāli ierīkotā telpā ar pastāvīgu istabas temperatūru 25-28 °C un nepārtraukto vēdināšanu. Pēc nepieciešamības, palielinoties gaisa temperatūrai, mikroklimatu regulēja ar ventilāciju. Desmit paraugus no katras populācijas aprakstīja pēc ECPGR MAP WG izstrādātā un starptautiski atzītā deskriptora. Augu daļu mērījumus veica izžāvētiem augiem, bet paraugu lapu, stumbru un ziedu krāsu noteica ievākšanas laikā.

Projekta ietvaros ķīmiskās analīzes tika veiktas Austrijā, Vīnes Veterinārmedicīnas universitātē, profesora Johana Novaka vadībā (Lukas, Schmiderer, Novak, 2011). Pirms aizsūtīšanas veica paraugu sagatavošanu: lapas un ziedus atbrīvoja no stublājiem un iesaiņoja papīra iepakojumā. Ēteriskās eļļas kvantitatīvo rādītāju aprēķiniem pielietoja FAST-GC/FID analīzi, izmantojot HP 6890 gāzes hromatogrāfu, savienotu ar kapilāro stabiņu Agilent DB-5. Kā nesējgāzi izmantoja hēliju. Paraugu kvantitatīvā analīze veikta pēc GC-FID, par iekšējo standartu izmantojot fenhonu. GC/MS analīzei ēteriskās eļļas komponentu noteikšanai izmantoja gāzes hromatogrāfu HP 6890 MSD ar HP 5972 MSD.

Rezultāti un diskusija

Pētījums apliecināja raudenes populāciju morfoloģisko un bioķīmisko dažādību. Aprakstot augus pēc deskriptora, tika noteikti vairāki raudenes kvalitātes optimālie rādītāji. Tie ir svarīgi augu novērtēšanā un savstarpējā salīdzināšanā, atlasot klonus tālākai audzēšanai agroceņozēs. Audzējot raudeni agroceņozēs, vēlama stāva augšanas forma, kas atvieglotu ražas novākšanu – produktīvās daļas nogriešanu (gan mehanizēti, gan ar rokām). Pētījums pierādīja būtisku atšķirību starp populācijām pēc augstuma. Produktīvāki ir augi, kas tiecās pie maksimālā raudenes augstuma, kas sastopams Latvijā, t.i., 90 cm (Spice- and..., 2006). Vislielākais augstums (72 cm) novērots augiem no Pūres, turklāt tikai šīs populācijas raudenes visas pārsniedz 50 cm augstumu un atbilst starptautiskajam standartam. Ļoti svarīgs ir auga augstums no pirmā zarojuma punkta līdz augsnei, kas ir auga neproduktīvā daļa. Šim skaitlīm jābūt pēc iespējas mazākam, līdz 15 cm.

Pēc deskriptora gan primāro, gan sekundāro zaru skaitam jābūt zemākam par astoņi. Pētījuma rezultāti liecina par biezu augu zarošanās intensitāti visās Latvijas populācijās, līdz ar to, standartu var paaugstināt līdz 12 zariem. Lai palielinātos raudenes mehāniskā aizsardzība pret kaitēkļiem un patogēniem, stumbra virsmai jābūt vidēji apmatotai. Lapu mezglu skaitam jābūt līdz pieci, bet vidējās internodes garums nedrīkst pārsniegt 5 cm, lai augu produktīvā daļa ir garāka. Augu aplaņojuma blīvums vēlams vidējs vai blīvs, bet lapas garumam nav vēlams būt mazākam par 2 cm.

Ziedkopas garums nedrīkst būt īsāks par 1/2 no auga kopējā augstuma, jo šī pazīme raksturo auga produktīvo daļu. Pētījums pierādīja būtisku atšķirību starp populācijām pēc ziedkopas garuma. Maksimālo rezultātu (59.9 cm) uzrādīja Pūres populācija. Ziedkopas platumam jābūt no 10 cm un platākam. Populācijās vēlama vidēji blīva vai blīva ziedkopa, kas atvieglotu ražas novākšanu. Svarīga pazīme ir braheju pāru skaits, kas liecina par ziedu daudzumu vārpiņā, ziedēšanas ilgumu. Populācijās tas variēja no 2 līdz 4, optimāls rādītājs būtu 3 un vairāk braheju pāri. Vismazāk ražīga bija Cesvaines populācija, jo tajā vidējais braheju pāru skaits bija 2.7, kas ir viszemākais rezultāts.

Projekts ļauj iepazīties ar raudenes ēteriskās eļļas parametru dažādību Eiropā (2. tab). Pēc vidējā ēteriskās eļļas daudzuma Latvijas augi neietilpst produktīvāko populāciju skaitā.

Vietējās raudenes ir nabadzīgas ar karvakrolu un tīmolu saturu, augiem mazāk izteikta antiseptiskā un antioksidējošā iedarbība. Tās pieskaitāmas pie seskviterpēnu tipa un ietilpst populāciju grupās ar vislielāko β -kariofilēna, kariofilēna oksīda un germakrēna D saturu (Lukas, Schmiderer, Novak, 2011). Šīs vielas nosaka antivīrusu, antiseptisko, anestētisko, pretiekaisuma un imūnstimulējošo iedarbību uz cilvēku organismu. Latvijas augi ir bagāti ar linaloolu (2. tab.). Tas nozīmē, ka tiem ir izteikta nomierinošā iedarbība, kas noteikti jāņem vērā, izvēloties drogu realizēšanas mērķi. Neskatoties uz vietējo populāciju salīdzinoši zemu ēteriskās eļļas vidējo daudzumu, par standartu jāizvēlas Norvēģijas un Lietuvas rezultāti, kas svārstās 5.5-7.6 mg g⁻¹ robežās. Tā kā meteoroloģiskie apstākļi ir bijuši labvēlīgi ēteriskās eļļas uzkrāšanai augos, bet audzēšanas apstākļi visām Latvijas populācijām ir diezgan pietuvināti, var spriest par ģenētiskā faktora noteicošo lomu ēteriskās eļļas veidošanās procesā.

Pilnziedā ieņēmība pret kaitēkļiem un slimībām augiem nav nozīmīga. Tomēr palielināts cukuru, kā arī samazināts miecvielu un rūgtvielu saturs ietekmē kaitēkļu pievilināšanu, kas negatīvi ietekmē drogu iznākumu un kvalitāti.

Ēteriskās eļļas parametri projektā iesaistīto valstu populācijām
(Lukas, Schmiderer, Novak, 2011)

Valsts	Vidējais ēteriskās eļļas daudzums, mg g ⁻¹	Karvakrola vidējais saturs, %	Timola vidējais saturs, %	Linaloola vidējais saturs, %
Albānija	6.4	1.9	0.8	1.0
Bulgārija	1.7	0.2	0.1	0.0
Čehija	2.1	0.2	0.1	0.8
Griekija	43.0	28.8	28.8	0.0
Horvātija	27.8	43.2	43.2	0.8
Itālija	14.2	1.6	42.6	0.3
Latvija, vidēji	3.2	0.2	0.2	1.4
t. sk., Cesvaine	3.2	0.2	0.2	1.0
Vietalva	4.4	0.2	0.2	2.5
Pūre	1.9	0.1	0.1	0.7
Lietuva	7.6	0.1	0.4	1.6
Maķedonija	1.9	0.0	0.0	0.8
Norvēģija	5.5	0.2	0.8	0.5
Portugāle	8.8	0.7	7.1	40.7
Serbija	3.3	0.1	0.1	0.0
Slovākija	5.4	0.0	0.1	0.9
Slovēnija	8.8	1.8	0.7	0.3
Somija	3.8	0.5	0.2	1.3
Spānija	7.2	0.5	0.4	0.9
Ungārija	2.5	0.0	0.1	0.5

Pētījuma novitāte bija dziedzermaņu izpēte uz paraugu daļām. Raudenēm ēteriskās eļļas krājumi galvenokārt atrodas eksogēnajos dziedzermaņos. Konstatējot tos ar mikroskopa palīdzību, var secināt par palielinātu ēteriskās eļļas saturu paraugos.

Secinājumi

1. Vietējām raudenes populācijām novērojama morfoloģiskā un bioķīmiskā dažādība. Būtu vēlams turpināt populāciju augu izpēti agrocenozēs, lai novērtētu pazīmju mainību un produktivitātes izmaiņu tendences.
2. Populācijai no Pūres piemīt lielāks ražas atbilstošu morfoloģisko pazīmju kopums, tomēr pazemināts ēteriskās eļļas daudzums. Tāpēc Latvijā ir jāturpina raudenes ģenētisko resursu izpēte ar mērķi atlasīt klonus gan ar kvalitatīvām morfoloģiskajām pazīmēm, gan ar palielinātu ēteriskās eļļas saturu un optimālo komponentu sastāvu. Savukārt zinot ārvalstu produktivitātes rādītājus, jāatlasa vietējie augi ar līdzīgām īpašībām Latvijas raudenes drogu konkurētspējas paaugstināšanai.

Pateicība

Pētījums veikts, pateicoties ESF projektam „Atbalsts LLU maģistra studiju īstenošanai” (vienošanās Nr. 2009/0165/1DP/1.1.2.1.1/09/IPIA/VIAA/008) un ECPGR MAP WG starptautiskajam projektam „*Conservation and characterization of oregano (Origanum vulgare L.) wild populations in Europe*”.

Lliteratūra

1. Asdal, A., Barata, A., Lipman, E. (2009) *Report of a Working Group on Medical and Aromatic Plants, held in Kusadasi, Turkey, September 29 - October 1, 2009*. Ed. by Asdal, A., 31 p.
2. *Starptautisks līgums par augu ģenētiskajiem resursiem pārtikai un lauksaimniecībai*: [tiešsaiste] [skatīts 15.09.2011]. Pieejams: <http://www.likumi.lv/doc.php?id=230021>.
3. Lukas, B., Schmiderer, C., Novak, J. (2011) *Conservation and characterization of oregano (Origanum vulgare L.) wild populations in Europe. Genetic structure and variability of the essential oil*. University of Veterinary Medicine, Wien, 19 p.
4. *Spice- and Medicinal Plants in the Nordic and Baltic Countries. Conservation of Genetic Resources. Report from a Project group at the Nordic Gene Bank* (2006). Asdal, A., Galambosi, B., Kjeldsen, G. et al. (eds.) Nordic Gene Bank, Alnarp, 157 p.
6. Žukauska, I. (2008) Garšaugu ģenētiskie resursi Latvijā. *Agromijas Vēstis*, Nr. 10, 241.-247. lpp..

Reducējošo cukuru un sausnas satura sezonālās izmaiņas krūmmelleņu viengadīgajos dzinumos

Seasonal Changes of Reducing Sugar and Dry Matter Content in Annual Shoots of Blueberry

Dace Šterne

Latvijas Lauksaimniecības universitātes Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. Shoots' samples of high (*Vaccinium corymbosum* L.) and half-high (*Vaccinium corymbosum* × *Vaccinium angustifolium*) blueberry cultivars were taken eight times (during wintering and when vegetation period started) and investigated to find out seasonal changes of reducing sugar and dry matter content. All investigated cultivars showed significant seasonal differences in content of reducing sugar ($p = 0.01$). The highest level of reducing sugar content was reached in December and January, but the lowest in March. Significant differences of dry matter content were stated depending on months. Significant differences of dry matter were not observed depending on blueberry cultivar. A weak correlation was found ($r=0.45$; $p<0.01$) between reducing sugar content and air temperature. Medium close negative correlation ($r=-0.77$; $p<0.01$) was found between reducing sugar content and dry matter content. Different physiological processes influenced by meteorological conditions during wintering caused changes in dry matter and reducing sugars content in annual shoots of high bush blueberries.

Key words: *Vaccinium corymbosum* L., *Vaccinium corymbosum* × *Vaccinium angustifolium*, reducing sugar, dry matter

Ievads

Vasaras otrā pusē pēc dzinumu augšanas izbeigšanās augiem sākas aklimatizācijas process. Nobriestot dzinumiem, izmainās protoplazmas koloidālās īpašības, samazinās kopējais ūdens daudzums, pieaug saistītā ūdens saturs, augos palielinās ogļhidrātu daudzums, kas kalpo kā enerģijas avots un palielina šūnās osmotisko spiedienu (Генкель и Окнина, 1964). Rezerves vielas akumulējas augu orgānos (dzinumos, saknēs) visā aklimatizācijas laikā (Kramer, Kozlowski, 1979; Levitt, 1980). Ogļhidrātiem ir ļoti liela nozīme augu šūnu salciētībā, tiem jā saglabājas visu ziemas periodu (Örgen, 1996; Örgen, 1997).

Auga pāreja no aklimatizētas stadijas uz deaklimatizāciju parasti ir saistīta ar nozīmīgām attīstības izmaiņām: atjaunotu augšanu un šūnu hidratāciju (Kalberer et al., 2006). Liela nozīme augu pārziemošanā ir ūdens režīmam. Ja augos ir lielāks rezerves barības vielu (ogļhidrāti, ciete, tauki) saturs, transpirācijas intensitāte ir mazāka, kas ir saistīta ar lielāku saistītā ūdens saturu augu audos. Ziemešanas laikā audos samazinās ūdens saturs (Генкель и Окнина, 1964; Pagter et al., 2008).

Ogļhidrātu un ūdens satura izmaiņas augu augšanas un ziemošanas laikā ir pētītas gan augļaugiem (Yoshiokam et al., 1988; Sivaci, 2006), gan dekoratīvajiem augiem (Örgen, 1997; Wong et al., 2005; Pagter et al., 2008). Ļoti maz informācijas ir par ogļhidrātu saturu ziemošanas laikā ogulājiem.

Latvijā krūmmellenes ir salīdzinoši jauns introducētais ogulājs, tādēļ ir svarīga dažādu augu ziemciētību noteicošo fizioloģisko rādītāju izpēte.

Pētījuma mērķis bija noteikt reducējošo cukuru un sausas saturu izmaiņas ziemošanas periodā līdz veģetācijas atsākšanās laikam.

Materiāli un metodes

Pētījums veikts LLULFAgrobiotehnoloģijas institūta mācību–pētījumu bāzes krūmmelleņu kolekcijā, Jelgavā, Strazdu ielā 1. Kolekcijas stādījums ierīkots 2002. gada rudenī. Pētījumā iekļautas 7 augsto krūmmelleņu *V. corymbosum* L. šķirnes: ‘Bluecrop’, ‘Bluejay’, ‘Blueray’, ‘Duke’, ‘Jersay’, ‘Patriot’, ‘Spartan’, un 4 pusaugsto krūmmelleņu *V. corymbosum* × *V. angustifolium* šķirnes: ‘Chippewa’, ‘Northland’, ‘Northblue’, ‘Polaris’. Stādīšanas attālums 3 × 1 m. Reducējošo cukuru un sausas saturs noteikts katras šķirnes vidējam paraugam laika periodā no 2010. gada oktobra beigām līdz 2011. gada maija beigām, katra mēneša pēdējās dienās vienā laikā ņemot viengadīgo dzinumus paraugus. No katras šķirnes griezti aptuveni 20 g randomizēti izvēlēti viengadīgie dzinumi. Sausas saturs noteikts kā masas starpība pirms un pēc žāvēšanas. Paraugi žāvēti žāvēšanas skapī 72 stundas (vai ilgāk) 40 °C temperatūrā līdz nemainīgai masai. Sausas saturs izteikts g 100 g⁻¹. Reducējošo cukuru saturs noteikts pēc Bertrāna metodes, kuras pamatā ir cukuru aldehīdu un ketonu grupas oksidēšanās (reducējošo cukuru), vārot šķīdumu Fēlinga reaģenta klātbūtnē (bāzisks vara oksīda šķīdums). Reducējošie cukuri noteikti izžāvētos samaltos paraugos. Iegūtos rādītājus izmanto reducējošo cukuru daudzuma aprēķinam g 100 g⁻¹ sausas (Плешков, 1976).

Gaisa temperatūras dati iegūti ar portatīvo MicroLite USB datu reģistru, kas novietots kolekcijas stādījumā. Dati reģistrēti digitālā formātā ik pa vienai stundai.

2010./2011. gada ziemošanas periods raksturojās ar lielām temperatūras svārstībām. Oktobris un novembra pirmās divas dekādes bija salīdzinoši siltas (vidējā temperatūra oktobrī bija +5 °C). Tikai novembra pēdējās dienās gaisa temperatūra nokritās zem 0 °C (vidējā temperatūra novembrī +2.6 °C). Decembris raksturojās ar stabilu zemu temperatūru (vidējā temperatūra bija -6.7 °C, minimālā reģistrētā gaisa temperatūra bija -18.3 °C). Janvārī vidējā diennakts gaisa temperatūra svārstījās robežās no +2.4 līdz -18.4 °C, pirmās un otrās dekāde beigās gaisa temperatūrai paceļoties virs 0 °C. Savukārt februāra pirmā dekādē gaisa sasila virs 0 °C (6. februārī vidējā diennakts temperatūra sasniedza pat +3.6 °C), pēc tam gaisa temperatūra strauji pazeminājās (minimālā temperatūra bija -27.5 °C). Atkušņa periods un pēc tā sekojošais sals veicināja sērsnas veidošanos, kas krūmmellenēm izraisīja nelabvēlīgus ziemošanas apstākļus. Arī marta un aprīļa mēneši raksturojās ar gaisa temperatūras svārstībām, kas ietekmēja veģetācijas atsākšanos. Tikai aprīļa otrās dekādes sākumā temperatūra stabili paaugstinājās virs +5 °C. Vidējā temperatūra aprīlī bija +9.6 °C, maijā +3.9 °C.

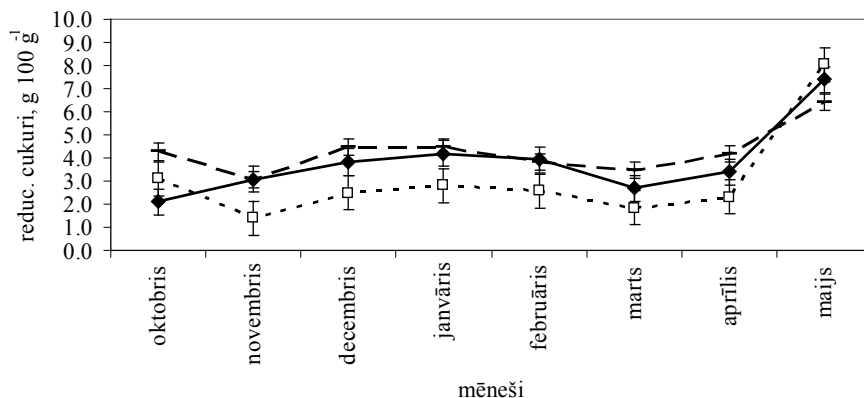
Sausas un reducējošo cukuru saturu analīzei izmantota dispersijas analīze (ANOVA). Noteikta korelācija starp reducējošo cukuru un sausas saturu, izmantojot Pīrsona (Pearson’s) korelācijas koeficientu (SPSS 14.0).

Rezultāti un diskusija

Visaugstākais reducējošo cukuru saturs pētījumā iekļauto krūmmelleņu šķirņu viengadīgajos dzinumos bija decembra un janvāra mēnešos, bet zemākais – martā. Vidējais reducējošo cukuru saturs oktobrī bija 3.38 g 100 g⁻¹, savukārt novembrī tas nedaudz pazeminājās (vidēji 3.05 g 100 g⁻¹). Decembrī un janvārī reducējošo cukuru saturs atkal palielinājās (3.63 g 100 g⁻¹), samazinoties februāra un marta mēnešos. Aprīļa beigās, atsākoties veģetācijai, reducējošo cukuru saturs atkal nedaudz palielinājās (vidējais saturs 3.23 g 100 g⁻¹), strauji palielinoties maijā (vidēji 7.55 g 100 g⁻¹), kas izskaidrojams ar fotosintēzes

aktivitātes palielināšanos. Ziemešanas sākumā (oktobrī) viszemākais reducējošo cukuru saturs bija šķirnes ‘Chippewa’ viengadīgajos dzinumos ($2.10 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$), turpretī šķirņu ‘Duke’ un ‘Northland’ dzinumos bija visaugstākais reducējošo cukuru saturs (attiecīgi 4.25 un $4.27 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$). Novembrī viszemākais reducējošo cukuru saturs bija šķirņu ‘Bluejay’ un ‘Spartan’ viengadīgajos dzinumos (attiecīgi $1.39 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$ un $2.31 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$). Visu ziemošanas periodu augstākais reducējošo cukuru saturs bija šķirnei ‘Northland’, bet zemākais ‘Bluejay’, savukārt šķirnei ‘Chippewa’ reducējošo cukuru daudzums ziemošanas laikā palielinājās vienmērīgi (1. att.). Ziemešanas perioda beigās (martā) zemākais reducējošo cukuru saturs bija šķirnes ‘Patriot’ un ‘Bluejay’ viengadīgajos dzinumos ($1.83 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$).

Datu matemātiskā apstrāde pierāda, ka reducējošo cukuru saturs starp krūmmelleņu šķirnēm bija būtiski atšķirīgs ($p=0.015$). Būtiskas atšķirības konstatētas arī reducējošo cukuru satura dinamikā pa mēnešiem ($p=3.9 \times 10^{-30}$). Tas izskaidrojams ar temperatūras svārstībām ziemošanas periodā, jo 2011. gada janvārī un februārī bija novērojamas lielas temperatūras svārstības (janvāra beigās dienas vidū gaiss sasila pat virs $+10 \text{ }^\circ\text{C}$, atkušņa periods turpinājās līdz pat februāra otrās dekādes sākumam). Paaugstināta gaisa temperatūra varēja veicināt krūmmelleņu miera perioda beigšanos, kas savukārt varēja ietekmēt krūmmelleņu šķirņu ziemcietību. Citur veiktajos pētījumos ir pierādīta oglehidrātu satura daudzuma ietekme uz augļaugu (Örgen, 1996; Kalberer et al., 2006; Sivaci, 2006) un citu kokaugu (Örgen, 1997; Wong et al., 2005; Pagter et al., 2008) ziemcietību.



1.att. Reducējošo cukuru satura dinamika krūmmelleņu šķirņu viengadīgajos dzinumos.

—◆— Chippewa —■— Northland - □ - Bluejay

Sausnas saturs kokaugu dzinumos ir viens no fizioloģiskajiem rādītājiem, kas raksturo augu salcieību (Pagter et al., 2008). Kopumā 2010./2011. gada ziemošanas periodā novērotas statistiski būtiskas sausas satura svārstības pa mēnešiem ($p=8.6 \times 10^{-41}$), savukārt starp šķirnēm būtiskas atšķirības nepierādījās. Vidēji sausas saturs viengadīgajos krūmmelleņu šķirņu dzinumos oktobrī bija $56.8 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$, novembrī $52.3 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$, decembrī $55.3 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$, janvārī $51.9 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$. Februārī un martā sausas saturs palielinājās, sasniedzot 53.7 un $55.7 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$, bet, sākot no aprīļa, sausas saturs strauji samazinājās (attiecīgi, aprīlī vidēji $43.03 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$, bet

maijā 29.87 g 100 g⁻¹), kas liecina par veģetācijas atjaunošanos un ūdens satura palielināšanos šūnās (Генкель и Окнина, 1964; Kalberer et al., 2006). Mazākais sausnas saturs janvāra mēnesī bija šķirnei ‘Northblue’ 47.7 g 100 g⁻¹, lielākais sausnas saturs šajā mēnesī bija šķirnei ‘Bluejay’ 55.33 g 100 g⁻¹, lai gan statistiski būtiskas atšķirības starp šķirnēm nepierādījās. Ziemešanas laikā – novembris, decembris, janvāris - sausnas satura svārstības bija mazāk izteiktas, kas skaidrojams ar augu miera periodu un līdz ar to sausnas saturs ir līdzīgs.

Konstatēta būtiska ($p=1.01 \times 10^{-5}$) vāja sakarība ($r=0.452$) starp reducējošo cukuru saturu un ziemošanas perioda gaisa temperatūrām, kā arī būtiska ($p=2.78 \times 10^{-15}$) negatīva vidēji cieša sakarība ($r=-0.719$), starp sausnas saturu un diennakts temperatūrām ziemošanas periodā.

Starp sausnas un reducējošo cukuru saturu konstatēta būtiska ($p=6.73 \times 10^{-19}$) negatīva vidēji cieša sakarība ($r=-0.775$), kas nozīmē to, ka, samazinoties sausnas saturam dzinumos, palielinās reducējošo cukuru saturs. Palielinoties šķīstošo ogļhidrātu saturam šūnās, palielinās arī osmotiskais spiediens, kam ir liela nozīme augu aukstumizturības paaugstināšanā (Генкель и Окнина, 1964; Kalberer et al., 2006).

Secinājumi

Visām krūmmelleņu šķirnēm viengadīgajos dzinumos konstatētas sezonālas izmaiņas reducējošo cukuru saturā. Reducējošo cukuru saturs palielinās ziemošanas vidū (decembrī – janvārī) un samazinās veģetācijas pašā sākumā, bet, palielinoties fotosintēzes aktivitātei, reducējošo cukuru saturs atkal palielinās. Reducējošo cukuru saturs krūmmelleņu šķirņu viengadīgajos dzinumos bija būtiski atšķirīgs. Konstatētas arī sausnas satura sezonālas izmaiņas. Ziemešanas periodā dzinumos ir palielināts sausnas saturs, bet veģetācijas perioda sākumā tas samazinās.

Iegūtie dati ir pierādījums adaptācijas procesiem, ko krūmmelleņu augi ir izstrādājuši pret nelabvēlīgiem vides apstākļiem, tādiem kā krasas temperatūras svārstības. Ogļhidrātu uzkrāšana un ūdens satura samazināšana šūnās ir viens no adaptācijas procesiem.

Literatūra

1. Kalberer, S.R., Wisniewski, M., Arora, R. (2006) Deacclimation and reacclimation of cold-hardy plants: current understanding and emerging concepts. *Plant Science*, 171, pp. 3–16.
2. Kramer, P.J., Kozlowski, T.T. (1979) *Physiology of Woody Plants*. Academic Press, London, 811 p.
3. Levitt, J. (1980) *Responses of plants to environmental stresses. Chilling, Freezing and High Temperatures Stresses*. 2nd edition, Vol.1, Academic Press, New York, 497 p.
4. Örgen, E. (1996) Premature dehardening in *Vaccinium myrtillus* during mild winter: a cause for winter dieback? *Functional Ecology*, 10, pp. 724–732.
5. Örgen, E. (1997) Relationship between temperature, respiratory loss of sugar and premature dehardening in dormant Scots pine seedlings. *Tree Physiology*, 17, pp. 47–51.
6. Pagter, M., Jenses, C.R., Petersen, K.K., Liu, F. and Arora, R. (2008) Changes in carbohydrates, ABA and bark proteins during seasonal cold acclimation and deacclimation in *Hydrangea* species differing in cold hardiness. *Physiologia Plantarum*, 134, pp. 473–485.
7. Sivaci, A. (2006) Seasonal changes of total carbohydrate contents in three varieties of apple (*Malus sylvestris* Miller) stem cutting. *Scientia Horticulturae*, 109, pp. 234–237.

8. Wong, B.L., Staats, L.J., Burfeind, A.S., Baggett, K.L. and Rye, A.H. (2005) Carbohydrate reserves in *Acer saccharum* trees damages during the January 1998 ice storm in northern New York. *Can. J. Bot.*, 83, pp. 668–677.
9. Yoshiokam, H., Nagai, K., Aoba, K. and Fukumoto, F. (1988) Seasonal changes of carbohydrates metabolism in apple trees. *Scientia Horticulturae*, 36, pp. 219–227.
10. Генкель, П.А. и Окнина, Е.З. (1964) *Состояние покоя и морозоустойчивость плодовых растений*. Наука, Москва, 242 с.
11. Плешков, Б.П. (1976) *Практикум по биохимии растений*. Колос, Москва, 256 с.

**Ziemas kviešu raža atkarībā no sējas termiņa,
izsējas normas un šķirnes**
Winter Wheat Yield Depending on Sowing Date, Rate and Cultivar

Raitis Urbāns, Zinta Gaile

Latvijas Lauksaimniecības universitātes Agrobiotehnoloģijas institūts

Abstract. Winter wheat (*Triticum aestivum*) is the main cereal grown in Latvia. Appropriate plant development in autumn is important for good crop wintering, but good wintering is crucial for obtaining high yield. The aim of our research was to test sowing date, rate and cultivar influence on winter wheat yield. Field trial was carried out in the Research and Study Farm „Vecauce” during 2010/2011. Wheat was sown on five different dates starting with 1 September and with 10-days intervals. Three cultivars ‘Olivin’, ‘Fredis’ and ‘Skagen’ were sown on every date using three sowing rates: 300, 400 and 500 germinate able kernels per 1 m². Winter was long, cold and very rich with snow which snowed on unfrozen soil. Such conditions favored development of snow mold (*Fusarium nivale*) and perishing of plants sown on earlier dates. Results showed that the highest yields without reference to sowing rate and cultivar were obtained if wheat was sown on 20 September and later, but after one trial year it is not possible to recommend sowing as late as on 30 September and later. When sowing was done on 10 September tendency was observed that lowest sowing rate provided higher yield. In opposite – starting with 20 September better results showed variants when 400-500 germinate able kernels were used. From three used cultivars the highest and more stable yield provided cultivar ‘Skagen’, but the most susceptible to early sowing in particular wintering conditions was ‘Olivin’.

Key words: winter wheat, early and late sowing, wintering, yield

Ievads

Mūsdienās paplašinās kviešu (*Triticum*) izmantošana un arī kviešu nozīme pasaules mērogā arvien palielinās. Audzējot ziemājus, ir svarīgi, lai tie pirms ziemas labi attīstītos un sacerotu, veidojot vienam augam 3 un vairāk dzinumus, bet tikpat svarīgi ir, lai tie nepārzeltu, jo arī pāraugšana rudenī mazina ziemcietību (Ruža, 1996).

Globālo klimata izmaiņu ietekmē klasiski rekomendētie ziemāju sējas laiki 1.–15. septembris Latvijas dienvidu un dienvidrietumu daļai varētu būt kļuvuši mazliet par agriem.

Mūsdienās, izmantojot jaunas selekcijas un augu pavairošanas metodes, tiek iegūtas arvien jaunas ziemas kviešu (*Triticum aestivum*) šķirnes ar atšķirīgiem augu augšanas un attīstības rādītājiem. Vienām šķirnēm vajag laicīgāku sējas termiņu, lai tās paspētu sacerot, kas veicinātu veiksmīgu pārziemošanu un dotu labus rezultātus nākamā gada rudenī, bet citām šķirnēm prasības var būt atšķirīgas. Arī vēlamākie sējas termiņi dažādos Latvijas novados ir atšķirīgi. Tāpēc ir būtiski izvēlēties katram Latvijas reģionam piemērotāko sējas termiņu, un katrā termiņā atkarībā no šķirnes – piemērotāko izsējas normu.

Optimālā sējas laika meklēšana ir aktuāla ne tikai mūsdienās, bet bijusi aktuāla arī pagājušā gadsimta sākumā, ko pierāda 1933. – 1937. gadā veiktais pētījums par ziemas kviešu sējas laikiem. Šajā pētījumā tika noskaidrots, ka optimālais sējas termiņš ir septembra pirmā dekāde, bet pārāk agri sētie ziemāji rudenī pārzēla. Savukārt, sējot 4. un 16. oktobrī, tika novērotas būtisks ražas samazinājums, bet netika novērotas problēmas ar ziemošanu (Lielmanis, 1946).

Šī gadsimta sākumā atkal no jauna radusies vajadzība pārbaudīt sējas laiku un izsējas normu piemērotību pašreizējiem apstākļiem un šķirnēm. A. Ruža un Dz. Kreita, veicot pētījumus MPS „Pēterlauki” trīs gadu garumā, noskaidrojuši, ka agrie sējas termiņi, neskatoties uz izsējas normu, veicināja spēcīgu asnu dzīšanu, līdz ar to bija vērojama stipra augu pāraugšana un sniega pelējuma parādīšanās pavasarī, izraisot pilnīgu vai daļēju augu bojāeju (Ruža, Kreita, 2008).

Pētījuma mērķis bija noskaidrot sējas laika un izsējas normas ietekmi uz 3 dažādu šķirņu graudu ražu.

Materiāli un metodes

Izmēģinājums tika uzsākts 2010. gada 1. septembrī LLU mācību un pētījumu saimniecības „Vecauce” izmēģinājuma laukā „Aizaploki”. Trīs ziemas kviešu šķirnes (‘Olivin’, ‘Fredis’ un ‘Skagen’) tika sētas 5 sējas laikos: 01.09.2010.; 10.09.2010.; 20.09.2010.; 30.09.2010. un 10.10.2010. Izsējas norma katrā sējas termiņā katrai šķirnei bija 300, 400 un 500 dīgtspējīgas sēklas uz 1 m², sēja tika veikta ar HEGE – 80 sējmašīnu. Kopējais variantu skaits: 3 šķirnes × 5 sējas termiņi × 3 izsējas normas = 45 varianti

Izmēģinājums tika iekārtots velēnu gleja augsnē, granulometriskais sastāvs – smilšmāls; pH KCl 6.9; P₂O₅ saturs 311 mg kg⁻¹ augsnes, K₂O saturs 210.0 mg kg⁻¹ augsnes; organiskās vielas saturs 2.5%. Priekšaug bija ziemas rapsis. Ziemas kviešu izmēģinājuma katra sējas termiņa bloks tika iekārtots 4 atkārtojumos, lauciņa lielums 10 m².

Ziemas kviešiem pirms sējas dots pamatmēslojums N - 18, P₂O₅ – 78, K₂O – 90 kg ha⁻¹. Papildmēslojumā ziemas kviešiem tika dots 150 kg ha⁻¹ N, sadalot to trijās daļās – N 60+60+30 kg ha⁻¹. Pirmā papildmēslojuma deva dota veģetācijai tikko atjaunojoties, otro papildmēslojuma devu deva stiebrošanas fāzes sākumā (31.-32. AS), bet trešā – dota vārpošanas fāzes sākumā (51. AS). Kā papildmēslojums izmantots amonija nitrāts (N – 34.4%).

Ziemas kviešus novāca 90.-92. AS ar kombainu HEGE-140; raža pārrēķināta kā 100% tīru graudu raža ar 14% mitrumu.

Meteoroloģiskie apstākļi ziemošanas periodā bija augu iznīkšanu veicinoši. Oktobrī diennakts vidējā temperatūra zem +5 °C noslīdēja jau ar 7.10.2010., tikai atsevišķās dienās tā bija virs +5 °C. Novembrī vidēji gaisa temperatūra bija ilggadīgo vidējo novērojumu robežās, bet ar 26.11. noslīdēja zem 0 °C un periodā 27.-30.11.2010. tā jau bija ap -10 °C; novembrī arī intensīvi lija (177% no normas) un zeme pirms uzsnigšanas nesasala. Pirmais samērā biežais sniegs uzsnīga jau 26.11. Ziemā bija ļoti gara un bargā – novembrī un decembrī uzsnīga ļoti bieža sniega sega (tika ziņots, ka Dobelē tā ir ap 70 cm; Vecaucē precīzi mērīta netika). Decembris kopumā bija 5.1 °C vēsāks par ilggadēji novēroto. Janvārī novēroja atkusni, bet vidējā gaisa temperatūra tomēr bija mīnusos: -3.2 °C, bet februārī vidēji bija ļoti auksts -9.1 °C. Februāra pirmajā dekādē turpinājās janvārī iesācies atkusnis, bet jau otrā dekādē temperatūra atkal pazeminājās un tā bieži bija -17 līdz -18 °C vidēji diennaktī. Marts arī kopumā bija auksts – vidējā temperatūra virs 0 °C pacēlās tikai atsevišķās dienās. Sniega kušana bija ļoti lēna un tas izmēģinājumu laukā pavisam nokusa tikai marta 3. dekādes sākumā. Veģetācijas atjaunošanās kviešiem konstatēta tikai aprīļa pirmās dekādes vidū.

Datu matemātiskai apstrādei izmantota divu faktoru dispersijas analīze.

Rezultāti un diskusija

Iegūtā ziemas kviešu raža 2010./2011. gada veģetācijas periodā bija atšķirīga gan šķirņu, gan sējas termiņu ietvaros. Visaugstākās un savstarpēji līdzīgas ziemas kviešu ražas neatkarīgi

no šķirnes un izsējas normas tika iegūtas, sējot kviešus pēdējos trijos sējas termiņos: 20.09.10, 30.09.10, 10.10.10. Izmēģinājuma rezultāti liecina, ka 2010./2011. gada sezonai raksturīga tendence, ka augstākas ziemas kviešu ražas iegūtas, sēju veicot 20. septembrī un vēlāk. Savukārt, to variantu lauciņos, kuros kvieši tika sēti 1. un 10. septembrī, pavasarī tie bija lielā mērā inficēti ar sniega pelējumu (ier. *Fusarium nivale*), kā rezultātā daļa augu pilnībā aizgāja bojā. Lauciņos sniega pelējuma infekcija nebija vienmērīga, kas izsauca ražas svārstības atkarījumos. Rezultātā vidēji iegūtas ievērojami zemākas ziemas kviešu ražas (1. tab.).

1. tabula.

Ziemas kviešu raža atkarībā no sējas termiņa un izsējas normas, t ha⁻¹

Sējas termiņi	Izsējas norma, dīgtsp. sēklas uz m ²			Vid. termiņā
	300	400	500	
1. termiņš RS _{0,05} = 1.12	4.94a	5.82a	5.88a	5.55
2. termiņš RS _{0,05} = 1.87	7.31a	6.63a	5.96a	6.63
3. termiņš RS _{0,05} = 0.54	7.08a	7.58ab	7.91b	7.52
4. termiņš RS _{0,05} = 0.32	7.21a	7.45a	7.93b	7.53
5. termiņš RS _{0,05} = 0.27	7.40a	7.91b	7.83b	7.72
Vidēji, atkarībā no izsējas normas	6.79	7.08	7.10	×

a, b – vienas rindas ietvaros ar dažādiem burtiem apzīmētās ražas būtiski atšķiras (p<0.05)

Augu ziemotspējas uzlabošanā īpaši liela nozīme ir optimālam augu skaitam uz noteiktu platības vienību. Tā kā Latvijas klimatiskajos apstākļos ziemas ir ļoti dažādas, pat pie vislabākajiem norūdīšanās apstākļiem rudenī biežam ziemas kviešu zelmenim zem sniega segas būs grūti pārziemot (Ruža, Kreita, 2008). Pētījuma laikā ziema bija īpaši nelabvēlīga, jo sniega sega uzsniga uz nesasalušas zemes, bija bieža un saglabājās ilgi. Analizējot izsējas normas, kas ir sākotnējais sējuma biežību ietekmējošais rādītājs, ietekmi uz iegūto ziemas kviešu ražas lielumu atkarībā no sējas termiņa mūsu pētījumā, atzīmēts, ka 2. sējas termiņā (10.09.), kas ir salīdzinoši agrs sējas termiņš kviešiem Vecauces apstākļos, parādās tendence, ka samazināta izsējas norma (300 dīgtspējīgi graudi uz 1 m²) nodrošināja augstāku ražu (7.31 t ha⁻¹) nekā izsējas norma 500 dīgtspējīgi graudi uz 1 m², kad tika iegūtas 5.96 t ha⁻¹ (1. tab.). Vēlākos sējas termiņos (20.09.; 30.09.; 10.10.) parādās tendence, ka, palielinot izsējas normu uz 1 m², palielinās arī iegūtā raža. Būtiskas atšķirības graudu ražas apjomā, sējot 3. līdz 5. termiņā, konstatētas, ja lietota izsējas norma 300 un 500 dīgtspējīgi graudi uz 1 m² (1. tab.). To varētu izskaidrot tādējādi, ka vēlākos sējas termiņos ziemas kviešiem vairs nebija tik labvēlīgi apstākļi cerošanai, līdz ar to izsējas normas paaugstināšanai bija ietekme uz sējuma biežības nodrošināšanu.

Vērtējot vidējo visu termiņu graudu ražu atkarībā no izsējas normas, konstatēts, ka sējot 400 un 500 dīgtspējīgas sēklas uz 1 m², iegūta gandrīz identiska raža (7.08 un 7.10 t ha⁻¹ atbilstoši; 1. tab.).

No literatūras ir zināms, ka ziemas kviešu sējumu ziemcietība ir atkarīga no šķirnes spējām piemēroties mainīgiem ziemošanas apstākļiem. Viens no priekšnosacījumiem, lai ziemas kvieši veiksmīgi pārziemotu, ir optimālas biežības nepāraudzis ziemas kviešu zelmenis. To var veidot, izvēloties pareizu, katrai šķirnei piemērotu sējas laiku un izsēto dīgstošo sēklu skaitu uz vienu platības vienību (Ruža u.c., 2008). Veicot datu matemātisko apstrādi par sējas termiņa ietekmi uz izmēģinājumā iekļauto ziemas kviešu šķirņu – ‘Olivin’, ‘Fredis’ un ‘Skagen’ – ražu, tika noskaidrots, ka visaugstāko ražu gan agros, gan novēlotos sējas termiņos neatkarīgi no izsējas normas deva ziemas kviešu šķirne ‘Skagen’ (vidēji 7.91 t ha⁻¹). Šai šķirnei būtiski zemāka raža (7.07 t ha⁻¹) kā sējot 3. (20.09.), 4. (30.09.) un 5. (10.10.) sējas termiņā tika konstatēta tikai kviešus sējot visagrākajā termiņā – 1. septembrī (2. tab.). Abas pārējās izmēģinājumā iekļautās šķirnes ‘Olivin’ (6.40 t ha⁻¹) un ‘Fredis’ (6.65 t ha⁻¹) vidēji visos termiņos deva līdzīgu ražu. Abām šķirnēm tika konstatēts, ka, sējot 1. septembrī, ražas samazinājums salīdzinot ar pārējos sējas termiņos sētajiem variantiem bija būtisks (2. tab.). Šķirne ‘Olivin’ 2010./2011. gadā īpaši izteikti ar ražas samazinājumu bija reaģējusi uz agrajiem sējas termiņiem, jo arī 10. septembrī sētā ‘Olivin’ raža bija būtiski zemāka kā 30. septembrī un 10. oktobrī sētajos variantos. Šāda viena gada iespaidā gan nevar rekomendēt katru gadu sēt ‘Olivinu’ oktobrī. Toties šķirnei ‘Fredis’ jau sākot ar otro sējas termiņu nodrošināta statistiski 95% būtiskuma līmenī līdzvērtīga raža, kaut arī visaugstākās ražas iegūtas, sējot termiņos no 20. septembra (2. tab.).

2. tabula.

Ziemas kviešu šķirņu raža atkarībā no sējas termiņa, t ha⁻¹

Sējas termiņš	‘Olivin’ RS _{0.05} =1.21	‘Fredis’ RS _{0.05} =0.98	‘Skagen’ RS _{0.05} =0.76
1. termiņš	4.29a	5.28a	7.07a
2. termiņš	5.78b	6.42b	7.68ab
3. termiņš	6.90bc	7.30b	8.36b
4. termiņš	7.51c	6.96b	8.13b
5. termiņš	7.54c	7.30b	8.31b
Vidēji	6.40	6.65	7.91

a, b, c – vienas kolonnas ietvaros ar dažādiem burtiem apzīmētās ražas būtiski atšķiras (p<0.05)

Secinājumi

1. Pētījumā augstākās vidējās ziemas kviešu ražas ieguva, sēju veicot no 20. septembra līdz 10. oktobrim, taču pēc viena gada pētījumu rezultātiem nevar rekomendēt kviešus sēt oktobrī. Droši var ieteikt sēju Zemgales – Kurzemes apstākļos veikt ap 20. septembri.
2. Tendence rāda, ka, veicot agri ziemas kviešu sēju Zemgales – Kurzemes agrometeoroloģiskajos apstākļos, būtu vēlams samazināt izsējas normu zem 400 dīgtpējīgām sēklām uz 1 m², bet, lai to rekomendētu – pētījumi būtu jāturpina, jo aprakstītajā periodā sniega pelējuma infekcijas dēļ datu izkliede bija ļoti liela. Savukārt,

sējot vēlākos termiņos (no 20. septembra), augstākās ražas ieguva, izsējot 400–500 dīgtspējīgas sēklas uz 1 m².

3. No izmēģinājumā iekļautajām trim ziemas kviešu šķirnēm vislabākos un stabilākos ražības rādītājus uzrādīja ziemas kviešu šķirne ‘Skagen’ ar vidējo ražu 7.91 t ha⁻¹. Visjutīgākā uz agru sēju sarežģītajos 2010./2011. g. ziemošanas apstākļos bija šķirne ‘Olivin’.

Literatūra

1. Lielmanis, J. (1946) Ziemas kvieši. No: *Lauksaimniecības izmēģinājumi un pētījumi*. Latvijas Valsts izdevniecība, Rīga, 37. - 48. lpp.
2. Ruža, A. (1996) Graudkopības stāvoklis un Latvijas agroekoloģiskā potenciāla izmantošanas iespējas. No: *Zinātniskās konferences raksti* (1996. gada 7. un 8. februārī). LLU, Jelgava, 101. – 102. lpp.
3. Ruža, A., Kreita, Dz. (2008) Sowing time influence on the yield of winter wheat under the climate conditions of Zemgale. *Agronomijas Vēstis*, Nr. 11, 271. – 276. lpp.
4. Ruža, A., Kreita, Dz., Katamadze, M., Liniņa, A. (2008) Ziemas kviešu izsējas normu un sējas laiku ietekme uz graudu ražu un kvalitāti. No: *Lauka izmēģinājumi un demonstrējumi 2007*. LLKC, Ozolnieki, 5.-8. lpp.

Griķu raža atkarībā no sējas veida, termiņa un izsējas normas Buckwheat Yield Depending on Sowing Type, Time and Rate

Mihails Vilcāns¹, Jūlija Volkova², Zinta Gaile¹

¹Latvijas Lauksaimniecības universitātes Agrobiotehnoloģijas institūts

²Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs

Abstract. During the last years total area of buckwheat (*Fagopyrum esculentum*) has increased notably in Latvia, including Eastern part of country, but there is a lack of actual information about buckwheat growing, best terms and rates of sowing. The aim of the study was to investigate changes in buckwheat yield depending on sowing time and rate. Field trials were carried out in farm „Arāji”, Kraslava territory in 2010. Buckwheat was sown at six different dates – 15 May, 20 May, 25 May, 30 May, 04 June and 09 June. Two types of sowing were used – drill sowing, where 4 seed rates were used – 200, 300, 400, 500 germinate able nutlets per m², and the column sowing with the three seed rates – 150, 250, 300 germinate able nutlets per m². Time of sowing and seed rate influenced the yield of buckwheat significantly. The highest average yield of buckwheat was obtained from plots with drill sowing – on average 1.7 t ha⁻¹, but from plots with column sowing the average yield was 1.3 t ha⁻¹. The highest individual productivity of plant contrariwise – was observed in plots sown in columns. The yield of buckwheat was on average 30-50% higher in the plots that were sown on June 4-9, if compared with those sown on May 15-20, i.e. earlier sowing times were not the most suitable for buckwheat sowing in 2010. Enlargement of the sowing rate in all sowing times and both sowing types (drill and column sowing) increased the yield of buckwheat.

Key words: buckwheat, sowing time and rate, yield.

Ievads

Ilgstošā periodā graudkopības svarīgākā problēma ir graudu produktivitātes palielināšana. Aktuāla šī problēma ir arī griķu (*Fagopyrum esculentum*) audzētājiem.

Pēdējos gados Latvijā pieaugušas griķu sējumu platības. Salīdzinot 1996. gadu ar 2010. gadu, platības palielinājušās 100 reizes, sasniedzot 10.2 tūkst. ha (Lauku saimniecības..., 1997; Latvijas statistikas..., 2010). Jaunu tehnoloģisko paņēmieni, kuri veicinātu griķu ražības pieaugumu un kvalitātes uzlabošanu, izstrāde iegūst arvien lielāku aktualitāti. Zināšanas par griķu audzēšanu un agrotehniku palikušas katra saimnieka ziņā, jo pētījumu par griķu audzēšanas agrotehniku Latvijā ir maz, nav ziņu par griķu sējas laiku, izsējas normu un iegūtās ražas savstarpējo mijiedarbību. Turpretī klimatiskie apstākļi pēdējos gadu desmitos ir mainījušies, ir mainījušās griķu šķirnes. Sekmīgai kultūrauga audzēšanai Austrumlatvijā bija vēlams šos jautājumus noskaidrot, jo pareiza agrotehnikā būtiski samazina audzēšanas izdevumus un palielina rentabilitāti, ļaujot sekmīgi iekļauties mainīgajā griķu tirgū. Pieprasījums pēc griķu produkcijas ar katru gadu pieaug, bet Latvijas zemnieki nevar piesātināt tirgu ar vietējo produkciju. Šāda situācija ir izveidojusies tāpēc, ka griķi ir salīdzinoši kaprīzs, mazproduktīvs kultūraugs, kam raksturīgas krasas ražas svārstības pa gadiem. Griķu audzēšanas agrotehnikā Austrumlatvijā nav pietiekami pamatota. Stabili augstas un kvalitatīvas griķu ražas iegūšana ar mazāku resursu izlietojumu ir iespējama tikai izstrādājot jaunus un precizējot vecos agrotehniskos elementus griķu audzēšanā. Svarīgi faktori augstas ražas nodrošināšanai ir sējas

laiks un izsējas norma. Veicot lielāko griķu audzētāju aptauju Austrumlatvijā (Vilcāns u.c., 2010), tika noskaidrots, ka šie audzēšanas tehnoloģijas elementi prasa precizēšanu.

Darba mērķis bija pētīt un precizēt griķu sējas laiku un izsējas normu.

Materiāli un metodes

Lauka izmēģinājumi 2010. gadā iekārtoti Z/S „Arāji” Krāslavas novadā, velēnpodzolētā smilšmāla augsnē (OV saturs 2.25%, augsnes reakcija pH KCl – 5.8, P₂O₅ – 170 mg kg⁻¹, K₂O – 180 mg kg⁻¹). Priekšaugi – vasaras mieži. Lauka izmēģinājumos izmantoja griķu šķirni ‘Aiva’. Izmēģinājumu sēja 6 dažādos termiņos, katrā sējas termiņā varianti iesēti, izmantojot divus sējas veidus: parastajā rindsējā, un slejsējā. Griķu sējas laiki: 15.05., 25.05., 30.05., 05.06., 10.06., 15.06. Griķu izsējas normas: 200, 300, 400, 500 dīgtspējīgi riekstiņi uz 1 m² parastajā rindsējā, 150, 250, 300 dīgtspējīgi riekstiņi uz 1 m² slejsējā. Izmēģinājums izkārtots randomizēti; kopā iesēti 42 varianti 4 atkārtojumos. Lauciņu lielums 3 × 15 m. Matemātiskai datu analīzei izmantota divfaktoru dispersijas analīze, korelācijas un regresijas analīzes metodes.

Augsnes apstrāde. Uzreiz pēc vasaras miežu nokulšanas veikta rudens aršana 25 cm dziļumā. Pavasarī, augsnei sasniedzot fizikālo strādāšanas gatavību, uzsākta pirmssējas apstrāde. Augsne līdz sējai kultivēta trīs reizes. Nedēļu pirms otrās kultivācijas veikta nezāļu apstrāde ar herbicīdu Raundaps Eko š.k. (d.v. glifosāts, 360 g L⁻¹) nezāļu dīgstu iznīcināšanai.

Mēslojums. Viss slāpekļa mēslojums iestrādāts pirms sējas, reizē ar augsnes apstrādi. Mēslošanai lietots firmas „Baltic Agro” kompleksais mēslojums NPK 16-16-16 ar normu 200 kg ha⁻¹.

Sēja. Griķi iesēti ar mehāniskās izsējas rindas lemesīšu 4 m platu sējmašīnu *Nordstein Liftomatik* ar rindstarpu platumu parastajā rindsējā 12 cm. Variantos, kas sēti slejsējā, slejā sētas divas rindiņas ar atstatumu 12 cm, bet atstatums starp slejām – 38 cm; griķu sējas dziļums – 4 cm.

Ražas novākšana un uzskaitē. Raža novākta ar graudu kombainu Massey Ferguson 525, hedera platumis 3.5 m. Uzskaitīta 100% ūru riekstiņu raža, rezultāti pārreķināti atbilstoši 14% mitrumam.

Meteoroloģisko apstākļu raksturojums. Meteoroloģiskie dati iegūti no Daugavpils HMS, kas ir tuvākā saimniecībai. Kopumā 2010. gads raksturojams kā silts un mitrs ar periodiski ievērojamu nokrišņu daudzumu, kas griķu attiecīgajās veģetācijas attīstības fāzēs, augiem pamazām sasniedzot tehniskās gatavības (70 – 75% brūnu riekstiņu uz augsni) fāzi, veicināja augu augšanas atjaunošanos un līdz ar to pagarināja veģetācijas periodu un apgrūtināja izvēlēties piemērotāko brīdi griķu novākšanai.

Rezultāti un diskusija

Izsējas norma ir sākotnējais cēlonis augu biežībai sējumā, bet augu biežība ir cieši saistīta ar augu individuālo produktivitāti. Paaugstinot izsējas normu, palielinās augu biežība un rezultātā samazinās augu individuālā produktivitāte, un otrādi – samazinot izsējas normu augu individuālā produktivitāte palielinās. Tāpēc pareizi noteikta kultūrauga izsējas norma nodrošina optimālu augu biežību, kā arī atbilstošu augu produktivitāti. Griķu raža ne vienmēr ir proporcionāla augu biežībai. Piemēram, S. Kukrešs savos izmēģinājumos noskaidroja, ka pie vienādas izsējas normas, parastajā rindsējā augu biežība bija nedaudz lielāka, nekā slejsējās paņēmiņā (Кыкpes, 1973).

Griķu riekstiņu ražas rezultāti 2010. gadā veiktajos lauka izmēģinājumos bija ļoti atšķirīgi: no 0.47 līdz 3.32 t ha⁻¹. Ražas lielumu ietekmēja visi pētāmie faktori. Salīdzinot gradācijas klašu vidējos rezultātus, redzams, ka parastās rindsējas paņēmiens griķiem nodrošināja vidēji lielāku ražu nekā slejsējas paņēmiens: attiecīgi 1.70 un 1.33 t ha⁻¹ (1. tab.).

1. tabula

Izsējas laika un izsējas normas ietekme uz griķu riekstiņu ražu dažādos izsējas paņēmienos, t ha⁻¹

Izsējas norma A _x , seklas uz 1m ²	Sējas laiks B _x						Vidēji
	B ₁ – 15.05.	B ₂ – 20.05.	B ₃ – 25.05.	B ₄ – 30.05.	B ₅ – 04.06.	B ₆ – 09.06.	RS _{0.05} A slejsēja- 0.20
Slejsēja							
A ₁ - 150	×	0.52	0.88	1.41	2.05	0.47	1.07
A ₂ - 200	×	0.67	0.85	1.66	2.66	0.62	1.29
A ₃ - 250	×	0.92	1.65	2.40	2.47	0.77	1.64
Vidēji RS _{0.05} B- 0.25	×	0.70	1.12	1.82	2.39	0.62	1.33
Parastā rindsēja							RS _{0.05} A rindsēja- 0.22
A ₄ - 200	1.89	0.51	0.86	1.13	3.32	1.72	1.57
A ₅ - 300	1.56	0.76	1.11	1.67	2.74	1.93	1.63
A ₆ - 400	1.81	1.18	1.28	1.83	2.63	2.79	1.92
A ₇ - 500	1.69	1.16	0.99	1.37	2.82	2.06	1.68
Vidēji RS _{0.05} B- 0.27	1.74	0.90	1.07	1.50	2.88	2.13	1.70

Griķu riekstiņu raža slejsēja. Apstrādājot ražas datus matemātiski ar divu faktoru dispersijas analīzi, noskaidrots, ka ražas rādītāji visos sējas termiņos sētiem griķiem būtiski atšķiras. Griķu sējas laika novēlošana ik pa piecām dienām pēc pirmā sējas termiņa (slejsējā B₂: 25.05.) veicināja ražas pieaugumu, tomēr šī tendence novērojama līdz B₅: 04.06. sējas laikam, bet pēdējā sējas termiņā sētiem griķiem raža jau būtiski samazinājās.

Šajā sējas paņēmiņā izsējas normas izmaiņas būtiski ietekmēja riekstiņu ražu. Palielinot izsējas normu, palielinājās arī raža, maksimumu sasniedzot pie lielākās izsējas normas (250 riekstiņi m⁻²).

Šajā sējas paņēmiņā ir lietderīgi izvēlēties lielākas izsējas normas, jo augu individuālās produktivitātes efekts ir mazāks par efektu, ko iespējams iegūt, palielinot augu biežību.

Griķu riekstiņu raža parastajā rindsējā. Veicot gradācijas klašu vidējo vērtību salīdzināšanu, noskaidrots, ka ne visos gadījumos sējas laika novēlošana ik pa piecām dienām veicina būtisku ražas pieaugumu. Analizējot vidējos ražas rādītājus atkarībā no izsējas laika, ir vērojama tendence, ka raža palielinās virzienā no agrākiem uz vēlākiem sējas termiņiem,

izņemot pašu agrāko un pašu vēlāko sējas termiņu. Lielākā vidējā griķu raža ($p < 0.05$) visos sējas laikos iegūta, sējot A_6 -400 riekstiņus m^{-2} . Pārējo izsējas normu pielietošana (A_4 -200, A_5 -300 un A_7 - 500 riekstiņus m^{-2}) nodrošināja mazāku, bet savstarpēji līdzīgu ražu. Būtiski lielāku ražu atkarība no sējas termiņa izdevās iegūt, sējot B_5 : 04.06. sējas laikā (2.88 t ha^{-1} , 1. tab.).

Lauka izmēģinājumos ir novērots, ka augu produktivitāte ir cieši saistīta nevis ar kopējo nokrišņu daudzumu visā veģetācijas laikā, bet ar to sadalījumu dažādās augu attīstības stadijās. Veicot fenoloģiskos novērojumus, noteikti divi kritiskie periodi attiecībā pret nokrišņiem un ūdens nodrošinājumu. Pirmais kritiskais periods, kad augi vairāk izjūt mitruma deficītu, ir griķu dīgšanas sākums līdz ziedu aizmešanās sākumam, otrs periods ir no ziedēšanas sākuma līdz riekstiņu aizmešanās sākumam.

Analizējot iegūto informāciju, var secināt, ka ražas samazinājums agrākos sējas termiņos sētiem griķiem bija saistīts ar to, ka ziedēšanas sākumā līdz pat riekstiņu aizmešanās sākumam augi bija vairāk pakļauti mitruma deficītam un lielākam karstumam nekā sējumi, kuri iekārtoti vēlāk (30.05.-09.06.).

Ir konstatēts arī, ka augu attīstības sākumā 2010. g. visos sējas laikos sētiem griķiem laika apstākļi nebija piemēroti augstas riekstiņu ražas iegūšanai.

Secinājumi:

1. Lauka izmēģinājumā 2010. gadā lielākā griķu riekstiņu raža iegūta, sējot griķus vēlākajos sējas termiņos (4.06); rindsējā vidēji iegūta augstāka raža (1.7 t ha^{-1}) kā slejsējā (1.3 t ha^{-1}).
2. Izsējas norma būtiski ($p < 0.05$) ietekmēja griķu riekstiņu ražu. Rindsējā augstāko ražu nodrošināja izsējas norma 400 dīgtsp. riekstiņi uz 1 m^2 , bet slejsējā – 250 dīgtsp. riekstiņi uz 1 m^2 . Konstatēts, ka retākos sējumos augu individuālās produktivitātes pieaugums nekompensē zaudējumus, ko rada samazināta augu biežība.
3. Pēc viena gada izmēģinājuma rezultātiem neizdevās pierādīt hipotēzi, ka dažādos griķu sējas laikos varētu būt piemērotas dažādas izsējas normas.

Literatūra

1. *Latvijas statistikas gadagrāmata 2009* (2010). LR CSP, Rīga, LR Centrālā statistikas pārvalde, 25 lpp.
2. *Lauku saimniecības 1996. gadā* (1997). Statistisko datu krājums. LR CSP, Rīga, LR Centrālā statistikas pārvalde, 42 lpp.
3. Vilcāns, M., Volkova, J., Gaile, Z. (2010) Griķu audzēšanas paņēmieni Austrumlatvijas saimniecībās. No: *Ražas svētki Vecauce-2010: Zināšanas – visdrošākais ieguldījums darbam un dzīvei. Zinātniskā semināra rakstu krājums*, LLU, Jelgava, 80.-83. lpp.
4. Кукреш, С.П. (1973) *Формирование урожая гречихи в зависимости от сроков, способов посева и норм высева на разных агрофонах в северо-восточной части БССР*. Автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук, Минск, 16 с.

Lielogu dzērveņu (*Vaccinium macrocarpon*) ogu puves izplatība ražas laikā un glabātavās dažādos Latvijas reģionos

Occurrence of Cranberry (*Vaccinium macrocarpon*) Fruit Rot in Different Regions of Latvia

Līga Vilka¹, Biruta Bankina²

¹ Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs,

² Latvijas Lauksaimniecības universitātes Augsnes un augu zinātņu institūts

Abstract. Production of American cranberries (*Vaccinium macrocarpon*) is perspective branch of horticulture under conditions of Latvia, but fruit rot becomes one of the most important risk factors during storage. Development of fruit rot was estimated in 6 cranberry plantations in different places in Latvia during harvest 2010 and storage from 2007, 2009 and 2010 years' yields. Spread of rot in the field was different (1-21%) in cranberry plantations in 2010. Incidence of cranberry rot was 11% after one month of storage (end of November) in 2007, but after three years (in 2010) at the same time incidence of disease reached 35%. The rapid increase of infection was observed at the end of February 2010 when on average 88% of total berries were decayed. Spread of fruit rot increased every year; incidence was different in the inspected cranberry plantations. Application of fungicides in cranberry plantations demonstrated poor results of berries protection from rotting during storage.

Key words: cranberry, fruit rot, storage rot, spread

Ievads

Lielogu dzērveņu kopplatība Latvijā ir 103 ha, ogu raža sasniedz 20 t ha⁻¹. Ogas ir pieprasītas gan Eiropā, gan Krievijā. Viena no būtiskākajām problēmām ir ogu kvalitātes samazināšanās pēc novākšanas, jo izplatās ogu puves. Slimības izplatība ir atkarīga gan no audzēšanas reģiona, gan gada (Olatinvo et al., 2003; Stiles and Oudemans, 1999; Vilka et al., 2009).

Ziemeļamerikas lielogu dzērveņu stādījumos, kur dzērvenes audzē jau aptuveni 100 gadus, ogu puves sastopamas visos audzēšanas reģionos. To izplatība ražas laikā ir ļoti dažāda: 1999. gadā sasniedza 5-97%, 2000. gadā 1-91%, bet 2001. gadā 1-67% puvušu ogu, lielākos zudumus uzrādot dienvidu audzēšanas reģionos (Olatinvo et al., 2003). Ņūdžersijas un Masačūsetsas štatos puves izplatība 1999.–2000. gadā bijusi 1-15% (McManus et al., 2003). Savukārt Kanādā (Nova Scotia) puvušo ogu daudzums 1969. gadā sasniedza 32% (Gourley, 1979).

Fungicīdu lietošana dzērveņu ziedēšanas laikā nedaudz samazina puves izplatību ražas vākšanas laikā, bet neietekmē ogu bojāšanos pēc novākšanas. Šķirnei 'Stevens' ogas pēc 2 mēnešu glabāšanas (2000.-2001. g.) +5 °C bojājas vairāk ziemeļu (70-80%) nekā dienvidu (5-30%) dzērveņu audzēšanas reģionos (Olatinvo et al., 2004).

Ogu puves arī Latvijas lielogu dzērveņu stādījumos, it īpaši pēdējos gados, ir liela problēma, tomēr līdz šim tas netika pētīts.

Darba mērķis bija noskaidrot lielogu dzērveņu puves izplatību ogu vākšanas un glabāšanas laikā, kuras ievāktas no dažādiem dzērveņu stādījumiem Latvijas reģionos.

Materiāli un metodes

Ražas laikā apsektas 6 lielogu dzērveņu saimniecības dažādās Latvijas vietās 2007.-2010. gados (tab.). Galvenokārt stādījumi ir iekārtoti daļēji vai izstrādātos kūdras purvos, kuri sagatavoti dzērveņu audzēšanai, bet z/s Strēlnieki, Babītes novadā stādījums ticis speciāli izveidots (1.5 m skaidas, virskārtā 30 cm kūdra, katru trešo gadu stādījumu mulčē, uzberot 5 cm jaunu kūdras slāni). Pētījumā izmantota viena šķirne ‘Stevens’.

Fungicīdus slimību ierobežošanai izmanto Apes novada SIA Lienama – Alūksne dzērveņu stādījumos un no 2009. gada arī Rucavas novada SIA Purva dzērvenīte stādījumos.

1. tabula

Pētījumā izmantoto stādījumu raksturojums

Saimniecību atrašanās vieta	Stādījuma ierīkošanas gads	Stādmateriāla ieguve (valsts)
Rucavas novads, SIA Purva dzērvenīte	1997.-1998.	ASV (Menas štats)
Alsungas novads, z/s Stīgas	1995.	Baltkrievija (sākums no ASV, Viskonsīnas štats)
Apes novads, SIA Lienama - Alūksne	1997.	ASV (Viskonsīnas štats)
Talsu novads, z/s Piesauce	1998.	Latvijas Nacionālais Botāniskais dārzs (sākums no ASV)
Babītes novads, z/s Strēlnieki	2002.	Baltkrievija (sākums no ASV, Viskonsīnas štats)
Pārgaujas novads, z/s Priedītes	1990.	ASV (Viskonsīnas štats)

Ražas vākšanas laikā 2010. gadā puvušās ogas ievāktas no uzskaites rāmīša 0.25 m² četrās randomizēti izvēlētajās vietās un laboratorijā bojātām ogām noteikti puves ierosinātāji. Puves novērtēšanai ogu uzglabāšanas laikā, 2007. – 2010. g. ievāktas 200 vizuāli nebojātas ogas no katras saimniecības. Ogas glabātas četrus mēnešus plastmasas maisiņos +5 °C. Katra mēneša beigās (novembris – februāris) ogas pārslasītas, atšķirojot bojātās, kurām vēlāk noteikti puves ierosinātāji.

Dati apstrādāti, izmantojot neparimetrisko kopu aprēķinu modulūrus, kur aprēķina pazīmes īpatsvaru (W – izplatība) un tad tā standartkļūdu, vai starpība starp divu pazīmju relatīvajiem biežumiem ir vai nav būtiska (Goša, 2003).

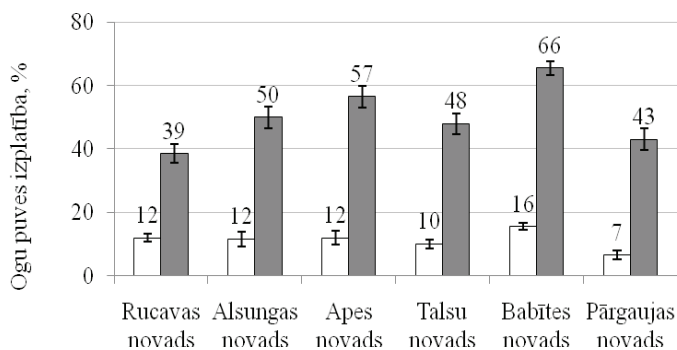
Rezultāti un diskusija

Latvijā lielogu dzērveņu ražas vākšanas laikā, kas parasti ir oktobrī, puves izplatība katru gadu palielinās un 2010. gadā tā svārstījās no 1 līdz 21%, vidēji sasniedzot 10%. Lielākā puves izplatība bija novērojama Babītes (16%) un Pārgaujas (21%) novadu lielogu dzērveņu stādījumos.

Lielogu dzērvenes ir ļoti veselīgas, bet lai tās varētu lietot uzturā ilgāku laiku, būtiska ir ogu uzglabāšana. Tomēr šīs ogas ļoti slikti glabājas.

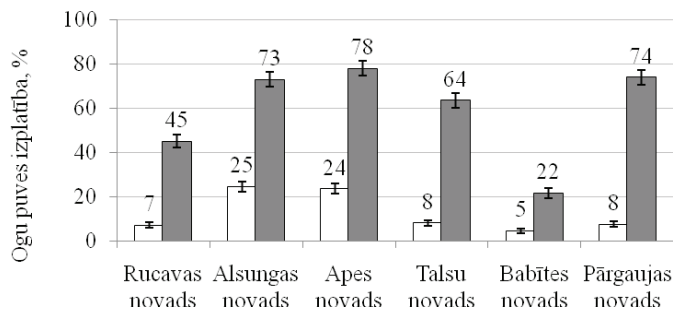
Ogu puves izplatība 2007. gadā uzglabāšanas perioda sākumā bija neliela, vidēji 11%, tomēr būtiski mazāk ($p < 0.05$) puves bija Pārgaujas novada stādījumā, tikai 7%. Uzglabāšanas

perioda beigās puves izplatība bija 39-66%. Visvairāk puvušo ogu konstatēts Babītes novada z/s Strēlnieki, kur jau sākotnēji bija visaugstākā puves izplatība (1. att.).



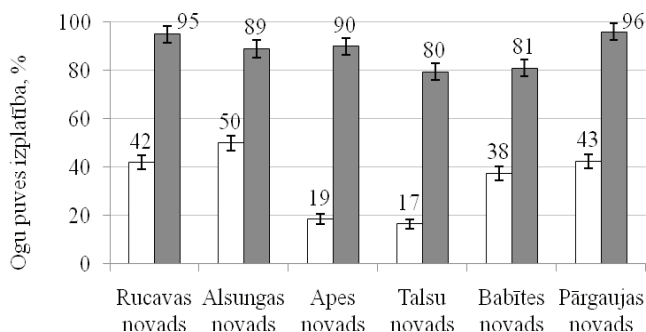
1.att. Puves izplatība saimniecībās uzglabāšanas perioda sākumā un beigās, 2007. g., %:
 □ – pirmā uzskaitē 30.11.2007.; ■ – 4. uzskaitē 28.02.2008.

Pēc diviem gadiem varēja novērot krāsas izmaiņas tajās pašās saimniecībās. 2009. gada rudenī uzglabāšanas perioda sākumā būtiski vairāk puvušo ogu bija Alsungas un Apes novada dzērveņu stādījumos, kur bojāto ogu daudzums bija palielinājies divas reizes salīdzinājumā ar 2007. gadu (2. att.). Glabāšanas perioda beigās gandrīz visās saimniecībās bojāto ogu daudzums bija palielinājies, izņemot Babītes novada dzērveņu stādījumu, kur puvušo ogu daudzums bija trīs reizes mazāks salīdzinājumā ar 2007. gadu, sasniedzot tikai 22% (2. att.).



2.att. Puves izplatība saimniecībās uzglabāšanas perioda sākumā un beigās, 2009.g., %:
 □ – pirmā uzskaitē 30.11.2007.; ■ – 4. uzskaitē 28.02.2008.

Ļoti strauja puves izplatība ogu uzglabāšanas laikā tika novērota 2010. g. ražai (3. att.). Jau novembra beigās vidēji 35% bija puves bojātas ogas. Tomēr būtiski mazāka ($p < 0.05$) izplatība bija novērojama Talsu un Apes novada dzērveņu stādījumos, sasniedzot 17–19%. Līdz uzglabāšanas perioda beigām veselu ogu gandrīz vairāk nebija, jo puves izplatība pusē no apsektoto saimniecību sasniedza pat 90–96%.



3. att. Puves izplatība saimniecībās uzglabāšanas perioda sākumā un beigās, 2010.g., %:
 □ – pirmā uzskaitē 30.11.2007.; ■ – 4. uzskaitē 28.02.2008.

Līdzīgi rezultāti iegūti arī Ziemeļamerikā, kur pēc uzglabāšanas septiņas ar pusi nedēļas puves izplatība jau sasniedza 16–52% (Blodgett et. al., 2002), ziemeļu štatos sasniedzot pat 80% (Olatinwo et. al., 2004). Ziemeļamerikā lielo dzērveņu ogu puves tiek pētītas jau 80 gadus, tomēr nav noskaidroti iemesli, kas ietekmē puves izplatības atšķirības pa gadiem.

Secinājumi

Pirmajā uzglabāšanas mēnesī sapūst vidēji 15% ogu, otrajā jau 40% un, lai gan rezultāti ir atšķirīgi dažādās saimniecībās, tomēr pēc četriem mēnešiem veselu ogu vairs nav. Ražotājiem svaigas ogas būtu jārealizē pēc iespējas ātrāk, ne vēlāk kā pēc mēneša.

Fungicīdu lietošana stādījumos nav efektīva, jo Apes novada SIA Lienama – Alūksne puves izplatība glabāšanas perioda beigās katru gadu vidēji pieaug par 30%.

Literatūra

- Blodgett, A.B., Caldwell, R.W., McManus P.S. (2002) Effects of calcium salts on the cranberry fruit rot disease complex. *Plant Diseases*, 86, pp. 747-752.
- Gourley, C.O. (1979) Further observations on cranberry fungi in Nova Scotia. *Canadian Plant Disease Survey*, 59 (1), pp. 15–17.
- Goša, Z. (2003) *Statistika*. LU, Rīga, 334 lpp.
- McManus, P.S., Caldwell, R.W., Volland, R.P., Best, V.M., Clayton, M.K. (2003) Evaluation of sampling strategies for determining incidence of cranberry fruit rot and fruit rot fungi. *Plant Disease*, 87, pp. 585-590.
- Olatinwo, R.O., Hanson, E.J., Schilder, A.M.C. (2003) A first of the cranberry fruit rot complex in Michigan. *Plant Disease*, 87, pp. 550-556.
- Olatinwo, R.O., Schilder, A.M.C., Kravchenko, A.N. (2004) Incidence and causes of postharvest fruit rot in stored Michigan cranberries. *Plant Disease*, 88 (11), pp. 1277–1282.
- Stiles, C.M., Oudemans, P.V. (1999) Distribution of cranberry fruit – rotting fungi in New Jersey and evidence for nonspecific host resistance. *Phytopathology*, 89 (3), pp. 218–225.
- Vilka, L., Rancane, R., Eihe, M. (2009) Storage rots of *Vaccinium macrocarpon* in Latvia. *Agronomijas Vēstis*, 12, pp. 133 – 137.

Gatavo ogu puves ierobežošanas iespējas krūmmelleņu komercstādījumos Management of Ripe Rot by fungicides in Commercial Blueberry Plantations

Jūlija Volkova, Anna Baženova, Regīna Rancāne, Līga Vilka
Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs

Abstract. Blueberry ripe rot caused by fungus *Colletotrichum* sp. is one of the most serious pathogens of blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) in the main growing regions in the world. During blueberry disease monitoring in 2009 and 2011 it was found that ripe rot has become a problem also in plantations of Latvian farmers. Losses caused by ripe rot are about 10-50% in the field, but main losses are at the storage – at high level of infection 100% of the berries become rotted and unmarketable. From 14 assessed plantations in 2009 and 11 assessed in 2011, in three, and five of them accordingly infected berries where found. In this study applications of different fungicides – Signum WG (boscalid, 26.7%, pirclostrobin, 6.7%), Effector WG (dithianon, 700 g kg⁻¹), Cabrio Duo EC (piraclostrobin, 3.8 %, dimetamorph, 6.9%), Svich 62.5 WG (ciprodinil, 375 g kg⁻¹, fludioksonil, 250 g kg⁻¹), comercial *Bacillus subtilis* s.c. (*Bacillus subtilis*, 1-5%) and Timorex EC (oil of *Melaleuca alternifolia*, 660 g L⁻¹) were carried out. Choice of fungicides was based on literary data. The most effective fungicides were Signum and Cabrio Duo, both containing active ingredient boscalid. Fungicide Effector also showed better efficacy. Incidence of disease was slightly reduced by using biological fungicide with *Bacillus subtilis*. It could be necessary to test it in combination with chemical fungicides in the future.

Key word: blueberry, ripe rot, *Colletotrichum*, fungicides.

Ievads

Gatavo ogu puve (ier. *Colletotrichum* sp.) pasaulē ir nozīmīga krūmmelleņu (*Vaccinium corymbosum* L.) slimība. Latvijā krūmmelleņu stādījumu platības katru gadu palielinās, parādās eksporta iespējas, tiek modernizēta ogu pirmapstrāde, izveidota pirmā fasēšanas līnija. Līdz ar to ogu tirdzniecībai piemērotā laika ilgums (ang. - „shelf life”) un tā pagarināšana ir nozīmīgas problēmas krūmmelleņu audzētājiem. Ogu kā preces vērtību strauji samazina dažādas sēņu ierosinātas puves, sevišķi gatavo ogu puve (ier. *Colletotrichum* sp.). Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centra (LAAPC) pētījumos noskaidrots, ka uz lauka bojāto ogu daudzums var būt neliels – 10-15% vai augstas infekcijas gadījumā 35-50%, bet ogu glabāšanas laikā – pat 100%. Gatavo ogu puves ierosinātāja sēne pārziemo uz inficētajiem zariem un pumpuriem un pavasarī, iestājoties piemērotiem laika apstākļiem, sāk attīstīties un sporulēt (Verma et al., 2006). Parasti tas sakrīt ar krūmmelleņu veģētācijas atsākšanos. Slimības ierosinātāja sēne sāk izplatīties jau pirms krūmmelleņu ziedēšanas un turpina izplatīties arī vēlāk – ogu ienākšanās un nogatavošanās laikā. Slimību iespējams ierobežot, lietojot fungicīdus, tomēr Latvijā reģistrēti tikai divi preparāti krūmmelleņu slimību ierobežošanai, un tikai viens no tiem – Signum d.g. (boskalīds, 26.7%, piraklostrobīns, 6.7%) ir piemērots gatavo ogu puves kontrolei, lietojams ziedēšanas laikā. Tā sastāvā esošās darbīgās vielas piraklostrobīns un boskalīds ir iekļautas

vidējas vai augstas rezistences riska grupā (FRAC code list..., [s.a.]). Ilgstoša, atkārtota viena fungicīda lietošana gatavo ogu puves ierobežošanā var kļūt neefektīva. Pētījuma mērķis bija noskaidrot, kuri fungicīdi varētu būt efektīvākie gatavo ogu puves ierobežošanai.

Materiāli un metodes

Izmēģinājums fungicīdu efektivitātes novērtēšanai iekārtots Vidzemē, komerciālā krūmmelleņu stādījumā ar augstu gatavo ogu puves infekcijas līmeni. Izmēģinājumā izmantota krūmmelleņu šķirne ‘Northblue’, kas, pēc LAAPC pētnieku un zemnieku novērojumiem, ir visieņēmīgākā pret gatavo ogu puvi (Polashok, Ehlenfeldt, 2005). Krūmmelleņu stādījums ierīkots minerālaugsnē, augsnes pH KCl – 4.6. Stādījumā regulāri veiktas augsnes un augu lapu analīzes, lai nodrošinātu optimālu augu mēslošanu atbilstoši fizioloģiskajām vajadzībām. Izmēģinājumā pārbaudītie fungicīdi izvēlēti, balstoties uz citu valstu pieredzi gatavo ogu puves ierobežošanā, un tādi, kas jau reģistrēti LV Augu aizsardzības līdzekļu reģistrā vai atrodas reģistrācijas procesā. Latvijā lietošanai krūmmelleņu stādījumos reģistrēts tikai viens preparāts, kas piemērots gatavo ogu puves ierobežošanai – Signum d.g. Balstoties uz literatūrā pieejamo informāciju, izvēlēti šādi fungicīdi – Effector d.g., Cabrio Duo e.k., Svičs 62.5 d.g. (Diseases of..., 2009), komerciāls *Bacillus subtilis* s.k. biopreparāts (Verma et al., 2006) un izmēģināts arī preparāts Timorekss e.k. tā ekoloģiskās izcelsmes dēļ. Smidzinājumi veikti atbilstoši preparātu lietošanas instrukcijai, preparātu devas, darbīgās vielas un to koncentrācijas un smidzinājumu laiks norādīti 1. tabulā. Pirmais smidzinājums veikts 10. maijā, turpmākie smidzinājumi veikti, iestājoties attiecīgajai auga attīstības fāzei, bet ne biežāk kā ik pēc septiņām dienām. Izmēģinājumā iekārtoti septiņi varianti trīs atkārtojumos, katrā lauciņā pieci krūmi, kopā 15 krūmi variantā.

1. tabula

Izmēģinājumā izmantotie fungicīdi, to lietošanas devas un laiki

Fungicīds	Darbīgās vielas	Smidzināšanas laiks*						
		Deva, kg ha ⁻¹	1.	2.	3.	4.	5.	6.
Kontrolē	Nesmidzina							
Signum d.g.	boskalīds (26.7%) pīroklostrobīns (6.7%)	1.0	–	×	–	×	–	–
Cabrio Duo e.k.	piraklostrobīns (3.8%) dīmetomorfis (6.9%)	1.0	–	×	–	×	–	–
Svičs 62.5 d.g.	ciprodinils (375 g kg ⁻¹) fludioksonils (250 g kg ⁻¹)	1.0	×	–	–	×	–	–
Effector d.g.	ditianons (700 g kg ⁻¹)	0.1	×	–	–	×	–	–
<i>B. subtilis</i> e.k.	<i>Bacillus subtilis</i> (1-5%)	8.0	×	×	×	×	×	×
Timorekss e.k.	<i>Melaleuca alternifolia</i> eļļa (660 g L ⁻¹)	1.0	×	×	×	×	×	×

*Apzīmējumi: 1. - pirms ziedēšanas, 2. - ziedēšanas sākumā, 3. - pilnzieds, 4. - ziedēšanas beigās, 5. - pēc ziedēšanas, 6. - līdz ražas vākšanas sākumam; × - smidzina.

Tā kā krūmmelleņu ogas nogatavojas pakāpeniski, ražas vākšana veikta divos paņēmienos, pirmā raža novākta 25. jūlijā, otrā raža 8. augustā. Ražas laikā atsevišķi ievāktas un nosvērtas tirdzniecībai piemērotās ogas un ar gatavo ogu puvi bojātās ogas.

Pētījuma laikā meteoroloģiskie apstākļi bija caurmērā labvēlīgi krūmmelleņu ogu attīstībai, tomēr lietusgāzes ražas laikā varēja pozitīvi ietekmēt gatavo ogu puves izplatību, jo sēnes sporas izplatās arī ar ūdens pilieniem no ogas uz ogu.

Datu statistiskā analīze veikta ar datu apstrādes programmu ARM 8 ($p < 0.05$, Student-Newman-Keuls).

Rezultāti un diskusija

Krūmmelleņu slimību monitoringa ietvaros gatavo ogu puves ierosinātais konstatēts trijās no 14 apsekotajām saimniecībām 2009. gadā un provizoriski piecās no 11 apsekotajām saimniecībām 2011. gadā. Pagaidām ne visās no apsekotajām saimniecībām infekcijas līmenis ir tik augsts, lai radītu ievērojamus ražas zudumus.

Apkopojot izmēģinājumā iegūtos datus par krūmmelleņu ogu ražu, noskaidrots, ka, lietojot fungicīdus stādījumos ar augstu gatavo ogu puves infekcijas pakāpi, būtiski palielinās veselo ogu raža variantos, kur lietoti preparāti Signum d.g. un Cabrio Duo e.k. (2. tabula). Abi preparāti satur darbīgo vielu boskalīds. Analizējot rezultātus pa ogu vākšanas reizēm, noskaidrots, ka pirmajā ogu vākšanas reizē (25. jūlijā) variantā, kur lietots Effector, veselo ogu ražas pieaugums nebija statistiski būtisks, bet bojāto ogu īpatsvars samazinājās būtiski. Otrajā ogu vākšanas reizē (8. augustā) būtisks bojāto ogu īpatsvara samazinājums bija variantā, kur lietots Signum d.g. Statistiski būtiski vairāk bojāto ogu salīdzinājumā ar kontroles variantu novērots variantā, kur lietots Timorekss. Tas skaidrojams ar to, ka preparāts neiedarbojās uz gatavo ogu puves ierosinātāju sēni, bet katrs smidzinājums iedarbojās līdzīgi, kā virsējā laistīšana – ar ūdens pilieniem izplatās sēnes sporas, kas atbilst arī citu pētnieku novērojumiem (Verma et al., 2007).

2. tabula

Fungicīdu ietekme uz krūmmelleņu veselo ogu ražu un bojāto ogu īpatsvaru 2011. gadā
(raža no lauciņa – 5 krūmiem)

Variants	Ražas novākšanas laiks				Kopā	
	25.07.		8.08.			
	Veselās ogas, kg	Bojātās ogas, %	Veselās ogas, kg	Bojātās ogas, %	Veselās ogas, kg	Bojātās ogas, %
Kontrole	2.3 a	9.8 ab	1.9 c	23.1 ab	4.3 b	32.9 ab
Signum d.g.	3.1 a	5.0 ab	3.2 ab	12.3 b	6.1 a	17.3 b
Cabrio Duo e.k.	2.9 a	4.9 ab	3.3 ab	16.9 ab	6.2 a	21.9 ab
Svičs 62.5 d.g.	2.9 a	6.9 ab	2.5 abc	23.9 ab	5.3 ab	30.8 ab
Effector d.g.	3.1 a	4.4 b	2.6 abc	23.0 ab	5.6 ab	27.3 ab
<i>B. subtilis</i> e.k.	2.7 a	7.9 ab	1.9 c	24.4 ab	4.7 ab	32.3 ab
Timorekss e.k.	3.4 a	11.9 a	2.1 abc	30.6 a	5.2 ab	42.5 a
P<0.05	0.77	4.53	0.70	10.01	1.02	13.25

Ar dažādiem burtiem apzīmēti varianti, starp kuriem pastāv būtiska atšķirība vienas kolonnas ietvaros ($p < 0.05$).

Bojāto ogu īpatsvars pavisam nedaudz samazinājās arī variantā, kur lietots *Bacillus subtilis* komerciālais preparāts, kas ir pozitīvs rezultāts, ņemot vērā, ka infekcijas līmenis bija ļoti augsts. Tomēr nepieciešami tālāki pētījumi par šī preparāta efektivitāti krūmmelleņu gatavo ogu puves ierobežošanai un iespējamu lietojumu smidzināšanas shēmās kopā ar ķīmiskajiem fungicīdiem.

Secinājumi

Krūmmelleņu ogu ražu būtiski ietekmē fungicīdu lietošana. Efektīvai gatavo ogu puves ierobežošanai nepieciešams paplašināt fungicīdu lietošanas shēmu un apstrādes reižu skaitu ar preparātiem, kas satur atšķirīgas darbīgās vielas un lietojami arī pirms, vai pēc krūmmelleņu ziedēšanas laika. Pēc 2011. gada pētījuma rezultātiem tie varētu būt Signum d.g. vai Cabrio Duo e.k., un Effector d.g. pirms ziedēšanas, bet nepieciešami turpmākie pētījumi par šo un, iespējams, arī citu fungicīdu efektivitāti. Papildus Signum lietošanai varētu veikt apstrādes ar bioloģiskajiem preparātiem, kas lietojami tieši pirms ražas novākšanas. Iespējams, kombinācijā ar ķīmiskajiem fungicīdiem būtu izmēģināms komerciālais *Bacillus subtilis* preparāts, kas izmēģinājumā uzrādīja nelielu ietekmi, samazinot gatavo ogu puves izplatību. Šim preparātam nav jāievēro nogaidīšanas laiks.

Literatūra

1. Diseases of blueberries and fungicides labeled for their control (2009): <http://text.lsuagcenter.com/NR/rdonlyres/46196770-E6F4-443E-B1CB-09C3BEF508F7/55722/16Blueberry2009.pdf> – Resurss aprakstīts 2011. gada 22. septembrī.
2. FRAC Code List©*: Fungicides sorted by mode of action [s.a.]: <http://www.frac.info/frac/publication/anhang/Frac%20Code%20List%202011-final.pdf> – Resurss aprakstīts 2011. gada 22. septembrī.
3. Polaschok, J., Ehlenfeldt, M. (2005) Anthracnose fruit rot resistance in blueberry cultivars. *Plant Dis.*, 89, pp. 33-38.
4. Verma, N., MacDonald, L., Punja, Z.K. (2006) Inoculum prevalence, host infection and biology of *Colletotrichum acutatum*: causal agent of blueberry anthracnose in British Columbia. *Plant Pathology*, 55, pp. 442-450.
5. Verma, N., MacDonald, L., Punja, Z.K. (2007) Environmental and host requirements for field infection of blueberry fruits by *Colletotrichum acutatum* in British Columbia. *Plant Pathology*, 56, pp. 107-113.

Hronika

Cilvēki – „Vecauces” galvenā vērtība

Iveta Grudovska

SIA „LLU MPS „Vecauce””

Daba – šoreiz ilgstošu lietavu veidā – mūs atkal pārsteidza nesagatavotus! Jau pagājušā sezona nebija lauksaimniekiem vēlīga, taču šogad, redzot vasaras vidū noplūdušos laukus, bija skaidrs – ražas novākšana nebūs vienkārša. Jau iepriekšējos gados novērotais šogad paspīlgtinājās krasi – bez ievērojamām investīcijām meliorācijas sistēmu renovēšanā, saimnieciskā darbība var tikt nopietni apdraudēta. Viegļprātīgā attieksme pret ūdens novadīšanas sistēmām apdraud ne tikai sējumus, tādējādi samazinot lauksaimnieku konkurētspēju, bet arī samazinot mežu vērtību un iznīcinot lauku ceļu infrastruktūru.

Vecaucē, pat neskatoties uz iepriekšējo gadu sarežģīto finansiālo situāciju, meliorācijas sistēmu kopšana vasaras periodā bijusi prioritāte. Ievērojami līdzekļi ieguldīti gan grāvju tīrīšanā no apauguma, gan kontrolaku uzturēšanā, gan daļēju sistēmas mezglu atjaunošanā. Pakāpeniski panākta izpratne arī no kaimiņu zemnieku puses – meliorācijas sistēmas visiem kopīgas un viena nepadarītais negatīvi ietekmē otru saimniecību. Šī brīža aktualitāte ir valsts finansētā Līgotņu upītes padziļināšana, kas tiešā veidā ietekmē daļu no Vecauces laukiem, un mēs ļoti ceram uz pozitīvu rezultātu.

Neskatoties uz bargo ziemu un nokrišņiem bagāto sezonu (jūlijā un augustā nolija trīs mēneša normas), ražu šogad izdevās ievākt pietiekamu. Pavasarī gan bija dilemma – ko darīt ar daļu ziemas miežu un vēlāk sēto ziemas rapšu laukiem, taču īsā pavasara sējas termiņa dēļ no pārsēšanas atteicāmies. Tāpēc ziemas miežu raža vidēji rēķināma tikai 2.5 t ha⁻¹, savukārt ziemas rapsis vidēji 2.0 t ha⁻¹ no 140 ha. Pagājušā gadā laikus iesētie rapšu lauki deva 3.2 t ha⁻¹, savukārt sēklai paredzēto ziemas kviešu raža 5.0 t ha⁻¹. Īpaši mūs iepriecināja otro gadu „Vecauce” sētie SW ‘Kranich’ šķirnes ziemas kvieši ar ļoti labu ziemciētību, zemo augumu un labiem kvalitātes rādītājiem. Arī vasarāji padevušies labi – mitrais pavasaris veicināja vienmērīgu sadīgšanu, nodrošinot labu ražas līmeni, diemžēl kulšanas laika lietavas izdarīja korekcijas – auzas novācām 3.0 t ha⁻¹, vasaras miežus 3.2 t ha⁻¹. Kukurūzas raža sagaidāma vismaz 35 t ha⁻¹ ar augstu sausas saturu, jo siltuma bija pietiekami. 2012. gada sezonai „Vecaucē” iesēti 241 ha ziemas rapša, taču jau šobrīd redzamas augusta spēcīgā lietus sekas – iznīkuši palieli laukumi. Arī ziemas miežu platības, ņemot vērā pārziemošanas risku, esam samazinājuši līdz 86 ha, turklāt esam atteikušies no to sēklkopības nestabilā pieprasījuma dēļ. Šogad atjaunotas zālāju platības 125 hektāros. Turpinām eksperimentēt ar vasarāju mistru biogāzes ražošanai, kas ir labs priekšaugu ziemas rapsim, un saulespuķēm.

Tā kā situācija pamatnozārēs – piena lopkopībā un augkopībā ir stabilizējusies, turpinām investīcijās tajās nozarēs, kuras līdz šim saņēmušas vismazāko atbalstu, taču to sakārtošanai ir arī būtiska sociāla nozīme. Jau pērn katlu mājā tika uzstādīta jauna apkures sistēma ar sašķidrīnāto gāzi. Šogad vecie malkas katli aizstāti ar vienu jaunu, būtiski pārskatot visu apkures sistēmu kopumā. Turpinām uzsākt augļu dārza sakārtošanu – no vecajām ābelēm atbrīvotās platības tiek sagatavotas tā, lai nākamajā gadā var apsēt ar kultūraugiem. Iepriecinoši, ka šogad rasts noiets sulas āboliem, kas būtiski papildina arī vietējo iedzīvotāju ieņēmumus. Esam pieteikušies uz ES atbalstīto programmu „Skolas auglis”. Tiek domāts par jaunu dārzaugu ieviešanu. Šogad investēts jau pieminētā apkures katlā, iegādāts lietots traktors *Case* un piekabe. Uzturam kārtībā visu lauksaimniecības tehniku, taču lielāki pirkumi ieplānoti nākamgad. Esam centušies saremontēt visas nepieciešamās ēkas, lai tās būtu izmantojamas pilnvērtīgai saimnieciskajai darbībai.

Divu gadu intensīvs darbs pie moderna veterinārā bloka izveides vainagojies panākumiem. Izstrādāts tehniskais projekts „Līgotņi” jaunās kūts nepabeigtajai daļai – tur taps „Slaucamo govju fermas 500 govīm veterinārā bloka rekonstrukcija par veterinārārstu praktiskās apmācības centru”. Tas izveidots ES prasībām atbilstošu apmācību veikšanai, ievērojot sanitārās higiēnas normas. Ēkā būs telpas mācību procesam, laboratorijas vajadzībām un praktiskām manipulācijām ar dzīvniekiem. Projekta īstenošana iecerēta oktobrī, izmantojot pašu un ERAF finansējumu. Par ERAF līdzekļiem nomainīts jumts un logi studentu dienesta viesnīcā, tā uzlabojot sadzīves apstākļus.

Jau pagājuši četri gadi kopš jaunās kūts 500 slaucamām govīm „Līgotnes” nodošanas ekspluatācijā. Pirmos gadus liela uzmanība tika pievērsta tehniskajiem risinājumiem un apmeklētāju iepazīstināšanai ar dažādiem slaukšanas paņēmieniem. Vēlāk, iestājoties globālajai piena krīzei, nācās daudz lielāku vērību veltīt finansiālajiem rādītājiem, un, visbeidzot, menedžmentam – efektīvi izmantojot arī vecās, nosacīti „izbrāķētās” fermas korpusus. Būtiskas korekcijas nācās ieviest arī veterinārajā jomā – jo lielāks ganāmpulks vienkopus, jo plašāks slimību spektrs.

Pēdējo gadu rādītāji piena lopkopībā apkopoti 1. tabulā.

1. tabula

**Liellopu skaita izmaiņas un piena lopkopību raksturojoši rādītāji,
SIA „LLU MPS „Vecauce””, 2008.-2011. g.**

Rādītāji	2011.(janv.-jūn.)	2010.	2009.	2008.
Teļi (līdz 1 gadam)	119	226	246	204
Teles virs 1 gada	318	186	213	219
Slaucamas govīs	537	511	415	351
Zīdītājgovīs un teļi	44+17+10	28+13+14	31	35
Kopā dzīvnieki	1045	978	905	809
Vidējais izslaukums no govīs, kg	3499*	6835	6405	6190
Izslaukts piens, t	1728	3158	2415	1826
Realizācijas ieņēmumi, Ls	394 837	597 613	339 381	356 068
Vidējā realizācijas cena, Ls L ⁻¹	0.228	0.198	0.146	0.209
Pašizmaksa, Ls L ⁻¹	0.195	0.204	0.236	0.317

* – vidējais izslaukums no govīs 2011. g. 6 mēnešos

Būtiskākie secinājumi, ņemot vērā mūsu pieredzi, ir šādi: nav būtiskas atšķirības finansiālā ieguvumā atkarībā no dažādām slaukšanas tehnoloģijām vai kūts celtniecības materiāliem. Ekspluatējot kūti – būtisks priekšnosacījums, tai jābūt piepildītai ar dzīvniekiem. Tātad investīcijas jāveic ne tikai tehnoloģijās, bet arī dzīvniekos, ja vien tie pirms pārejas uz citiem turēšanas apstākļiem nav savairoti pietiekamā daudzumā. Pretējā gadījumā piena pašizmaksa var veidoties nesamērīgi augsta, un, pie zemām piena cenām, var veidoties milzīgi zaudējumi. „Vecauces” tālākie izaicinājumi ir ganāmpulka vienveidības nodrošināšana, lai optimizētu barošanu un iegūtu lielākus izslaukumus.

Ar fermu ļoti cieši saistītā biogāzes ražotne saimniecībai devusi ievērojamus ieņēmumus periodā, kad piena lopkopība nesa zaudējumus. Taču tās optimizācija turpinās, jo, neskatoties uz vairāku gadu pieredzi, vēl nav atrasts optimālais modelis. Biogāzes ražošanas ekonomiskie rādītāji pārāk cieši saistīti tikai ar vienu mainīgo – izejvielu. Līdz šim izejviela tika sagatavota ar mērķi nodrošināt lopkopības vajadzības. Biogāzes ražošanai tomēr nepieciešama cita pieeja. Pirmkārt, biogāzes vajadzībām masai jābūt sasmalcinātai pēc iespējas smalkāk, taču dzīvniekiem barībai jābūt rupjākai. Sagatavot barību atsevišķi dzīvniekiem un biogāzes ražošanai diemžēl neattaisnojas, tāpēc jāmeklē kompromisi.

Pēdējo trīs gadu laikā eksperimentēts ar dažāda veida izejvielām. Sākotnēji orientējamies uz kukurūzas skābbarību, taču no 2008. gadā sagatavotās izejvielas gāzes iznākums bija ievērojami mazāks, nekā no 2007. gadā sagatavotās. Vācu konsultantu izskaidrojums bija sekojošs – no „Vecaucē” sagatavotās kukurūzas gāzes iznākums ir par vismaz 40% zemāks, nekā tas tiek rēķināts Vācijā. Tāpēc uzstādītās jaudas sasniegšanai kukurūzas skābbarības patēriņš jādubulto. Ņemot vērā pieredzes braucienos uzkrāto informāciju un pieejamo literatūru, izrādījās, ka būtiskākais rādītājs skābbarībā ir cietes saturs. Jo vairāk cietes, jo lielāks gāzes iznākums. Optimālais cietes saturs kukurūzas skābbarībā ir 30% (sausnā), taču 2008. un 2009. gadā sagatavotajā skābbarībā, atkarībā, protams, no novākšanas laika, cietes saturs bija tikai 15 – 22% (sausnā). Vasaras miežu un auzu mistrā cietes saturs sasniedza pat 21%, un tajā nav tik augsts proteīna līmenis kā zāles skābbarībā. Gāzes iznākums no zāles skābbarības, salīdzinot ar kukurūzu (izņemot gadījumus ar zemo cietes saturu) ir zemāks, turklāt kā blakusefekts proteīna sadalīšanās procesam ir paaugstinātais sērūdeņraža saturs gāzē. Vasaras mēnešos, ņemot vērā saspringto situāciju ar lopbarības resursiem, biogāzes ieguvei tiek izmantota visa veida skābbarība, īpaši nepievēršot uzmanību kvalitatīvajiem rādītājiem.

Periodiski izmēģinātas eksotiskākās izejvielas: malti graudaugi, siera suliņas, dažāda sastāva jēlglicerīns. Taču jāatzīst, ka ikvienai no tām ir gan savi plusi, gan mīnusi. Graudaugu malti dod būtisku gāzes iznākumu (vismaz trīs reizes lielāku kā skābbarība), taču to izmantošanu limitē ekonomiski apsvērumi. Tā kā šogad bija liels pieprasījums pēc seklas graudiem, tādējādi arī pietiekami augsta cena, graudu izmantošana biogāzes ražošanai neatmaksājās. Siera suliņām ir ļoti ātrs pārvērtību laiks, un no tām gāzi iegūst nevis pēc mēneša, kā strādājot ar skābbarību, bet gan pēc trim dienām. Diemžēl ilgtermiņā suliņas negatīvi ietekmē biogāzes substrāta buferkapacitāti, kas var novest pie negatīvām izmaiņām bioloģiskā procesa nodrošināšanā. Jēlglicerīna sastāvs katrai partijai ir ārkārtīgi mainīgs, tādēļ bija grūti prognozēt iespējamo gāzes ieguvu, līdz ar to sabalansēt ar pārējiem barības līdzekļiem. Negatīvais aspekts – no jēlglicerīna būtiski paaugstinās sērūdeņraža līmenis, kas var pat paralizēt bioloģiskos procesus.

Ņemot vērā uzkrāto pieredzi, secinājums ir vienkāršs: ekonomiski un no loģistikas viedokļa līdzsvarotas būs tās biogāzes ražotnes, kurās kā pamatkomponenti izmanto šķīdirmēslus (jo tā ir visstabilākā vide baktēriju darbībai) un saimniecības robežās pieejamo lauka biomasu, nebāzējoties uz neizanalizētām, nezināmas izcelsmes izejvielām. Latvijas mērogā, protams, nevar izslēgt arī lielāka mēroga biogāzes ražotnes pie pārtikas pārstrādes uzņēmumiem. Otra likumsakarība: tautsaimnieciski pamatotas ir tikai tās lokālās biogāzes ražotnes, kurās tiek lietderīgi izmantotas arī koģenerācijas stacijās saražotais siltums, nevis bizness izrēķināts uz obligātā iepirkuma ietvaros paaugstināto elektroenerģijas iepirkumtarifu.

Analizējot biogāzes ražotnes darbību, nevar neakcentēt galaproduktu – fermentēto masu jeb digestātu. Digestātam ir vairākas priekšrocības attiecībā pret šķīdirmēsliem (īpaši cūku šķīdirmēsliem), proti, fermentācijas procesā tiek noņemtas nepatīkamās smakas (amonjaks un sērūdeņradis), tāpēc, izkliedējot uz lauka, būtiski samazinās protesti no vietējiem iedzīvotājiem. Otra priekšrocība – ķīmiskais sastāvs. Triju gadu laikā veikto digestāta analīžu rezultāti bijuši šādi: sausas saturs 5-7%, kopslēpekļis (sausnā) 2.5 – 3.2 %, P (sausnā) 1.0 %, K (sausnā) 3.5-4.5 %, S (sausnā) – 0.3 %, Ca (sausnā) 2.0%. Šādās proporcijās elementi ir viegli sabalansējami kultūraugu mēslošanai. Tā kā nav pētīts digestāta efekts kultūraugu mēslošanai un barības vielu izmantošanās pa gadiem, varam teikt, ka efekts parādās tikai otrajā un trešajā gadā pēc digestāta izmantošanas. Diemžēl vērojama arī negatīva tendence – pēc izklides papildmēslojumā uz kultūraugiem, īpaši agri pavasarī, digestāts var veidot tādu pārklājuma slāni, kas negatīvi ietekmē kultūrauga attīstību. Digestāta izmantošanai nepieciešami padziļināti pētījumi, gan lai noteiktu tā ekonomisko vērtību, gan lai pasargātu lauksaimniekus no nepārdomātas digestāta lietošanas. Diemžēl saimnieciski vēl joprojām vissarežģītākā ir digestāta izklidēšana no loģistikas viedokļa, jo laika apstākļu dēļ bieži vien fiziski nav iespējams tikt uz lauka. Lai šādu situāciju novērstu, būtu jābūvē vēl papildus krātuves, kas ir dārga investīcija un bez valsts atbalsta nav iespējama.

Visi šie eksperimenti nebūtu iespējami bez „Vecaues” speciālistu un arī strādājošo entuziasma un atbalsta. Kopš valsts atbalsts mums kā mācību un pētījumu saimniecībai ir samazinājies, jātiek galā pašu spēkiem. Ar lepmumu varu teikt – mums tas ir izdevies!

„Vecauce” pastāv jau 90 gadus. Neskatoties uz kariem, laiku un iekārtu maiņām, šeit vienmēr bijusi inovatīva daudznozaru saimniecība. Atvērta saimniecība jaunām idejām un netradicionāliem risinājumiem. Atvērta dažādām pieredzēm un interesentiem – studentiem, zemniekiem, ārvalstu kolēģiem un vienkārši apmeklētājiem. Taču tas nebūtu iespējams, ja šeit vēsturiski nedzīvotu stipri cilvēki. Gudri, strādīgi, lepmi par savu zemi. „Vecaues” galvenā vērtība ir cilvēki un tāpēc pat krīzes vai citos finansiāli saspringtos periodos, šeit vienmēr notiks attīstība un jaunu ideju iedzīvināšana.

Izmēģinājumu un demonstrējumu lauks LLU MPS „Vecauce” 2011. gadā

Oskars Balodis
SIA „LLU MPS „Vecauce””

„Vecaues” 90. gadu jubileja ir laiks, kad ne tikai var atskatīties uz vēsturi, bet arī lūkoties nākotnē. Vecauce zinātnisko pētījumu jomā ir bagāta ar tradīcijām, šeit veiktā zinātniskā pētniecība ir atzīta visā Latvijā un joprojām mēģina turēt augstu zinātniskos standartus. Lauka pētījumos, kā arī pētījumos ar dzīvniekiem Vecaucē turpina iesāktās tradīcijas un iespēju robežās mēģina mainīties līdzīgu lauksaimniecības virzībai valstī, arvien cieši sadarbojoties ar Latvijas Lauksaimniecības universitāti kā jauno topošo Latvijas lauksaimnieku šūpuli. Vecaucei ir gods piedalīties jauno zinātnieku un lauksaimniecības speciālistu ievadīšanā lielajā un interesantajā lauksaimniecības pasaulē. Bieži vien pēc universitātes studijām Vecauce kļūst pirmā darba vieta labiem speciālistiem, piemēram, prof. Zinta Gaile, Dr. agr. Jānis Kopmanis, Mag. agr., doktorants Oskars Balodis, Mag. agr., doktorante Indra Eihvalde u.c. Studentu darbaspēka iesaistīšana saimniecības darbos un izmēģinājumu lauka kopšanā, arī dažu laboratorijā veicamo darbu asistēšanā ir atsākusies un, iespējams, tā kļūst kādam jaunajam cilvēkam par pirmo pieredzi lauksaimniecībā un spēs viņu aizraut, lai kļūtu par biedru lielajā Latvijas lauksaimnieku pulkā.

2011. gadā turpinājās ESF līdzfinansēta projekta „Cilvēkresursu piesaiste atjaunojamo enerģijas avotu pētījumiem”, vienošanās Nr. 2009/0225/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/ V/IAA/129 daļējā izpildē. Šī projekta ietvaros jau 2010. gadā ierīkots enerģētisko augu demonstrējuma poligons aiz Vecaues pils, ar kuru iepazīnās un par kuru izrādīja lielu interesi lauka dienu apmeklētāji. Turpinājās pētījumi enerģētisko augu (piemēram, kukurūza – izmēģinājums ietver doktoranta Jāņa Bartuševica pētījuma eksperimentālo daļu; ziemas rapsis – izmēģinājums ietver doktoranta Oskara Baloža pētījuma eksperimentālo daļu) produktivitātes un ražas kvalitātes vērtēšanai. Daļa izmēģinājumu ir noslēgušies, tagad tiek strādāts pie datu apkopošanas un publicēšanas. Kopš 2010. gada bioloģiskajā laukā arī tiek īstenota neliela daļa ESF līdzfinansēta projekta: „Videi draudzīgu un ilgtspējīgu lauku šķirņu selekcijas tehnoloģiju izstrāde, pilnveidošana un ieviešana praksē”, vienošanās Nr. 2009/0218/1DP/1.1.1.2.0/09/APIA/V/IAA/099, ko vada Valsts Priekšu LSI. Ceram, ka nākotnē pētījumi bioloģiskajā lauksaimniecībā turpināsies. 2011. gadā turpinājās ZM subsīdiju projekti (1) „Kultūraugu kaitīgo organismu izplatības, postīguma un attīstības ciklu pētījumi kaitīguma sliekšņu izstrādāšanai integrētajā augu aizsardzībā” (vada asoc. prof. B. Bankina) un (2) „Minerālmēslu maksimālo normu noteikšana kultūraugiem” (vada prof. A. Ruža). Vecaucei un īpaši „Izmēģinājumu un demonstrējumu lauka” kolektīvam ir nozīmīgi, ka norisinās šāda veida pētījumi, kas ražotājiem ir

tik ļoti svarīgi. Līdzīgi kā iepriekšējos gados saglabājās un paplašinājies sadarbība ar komercfirmām vai to Latvijas pārstāvniecībām izmēģinājumu ierīkošanā. MPS „Vecauce” izmēģinājuma laukus arī šogad kā bāzi izmēģinājumiem un to rezultātu demonstrēšanai lauksaimniekiem un interesentiem izmantoja kompānijas SIA „Baltic Agro”, un BASF UAB, kas lauka dienās 01.07. pulcināja ap 200 dalībnieku. Patīkama diena vecauciešiem bija arī 19. augusts, kad seminārā-lauka dienā „Kukurūza biogāzei un lopbarības ražošanai”, ko rīkoja ESF projekta „Cilvēkresursu piesaiste atjaunojamo enerģijas avotu pētījumiem” komanda un „Baltic Agro”, ieradās ap 100 interesentu.

Izaicinājumi turpmāk ir tehniskās bāzes atjaunošana, jo daļa tehnikas ir ļoti novecojusi, un jaunu darbinieku piesaiste pētījumiem Vecaucē.

LLU mācību centra „Vecauce” mācību darbs un sadzīve 2010./2011. studiju gadā

Indra Eihvalde

SIA „LLU MPS „Vecauce””

Laikam skrienot ir aizritējis kārtējais studiju gads. Priece tas, ka joprojām uz „Vecauci” brauc studenti un mēs spējam sniegt jaunas zināšanas lauksaimniecībā. Pagājušajā mācību gadā studiju kursu „Praktiskā lauku saimniecība” apguva 878 visu deviņu fakultāšu pirmo kursu studenti. Lielākais studentu skaits bija no Lauku inženieru, Tehniskās un Pārtikas tehnoloģijas fakultātēm. Lielāks studentu skaits bija rudens semestrī, mazāks - pavasara, jo daļa studentu dažādu iemeslu dēļ studijas jau bija pārtraukuši.

Liels paldies jāsaka saimniecības speciālistiem, kuri papildus saviem tiešajiem pienākumiem vada nodarbības savā specialitātē. Daļa nodarbību notiek „Mācību centrā”, kur tiek parādīti vizuālie materiāli par saimniecības darbību, pieredzi Latvijā un ārzemēs. Speciālistiem ir jābūt kā labiem aktieriem, lai piesaistītu studentu uzmanību un nodarbība būtu interesanta. Pārējās nodarbības tiek organizētas ražošanas objektos – slaucamo govju fermā „Līgotnes”, graudu kaltē, mehāniskajās darbnīcās, kokapstrādes darbnīcā, saimniecības kantorī, izmēģinājumu laukā, augļu dārzā, pilī un bišu dravā. Pavasarī un rudenī studentiem ir iespēja redzēt kultūraugu platības un lauku darbus, kas tobrīd tiek veikti. Studentiem daudz jautājumu rodas, redzot slaukšanas robotus, kā arī govju slaukšanu paralēltipa iekārtā.

Visu fakultāšu studenti mūsu daudznozaru ražošanas uzņēmumā var saskatīt saistību ar savu nākamo specialitāti. Kopā ar atbildīgo fakultātes pasniedzēju izstrādājam uzdevumus un vajadzīgo informāciju studenti iegūst, uzturoties „Vecaucē”. Piemēram, veterinārmedicīnas studenti novērtē dzīvnieku labturības prasības, jo turēšana un ēdināšana ietekmē dzīvnieku veselību. Pārtikas tehnoloģijas fakultātes studenti izvērtē produkcijas ieguvu, kvalitāti un realizāciju. Tehniskās fakultātes studentiem jāizstrādā tehnoloģiskās shēmas dažādos ražošanas objektos, Lauku inženieru fakultātes studenti uzņēmā ražošanas ēkas un zīmē projektus, Informācijas tehnoloģiju fakultātes studenti izvērtē katrā nozarē izmantotās informāciju tehnoloģijas un izstrādā priekšlikumus to uzlabošanā. Atbilstoši specialitātei mājas darbs tiek uzdots arī pārējo fakultāšu studentiem. Atgriežoties Jelgavā izstrādātais mājas darbs ir jāprezentē. „Vecaucē” redzētais un dzirdētais studentiem noder vecākosursos, kad tiek apgūta specialitāte. Priece tas, ka ir studenti, kuri jau pirmajā kursā padziļināti interesējas par savu nākamo specialitāti. Jaunieši, kuriem mājās ir zemnieku saimniecības gūst jaunas atziņas un ar prieku pavēstī, ka ar mājiniekiem varēs dalīties zināšanās.

Paralēli mācību gadam un vasaras mēnešos Meža, Veterinārmedicīnas, Lauksaimniecības un Zemes ierīcības fakultāšu studentiem tiek organizētas mācību prakses, kur jāveic konkrēti uzdevumi savā specialitātē. Šajā rudenī Zemes ierīcības specialitātes studenti uzsāka Vecauces pils parka topogrāfisko uzmērīšanu, kas ir nepieciešams saimniecībai, bet studentiem tā bija laba prakse. Darbi turpināsies vēl pavasarī un cerams, ka saimniecība un studenti būs gandarīti par paveikto. Veterinārmedicīnas studenti visu mācību gadu nelielās grupās dodas uz „Vecauci” apgūt praktiskās iemaņas. Lauksaimniecības fakultātes studenti praktiskos darbus atbilstoši specialitātei veic uz lauka, analizējot augsnes sastāvu, pētot kultūraugus un nosakot nezāles. Augļu dārzā apgūst iemaņas vainaga veidošanā, kaitēkļu un slimību noteikšanā, metodes kā tos ierobežot un citus jautājumus. Slaucamo govju fermā studenti praktiski iepazīstas ar izēdinātās barības sastāvu, analizē barības līdzekļu kvalitāti, tiek vērtēti dzīvnieki pēc eksterjera. Zootehnikas specialitātes studenti strādā fermā, slauc govīs, kopj un baro teļus un veic citus fermas darbus. Nodarbības notiek pasniedzēju vadībā, kur teorijā apgūtais tiek parādīts praksē. Daži studenti pēc praktisko darbu veikšanas saprot, ka izvēlētā specialitāte viņam nav piemērota un studijas vairs neturpina. Šogad augustā pirms studiju praksē Vecaucē strādāja 20 Lauksaimniecības fakultātes studenti. Studenti ravēja izmēģinājuma lauka kultūraugus, strādāja graudu kaltē, vāca kartupeļus, sakārtoja kartupeļu glabātuvī un veica citus darbus. Studenti uzdotos darbus veica ar lielu atbildību un viņu darbu kā teicamu novērtēja speciālisti, pie kuriem tie strādāja.

Šovasar tika realizēts sen iecerētais projekts par jumta un logu nomaiņu un griestu siltināšanu studentu dienesta viesnīcā. Paldies universitātes vadībai, ka uzklausa mūsu vajadzības un ERAF projekts tika realizēts. Divos mēnešos, spītējot lietainajam laikam, visi iecerētie darbi tika paveikti. Protams, kā vienmēr neiztikt bez nelieliem starpgadījumiem, bet kopumā darbi ritēja labi. Paldies jāsaka dienesta viesnīcas apkalpošam personālam, jo darāmā bija ļoti daudz, lai visu satīrītu un sakārtotu jaunajam studiju gadam. Uzsākot jauno studiju gadu, visi remontdarbi praktiski jau bija paveikti. Pricējāmajies, ka šoziem telpas būs siltākas un loģi vieglāk kopjami. Nākotnē vēl nepieciešama fasādes pielabošana, nokrāsošana un telpu kosmētiskais remonts. Studenti ierodoties mūs vienmēr uzslavē, sakot, ka „Vecaucē” dienesta viesnīca ir labāka kā Jelgavā. Dienesta viesnīcā ir istabas ar ērtām gultām un gultas veļu, virtuve, atpūtas istaba, datoru telpa, dušas, kur regulāri ir siltais ūdens – tātd sadzīvī viss nepieciešamais.

Turpinot senās tradīcijas, studenti piedalās saimnieciskajos un apkārtnes sakopšanas darbos, t. i. ravēšanā, ābolu lasīšanā, lapu grābšanā, teritorijas labiekārtošanas un citos darbos. Vairums studentu nāk no zemnieku saimniecībām vai arī kādam radniekam ir saimniecība, un lauku darbi viņiem nav sveši.

Esam lepnī, ka saimniecība „Vecauce” pastāv jau 90 gadus, un ticam, ka turpmākie gadi būs attīstības, pilnveides un veiksmes gadi, kur vienmēr neiztrūkstotī klāt būs LLU studenti. Lai mums visiem veicas!

Pārmaiņu laiks LLU Lauksaimniecības fakultātē

Zinta Gaile

Lauksaimniecības fakultātē

Lauksaimniecības fakultātē (LF) 2010./2011. studiju gads paliks atmiņās kā nozīmīgu pārmaiņu, kas saistītas ar pēdējās studiju programmu akreditācijas reizēs sniegtajiem ekspertu ierosinājumiem, gads. Jauniešiem līdz 2010./2011. studiju gadam bija iespēja izvēlēties vai nu akadēmisko studiju programmu „Lauksaimniecība” un, studijas beidzot, iegūt bakalaura grādu lauksaimniecībā vai arī izvēlēties profesionālo studiju programmu „Lauksaimniecība”, kas, studijas beidzot, nodrošināja profesionālo kvalifikāciju izvēlētajā lauksaimniecības specializācijas virzienā. Akadēmisko programmu īstenoja tikai pilna laika studijās, kamēr – profesionālo: gan pilna, gan nepilna laika studijās (pilna laika studijās gan bija pieejams tikai specializācijas virziens „uzņēmējdarbība lauksaimniecībā”). Šāda divu, pēc satura ļoti līdzīgu programmu eksistence līdzās sarežģīja gan studentu tālākās izglītības iespējas (arī maģistrantūrā bijām spiesti izveidot divas programmas), gan arī pāreju no pilna uz nepilna laika studijām, ja kādam studējošajam radās tāda vajadzība. Pie tam – akadēmiskajā programmā gan tika nodrošinātas dziļākas teorētiskās zināšanas, bet pietrūka labam lauksaimniecības speciālistam tik nepieciešamās garās ražošanas prakses. Pēc ilgām diskusijām **2010./2011. studiju gada laikā tika izstrādāta un licencēta jauna profesionālā bakalaura studiju programma „Lauksaimniecība”**, kurā 2011./2012. studiju gadam jau esam uzņēmuši 1. kursa studentus. Jaunā programma apvieno labāko no abām iepriekšējām programmām, kur kā ļoti svarīgs ieguvums ir pieminama liela ražošanas prakse gandrīz visa veģetācijas perioda garumā pēc trešā kursa. Programmu absolvējot, jaunieši iegūs gan profesionālā bakalaura grādu lauksaimniecībā, kas dos plašākas iespējas turpmāk izvēlēties studijas maģistrantūrā, gan būs iespēja specializēties vienā no arī līdz šim piedāvātajiem specializācijas virzieniem, iegūstot skanīgu profesionālo kvalifikāciju: (1) agronoms; (2) ciltslieņu zootehniķis, (3) lauksaimniecības uzņēmuma vadītājs. Lepojamies, ka esam atjaunojuši agronoma un zootehniķa vārdu profesionālajā kvalifikācijā, pie tam, agronomi varēs izvēlēties specializēties dārkopībā vai lauka kultūraugu audzēšanā (laukkopībā). Latvijā ir daudz vidēja lieluma jauktā tipa (nodarbojas gan ar augkopību, gan lopkopību) saimniecību, kas neizmanto algotus speciālistus, bet saimniekam pašam jāspēj plānot, vadīt un organizēt darbu firmos un kūtīs, t.i., jāpārzina visa plašā lauksaimnieciskā ražošana un jābūt arī zināšanām ekonomikā, vadīšanā – tad šādu izglītību piedāvā specializācijas virziens uzņēmējdarbība lauksaimniecībā ar skanīgo lauksaimniecības uzņēmuma vadītāja kvalifikāciju. Pārmaiņas uzsākām īstenot arī maģistra studijās (gan akadēmiskajā, gan profesionālajā programmā), kur ar 2010./2011. studiju gadu stājās spēkā jauni studiju plāni, kas paredz lielāku obligāto studiju kursu apjomu un tādējādi ir iespējams nodrošināt vairāk kontaktstundu mācībspēka vadībā. Šķiet, ka šāds studiju modelis var dot rezultātu, jo vismaz 2010./2011. g. studijas pārtraukušo maģistrantu skaits bija mazs.

Priecājamies par saviem absolventiem, jo 2011. gadā fakultāti absolvēja pēdējos gados rekordliels studējošo skaits: 104, t.sk., 22 Lauksaimniecības zinātņu bakalauri, 65 profesionālās kvalifikācijas ieguvēji un 17 Lauksaimniecības zinātņu maģistri. Sekojot līdz absolventu gaitām, jāsecina, ka vairums atraduši savai specialitātei atbilstošu darbu, īpaši maģistrantūru beigušie. Pagājušajā studiju gadā Lauksaimniecības doktora grādu ieguva Imants Jansons, Aivars Jermušs un Iveta Gūtmane. Priekšā ļoti atbildīgs darba posms doktorantiem – ESF stipendiātiem, kam tuvojas studiju noslēgums un jāspēj iekļauties visos stingri reglamentētajos pakāpeniskā aizstāvēšanās procesa termiņos.

Pēdējo gadu laikā kopējais studentu skaits fakultātē ir samazinājies, jo vairs nav izteikti liela pieprasījuma pēc nepilna laika studijām. Šāda tendence vērojama jau kopš 2007. gada, bet īpaši izteikti ar 2009. g. 1. septembri. Tā 2007. gada 20. septembrī fakultātē studēja 504 pamatstudiju studenti, bet 2009. g. 20. septembrī – 369 studenti. Pēdējo divu gadu laikā vairs tik straujš

samazinājums nav vērojams un 2010., 2011. gadā studentu skaits nostabilizējies ap 350. Tas bija iespējams, nosakot samērā lielu uzņemšanas limitu 1. kursā. Kopumā pilna laika studentu skaits pēdējos gados pieaug, bet nepilna laika – samazinās. Atšķirībā no vairākām citām LLU studiju programmām, Lauksaimniecības fakultātē tomēr katru gadu varam nokomplektēt pilnvērtīgu grupu arī nepilna laika studijās. Īpaši priecē šogad uzņemtais studentu skaits: pilna laika studijās 87, bet nepilna laika studijās – 27 studēt gribētāji. Pašreiz šķiet, ka uz valsts finansētām studiju vietām (kopā fakultātei pamatstudijās ir 207 valsts finansētas studiju vietas) šī studiju gada 2. semestrī jau varētu būt konkurss, kas tikai celtu studiju kvalitāti. Maģistra studijās abās Lauksaimniecības maģistra programmās (akadēmiskā un profesionālā) ir 30 valsts finansētas studiju vietas. Parasti dalījums ir: 20 vietas 1. kursā un 10 vietas 2. kursā. Pēdējā studiju gada laikā, pateicoties studiju plānu izmaiņām un tam, ka iestājušies motivēti studējošie, studijas jaunieši pārtrauca tikai objektīvu iemeslu dēļ – izmantojot akadēmiskos atvaļinājumus saasinātu veselības problēmu iespaidā. Tādējādi šajā studiju gadā 2. kursā par personīgo finansējumu studē pat jaunieši ar ļoti labām sekmēm: vidējo svērto atzīmi 8 balles. Šeit reālā un sīvā konkurence uz valsts budžeta finansētu vietu jau ir piespiedusi maģistrantus ļoti nopietni un atbildīgi attiekties pret jebkuru uzdotu studiju darbu. Kopā pašreiz (uz 2011. gada 20. septembri) maģistrantūrā studē 46 maģistranti.

Fakultātes mācībspēki aktīvi iesaistījušies arī dažādu zinātnisko projektu īstenošanā, t. sk., 5 starptautiskos vai no Eiropas fondiem (ESF, ERAF) līdzfinansētos projektos, piedalās 1 valsts pētījumu programmas īstenošanā, vada 4 LZP grantu projektus un piedalās izpildītāja statusā vēl vienā, vada 7 ZM pasūtītus pētniecības projektus. Ļoti nozīmīgs fakultātes nākotnei bija pagājušā studiju gadā veiktais darbs pie „Lauksaimniecības resursu izmantošanas un pārtikas Valsts nozīmes pētniecības centra” telpiski teritoriālās stratēģijas un projekta pieteikuma zinātnes materiāltehniskās bāzes uzlabošanai (ERAF 2.1.1.3.1. aktivitāte), ko vadīja LVAI direktore E. Kaufmane, izstrādes. Tāpat mācībspēki bijuši aktīvi, piedaloties ar ziņojumiem gan vietējās, gan starptautiskās konferencēs, kuru skaits un referātu nosaukumi tiek apkopoti katra gada decembra mēnesī. Katru gadu organizējam arī LF Studentu zinātnisko konferenci, kuru vēlamies padarīt par katra potenciālā absolventa atskaites punktu par studiju noslēguma darbam veikto zinātnisko pētījumu. Studentu zinātniskajā konferencē 2011. gada 20. aprīlī Dārzkopības sekcijā nolasīts 21, Lopkopības sekcijā - 24 un Laukkopības sekcijā - 25 referāti. Šī konference sniedza arī mācību, ka tai veltāma pilna studiju diena, lai atliktu laika plašākai diskusijai par studējošo zinātnisko darbu rezultātiem.

Problemātiska LF ir situācija, kad studentu skaita samazinājuma rezultātā katru gadu samazinās noteiktais štata vietu apjoms. Pašreiz fakultātē ir 43 mācībspēki, bet tikai 20.40 štata vietas uz 2011. gada 1. septembri. Īstenojot tik plašu programmu kā „Lauksaimniecība” ar 4 specializācijas virzieniem ļoti nozīmīga ir mācībspēku daudzveidīga kvalifikācija. Tomēr, neskatoties uz visu, mācībspēki iespēju robežās gatavo jaunus mācību materiālus, kur īpaši nozīmīga aizvadītajā periodā bija radītā iespēja gatavot to LLU e-vidē. Daudz strādāts arī pie studiju kursu programmu sakārtošanas un studiju kursos sasniedzamo rezultātu formulēšanas. Sasniedzamie studiju rezultāti definēti arī katrai studiju programmai kopumā.

Nākamie mēneši būs piesātināti ar ļoti intensīvu visu uzsākto darbu turpināšanu, bet īpaši nozīmīga fakultātes nākotnei būs studiju virziena Lauksaimniecība starptautiskā akreditācija. Ceram uz veiksmi!

Lauksaimniecības fakultātes mācību un pētījumu saimniecības „Pēterlauki” darbība 2011. gadā

Merabs Katamadze
LLU MPS „Pēterlauki”

Noslēdzot 2010./2011. lauksaimniecisko gadu Lauksaimniecības fakultātes mācību un pētījumu saimniecībā „Pēterlauki” jāsecina, ka ierasto darba kārtību mainīja divi vienlīdz svarīgi apstākļi. 2010. gada nogalē savu aktīvo darbu beidza ilggadējais izmēģinājumu lauka vadītājs, pēdējos gadus arī saimniecības direktors, Valdis Kreits. Otrkārt, visiem ilgi paliks atmiņā ļoti smagie darba apstākļi 2010. gada rudenī ziemāju sējas laikā, kad pārlietu slapjo augšņu dēļ neizdevās kvalitatīvi un savlaicīgi apsēt visas plānotās platības. Pārsteigumus turpināja sagādāt arī ziemošanas apstākļi, kā rezultātā daļu ziemas kviešu nācās pārsēt ar vasarājiem, bet atlikušie nedeva cerēto ražu, kas savukārt atstāj iespaidu uz saimniecības finansiālajiem rādītājiem.

Pētniecības jomā esam turpinājuši ierīkot, kopt un veikt nepieciešamās uzskaites lauka izmēģinājumus, kuri nepieciešami tēmu:

1. Kultūraugu kaitīgo organismu izplatības, postīguma un attīstības ciklu pētījumi kaitīguma sliekšņu izstrādāšanai integrētajā augu aizsardzībā (vadītāja asoc. prof. B. Bankina);
2. Minerālmēsļu normu noteikšana kultūraugiem (vadītājs prof. A. Ruža);
3. Minimālās augsnes apstrādes ietekme uz augsnes auglības saglabāšanu, kaitīgo organismu attīstību un izplatību, ražu un tās kvalitāti bezmaiņas sējumos (vadītājs prof. A. Ruža);
4. VPP apakšprogrammas „Augsnes kā galvenā resursa ilgtspējīga izmantošana drošu un kvalitatīvu pārtikas un lopbarības izejvielu ieguvei no plašāk audzētajām laukaugu sugām” (vadītājs prof. A. Ruža) izpildē.

Šo tēmu izpildē iesaistīti abu fakultātes institūtu pētnieki un līdz ar viņiem arī studenti un maģistranti savu noslēguma darbu izpildei.

Saimniecība strādā uz pilnu pašfinansēšanās aprēķinu, tāpēc arvien cenšamies strādāt atbildīgi pēc jau noslēgtajiem sadarbības līgumiem, kā arī piesaistīt jaunus pasūtītājus. 2011. gadā turpinājam pildīt VAAD pasūtījumu par Augu šķirņu saimniecisko īpašību novērtēšanu, neizpalika izmēģinājumu ierīkošana pesticīdu efektivitātes pārbaudei Valsts augu aizsardzības pētniecības centra vajadzībām. Sekmīgi esam izpildījuši noslēgto vienošanos ar firmu Lantmannen SW Seed un NPZ Lembke KG selekcionāriem par jauno šķirņu un līniju pirmspārbaudi.

Ar šo gadu „Pēterlaukos” ierīkoti izmēģinājumi arī kaņepju agrotehnikas elementu – šķirņu, izsējas normu un mēslojuma izpētei.

Kopumā, neskatoties uz nelabvēlīgajiem meteoroloģiskajiem apstākļiem, viss notikušais jāvērtē pozitīvi. Ņemot palīgā iepriekšējā gada uzkrājumus, ir bijusi iespēja par 25% paaugstināt strādājošiem darba algu, ir noslēgusies iepirkumu procedūra un līdz gada beigām iegādāsimies jaunu lielākas jaudas traktoru.

Visas aktivitātes ir nodrošinājušas iespēju pabeigt gadu ar pozitīvu finansiālo bilanci un turpināt savu misiju arī turpmāk.

ZMC „Mušķi” darbs un sasniegumi 2011. gadā

Līga Rozīte

LLU ZMC „Mušķi”

2011. gadā, tāpat kā iepriekšējos gados, zirgkopības mācību centra „Mušķi” viens no pamatuzdevumiem ir nodrošināt iespēju studentiem iegūt un papildināt vispusīgas zināšanas saistībā 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. Ganāmpulks ir bāze zinātniskajiem pētījumiem bakalaura un maģistra studijās.

ZMC „Mušķi” ERAF projekta „LLU mācību infrastruktūras modernizācija” 1. kārtas ietvaros tika nomainīts zirgu staļļa jumta segums un izbūvēta ventilācijas sistēma.

2011. gadā ZMC „Mušķi” ganāmpulkam pievienojās Latvijas šķirnes zirgs Lantuss, kas tika saņemts kā dāvinājums no Burtnieku zirgaudzētavas, kā arī Oldenburgas šķirnes zirgs Colton.

14. maijā notika Jātnieku federācijas un ZMC „Mušķi” organizētās iejādes sacensības. Sacensības piedalījās 16 „Mušķu” jātnieces. Pasākuma apmeklētājiem un dalībniekiem LLU jātnieces sniedza arī figurālās maiņas priekšnesumu uz astoņiem zirgiem mūzikas pavadībā.

11. septembrī ZMC „Mušķi” notika Latvijas Šķirnes Zirgu Audzētāju Asociācijas rīkotās sacensības – Latvijas zirgu šķirnes jaunzirgu čempionāts divcīņā. Pasākuma ideja bija mazināt barjeru starp zirgu audzētājiem un sportistiem, veidojot Latvijas zirgu šķirnes pievienoto vērtību, parādot audzētāju darba augļus jaunā kvalitātē, nākamajā attīstības līmenī. Jaunzirgu čempionāts bija „atvērts”, kas nozīmē, ka piedalīties varēja jebkurš Latvijas šķirnes zirgu īpašnieks, neatkarīgi no piederības biedrībām.

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

2011. gada treniņu un sacensību sezonā LLU jātnieki guva labus rezultātus iejādes disciplīnā, gūstot vairākas nozīmīgas uzvaras, kā arī regulāri ieņemot godalgotas vietas, piemēram, Līga Ansonka, Santa Ansonka, Laura Endzele, Tija Svikule u.c.

6.-12. septembrī ZMC „Mušķi” jātnieces Kristīna Rozīte un Tija Svikule pārstāvēja Latvijas Lauksaimniecības universitāti starptautiskajās iejādes sacensībās Polijā, Vroclavā.

Zemkopības institūts – 2011

Aldis Jansons

LLU aģentūra Zemkopības zinātniskais institūts

Laiks skrien vēja spārnēm un vēl viens gads gandrīz jau aizvadīts. Nezinu, kā citās profesijās, bet lauksaimniekiem augu veģetācijas periods paskrien mirkļa ātrumā, liekas vēl vakar sējām, ierīkojām izmēģinājumus, bet šodien jau apcirknī pilni un domas jau par nākamo gadu, par nākamo ražu.

Lai nu kā, bet Zemkopības institūtam 2011. gads ir bijis gana veiksmīgs, varbūt ne materiālās bāzes uzlabošanā, jo šajos ekonomiskajos apstākļos labi, ja varējām paremontēt jau esošo tehniku un ēkas.

Taču šogad mēs esam kļuvuši bagātāki par diviem doktoriem. Šā gada 14. janvārī Aivars Jermušs aizstāvēja promocijas darbu „Slāpekļa mēslojuma normas optimizācija vasaras kviešiem smilšmāla un mālsmilts augsnē pēc dažādiem priekšaugiem”, vadītājs Jānis Vīgovskis. Savukārt 25. augustā savu promocijas darbu „Auzeņaiņu un hibrīdo aieņu produktivitātes veidošanās agrocenoloģiskais pamatojums” lieliski aizstāvēja Iveta Gūtmane, zinātniskais vadītājs Aleksandrs Adamovičs.

Jau gads būs pagājis kopš mūsu institūts kopā ar valsts mežzinātnes institūtu „Silava” uzsācis vēl nebijušu gandrīz pusmiljonu latu vērtu ERAF projektu Nr. 2010/0268/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/VIAA/118. „Daudzfunkcionālu lapu koku un enerģētisko augu plantāciju ierīkošanas un apsaimniekošanas modeļu izstrāde” Projekta mērķis ir izveidot daudzpusīgu datubāzi, kuru piedāvāt platībām ar zemu kadastrālo vērtību, mazauglīgu, sarežģīta reljefa un citādi intensīvai lauksaimniecībai neizmantojamu lauku īpašniekiem. Statistika liecina, ka Latvijā ir ap 1.5 milj. ha aizlaistu zemju, no kurām neiegūst ne ekonomisku, ne sociālu labumu. Veiktie pētījumi piedāvās optimālo darbības variantu zemes izmantošanai. Projekta vadītāja no Zemkopības institūta puses ir pētniece, Selekcijas nodaļas vadītāja Sarmīte Rancāne.

Kopš 2010. gada 1. oktobra Zemkopības institūts īsteno arī ERAF finansiāli atbalstītu projektu Nr. 2010/0232/2DP/2.1.1.1.0/10/APIA/097 „Tehnoloģisko procesu izstrāde vides piesārņojuma mazināšanai lietojot minerālmēslus”, vadītājs vad. pētnieks, Agrotehnikas nodaļas vadītājs Jānis Vīgovskis. Šim projektam ir gan zinātnisks, gan praktisks mērķis. Parasti lauksaimniecības kultūraugu mēslošanai izmanto tikai vienu, iepriekš aprēķinātu minerālmēsļu normu visam laukam. Taču ikvienā laukā ir liela augsnes īpašību daudzveidība un mēslošanas vajadzība atsevišķos nogabalos var ļoti atšķirties, tāpēc daļa izlietoto minerālmēsļu tiek tērēta nelietderīgi un neefektīgi, bez tam – piesārņojot vidi. Šā projekta mērķis ir minerālmēsļu precīzās izkliedes tehnoloģisko procesu izstrāde un minerālmēsļu lietošanas normu noteikšana, samazinot biogēno vielu izskalošanas zudumus.

Šogad piedalāmies arī darbības programmas „Uzņēmējdarbība un inovācijas” papildinājuma 2.1.1.3.1. apakšaktivitātes „Zinātnes infrastruktūras attīstība” otrajā projektu iesniegumu atlases kārtā. Ceram uz pozitīvu iznākumu decembrī.

Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs 2011. gadā

Ilze Priekule

SIA Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs

2011. gads atkal nācis ar nozīmīgām izmaiņām Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centra (LAAPC) dzīvē. Pavasarī LAAPC kolektīvs aizvēra ļoti nozīmīgu lappusi institūcijas vēsturē, atstājot savas telpas ēkā Lielvārdes ielā 36./38., Rīgā, kas tika būvēta VAAI Baltijas Augu aizsardzības stacijas vajadzībām, nodota ekspluatācijā 1959. gadā un atrodas uz zemes, ko Latvijas Augu aizsardzības institūta vajadzībām Rīgas pilsētas valde 1933. gadā piešķīra dzimtnomā Latvijas Lauksaimniecības Centrālbiedrībai. Kopš 22. marta LAAPC jaunās mājas ir Struktoru ielā 14.a, Rīgā. Ļoti ceram, ka jaunajās, plašajās telpās sekmīgi turpināsies visi vēl vecajās mājās aizsāktie darbi, kā arī raisīsies idejas jauniem dzīvotspējīgiem pētnieciskajiem projektiem.

Esot plašākās telpās, turpinām paplašināt kolektīvu, iesaistot jaunus speciālistus. Šovasar LAAPC pilntiesīgi pēc studiju beigšanas piepulcējās pieci jaunie speciālisti, kas kādu laiku jau pastrādājuši mūsu iestādē. Uz iestādē veikto pētījumu pamata darbu „Krustziežu pāksteņu pangodiņa (*Dasineura brassicae* Winnertz, 1853) populācijas attīstības dinamika rapša sējumos” aizstāvējis Rinalds Ciematnieks (dabaszinātņu maģistra grāds bioloģijā; LU). Turpinot jau bakalaura studiju laikā veiktos pētījumus, darbu „Fotosintēzi raksturojošo rādītāju izmaiņas vasaras rapša lapās un sēklu raža atkarībā no slāpekļa un sēra mēslojuma” aizstāvējusi Zane Mintāle, kā arī, risinot Latvijas dabai būtiskus jautājumus, darbu “Veģētācijas telpiskās struktūras un floristiskās daudzveidības savstarpējā ietekme Užavas piekrastē” aizstāvējusi Anda Isoda-Krasovska (abām dabaszinātņu maģistra grāds bioloģijā; LU). Veicot izmēģinājumus savas ģimenes zemnieku saimniecībā Krāslavas novadā, darbu „Griķu audzēšanas paņēmieni izpēte un precizēšana Austrumlatvijā” sekmīgi aizstāvējis Mihails Vilcāns (lauksaimniecības zinātņu maģistra grāds lauksaimniecībā, LLU). Sekmīgi darbu mūs iestādē ar studijām apvienojusi Anna Baženova, aizstāvot darbu „Papīra fizikāli mehānisko īpašību uzlabošana, izmantojot kokapstrādes atlikumu mikro- un nanodaļiņas” (inženierzinātņu maģistra grāds; LLU).

LAAPC zinātniskā darbība pārskata gadā ievērojami paplašinājusies. Uzsākti pētījumi divu ERAF līdzfinansētu projektu ietvaros. Sadarbībā ar LVAI (vadošais partneris), īstenojot projektu „Augļu un ogu kultūru audzēšanas risku mazināšanu inovatīvu tehnoloģisko risinājumu izstrāde un adaptācija Latvijas apstākļos”, uzsākti kaitīgo organismu izplatības un kontroles iespēju pētījumi ķiršu, zemeņu un aveņu stādījumos zem segumiem. Sadarbībā ar LVMI „Silava” (vadošais partneris), īstenojot projektu „Videi draudzīgu augu valsts izcelsmes augu aizsardzības līdzekļu izstrāde uz skuju koku biomasas ekstraktvielu bāzes”, uzsākti pētījumi par jauno produktu efektivitāti slimību ierobežošanai zemeņu, aveņu, sīpolu un kāpostu stādījumos un priežu sējumos. Šogad turpināti pētījumi Zemkopības ministrijas pasūtītu projektu „Ilgspējīgas augļkopības attīstība, izmantojot vidi un ūdeņus saudzējošas, kā arī lauku ainavu saglabājošas integrētās audzēšanas tehnoloģijas klimata pārmaiņu mazināšanai un bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanai”, „Graudaugu šķirņu izturības izvērtējums pret slimībām Latvijas agroklimatiskajos apstākļos, novērtējot šķirņu saimnieciskās īpašības” realizācijai. Sadarbībā ar LLU turpināti pētījumi par kaitēkļu kontroli rapša sējumu projekta „Kultūraugu kaitīgo organismu izplatības, postīguma un attīstības ciklu pētījumi kaitīguma sliekšņu izstrādāšanai integrētajā augu aizsardzībā” realizācijai.

Apjomīgs darbs veikts, izpildot zinātniski tehniskos pētījumus pēc 16 firmu pasūtījuma, noskaidrojot 158 jaunu augu aizsardzības līdzekļu efektivitāti 20 kultūraugu sugu sējumos un stādījumos Latvijas apstākļos.

Jauni izaicinājumi un sasniegumi 2011. gadā

Edīte Kaufmane

Latvijas Valsts augļkopības institūts

2011. gads Latvijas Valsts augļkopības institūtam (LVAI) ir bijis viens no veiksmīgākajiem pēdējā desmitgadē. Šobrīd LVAI pastāvīgi strādā **58** cilvēki, no tiem **51** pilna laika zinātniskais darbinieks (t.sk. **14** doktori (no tiem 3 ārvalstu zinātnieki), **15** maģistri, t.sk. **8** doktoranti, **3** maģistranti). 2011. gadā LVAI darbinieki veiksmīgi aizstāvēja četrus maģistra darbus, 2010. gada decembrī Gunārs Lācis veiksmīgi aizstāvēja doktora darbu Zviedrijas LU.

Svarīgākie **zinātniskā darba rezultāti** 2011. gadā.

Turpināts mērķtiecīgs selekcijas darbs ābelēm, saldajiem ķiršiem un avenēm. 2011. gadā Latvijā reģistrētas 5, šobrīd AVS testu iziet vēl 5 LVAI selekcionētas augļaugu šķirnes. Zviedrijā reģistrācijai tiek gatavota viena ābeļu šķirne. Vairāk nekā 20 dažādu augļaugu šķirnes tiek pārbaudītas dažādās Eiropas valstīs. Veikta 10 zemeņu šķirņu izvērtēšana StrawberryEuropeanNetwork ietvaros, uzsākta 54 upeņu šķirņu vērtēšana RibesEuropeanNetwork ietvaros. Līguma ar Beļģijas selekcijas firmu „Better3fruit” ietvaros krustotas slimībizturīgās Latvijas ābeļu šķirnes ar jaunākajām Eiropas šķirnēm. Pirmoreiz Latvijā veikta saderības ģenētiskā izpēte plūmēm. Uzsākta saldo ķiršu pašauglības iedzimtības izpēte, veicot 8 krustojumu kombinācijas. Uzsākts jauns, fundamentāls pētījumu virziens – slimību rezistences izpēte, pielietojot molekulārās metodes. Iekārtoti agrotehniskie izmēģinājumi jaunajām LVAI augļu koku un ogulāju šķirnēm, t.sk. zemnieku saimniecībās vairākos Latvijas reģionos. Uzsākti jauni pētījumi par risku mazinošām un vidi saudzējošām audzēšanas tehnoloģijām, kā arī par ābolu kvalitātes nodrošināšanu, slāpekļa un kālija daudzuma izmaiņām augsnē. Veikti plaši augļaugu patoloģijas pētījumi, turpinot iepriekšējos gados ievāktā materiāla analīzi, jaunu patogēnu un kaitēkļu identificēšanu. Turpināta augļaugu atvaseļošana, kolekciju papildināšana, kā arī kokaudzētavā veiktas pārbaudes potcelmiem un šķirnēm. Augļu un ogu pārstrādē uzsākts pētījums par jauna veida produkcijas „svaigi grieztu augļu salātu” izstrādi no vietējām izejvielām, turpināti ābolu uzglabāšanas pētījumi, izmantojot dažādas tehnoloģijas un paņēmienus. Pēc uzņēmumu pasūtījuma izstrādātas un pārdotas 8 augļu un ogu pārstrādes tehnoloģijas.

LVAI 2011. gadā veiksmīgi tiek īstenoti ilgtermiņa zinātniski projekti: (1) **Starptautiskie**: a) Latvijas–Lietuvas pārrobežu projekts, b) EUREKA projekts, c) Divpusējas sadarbības projekts ar Aiovas universitāti (ASV); (2) **LVAI vada ilgtermiņa sadarbības projekts**: a) ZM LAP projektu (5 dalībinstiucijas), b) ESF 1.1.1.2.aktivitātes projektu (3 instiucijas), c) trīs projektus ERAF 2.1.1.1.aktivitātē; (3) **LVAI īsteno un piedalās projektu īstenošanā**: a) VPP Nr. 5 projekts „Vietējo lauksaimniecības resursu ilgtspējīga izmantošana paaugstinātas uzturvērtības pārtikas produktu izstrādei”, b) LZP pētījumu projekts, c) ERAF 2.1.1.2. aktivitātes projekts. LVAI zinātnieki iesaistījušies un aktīvi darbojas trijās ES COST akcijās – Nr. FA 1003, Nr. 863 un Nr. 873.

8. maijā LVAI noorganizēti Ķiršu ziedēšanas svētki, kuru ietvaros interesentiem bija iespēja vērot un piedalīties eksperimentos laboratorijās un dārza izmēģinājumos. Būtiski pieaudzis komercaugļkopjiem sniegto konsultāciju un praktisko semināru skaits. 28. maijā izskanēja LVAI organizētais 10. Ceriņu koncerts, ko apmeklēja ap 5000 klausītāji.

Secinājums. Veiksmīgi izmantojot Eiropas un valsts līdzekļu piesaisti, īstenojot 11 projektus, Institūtā radītas iespējas padziļināt un paplašināt pētījumu virzienus, kā arī paaugstināt zinātniskā personāla profesionalitāti un kapacitāti.

Valsts Priekuļu Laukaugu selekcijas institūts 2011. gadā

Arta Kronberga, Ilze Skrabule

APP Valsts Priekuļu Laukaugu selekcijas institūts

Valsts Priekuļu Laukaugu selekcijas institūtam 2011. gads, tāpat kā lielākajai daļai zinātnisko institūciju Latvijā, ir pagājis Valsts Nozīmes Pētniecības Centru (VNPC) zīmē. Ieguldīts liels darbs, kopīgi plānojot tālākos zinātniskās darbības virzienus, veidojot Institūta teritoriāli telpiskās attīstības stratēģiju un Lauksaimniecības resursu izmantošanas un pārtikas VNPC stratēģiju. Lielas cerības Institūta zinātniskās kapacitātes uzlabošanai tiek saistītas ar plānotajiem ieguldījumiem zinātnes infrastruktūras attīstībā.

Institūtā vēlētajos akadēmiskajos amatos 2011. gadā strādā 6 vadošie pētnieki, 5 pētnieki un 4 zinātniskie asistenti. Trīs zinātnieces turpina studijas doktorantūrā, viena – maģistrantūrā. Mācības LLU Lauksaimniecības fakultātē uzsākuši divi darbinieki.

Turpinās darbs dažādos zinātniskajos pētījumu projektos – ESF finansētajā projektā „Videi draudzīgu un ilgtspējīgu laukaugu šķirņu selekcijas tehnoloģiju izstrāde, pilnveidošana un ieviešana praksē” kopā ar kolēģiem no Stendes GSI un LU, Valsts pētījumu programmas NATRES projektā „Vietējo lauksaimniecības resursu ilgtspējīga izmantošana paaugstinātas uzturvērtības pārtikas produktu izstrādei (PĀRTIKA)”. Šogad plānots pabeigt pētījumus TOP projektā „Ūdens uzņemšanas spējas novērtēšana rudzu miltos un optimālas rudzu šķirņu un agrotehnikas izvēles pamatojums”.

2011. gadā apstiprināts jauns Latvijas–Igaunijas pārrobežu projekts „Bioloģiskie kartupeļi no Baltijas pasaules tirgum” (BALTORGPOTATO), ko Priekuļu selekcijas institūts īsteno kopā ar sadarbības partneriem Latvijā un Igaunijā. Projekta mērķis ir izveidot ekonomiski pamatotu kartupeļu audzēšanas, realizācijas un pārstrādes cietē sadarbības shēmu bioloģiskajai lauksaimniecībai abās kaimiņvalstīs. Šovasar projekta ietvaros uzņēmām viesus no Igaunijas, kā arī novērtējam padarīto Alojas apkaimē un Jegevā, Igaunijā, kur mūs ielūdza projekta partneri. Turpinās darbs arī pie jaunu pētniecisko projektu pieteikumu izstrādes, tiek meklēti sadarbības partneri ražotāju un citu zinātņu nozaru vidū gan Latvijā, gan ārzemēs

Jau otro gadu nav bijusi iespēja iegūt finansējumu laukaugu selekcijai, tas ir liels slogs institūta budžetam, tomēr selekcija, kaut arī samazinātos apjomos, turpinās kartupeļiem, rudziem, miežiem, tritikālei un zirņiem. Šogad lepojames ar pirmo Baltijas valstīs izveidoto kailgraudu miežu šķirni ‘Irbe’, kurai, salīdzinot ar plēkšņainajiem miežiem, ir augstāka diētiskā vērtība – augstāks šķiedriels un E vitamīna saturs graudos.

Ar lauksaimniecību un dārzkopību saistītos zinātniskajos un populārzinātniskajos preses izdevumos regulāri var lasīt Institūta zinātnieku sagatavotos rakstus. Jauka iespēja celt godā kartupeļus un Priekuļos paveikto bija, gatavojot Lauku Avīzes tematisko avīzi „Kartupeļi”. Pēdējos gados jūtam, ka arvien pieaug ražotāju interese par Institūtā veiktajiem pētījumiem, to pielietošanu praksē, zinātnieki tiek aicināti sniegt konsultācijas, liela interese ir par lauka dienām un semināriem. Attīstās sadarbība ar ražotājiem, kas no mūsu veidotajām graudaugu šķirnēm veido un piedāvā patērētājiem veselīgas pārtikas produktus (miltu, brokastu pārslu maisījumus). Tiek saņemti uzaicinājumi iepazīstināt ar jaunizveidotajām šķirnēm. Šogad viesojāmies dažādos pasākumos Rīgā, LU botāniskajā dārzā, Cinevillā, Jēkabpils Sēļu sētā, Valmierā Vidzemes agroekonomiskajā kooperatīvā un citur. Ražotāju interese ir labs novērtējums mūsu darbam un stimuls turpināt iesāktos pētījumus un sākt jaunus!

Zinātnisko pētījumu tēmas Pūrē 2011. gadā – tehnoloģiju integrācija

Līga Lepse, Jānis Lepsis, Valda Laugale

Pūres Dārzkopības pētījumu centrs

2011. gadā Pūres Dārzkopības pētījumu centrā pabeigts viens ilgstošais starptautiskais projekts, turpināti vairāki iesāktie un uzsākta jaunu zinātnisko projektu īstenošana gan kā vadošiem partneriem, gan izpildītājiem sadarbībā ar LLU, Latvija Valsts mežzinātnes institūtu „Silava” un LVAI.

2011. gadā turpināta LLU vadītā projekta „Kultūraugu kaitīgo organismu izplatības, postīguma un attīstības ciklu pētījumi kaifīguma sliekšņu izstrādāšanai integrētajā augu aizsardzībā” apakštēmas „Dārzeņu slimību diagnostika, slimību izplatības un postīguma pētījumi dārzeņu platībās” īstenošana. Projekta ietvaros Pūrē tiek izvērtēta slimību izplatība dārzeņu sējumos/stādījumos un to ierobežošanas efektivitāte pēc dažādām sistēmām sīpolu un burkānu sējumos un kāpostu stādījumā.

Turpinās līdzdalība projektā Nr. 09.1456 „Fizioloģiski aktīvu savienojumu akumulācijas stimulēšanas iespējas Latvijā audzētos dārzeņos” sadarbībā ar LLU. Projekta ietvaros tiek pētītas fizioloģiski aktīvo savienojumu daudzuma izmaiņas burkānos un mārrutkos, kā arī Latvijas mārrutku ģenētiskā saistība, izmantojot RAPD marķierus.

Vairāki projekti tiek īstenoti augļkopībā. Piedalāmies ZM finansētajā LAP projektā, kuru vada LVAI „Ilgtspējīgas augļkopības attīstība, izmantojot vidi un udeņus saudzējošas, kā arī lauku ainavu saglabājošas integrētās audzēšanas tehnoloģijas klimata pārmaiņu mazināšanai un bioloģiskās daudzveidības nodrošināšanai”, kur veicam agrotehnoloģiskos izmēģinājumus un šķirņu izvērtēšanu piemērotībai integrētai audzēšanai dažādiem 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. Esam iesaistījušies 3 ERAF projektu izstrādē – vienā kā sadarbības partneri un 2 kā līgumpētījumu veicēji. Projektu ietvaros tiek veikti pētījumi par videi draudzīgu augu valsts izcelsmes augu aizsardzības līdzekļu izstrādi, augļkoku un ogulāju atveseļošanu un zemeņu audzēšanu zemajos tuneļos. Tiek turpināta dārzeņu un auglaugu ģenētisko resursu saglabāšana.

No starptautiskajiem projektiem 2011. gadā pabeigts (pēc pagarinājuma) ERDF Igaunijas-Latvijas programmas projekts GOODFRUIT „Increasing competitiveness of Estonian and Latvian food industry based on new and improved local fruit and berry product development”, kurā pētīti auglaugu glabāšanas un pārstrādes jautājumi. EUREKA programmā turpinās projekta „Glabāšanas parametru optimizācija un tehnoloģiju pilnveidošana Baltijas agroklimatiskajos un tehnoloģiskajos apstākļos audzētu dārzeņu glabāšanai kontrolētas atmosfēras apstākļos” īstenošana. Projekta ietvaros veikti 1. gada izmēģinājumi ilglaicīgai glabāšanai modificētā atmosfērā un iegūti pirmie secinājumi.

Pūres DPC ierīkoti arī vairāki bakalauru, maģistru un doktorantu zinātnisko darbu lauka izmēģinājumi. 2011. gadā bakalaura grādu ieguvušas divas darbinieces S. Zeipiņa un S. Dane, kuras turpinās studijas maģistrantūrā. Doktorante Dz. Dēķena turpina darbu pie disertācijas par plūmju potcelmu izvērtējumu. V. Laugales promocijas darba ietvaros turpināti izmēģinājumi par zemeņu ražošanas sezonas pagarināšanu. J. Lepsis gatavo promocijas darbu iesniegšanai.

2011. gadā noorganizēts seminārs zemeņu audzētājiem, sadarbībā ar LLKC lasītas lekcijas interesentiem par ogulāju un kaulēnkoku audzēšanu, esam piedalījušies vairākās ogu un augļu izstādēs. Zinātniskie darbinieki piedalījušies 8 starptautiskajās zinātniskajās konferencēs un semināros, kur prezentējuši pētniecības rezultātus.

Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrs 2011. gadā

Veneranda Stramkale

SIA Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrs

SIA „Latgales Lauksaimniecības zinātnes centrs” 2011. gadā (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 laukaugu audzēšanas tehnoloģiju pilnveidošanai, ieviešot jaunākos un efektīvākos agrotehniskos parametrus.

Pamatojoties uz LLZC juridisko statusu, bāzes finansējums netiek piešķirts.

Sadarbībā ar Rīgas Tehniskās universitātes zinātniekiem, kā arī ar LU Bioloģijas institūtu, LVMI „Silava” GRC strādājam pie LZP sadarbības projekta „Latvijas atjaunojamo izejvielu linu un kaņepju produktu īpašību pētījumi, to pielietošana inovatīvu tehnoloģiju un jaunu funkcionālu materiālu izstrādei”.

RTU iesaistīja LLZC projektā „Starpnozaru zinātniskās grupas izveidošana viedo tekstiliju jaunu funkcionālo īpašību attīstīšanai un integrēšanai inovatīvos izstrādājumos”.

LZP sadarbības projekta ietvaros tiek ierīkoti 5 lauka izmēģinājumi ar kaņepēm, šķiedras un eļļas liniem. Kaņepes zinātnē ir jauns un arī „grūts” laukaugs. Savos 47 darba gados pirmo reizi sastopos ar šo augu, tāpēc arī tie secinājumi ir tādi. Pieliekot lielas pūles, ar darbu tomēr cenšamies tikt galā. RTU zinātnieki pozitīvi novērtē mūsu ieguldījumu projekta izpildē.

Projekta ietvaros sadarbojamies ar Pleskavas lauksaimniecības zinātniski pētniecisko institūtu, Lietuvas lauksaimniecības un meža zinātņu centra Upītes izmēģinājumu staciju, Poznaņas naturālo šķiedru zinātniski pētniecisko institūtu Polijā u.c.

Sagatavotas un publicētas 8 starptautiski citējamās zinātniskās publikācijas, kur LLZC ir līdzautors, jo visās publikācijās par pamatu ņemti izmēģinājumus iegūtie rezultāti. Sadarbības projekta rezultāti prezentēti starptautiskās konferencēs vairākās valstīs: Anglijā, Vācijā, Slovēnijā, Polijā, Grieķijā, Latvijā u.c.

LLZC 2 darbinieki turpina paaugstināt savu kvalifikāciju LLU doktorantūrā.

Marija Maļceva turpina studijas LU doktorantūrā. Sadarbībā ar LLZC un balstoties uz pētījumu rezultātiem, tiek izstrādāti maģistra darbi Rēzeknes augstskolas Vides inženieru fakultātē un LU Ķīmijas fakultātē.

LLZC ir atzīts par moderno tehnoloģiju prakses vietu Lauksaimniecības nozarē. Regulāri praksi iziet Rēzeknes augstskolas studentī, bet ar 2011. gadu – arī LLU maģistrante Anita Dzene.

Lai informētu lauku uzņēmējus par jaunākajām laukaugu šķirnēm un to audzēšanas tehnoloģijām, LLZC sadarbības projektos piedalās Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts, Valsts Priekuļu laukaugu selekcijas institūts, SIA „Latvijas šķirnes sēklas”, Baltic Agro, BASF, SW Seed, Berner, Skandagra, Syngenta, Bayer, Latgran.

LLZC aktīvi sadarbojas ar Latvijas industriālo kaņepju asociāciju un ir Linu un kaņepju pārstrādes klastera dibināšanas dalībnieki.

Lielākais pasākums, ko organizē LLZC ir Lauka dienas. Ar šo gadu šis pasākums ir starptautisks, jo aktīvu dalību ņēma delegācijas no Pleskavas, Lietuvas, Somijas, Zviedrijas u.c. Lauka dienā aktīvu dalību ņēma Zemkopības ministrs J. Dūklavs. Lauka diena tika organizēta sadarbībā ar Rēzeknes novada domi. Lauku dienā piedalījās 50 dažādas firmas ar tehnikas un citiem interesantiem piedāvājumiem. Atsaucība bija ļoti liela, jo apmeklētāju skaits pārsniedza 1000.

Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts 2011. gadā

Sanita Zute

Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūts

Aizvadīts vēl viens aktīvas darbošanās un taupīgas saimniekošanas gads. Iegūstot iespējas īstenot pētniecības projektus ar ES struktūrfondu atbalstu, „pūrā” tiek saņemtas arī daudzas vadlīnijas, kuru ieviešana prasa ne mazums pārkārtojumu līdz šim institūtā īstenotajā projektu vadības sistēmā, atjaunības un izdomas, lai uzraugošo institūciju ieteikumus pielāgotu institūta darbības specifikai. Un tomēr tieši ERAF un ESF šobrīd nodrošina vislielāko finansējumu pētniecības darbam institūtā. Šajā gadā turpinājām īstenot ERAF 2.1.1.1. aktivitātes „Atbalsts pētniecībai un inovācijām” līdzfinansēto projektu „Vietējās izcelsmes graudaugu sugu potenciāla izvērtēšana un šķirņu iegūšana izmantošanai īpašas diētiskās pārtikas produktu ieguvei” (vadītāja Dr.agr. S. Zute, sadarbības partneris LU), kā arī uzsākts projekts „Organiskas izcelsmes produktu izvilcumi un to ietekmes izpēte augkopībā” (vadītājs Dr. chem. G. Bremanis, sadarbības partneri LLU un SIA „*Intellectual Resources*”). VPLSI vadīts otrā gada noslēgumam tuvojas ESF līdzfinansētais projekts „Videi draudzīgu un ilgtspējīgu laukaugu šķirņu selekcijas tehnoloģiju izstrāde, pilnveidošana un ieviešana praksē”. Vēlos atgādināt arī to, ka šis bija jau otrais gads, kad graudaugu un citu laukaugu selekcija Latvija tiek turpināta, pateicoties selekcionāru un citu zinātnieku entuziasmam. Selekcijas darba turpināšanu morāli atbalsta gan Zemkopības ministrijas, gan lauksaimnieku sabiedrisko organizāciju pārstāvji, tomēr selekcijas darbam finansiālu atbalstu varam cerēt saņemt vienīgi, izmantojot kādu no ES atbalsta fondiem. Latvijā selekcijai naudas nav. Tāpēc institūts arī šajā gadā pilnībā uzņēmās pats finansēt iesākto kviešu, miežu un auzu selekcijā. Varam būt gandarīti, jo tieši 2011. gadā tika reģistrēta jauna vasaras kviešu šķirne ‘Robijs’. Tā ir otrā Stendes izveidotā vasaras kviešu šķirne pēc šīs sugas selekcijas darba atjaunošanas. Labas atsauksmes ir gūtas par ziemas kviešu šķirni ‘Fredis’, kas 2010./2011. gada ziemā spēja izturēt gan ilgu sušānu zem biezas sniega segas, gan kailsalu. Kviešu šķirne ‘Fredis’ ir atzīnīgi novērtēta arī Igaunijā un tieši ziemcietības dēļ ieteikta šīs valsts šķirņu salīdzinājumos kā standartšķirne.

Institūta pienākums ir rūpēties par Stendē izveidoto šķirņu uzturēšanu un sēklas piedāvājumu. Šajā gadā piedāvājām 13 Stendē izveidoto šķirņu, kā arī vairāku kartupeļu, zirņu, griķu un citu sugu šķirņu sēklas. Sēklu pieprasījums bija ļoti liels, jo zemniekiem lielas ziemāju platības pēc salīdzinoši bargās ziemas pavasarī nācās pārsēt. Daudzi zemnieki ļoti savlaicīgi meklēja rudens sējai ziemcietīgāko šķirņu sēklas, aktīvi apmeklēja visus šajā gadā organizētos Lauku dienu seminārus. Kopumā 2011. gadā Stendē sagatavojām un realizējām 174 t graudaugu, 83 t kartupeļu un 2 t zālaugu sēklas.

Izmantojot Lauksaimniecības un pārtikas zinātnes valsts nozīmes pētniecības centra piedāvātās iespējas, šajā gadā LVAI vadībā ir izstrādāta šī centra un katra institūta darbības teritoriāli telpiskās attīstības stratēģija, kā arī sagatavots kopīgs projekts „Mūsdienīgas zinātnes materiāltehniskās bāzes pilnveide Lauksaimniecības resursu izmantošanas un pārtikas Valsts nozīmes pētniecības centra ietvaros” (ERAF 2.1.1.3.1. aktivitātē „Zinātnes infrastruktūras attīstība”). Šī projekta ietvaros mūsu institūtā plānots veikt pārbūves darbus, lai paplašinātu un radītu darba specifiskācijai atbilstošus apstākļus Graudu kvalitātes un agroķīmijas laboratorijā, atjaunotu siltumnīcu korpusu 160 m² platībā, kā arī iegādātu dažas laboratorijas iekārtas.

Nākamo gadu ceram aizvadīt ne tikai neatlaidīgi un smagi strādājot, bet arī godā ceļot mūsu institūta 90. gadskārtu. Par godu šim notikumam 2012. gada maija nogalē aicināsim visus kolēģus - zinātniekus uz starptautisku konferenci „Diversity in Plant Breeding and Agriculture: Strategies for Healthy Lifestyle”. Uz tikšanos Stendē!





KONEKESKO

Tehnikas tirgus līderis Baltijā

SIA Konekesko Latvija – Jēlgavas tirzniecības un servisa centrs – Rūbeniņu ceļā 46c, Jēlgavā, LV-3002
 Tālrunis: 63001725, Fakss: 63001702

www.konekesko.lv



Traktori
 Frontālie iekārti
FAO - 110 A
 Kriet, dāks, pākļu dāks, rīpu savēji



Maiņvārstā arklī
 Dāku lobiņāji
 Džifindināji



Kompaktori
 Lēnraucējmašīnas
 Džifindināji
 Rugaines kultivatori
 Sējmašīnas



Mīnēdzesu zāķēdēji
 Grābmašīnas
 Apguves frēzes



Kukuruzas sējmašīnas
 Dārzēnu sējmašīnas
 Rindotāpju rīpas
 Mīnēdzesu iekārtu apgrojums



Frēzes dibinju veidgājotāji
 Lakstu plāvēji
 Pēcēļi-krautņāji

Dārzēnu novācēji
 Dārzēnu ierīču apgrojums



Pakojuma ierīces
 Piekabināmie un uzlabājamie smidzinātāji
 Augļu dārzu smidzinātāji



pasaulē luksamācēm un dārzu mīļiem

Labākais tavai saimniecībai!



**Tagad Zetor traktoru
 garantijas termiņš līdz pat 4 gadiem!**



Firmas veikali:
 Rīga – Triņķu 5C
 Burvība – Krāna iela 12 (iepa no Rūdolfa ielas)
 Tirdzniecības partneri reģionos:
 Līvāņu Ziemeļi – tālrunis 2 6482292
 Kurzeme – tālrunis 2 8693592
 Vidzeme – tālrunis 2 9497326

www.agrimatco.lv