

Latvijas Lauksaimniecības universitāte  
Lauksaimniecības fakultāte  
Latvijas Agronomu biedrība  
Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmija

# **LĪDZSVAROTA LAUKSAIMNIECĪBA**

**Zinātniski praktiskās konferences  
TĒZES**

Jelgava 2017

Zinātniski praktiskā konference „Līdzsvarota lauksaimniecība”. Tēzes. Jelgava, LLU, 2017. – 50. lpp.

ISBN 978-9984-48-255-2

ISSN 2501-0166

Atbildīgie par izdevumu:

Dzidra Kreišmane, LLU Agrobiotehnoloģijas institūts

Dace Siliņa, LLU Agrobiotehnoloģijas institūts

Par tēžu saturu pilnībā atbild autori

#### **Rakstu zinātniskā komiteja (redkolēģija)**

Vadītājs:	Aldis Kārklīšs, Dr. habil. agr.	Latvijas Lauksaimniecības universitāte
Vietiece:	Edīte Kaufmane, Dr. biol.	LLU APP Dārzkopības institūts
Dalībnieki:	Līga Lepse, Dr. agr.	LLU APP Dārzkopības institūts
	Daina Jonkus, Dr. agr.	Latvijas Lauksaimniecības universitāte
	Ināra Turka, Dr. habil. agr.	Latvijas Lauksaimniecības universitāte
	Ilze Skrabule, Dr. agr.	LLU APP Agroresursu un ekonomikas institūts
	Sanita Zute, Dr. agr.	LLU APP Agroresursu un ekonomikas institūts
	Iveta Gūtmane, Dr. agr.	LLU aģentūra „Zemkopības zinātniskais institūts”

#### **Organizācijas komiteja**

Dr. agr. Dzidra Kreišmane (vadītāja)

Dr. agr. Dace Siliņa, Mg. agr. Renāte Sanžarevskā, Dr. agr. Daina Jonkus, Mg. agr. Indulis Melngalvis

**Maketēja** Dace Siliņa

**Vāka dizains** SIA „Drukātava”

Konference notika 2017. gada 23. februārī, Latvijas Lauksaimniecības universitātē, Lauksaimniecības fakultātē, Jelgavā, Lielā ielā 2

© Latvijas Lauksaimniecības universitāte, 2017

## LAUKSAIMNIECĪBAS FAKULTĀTE – ATKAL PĀRMAIŅU PRIEKŠĀ

**Zinta Gaile**

Latvijas Lauksaimniecības universitātes Lauksaimniecības fakultāte

zinta.gaile@llu.lv

Ir atkal klāt februāris un sveicu visus LF, LAB un LLMZA organizētajā zinātniski-praktiskajā konferencē!

Šogad esam ieviesuši izmaiņas konferences izdevuma formātā. Pēdējie gadi pieradinājuši atrast visu informāciju internetā, tāpēc lēmām, ka pilnus konferencē sniegto referātu rakstus publicēsim tikai elektroniski, bet, lai konferences laikā varētu vieglāk sekot līdz referātiem, pierakstīt kaut ko svarīgu lappusē atlikušajā brīvajā vietā, iespiedīsim tikai kopsavilkumu krājumam. Ceru, ka būsiet apmierināti ar šo jauninājumu.

Lauksaimniecības fakultātē studējošiem maģistrantiem un doktora grāda pretendentiem 2016. gads bija labvēlīgs. Maģistra grādu ieguva 20 jaunieši, kas aizstāvēja interesantus un augstas kvalitātes darbus, bet Dr. agr. grādu ieguva četras pretendentes (Inga Jansone, Līga Vilka, Dace Smiltiņa un Baiba Lāce), kas ir rets sasniegums viena gada laikā. Esam pateicīgi arī sadarbības partneriem ARAEI, LAAPC un Dārzkopības institūtā, jo jaunās doktores nebūtu tapušas un nebūtu tik spoži aizstāvējušas promocijas darbus bez savas darbavietas kolēģu atbalsta. Profesionālā bakalaura studijas absolvēja 57 jaunie speciālisti. Ne tik spoži veicās, uzņemot jaunus studentus, maģistrantus un doktorantus augustā. Tādējādi uz atskaites brīdi, 1. oktobri, LF studējošo skaits bija mazliet mazāks nekā pirms gada; pamatstudijās bija 372 studenti (-6), maģistrantūrā 48 maģistranti (-4), bet doktorantūrā studēja 22 (-4) doktoranti. Lai arī studējošo samazinājums kopumā nav pārāk liels, tomēr liek papildus domāt par reklāmas, mārketinga un motivēšanas pasākumiem. Laikam jau ar līdz šim paveikto atvērto durvju dienās, izstādē “Skola 201n”, dažādajām aktivitātēm, kas piedāvātas skolēniem, lai radītu interesi par lauksaimniecību, nepietiek. Nākotnē mūs gaida arī reformas, kas novedīs pie dzīvnieku zinātņu koncentrēšanās Veterinārmedicīnas fakultātē un Agronomijas fakultātes atjaunošanas. Arī Bulduru Dārzkopības vidusskolas pārņemšana LLU paspārnē kaut ko no mums prasīs – ko, to rādīs nākotne.

Ļoti veiksmīgs 2016. gads bija studiju infrastruktūras pilnveidē, jo beidzot ir izremontētas Augu bioloģijas un aizsardzības korpusa telpas, iegādātas jaunas mēbeles, papildināta aparatūra, kas gan studentiem, gan akadēmiskajam personālam ļauj strādāt daudz patīkamākā vidē. Taču 2017. gads ir atnācis ar priekšā stāvošu pils telpu ventilācijas sistēmas sakārtošanu, kas no jauna liks mobilizēt visus spēkus, lai neciestu studiju un pētniecības process.

Pētniecībā risināti dažāda finansējuma projekti, no kuriem vairums tomēr bija Zemkopības ministrijas finansētie pielietojamie projekti. Taču pētījumi tika veikti arī divos starptautiskos projektos – EUROLEGUME un InnoFruit, vienā LZP granta projektā, un fakultātes akadēmiskais personāls piedalījās VPP pētījumu programmu īstenošanā, kur divus VPP projektus vada A. Ruža un D. Jonkus. Daudz tika strādāts, rakstot pieteikumus gan HORIZON-2020 uzsaukumos, gan praktiskas ievirzes ERAF finansējuma uzsaukumam. Diemžēl līdz šim nav sekmējies iegūt finansējumu kādam no šiem projektiem. Pētniecības nākotne mūs satrauc, jo nacionāla finansējuma neesamība nozīmē, ka fundamentālas ievirzes pētījumus nemaz nevarēs risināt, lai arī zinātniekiem idejas ir. Aicinām arī saprast, ka ļoti svarīgi lauksaimniecībā ir ilggadīgi izmēģinājumi, kuri vienīgie ļauj saprast lauksaimniecisko darbību pēcietekmi un novērtēt sistēmas ilgtspēju kopumā.

Svarīgs pētniecības rezultāts ir citējamās publikācijas. To skaits LF ir pieaudzis salīdzinājumā ar laika posmu pirms 5–6 gadiem, turklāt pamazām tās tiek arī citētas, kas ir nākamais svarīgais rādītājs publicēšanās gaitā. Protams, vēl ir daudz jāstrādā, lai lielākais rakstu skaits būtu publicēts žurnālos, jo sevišķi tādos, kuru ietekmes īpatsvars ir augstāks par nozares vidējo. Taču – šādu publikāciju rakstīšanai ar pielietojamiem pētījumiem ir par maz.

Nākotne rādās būt darbīga un pārmaiņām bagāta!

## SATURS

<b>LAUKKOPIĒBA</b> .....	6
Ausmane M., Melngalvis I., Ruža A. Augsnes apstrādes minimalizācijas ietekme uz sējumu nezālainību .....	6
Bankina B., Bimšteine G., Stanka T., Kaņeps J. Agrotehnisko pasākumu nozīme kviešu lapu slimību ierobežošanā .....	7
Bankina B., Bimšteine G., Treguba A., Katamadze M., Būka A. Lauka pupu slimību ierobežošanas efektivitāte.....	8
Bimšteine B., Narvils M. Kartupeļu lakstu puve un tās ierobežošanas iespējas integrētajā augu aizsardzībā .....	9
Būmane S., Brauna E.A., Zute S. Izplatītākās zirņu slimības .....	10
Dubova L., Ruža A., Alsiņa I., Šenberga A. Augsnes apstrādes un augu maiņas ietekme uz augsnes mikrobioloģisko aktivitāti.....	11
Treikale O., Feodorova-Fedotova L., Vigule Z., Brauna E.A. Dzeltenās rūsas <i>Puccinia striiformis</i> wes. attīstības un postīguma novērtējums ziemas kviešu sējumos 2016. gadā.....	12
Gaile Z., Ruža A. Ilggadīgo izmēģinājumu nozīme lauksaimniecībā: situācijas analīze Latvijā.....	13
Jankava A., Paršova V., Bērziņa M., Didrihsone D., Platonova D., Palabinska A. Priekšlikumi degradēto teritoriju klasifikācijai un noteikšanai .....	14
Kārklīšs A., Līpenīte I., Ruža A. Minerālā slāpekļa dinamika augsnē 2016. gada izmēģinājumos .....	15
Kārklīšs A., Līpenīte I., Ruža A. Slāpekļa mēslojumsun kultūraugu ražas Saldus pētījumu poligonā.....	16
Konavko A., Ruža A. Augsnes apstrādes veida un augmaiņas ietekme uz ziemas kviešu graudu kvalitāti.....	17
Kunkulberga D., Leņņenkova I., Liniņa A. Hibrīdo un populācijas rudzu šķirņu graudu kvalitāte .....	18
Lapiņš D., Putniece G., Kopmanis J., Sanžarevska R., Melngalvis I., Jermušs A., Švarta A. Sējumu nezālainība Zemgales reģionā un to ietekmējošie faktori .....	19
Liniņa A., Ruža A. Šķirnes, meteoroloģisko apstākļu un slāpekļa mēslojuma ietekme uz graudu kvalitātes rādītājiem .....	20
Līpenīte I., Kārklīšs A., Ruža A. Slāpekļa bilance augsnē atkarībā no mēslojuma .....	21
Ločmele I., Legzdiņa L., Gaile Z., Kronberga A. Vasaras miežu populāciju un viendabīgu šķirņu ražas salīdzinājums.....	22
Piliksere D., Zariņa L. Priekšauga ietekme uz labību sējumu nezālainību Vidzemes reģionā.....	23
Pugačova J., Vigule Z., Būmane S. Slimību ierobežošana vasaras rapšu sējumā .....	24
Rancāne S., Jansone B., Jansons A., Rebāne A., Jermuša G. Lucernas šķirņu vērtējums lopbarības un sēkludzēšanas sējumos.....	25
Sergejeva D., Zeps R., Alsiņa I., Dubova L., Dūma M. Nedestruktīvo un bioķīmisko metožu salīdzinājums augu analizē .....	26
Skudra I., Ruža A. Slāpekļa noteikšanas metožu savstarpējās sakarības ziemas kviešos .....	27
Šenberga A., Dubova L., Alsiņa I. Sēklu inokulācijas ietekme uz pupu augšanu agrīnajās ontogēnēzes stadijās .....	28

Zariņa L., Zariņa L. Vasarāju labību kā virsauga nozīme nezāļu ierobežošanā: projekta <i>Prodiva</i> monitoringa rezultāti bioloģiskajās saimniecībās.....	29
Zariņa L., Alekse I., Auziņa L. Lapu mēslojuma lietošanas efektivitāte pākšaugu sējumos .....	30
Tokuševa A., Kreišmane Dz., Nugmanov A. Agrotehnisko pasākumu ietekme uz daudzgadīgo zālaugu saglabāšanos zemenī.....	31
<b>DĀRZKOPĪBA</b> .....	32
Balode A. Vermikomposta izmantošana substrātos liliju ( <i>Lilium spp.</i> ) uzziedināšanā.....	32
Dēķena Dz., Alsiņa I. Plūmju potcelmu izvērtējums .....	33
Dubova L., Alsiņa I., Sergejeva D., LF 2. kursa studenti. Bioloģiski aktīvo savienojumu ietekme uz redīsu ražas veidošanos.....	34
Grāvīte I. Plūmju šķirņu augļu garšas izmaiņu vērtējums pa gadiem .....	35
Kalniņa I., Strautiņa S. Remontanto zemeņu šķirņu izvērtējums Dobelē .....	36
Laugale V., Ivanova E., Dane S. Nīderlandes zemeņu šķirņu izvērtējums Latvijas apstākļos .....	37
Lepse L., Dane S., Zeipiņa S. Cūku pupu/dārzeņu jaukto stādījumu izvērtējums .....	38
Pole V., Rubauskis E., Missa I. Vermikomposta ietekme uz ābeļu augšanu un ražošanas sākumu .....	39
Simtniece A., Bimšteine G., Vilcāne J. Ābolu puves ierosinātāju spektrs glabāšanās laikā.....	40
Sivicka I., Liepniece M., Alta S. Salātu dēstu audzēšana ziemas periodā dažādas kūdras substrātos.....	41
Sproģis K., Ķince T., Muižniece-Brasava S. Kalcija nitrāta izmantošanas iespēju izpēte ārpussakņu mēslošanā zemeņu ogu stingrības nodrošinājumam.....	42
Zeipiņa S., Lepse L., Alsiņa I. Dārzeņu sojas (edamame) šķirņu salīdzināšanas rezultāti .....	43
<b>LOPKOPĪBA</b> .....	44
Cielava L., Jonkus D. Mūža garums un piena produktivitāte dažādas izcelsmes vaislinieku meitām.....	44
Degola L., Arnītis N., Ruks K., Sprinģis I., Žentiņa N. Pākšaugi cūku barības devās .....	45
Jonkus D., Cielava L., Ruska D., Melece L. Amonjaka emisiju prognozēšana slaucamām govīm pamatojoties uz urīnvielas saturu pienā .....	46
Liepa L., Šematoviča I. Anketēšanas nozīme subakūtās spurekļa acidozes skarta govju ganāmpulka veselības kontrolē .....	47
Orbidāne L., Kļaviņa I., Veidemane A., Jonkus D. Latvijas siltasiņu zirgu šķirnes braucamā tipa vaislas ērzeļu pēcnācēju priekškāju un pakalkāju eksterjera kvalitātes analīze .....	48
Petrovska S., Jonkus D. Laktācijas un kappa-kazeīna genotipa ietekme uz slaucamo govju piena produktivitāti .....	49
Petrovska S., Cielava L., Jonkus D. Tesmens lineārā vērtējuma ietekme uz piena produktivitāti un kvalitāti Latvijas vietējo šķirņu govīm .....	50

## LAUKKOPIĒBA

### AUGSNES APSTRĀDES MINIMALIZĀCIJAS IETEKME UZ SĒJUMU NEZĀĻAINĪBU

**Maija Ausmane, Indulis Melngalvis, Antons Ruža**

LLU Lauksaimniecības fakultāte

indulis.melngalvis@llu.lv

**Kopsavilkums.** Lauksaimniecībā joprojām aktuāla tāda energoietilpīga augsnes apstrādes procesa kā aršana aizstāšana ar dažādām augsnes minimālās apstrādes sistēmām. Sējumu nezāļainība ir viens no rādītājiem, kas jāņem vērā izvēloties piemērotāko augsnes apstrādes tehnoloģiju. Pētījumi par aršanas aizstāšanu ar minimālās apstrādes sistēmu ir devuši lielu rezultātu dažādību. Darba mērķis – skaidrot augsnes pamatapstrādes intensitātes samazināšanas ietekmi uz sējumu nezāļainību, aršanu aizstājot ar lobīšanu. Izmēģinājumi iekārtoti 2008. gada rudenī LLU mācību un pētījumu saimniecībā „Pēterlauki” LR Zemkopības ministrijas subsidēta projekta „Minimālās augsnes apstrādes ietekme uz augsnes auglības saglabāšanu, kaitīgo organismu attīstību un izplatību, ražu un tās kvalitāti bezmaiņas sējumos” ietvaros. Salīdzināta minimālā augsnes apstrāde ar tradicionālo. Augsnes granulometriskais sastāvs – smilšmāls, organiskās vielas saturs –  $21.0 \text{ g kg}^{-1}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$  –  $295 \text{ mg kg}^{-1}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  –  $148 \text{ mg kg}^{-1}$  un  $\text{Mg}$  –  $802 \text{ mg kg}^{-1}$ , augsnes reakcija – pH KCl 7.1. Augsnes apstrāde: 1. variants – tradicionālā apstrāde: arts 0.22 – 0.23 m dziļi; 2. variants – minimālā apstrāde: lobīts ar šķīvju darbarīkiem 0.10 – 0.12 m dziļi. Nezāļu uzskaitē veikta veģetācijas periodā divas reizes: pirmo reizi pavasarī – pēc skaita metodes; otro reizi – pirms ražas novākšanas – pēc skaita un masas metodes. Izmantojot uzskaites rāmīti ( $0.20 \times 0.50 \text{ m}$ ), noteikts nezāļu botāniskais sastāvs, skaits ( $\text{gab. m}^{-2}$ ) un zaļā masa ( $\text{g m}^{-2}$ ). Vērtēti nezāļu uzskaites rezultāti 2016. gadā. Veicot pētījumus par augsnes apstrādes minimalizācijas ietekmi uz kultūraugu sējumu nezāļainību secināts: 1) 2016.gadā, tāpat kā iepriekšējos gados, izmēģinājuma variantos dominēja īsmūža nezāles, daudzgadīgās nezāles bija nelielā skaitā: vidēji kultūraugos augsnes apstrādes variantos to skaits attiecīgi 1. uzskaites laikā – 33.5 un 5.5  $\text{gab. m}^{-2}$ , 2. uzskaites laikā vidēji īsmūža un daudzgadīgās nezāles attiecīgi 18.1 un 6.3  $\text{gab. m}^{-2}$ ; 2) augsnes apstrādes minimalizācija izmēģinājumu laukā astoto gadu pēc kārtas, 2016. gadā vidēji visu kultūraugu sējumos, 1. nezāļu uzskaites laikā ir izraisījusi gan nezāļu kopskaita, gan daudzgadīgo un īsmūža nezāļu būtisku palielināšanos, salīdzinājumā ar tradicionālo augsnes apstrādi; 3) pirms ražas novākšanas veiktās nezāļu uzskaites dati parāda, ka augsnes apstrādes minimalizācija ir sekmējusi daudzgadīgo nezāļu skaita ievērojamu pieaugumu, salīdzinot ar tradicionāli izmantoto augsnes apstrādes tehnoloģiju; 4) lietotie herbicīdi izlīdzina augsnes apstrādes ietekmi uz sējumu nezāļainību.

**Atslēgas vārdi:** augsnes apstrāde, nezāles.

## AGROTEHNISKO PASĀKUMU NOZĪME KVIEŠU LAPU SLIMĪBU IEROBEŽOŠANĀ

**Biruta Bankina, Gunita Bimšteine, Terēze Stanka, Jānis Kaņeps**

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Biruta.Bankina@llu.lv

**Kopsavilkums.** Kviešu lapu dzeltenplankumainības (ier. *Pyrenophora tritici-repentis*) un lapu pelēkplankumainības (ier. *Zymoseptoria tritici*) attīstību ietekmē kviešu audzēšanas agrotehnika. Lapu plankumainību ierosinātāji galvenokārt saglabājas augu atliekās, tādēļ augu maiņai un augsnes apstrādes metodēm ir liela nozīme šo slimību izplatībā, tomēr līdz šim pētījumos iegūtie dati ir pretrunīgi. Pētījuma mērķis ir novērtēt kviešu lapu slimību attīstību atkarībā no augsnes apstrādes un augu maiņas 2012. līdz 2016. gadam. Divfaktoru lauka izmēģinājumi iekārtoti 2008. gada rudenī virsēji velēnglejotās, putekljinās smilšmāla augsnēs mācību un pētījumu saimniecībā „Pēterlauki”. Faktors A – augsnes apstrāde: 1) tradicionālā aršana 20–22 cm dziļumā; 2) augsnes apstrāde bez apvēršanas 4–12 cm dziļumā (turpmāk tekstā izmantoti apzīmējumi “arts” un “nerts”); faktors B – augu maiņa: 1) kviešu monokultūra; 2) kvieši-rapsis; 3) augu maiņa, atšķiras pa gadiem, bet kviešiem un rapsim pievienoti arī mieži un pupas (turpmāk tekstā K-K; K-R; AM). Lapu slimības uzskaitītas reizi nedēļā, sākot ar 32–34 attīstības etapu (BBCH) aprēķināta slimību izplatība un attīstības pakāpe. Slimības ietekme visā veģetācijas periodā novērtēta, rēķinot AUDPC (*area under disease progress curve*, laukums zem slimības attīstības līknes). Rezultātu būtiskums novērtēts, izmantojot dispersijas analīzi programmā ANOVA. Visos pētījumu gados (izņemot 2015. gadu), dominēja kviešu lapu dzeltenplankumainība, 2015. gadā būtiskākā slimība bija pelēkplankumainība, šī slimība augstu attīstības pakāpi sasniedza arī 2012. gadā. Pētījumu laikā miltrasas (ier. *Blumeria graminis*) attīstības līmenis nebija nozīmīgs, bet rūsas (*Puccinia* spp.) izmēģinājumā netika atrastas. Dzeltenplankumainības attīstības pakāpe bija būtiski augstāka laukos, kas netika arti ( $p=0.009$ ). Tomēr augu maiņai bija vēl lielāka nozīme dzeltenplankumainības ierobežošanā – augstākais slimības līmenis novērots laukos, kur kvieši audzēti pēc kviešiem, bet zemākais – laukos, kur ievērota augu maiņa ( $p=0.007$ ). Pelēkplankumainības attīstības līmenis bija augstāks artajos laukos, taču starpība nebija statistiski nozīmīga, arī augu maiņas variants būtiski neietekmēja pelēkplankumainības attīstību. Pētījumu rezultāti pierāda, ka dzeltenplankumainības attīstība ir būtiski atkarīga no lietotajiem agrotehniskajiem paņēmieniem, bet pelēkplankumainības izplatību galvenokārt ietekmē gada agrometeoroloģiskie apstākļi.

**Atslēgas vārdi:** *Pyrenophora tritici-repentis*, *Zymoseptoria tritici*, augu maiņa.

**Pateicība.** Pētījumi veikti Valsts pētījumu programmas „Lauksaimniecības resursi ilgtspējīgai kvalitatīvas un veselīgas pārtikas ražošanai Latvijā, projekta „Augsnes ilgtspējīga izmantošana un mēslošanas risku mazināšana” un Zemkopības ministrijas finansētā projekta „Minimālās augsnes apstrādes ietekme uz augsnes auglības saglabāšanu, kaitīgo organismu attīstību un izplatību, ražu un tās kvalitāti bezmaiņas sējumos” ietvaros.

## LAUKA PUPU SLIMĪBU IEROBEŽOŠANAS EFEKTIVITĀTE

**Biruta Bankina<sup>1</sup>, Gunita Bimšteine<sup>1</sup>, Anna Treguba<sup>1,2</sup>, Merabs Katamadze<sup>1</sup>, Agnese Būka<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>LLU Lauksaimniecības fakultāte, <sup>2</sup>SIA Latvijas augu aizsardzības pētniecības centrs,

<sup>3</sup>BASF Agro Latvija

Biruta.Bankina@llu.lv

**Kopsavilkums.** Palielinoties lauka pupu sējplatībām, novērota lapu slimību strauja izplatība. Sākotnējie izmēģinājumi liecina, ka pašreiz lietotās fungicīdu lietošanas shēmas nav pietiekami efektīvas. Literatūras dati par fungicīdu efektivitāti ir pretrunīgi. Izmēģinājumu mērķis ir noskaidrot dažādu fungicīdu lietošanas shēmu efektivitāti lauka pupu slimību ierobežošanā. Izmēģinājumi, sadarbībā ar BASF Agro Latvija, iekārtoti LLU Mācību un pētījumu saimniecībā „Pēterlauki” 2016. gadā. Iekārtots divu faktoru izmēģinājums: 1) šķirne – ‘Lielplatone’ un ‘Laura’; 2) piecas fungicīdu lietošanas shēmas, kur kombinēti dažādi fungicīdi (boskalīds 26.7 g kg<sup>-1</sup>, piraklostrobīns 6.7 g kg<sup>-1</sup>, tebukonazols 125 g L<sup>-1</sup>, protiokonazols 125 g L<sup>-1</sup>, azoksistrobīns 80 g L<sup>-1</sup>, hlortalonils 400 g L<sup>-1</sup>) atšķirīgās devās un smidzināšana veikta dažādos laikos. Pupu lapu plankumainības izplatības un attīstības pakāpes uzskaitē sāka pēc pirmo slimību simptomu konstatēšanas (20.06.) reizi divās nedēļās un turpināta līdz pupu pilngatavībai (BBCH 89). Katrā atkārtojumā randomizēti izvēlēti un novērtēti 20 augi. Slimības attīstības pakāpe novērtēta pēc 10 ballu skalas, kur 0 – augs bez redzamiem slimības simptomiem, 9 – lapas un stublājs pilnībā pārklāts ar slimības plankumiem, nobrūnējušas. Fungicīdu lietošanas efektivitātes un slimību ietekmes novērtēšanai aprēķināts AUDPC (laukums zem slimības attīstības līknes) vērtības. AUDPC starpību būtiskuma novērtēšanai izmantota dispersijas analīze (ANOVA). 2016. gadā lauka pupu sējumos dominēja plankumainība, ko ierosina *Botrytis* ģints sēnes, nedaudz mazāka attīstības pakāpe bija *Alternaria/Stemphylium* ģints ierosinātai plankumainībai, bet rūsas (*Uromyces viciae-fabae*) attīstības pakāpe bija zema un tā neietekmēja ražu. Zināmas atšķirības starp šķirnēm novērojamas, taču tās nav statistiski nozīmīgas. Fungicīdu lietošana statistiski būtiski samazināja visu slimību attīstību abu šķirņu sējumos, tomēr to agronomiskā efektivitāte nav pietiekama. Nepieciešami tālāki patogēnu bioloģijas pētījumi, lai izstrādātu efektīvākas fungicīdu lietošanas shēmas.

**Atslēgas vārdi:** *Botrytis* spp., *Alternaria* spp., *Stemphylium* spp., *Uromyces viciae-fabae*, fungicīdi.



## KARTUPEĻU LAKSTU PUVE UN TĀS IEROBEŽOŠANAS IESPĒJAS INTEGRĀTAJĀ AUGU AIZSARDZĪBĀ

Gunita Bimšteine<sup>1</sup>, Māris Narvils<sup>2</sup>

<sup>1</sup>LLU Lauksaimniecības fakultāte, <sup>2</sup>Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs  
Gunita.Bimsteine@llu.lv

**Kopsavilkums.** Kartupeļu lakstu puve, kuru ierosina *Phytophthora infestans*, no *Chromistu* valsts vēl arvien ir nozīmīgākā kartupeļu lakstu slimība. Tomēr nedrīkst aizmirst arī citas – kartupeļu sausp plankumainību, (ier. *Alternaria* spp.), kartupeļu antraknozi (ier. *Colletotrichum coccodes*), kas pēdējos gados novērojama biežāk, un arī bakteriālo melnkāju (ier. *Erwinia carotovora* var. *atroseptica*). Savlaicīgi neuzsākot lakstu slimību ierobežošanu, raža var ievērojami samazināties. Kartupeļu lapu slimību diagnostika 2015. un 2016. gadā, veikta LLKC iekārtotajā lauka demonstrējuma izmēģinājumā, Ozolnieku novada Salgales pagasta zemnieku saimniecībā, izmantojot šķirni ‘Laura’. Demonstrējums iekārtots ar mērķi salīdzināt dažādas kartupeļu lakstu puves ierobežošanas shēmas: 1) saimniecībā ilgstoši izmantotā – balstīta uz saimnieka personīgo pieredzi; 2) intensīvā ierobežošana – pirmais smidzinājums veikts pēc VAAD brīdinājuma signāla saņemšanas no references laukiem par lakstu puves izplatību konkrētajā reģionā, sekojošie smidzinājumi veikti, ievērojot izmantoto fungicīdu smidzināšanas intervālus, līdz pat lakstu nopļaušanai; 3) integrētā ierobežošana – balstīta uz eksperta slēdzieni, ņemot vērā meteoroloģiskos datus konkrētajā izmēģinājuma vietā un lietojot fungicīdus, kas nesatur mankocebu; 4) smidzinājumi veikti, balstoties uz Norvēģijā izstrādātu datormodeli *VIPS*. 2015. gada veģetācijas sezonā dominēja kartupeļu sausp plankumainība, antrakanoze un bakteriālā melnkāja. Kartupeļu lakstu puve, kaut arī izmēģinājumā tika konstatēta (kontroles – nesmidzinātajā variantā) tās izplatība nepārsniedza 14%, bet attīstības pakāpe 8%. Turpretim 2016. gada veģetācijas sezonā – dominēja tieši kartupeļu lakstu puve. Pēc VAAD datiem Zemgales reģionā pirmie slimības simptomi reģistrēti jau 16. jūnijā, bet konkrētajā izmēģinājuma pirmie lakstu puves simptomi novēroti tikai 11. jūlijā. Tomēr turpmākā lakstu puves attīstība noritēja ļoti strauji un izplatība visos salīdzinātajos variantos sasniedza 100%, bet attīstības pakāpe variēja no 27 līdz 85% smidzinātajos variantos, līdz 100% kontroles variantā. Kaut arī kartupeļu lakstu puve smidzinātajos variantos 2015. gadā netika novērota, fungicīdu smidzinājumu skaits visos variantos bija nemainīgs (5 reizes) tāpat kā 2016. gadā. Tas skaidrojams ar to, ka lietotie fungicīdi ir efektīvi arī kartupeļu sausp plankumainības ierobežošanai, tehniskā efektivitāte bija 46–60%. 2016. gadā fungicīdu lietošanas efektivitāte kartupeļu lakstu puves ierobežošanai bija 52–80%. Salīdzinot dažādās kartupeļu lakstu puves ierobežošanas shēmas, būtisks ražas pieaugums novērots visos variantos, kur lietoti fungicīdi, bet starp variantiem atšķirības nebija būtiskas.

**Atslēgas vārdi:** *Phytophthora infestans*, fungicīdi, *Alternaria* spp.

## IZPLATĪTĀKĀS ZIRŅU SLIMĪBAS

Skaidrīte Būmane<sup>1</sup>, Elīna Anna Brauna<sup>1</sup>, Sanita Zute<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SIA Latvijas augu aizsardzības pētniecības centrs, <sup>2</sup>APP Agroresursu un ekonomikas institūts,  
Stendes pētniecības centrs  
skaidrite.bumane@laapc.lv

**Kopsavilkums.** Latvijā zirņu slimību izplatība lielā mērā ir saistīta ar sezonas meteoroloģiskajiem apstākļiem, zemu ražību un nepietiekoši labu sēklu kvalitāti. Zirņu slimību novērojumi tika veikti lauka izmēģinājumos konvencionālajā un bioloģiskajā sējuma 2015.–2016. gadā Stendē sadarbībā ar AREI Stendes pētniecības centru. 2015. gadā konvencionālajā zirņu sējuma novērtētas šādas slimības: fuzariālā dīgstu un sakņu puve (ierosina *Fusarium redolens*, *F. avenaceum*, *F. solani*), zirņu tumšplankumainība jeb iedegas (ierosina *Ascochyta pisi*), neīstā miltrasa (ierosina *Peronospora vicia-fabae*) un sausplankumainība (ierosina dažādas *Alternaria* sugas). Pēc iedegu jeb askohitozes izplatības un bojājumu pakāpes šķirne ‘Zaiga’ bija visieņēmīgākā no piecām (‘Zaiga’, ‘Selga’, ‘Kareni’, ‘Lāsma’, ‘Almara’) izmēģinājumā iekļautajām zirņu šķirnēm. Šķirnei ‘Selga’ konstatēja zemāku askohitozes un neīstās miltrasas bojājuma pakāpi, salīdzinot ar citām zirņu šķirnēm. Zirņu šķirņu salīdzināšanas izmēģinājumā bioloģiskajā sējuma novērotas zirņu lapu slimības: neīstā miltrasa, sausplankumainība un lapu iedega – askohitoze. Visaugstāko izplatību novēroja neīstajai miltrasai. Neīstā miltrasa zemākā pakāpē tika novērota šķirnei ‘Selga’. 2016. gadā zirņu sējuma novērtētas: fuzariālā dīgstu un sakņu puve, tumšplankumainību jeb iedegas, neīstā miltrasa un sausplankumainība. Visaugstākā izplatība tika novērota neīstajai miltrasai, jo šajā gadā veģetācijas sezonā meteoroloģiskie laika apstākļi bija labvēlīgi zirņu neīstās miltrasas izplatībai. No piecām zirņu šķirnēm neīstās miltrasas zemākā bojājuma pakāpe tika novērota šķirnei ‘Kareni’.

**Atslēgas vārdi:** zirņi, slimību ierosinātāji.

## AUGSNES APSTRĀDES UN AUGU MAINĀS IETEKME UZ AUGSNES MIKROBIOLOĢISKO AKTIVITĀTI

Laila Dubova, Antons Ruža, Ina Alsīņa, Alise Šenberga

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Laila.Dubova@llu.lv

**Kopsavilkums.** Mikroorganismi piedalās nozīmīgos bioloģiskos procesos augsnē, kuri nosaka sistēmas ilgtspējīgu funkcionēšanu. Tāpēc mikroorganismu daudzveidību un bioķīmisko aktivitāti izmanto augsnes kvalitātes raksturošanai, jo tie ietekmē slāpekli un oglekli saturošo vielu apriti augsnē. Augsnes mikroorganismu kvantitāti un kvalitāti ietekmē arī augsnes apstrāde un augu maiņa. Dažādu agrotehnisko pasākumu rezultātā sajaucas ar organisko vielu bagātākā virskārta ar dziļākajiem augsnes slāņiem, izmainās augsnes temperatūras režīms, porainība un citas īpašības. Dažādu augsnes apstrādes veidu ietekme uz mikroorganismu asociācijām joprojām ir aktuāls jautājums daudzu pētnieku darbos. Izmēģinājumu rezultātus ietekmē gan konkrētās pētījumu vietas augsnes īpašības, klimatiskie apstākļi, gan iespēja lietot dažādas augsnes kvalitāti raksturojošās metodes. Izmēģinājumā augsnes mikroorganismu darbība raksturota ar dehidrogenāžu aktivitāti, kas norāda uz aerobo mikroorganismu metabolisma intensitāti, fluoresceīna diacetāta (FDA) hidrolīzes intensitāte, kas raksturo vairāku, organisko vielu sadalīšanā iesaistītu, hidrolītisko fermentu (esterāzes, lipāzes, proteāzes) darbību. Novērtēta arī celulozi sadalošo mikroorganismu aktivitāte. Tā kā augsnē dominē heterotrofie mikroorganismi, hidrolītisko fermentu aktivitāte raksturo būtiskas mikroorganismu daļas aktivitāti. Izmēģinājumi veikti projekta VPP Lauksaimniecības resursi ilgtspējīgai kvalitatīvas un veselīgas pārtikas ražošanai Latvijā (AgroBioRes Nr. 2014.10-4/VPP-7/5) 1. projekta „Augsnes ilgtspējīga izmantošana un mēslošanas risku mazināšana (AUGSNE)” ietvaros iekārtotajos izmēģinājuma laukos Jelgavas novadā, MPS Pēterlauki, Poļos. Salīdzināti divi augsnes apstrādes veidi – augsni arot un bez aršanas, kā arī dažādi augu maiņas varianti – bez augu maiņas (ziemas kvieši) un augu maiņas varianti iekļaujot pākšaugus un bez pākšaugiem. Iegūtie rezultāti parādīja, ka mikroorganismu aktivitāte periodiski ir augstāka gan variantos, kur augsne arta, gan neartajos variantos. Var konstatēt augu maiņas ietekmi uz mikrobioloģisko aktivitāti. Vairākās paraugu ņemšanas reizēs augsnes virskārtā augstāka FDA hidrolīzes intensitāte konstatēta minimāli apstrādātajos izmēģinājuma lauciņos, kur audzēja ziemas kviešus maiņā ar rapsi un lauciņos, kur ziemas kviešus audzēja bezmaiņas sējumā. Celulozi sadalošo mikroorganismu aktivitāte pavasarī augstāka bija saglabājusies neartajos variantos, kur audzēja kviešus bez augu maiņas. Šajos lauciņos virskārtā saglabājas augu atliekas. Kopējā mikroorganismu aktivitāte arī pēc ražas novākšanas saglabājas augstāka variantos, kur bija augu maiņa.

**Atslēgas vārdi:** fermentatīvā aktivitāte, celulozes sadalīšana, augsnes kvalitāte.

## DZELTENĀS RŪSAS *Puccinia striiformis* WES. ATTĪSTĪBAS UN POSTĪGUMA NOVĒRTĒJUMS ZIEMAS KVIEŠU SĒJUMOS 2016. GADĀ

**Olga Treikale, Līga Feodorova-Fedotova, Zane Vigule, Elīna Anna Brauna**

SIA Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs

olga.treikale@laapc.lv

**Kopsavilkums.** Dzeltenā rūsa, ko ierosina sēne *Puccinia striiformis* Westend., ir plaši izplatīta kviešu sējumos dažādās pasaules valstīs, kur ir slimības attīstībai atbilstoši agroklimatiskie apstākļi. Labvēlīgi laika apstākļi slimības izplatībai ir liels gaisa mitrums, migla, rasa, vējš, kā arī mērena gaisa temperatūra 10–15°C, kas ir raksturīgas Latvijas klimatā maijā. Latvijā pēdējos gados dzeltenā rūsa ir kļuvusi par vienu no bīstamākajām kviešu slimībām. Dzeltenā rūsa var izraisīt būtiskus ražas zudumus kviešiem, īpaši, ja inficēšanās notikusi agrā auga attīstības stadijā. Pēc Orhūsas Universitātes veiktajiem pētījumiem, Eiropā ir izplatītas vairākas agresīvas *P. striiformis* rases, piem.: Warrior(-), Kranich un Triticale aggressive. Jaunas rases parādīšanās sējumos ar ieņēmīgām šķirnēm var izsaukt epidēmijas veida dzeltenās rūsas uzliesmojumus. Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrā (LAAPC) 2016. gada lauka izmēģinājumos Jelgavas, Zaļenieku un Talsu novados ir veikti novērojumi un uzskaites, lai noskaidrotu ziemas kviešu slimību attīstības dinamiku un dažādu fungicīdu efektivitāti. Slimību uzskaites veiktas arī ziemas kviešu šķirņu salīdzinājuma izmēģinājumā MPS „Pēterlauki”, kur 2015. gada rudenī tika iesētas ziemas kviešu šķirnes bez fungicīdu apstrādes un novērojumi tika veikti 2016. gada veģetācijas sezonā. Novērojumi ziemas kviešu ‘Fredis’ sējumā Stendes Pētniecības centrā parādīja dzeltenās rūsas postīgumu un nozīmi graudu ražas veidošanā. Strauja dzeltenās rūsas attīstība norāda uz šķirnes ‘Fredis’ ieņēmību pret šo agresīvo slimību. Izmēģinājuma rezultāti parāda, ka 2016. gadā fungicīdu lietošana ziemas kviešu ‘Fredis’ sējumā deva būtisku ražas pieaugumu. Ražas pieaugums fungicīdu pielietošanas variantos pret neapstrādātiem kontroles variantiem svārstījās no 18 līdz 30%, atkarībā no fungicīda darbīgās vielas, pielietošanas shēmas un devas, un tas apliecina slimību ierobežošanas ekonomisko nozīmi. 2016. gadā Zaļenieku pagastā dzeltenās rūsas bojājumi bija novēroti ziemas kviešu ‘Edvins’ sējumā kviešu attīstības stadijā AS 37 uz zemākās (trešās) kviešu lapas, bet šajā laukā turpmākā slimības attīstība nepārsniedza 3%. Pēc LAAPC datiem, no 18 ziemas kviešu šķirnēm, dzeltenās rūsas pazīmes dažādās bojājumu pakāpēs tika novērotas uz 11 šķirnēm. Šķirnei ‘Magnific’ bija novērota visaugstākā dzeltenās rūsas attīstība. Līdz šim MPS „Pēterlauki” dzeltenās rūsas bojājumi bija novēroti tikai vasaras kviešu sējumos un 2014. gadā ziemas tritikāles ‘Inarta’ un ‘Dinaro’ izmēģinājumos. Dzeltenās rūsas izplatība uz ziemas kviešiem liecina par slimības avota saglabāšanos un klātbūtni tieši šajā audzēšanas zonā.

**Atslēgas vārdi:** *Puccinia striiformis*, attīstība, postīgums, ziemas kvieši.

## ILGGADĪGO IZMĒĢINĀJUMU NOZĪME LAUKSAIMNIECĪBĀ: SITUĀCIJAS ANALĪZE LATVIJĀ

**Zinta Gaile, Antons Ruža**  
LLU Lauksaimniecības fakultāte  
zinta.gaile@llu.lv

**Kopsavilkums.** Par ilggadīgiem uzskata plašus lauka izmēģinājumus, kas ilguši jau vismaz 20 gadus vai vairāk un kuros pēta kultūraugu ražas veidošanās procesus, barības vielu apriti un lauksaimniecības ietekmi uz vidi. Par “klasiskiem” ilggadīgiem izmēģinājumiem uzskata tos, kuros pētījumi veikti 50 gadus un vairāk. Jāatzīst, ka vairums ilggadīgo izmēģinājumu, it īpaši klasiskie, atrodami labi attīstītās valstīs ar stabilu izpratni par šādu pētījumu nozīmi un spēju nodrošināt finansējumu un pēctecību. Tikai ilggadīgus izmēģinājumus var izmantot, lai noskaidrotu, kā kultūraugi, augu maiņa, konkrēti audzēšanas paņēmieni ietekmē ražošanas rezultātus un vidi ilgtermiņā jeb citiem vārdiem sakot – ko šodienas lauksaimnieks atstās mantojumā saviem bērniem un bērnu bērniem. Tādējādi tikai un vienīgi ilggadīgie izmēģinājumi var nodrošināt informāciju par lauksaimniecības sistēmu ilgtspēju. Bet mūsdienās, kad daudzus procesus iespējams modelēt, šis izmēģinājumu veids var nodrošināt dažādajiem modeļiem nepieciešamo informāciju. Laika gaitā noskaidrojies, ka izmēģinājumam, lai tas spētu kļūt par ilggadīgu izmēģinājumu un tiešām iesaistīties augšminēto problēmu risināšanā, jāatbilst vairākiem kritērijiem: tā shēmai jābūt vienkāršai ar drīzāk nedaudziem pamata variantiem, tomēr tādai, lai varētu risināt arī nākotnē parādījušos jautājumus; jābūt pietiekami lieliem lauciņiem un pietiekamam atkārtojumu skaitam, lai varētu noņemt dažāda veida paraugus; īpaši svarīgi ir, lai paredzamajam ilgtermiņa izmēģinājumam būtu laba vadība, kas nodrošinātu nepārtrauktību; ir jābūt labam izmēģinājuma variantu aprakstam, lai darbu varētu turpināt nākotnē, kā arī jāveido uzticams un ārējam lietotājam labi saprotams datu arhīvs, kurā detalizēti aprakstīta arī jebkura novirze no sākotnējās shēmas. Pasaulē pazīstamākie ir Rotamstedā (Lielbritānijā) 1843. gadā iekārtotie izmēģinājumi, taču arī citviet pasaulē ir daudz klasisko ilggadīgo izmēģinājumu, kas ierīkoti 19. un 20. gadsimtā. Zviedrijā pirmo ilggadīgo izmēģinājumu ierīkoja 1936. gadā, bet mūsdienās darbojas kopā 35 ilggadīgi izmēģinājumi. Latvijā daudzo politisko un ekonomisko pārmaiņu ietekmē neesam spējuši uzturēt visus savulaik ilggadīgam darbam paredzētos un ierīkotos izmēģinājumus. Pēdējo 60 gadu laikā tika ierīkoti seši ilggadīgie izmēģinājumi, no kuriem pašlaik darbojas trīs, bet pēdējais, kas LLU MPS „Pēterlauki” ierīkots vien 2009. g. vēl nav sasniedzis ilggadīga izmēģinājuma statusu (tas ildzis „tikai” 7 gadus). Pirmais 1958. g. tika ierīkots augseku un mēslošanas izmēģinājums pašreizējā Agroresursu un ekonomikas institūta Priekuļu zinātnes centrā; šis izmēģinājums darbojas arī pašlaik. Kādreizējā Zemkopības institūtā Skrīveros bija ierīkoti 3 ilggadīgie izmēģinājumi: 1969. g. ierīkots, bet 2009. g. slēgts ilgtermiņa izmēģinājums augu maiņas un mēslošanas pētījumiem; 1974. g. ierīkots, bet 2008. g. slēgts daudzgadīgo zālaugu mēslošanas izmēģinājums; 1981. g. ierīkots ar drenāžu aprīkotais stacionārs „Sidrabiņi” kaļķošanas, mēslošanas un augu maiņas pētījumiem (ir saglabāts līdz mūsdienām, tiek uzturēts). LLU MPS „Pēterlauki” 1982. g. ierīkoja ilggadīgu izmēģinājumu trīs augsnes apstrādes veidu pētniecībai noteiktā augu sekā. To slēdza 2002. g., kad tas tikko bija sasniedzis 20 gadu sliekšni, jo tas bija ierīkots uz privātas zemes. Kā redzams, mums nav daudz iespēju runāt par procesiem ilgtermiņā, pamatot vai noliegt dažādus audzēšanas paņēmienus. Lai situāciju labotu, vajadzīgas gan diskusijas un skaidrojumi lauksaimnieku vidū par šādu pētījumu nozīmi, gan izpratne valsts līmenī, ka šāda veida vērtības nedrīkst būt atkarīgas tikai un vienīgi no veiksmes iegūt īslaicīgu projekta finansējumu, jo 3–4 gadi ir īslaicīgs finansējums.

**Atslēgas vārdi:** *ilggadīgi lauka izmēģinājumi, izmēģinājumu shēma, ilggadīgi izmēģinājumi Latvijā.*

## **PRIEKŠLIKUMI DEGRADĒTO TERITORIJU KLASIFIKĀCIJAI UN NOTEIKŠANAI**

**Anda Jankava, Velta Paršova, Maija Bērziņa, Dace Didrihsone,  
Dace Platonova, Aina Palabinska**  
LLU Vides un būvzinātņu fakultāte  
anda.jankava@llu.lv

**Kopsavilkums.** Zeme ir neatjaunojams resurss ar ierobežotu pieejamību un, tāpēc ļoti svarīgs jautājums ir zemes derīgo īpašību saglabāšana un zemes pilnvērtīga un ilgtspējīga izmantošana. Dažādu saimniecisko darbību un dabas apstākļu ietekmē ir novērojami zemes un augsnes degradācijas procesi, kā rezultātā ir izveidojušās degradētās teritorijas. Degradēta teritorija ir zeme, kuru rūpnieciskā vai cita veida darbība vai bezdarbība ir tiktāl sabojājusi, ka tās ekonomiski izdevīgu izmantošanu nav iespējams uzsākt bez īpašiem atjaunošanas pasākumiem. Viens no Apvienoto Nāciju Organizācijas Ģenerālajā asamblejā 2015. gada 25. septembrī nospraustajiem ilgtspējīgas vides mērķiem “atjaunot degradētu zemi un censties panākt no zemes degradācijas neitrālu pasauli”. Tas ir pirmais vispasaules līmeņa dokuments, kurā paredzēta vispārēja un visaptveroša rīcība. Minētā problēma ir definēta starptautiskā un Eiropas līmenī, un tā ir ļoti aktuāla arī Latvijā. Attiecībā uz zemes degradācijas riskiem un to novēršanu Latvijā 2015. gada 1. janvārī ir stājies spēkā Zemes pārvaldības likums. Zemes pārvaldības likumā ir definēts zemes un augsnes degradācijas jēdziens, kas uzliek par pienākumu vietējām pašvaldībām degradētās teritorijas attēlot plānošanas dokumentos, savukārt zemes īpašniekam ir pienākums veikt zemes degradācijas novēršanas pasākumus. Taču, neraugoties uz likuma deleģējumu, līdz šim Latvijā nav izstrādāti un apstiprināti konkrētizēti zemes un augsnes degradācijas identifikācijas kritēriji, nav izstrādāta atbilstoša degradācijas klasifikācija, nav regulējuma par kārtību, kādā konstatē un novērtē pašreizējo zemes degradācijas pakāpi un tās iespējamību, ņemot vērā pašreizējo vai plānoto zemes izmantošanas veidu, kā arī nosaka zemes un augsnes degradācijas novēršanas pasākumus. Sākot ar 2018.gadu, valdībai ir uzlikts par pienākumu reizi 5 gados sagatavot zemes pārskatu, kurā jāiekļauj informācija par degradētajām teritorijām un to platībām. Zemes pārvaldības likumā ir paredzēti pienākumi attiecībā uz šo teritoriju noteikšanu, atbildība par šo teritoriju izveidošanos un to novēršanu. Taču, ņemot vērā, ka pašreiz nav izstrādāti un viennozīmīgi aprakstīti degradēto zemju teritoriju noteikšanas kritēriji, šo teritoriju noteikšana ir ļoti subjektīva un nav salīdzināma starp pašvaldībām un valsts līmenī. Tā rezultātā tiek radīta liela neizpratne starp zemju īpašniekiem, pašvaldībām un valsti. Pētījuma mērķis ir izstrādāt zinātniski pamatotus priekšlikumus zemes un augsnes degradācijas identifikācijai, klasifikācijai un degradācijas procesu novērtēšanas kārtībai Latvijā, kuri varētu būt par pamatu attiecīgo Zemes pārvaldības likuma deleģēto Ministru kabineta noteikumu izstrādei. Lai sasniegtu šo mērķi, vispirms tika apkopota informācija par zemes un augsnes degradācijas veidiem un zemes degradācijas pazīmēm. Pētījuma autori izvērtēja informāciju par zemes degradāciju Latvijas Republikas dažāda līmeņa normatīvajos aktos, degradēto teritoriju attēlojumu pašvaldību teritorijas plānojumos, pētīja starptautisko pieredzi un veica pārrunas un intervijas ar kompetentiem speciālistiem Latvijas Republikas valsts institūcijās. Tāpat tika veikta pašvaldību un valsts institūciju kompetento speciālistu aptauja. Aptaujas mērķis bija noskaidrot respondentu viedokli par zemes degradācijas veidiem, degradētajām zemes teritorijām, to identificēšanu un iedalījumu, informācijas par degradētajām teritorijām uzturēšanu. Aptauja bija sagatavota, izmantojot kvantitatīvās pētniecības metodes (pārsvarā iekļaujot jautājumus jau ar gataviem atbilžu variantiem, novērtēšanas skalām, atbilžu stratifikāciju, izvairoties no atvērtajiem jautājumiem utt.).

**Atslēgas vārdi:** zemes degradācija, degradētās teritorijas, ilgtspējīga attīstība.

## MINERĀLĀ SLĀPEKĻA DINAMIKA AUGSNĒ 2015.–2016. GADA IZMĒĢINĀJUMOS

Aldis Kārklīšs, Ināra Līpenīte, Antons Ruža

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Aldis.Karklins@llu.lv

**Kopsavilkums.** Kultūraugiem viegli izmantojamie minerālā slāpekļa resursi augsnē ir svarīgs faktors augstu ražu iegūšanai. Minerālā slāpekļa krājumi augsnē augu veģetācijas perioda laikā ir dinamisks rādītājs, jo tos parasti papildina gan ar mēslojumu augsnē nonākušais slāpekļis, gan arī augsnes organiskās vielas un organisko mēslošanas līdzekļu mineralizācijas gaitā radušies savienojumi. Līdztekus tam minerālie slāpekļa savienojumi tiek imobilizēti organiskās vielas sastāvā, nitrātu veidā slāpekļis ar ūdens plūsmu pārvietojas lejup pa augsnes profilu un var izskaloties no augsnes, bet anaerobos augsnes apstākļos notiek dažādu slāpekļa gāzveida savienojumu emisija, kas samazina kopējos minerālā slāpekļa resursus augsnē. Neskatoties uz to, slāpekļa mēslošanas rekomendāciju izstrādē arvien biežāk tiek ietverti dati par augiem pieejamiem minerālā slāpekļa krājumiem augsnē veģetācijas perioda sākumā. Tāpat svarīgi zināt minerālā slāpekļa atlikumu augsnē veģetācijas perioda beigās pēc tā akumulācijas kultūraugu biomasā. Šo neizmantoto slāpekļa krājumu apzināšana dod iespēju precizēt ziemājiem rudenī nepieciešamā slāpekļa mēslojuma vajadzību, kā arī lemt par starpkultūru audzēšanu un citiem pasākumiem, lai samazinātu potenciālos slāpekļa zudumus no augsnes rudens un ziemas periodā. Pētījumā, kas 2016. gadā tika veikts Valsts pētījumu programmas Nr. 2014.10–4/VPP–7/5 projekta „Augsnes ilgtspējīga izmantošana un mēslošanas risku mazināšana (AUGSNE)” ietvaros, notika minerālā slāpekļa ( $N-NO_3^-$  un  $N-NH_4^+$ ) monitorings 5 ģeogrāfiski atšķirīgās vietās 20 pētījumu poligonos. Augsnes paraugi tika vākti 3 dziļumos: 0–30 cm, 30–60 un 60–90 cm. Katrā vietā tika audzēti dažādi kultūraugi: ziemas kvieši (10), ziemas rapsis (5), vasaras kvieši (3), lauku pupas (1), auzu-vīķu mixtrs zaļmasai (1).

### Minerālā slāpekļa ( $N-NO_3^- + NH_4^+$ )krājumu dinamika augsnes 0–90 cm slānī 2016. gadā vidēji visās pētījumu vietās, $kg\ ha^{-1}$

Rādītāji	Augsnes paraugu ņemšanas laiks, mēnesis						
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Vidēji	34.0	128.9	75.7	71.9	62.0	51.4	105.5
Standartklūda	2.4	17.9	9.7	10.0	7.8	7.8	24.7
Standartnovirze	8.4	79.9	43.5	44.5	35.1	34.9	70.0
Minimālā vērtība	20.1	26.8	21.8	23.8	23.2	30.7	27.0
Maksimālā vērtība	45.0	302.5	182.8	190.1	182.5	172.8	268.5
Novērojumu skaits	12	20	20	20	20	20	8

Minerālā slāpekļa krājumi pa augsnes profilu nav izvietoti vienmērīgi. Apmēram puse no augiem izmantojamā amonija un nitrātu slāpekļa atradās augsnes virskārtas 0–30 cm slānī, kas vidēji pētījumu vietās veģetācijas perioda laikā saturēja  $9-45\ kg\ ha^{-1}$  nitrātu un  $7-35\ kg\ ha^{-1}$  amonija slāpekļa. No šī slāņa, kur izvietojas galvenā augu sakņu masa, slāpekļis tika vairāk patērēts, tāpēc vērojams ievērojams abu slāpekļa formu daudzuma samazinājums maijā, un arī turpmākajā augu barošanās periodā. Salīdzinoši daudz nitrātu slāpekļa ( $7-22\ kg\ ha^{-1}\ N$ ) konstatēts augsnes 30–60 cm dziļumā un arī 60–90 cm slānī. ( $7-17\ kg\ ha^{-1}\ N$ ). Vismazāk amonija slāpekļa noteikts augsnes paraugos, kas ņemti no 60–90 cm slāņa. Nitrātu un amonija slāpekļa attiecība augsnes 0–30 cm un 30–60 cm dziļumā ir līdzīga un visai maz izmainījās arī veģetācijas perioda laikā. Tā kā augsnes virskārtā ir labvēlīgāki apstākļi amonifikācijas procesa norisei un augi labāk patērē tieši nitrātu slāpekli, tad augsnē 0–30 cm slānī bija vismazākais nitrātu slāpekļa īpatsvars. Augsnes 30–60 cm dziļumā nitrātu slāpekļa vidēji bija 2 reizes vairāk nekā amonija slāpekļa un veģetācijas perioda beigās vērojama tendence tam vēl vairāk palielināties.

**Atslēgas vārdi:** ziemas kvieši, vasaras kvieši, ziemas rapsis.

## SLĀPEKĻA MĒSLOJUMSUN KULTŪRAUGU RAŽAS SILDUS PĒTĪJUMU POLIGONĀ

Aldis Kārklīšs, Ināra Līpenīte, Antons Ruža

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Aldis.Karklins@llu.lv

**Kopsavilkums.** Slāpekļa mēslojuma lietošana ir būtisks priekšnoteikums augstu graudaugu ražu un izmantošanas mērķiem atbilstošas graudu kvalitātes nodrošināšanai. Tomēr mēslojums augiem nav vienīgais slāpekļa avots. Augiem viegli izmantojamais slāpekļis veidojas arī augsnes organisko vielu un organisko atlieku pārveides procesos. Augi ražas veidošanai izmanto tikai daļu no pieejamā slāpekļa. Pētījumi rāda, ka globāli rēķinot, graudu ražā akumulējas tikai 33% no kopējiem pieejamajiem minerālā slāpekļa resursiem, kas ražas veidošanās laikā atrodas augsnē. Apmēram tikpat daudz slāpekļa saistās blakusprodukcijā, imobilizējas un zūd izskalošanās un denitrifikācijas rezultātā, savukārt daļa no mēslojumā esošā slāpekļa arī netiek produktīvi izmantota. Tas īpaši izteikts augstu slāpekļa mēslošanas normu lietošanas gadījumos. Lai pētītu graudaugiem lietotā slāpekļa mēslojuma ietekmi uz ziemas kviešu (2015) un vasaras kviešu (2016) ražu, kā arī minerālā slāpekļa savienojumu akumulāciju augsnē, tika ierīkots lauka izmēģinājums Zaņas pagastā, laukā, kur iespējams kontrolēt arī pazemes noteces daudzumu un kvalitāti katram izmēģinājumu lauciņam. Augsne – virsēji velēnglejotā jeb, atbilstoši Pasaules Augšņu klasifikatoram, – *Stagnic Phaeozem / Endoabruptic Luvisol*, smaga smalka mālsmits / smilšmāls. Pētījuma gados iegūtās ziemas kviešu ‘Skagen’ un vasaras kviešu ‘Granny’ ražas lielums bija atkarīgs no lietotās slāpekļa mēslojuma normas. Ziemas kviešu graudu raža nemēslotajā variantā bija 3.17 t ha<sup>-1</sup>, bet pie augstākās slāpekļa normas (N<sub>240</sub>) tā sasniedza 7.83 t ha<sup>-1</sup>. Vasaras kviešu ražība bija salīdzinoši zemāka. Nemēslotajā variantā ieguva 2.77 t ha<sup>-1</sup> graudu, bet mēslojuma norma N<sub>240</sub> nodrošināja 6.07 t ha<sup>-1</sup> vasaras kviešu graudu ražu. Būtisku ražas pieaugumu salīdzinājumā ar nemēsloto variantu ziemas kviešiem nodrošināja visas slāpekļa normas, bet ražas pieaugums no katriem 60 kg virs 120 kg ha<sup>-1</sup> N vairs nebija būtisks. Vasaras kviešiem saglabājās līdzīga tendence, vienīgi augstākā slāpekļa norma N<sub>240</sub> būtiski palielināja graudu ražu salīdzinājumā ar N<sub>180</sub>. Pieaugot mēslojuma normai, palielinājās arī slāpekļa iznese ar ražu. Slāpekļa iznese ar kviešu graudu un salmu ražu un N izmantošanās no mēslojuma ir parādīta tabulā.

Variants	N iznese ar ražu, kg ha <sup>-1</sup>		N izmantošanās no mēslojuma, %	
	2015	2016	2015	2016
N0	50.6	44.0	–	–
N60	89.7	89.0	65.1	75.0
N120	129.0	108.0	65.4	53.3
N180	160.7	138.1	61.2	52.3
N240	198.9	163.1	61.8	49.6

Slāpekļa mēslojums palielināja kopējos minerālā slāpekļa krājumus augsnē. Tā daudzums augsnē strauji palielinājās pēc mēslojuma došanas, bet tālāk veģetācijas perioda gaitā pakāpeniski samazinājās, atkal no jauna uzrādot tendenci pieaugt periodā pēc ražas novākšanas. Vidēji veģetācijas perioda laikā augsnes 0 – 90 cm dziļumā nemēslotajā augsnē 2015. un 2016. gadā bija attiecīgi 20.8 un 36.7 kg ha<sup>-1</sup> N<sub>min</sub>, pie slāpekļa normas N<sub>120</sub> – attiecīgi 39.1 un 48.8 kg ha<sup>-1</sup> N, bet pie slāpekļa normas N<sub>240</sub> – 53.9 un 65.1 kg ha<sup>-1</sup> N<sub>min</sub>. Galvenie minerālā slāpekļa krājumi izvietojās augsnes virskārtas 0–30 cm slānī, taču augstu slāpekļa normu variantos arī 30–60 cm dziļumā. Nitrātu un amonija slāpekļi minerālā slāpekļa krājumos, atkarībā no slāpekļa mēslošanas normas, atradās atšķirīgos daudzumos. Nemēslotajā augsnē abas minerālā slāpekļa formas bija aptuveni līdzīgā daudzumā. Mēslotajos variantos augsnē dominēja nitrātu slāpekļi, kura krājumi abos gados palielinājās tieši proporcionāli iestrādātajai slāpekļa normai. Zemākais nitrātu slāpekļa īpatsvars bija periodos, kad augi intensīvi patēreja slāpekli, bet tā īpatsvars palielinājās veģetācijas perioda beigū daļā kā nemēslotajā, tā arī mēslotajā augsnē. Pētījums tika veikts Valsts pētījumu programmas Nr. 2014.10–4/VPP–7/5 projekta „Augsnes ilgtspējīga izmantošana un mēslošanas risku mazināšana (AUGSNE)” ietvaros.

**Atslēgas vārdi:** ziemas kvieši, vasaras kvieši, mēslojuma izmantošanās, augsnes minerālais slāpekļis.



## AUGSNES APSTRĀDES VEIDA UN AUGMAIŅAS IETEKME UZ ZIEMAS KVIEŠU GRAUDU KVALITĀTI

**Alīna Konavko, Antons Ruža**  
LLU Lauksaimniecības fakultāte  
Alina.Konavko@gmail.com

**Kopsavilkums.** Pēdējos gados ziemas kviešu agrotehnikā ieviesti vairāki jauninājumi: augsnes apstrādē tiek izmantots bezapvēršanas paņēmiens ar seklu augsnes virskārtas irdināšanu, ziemas kviešu sēja atkārtotos sējumos vai ar minimālu augu rotāciju laikā. Tāpēc ir svarīgi noskaidrot dažādu agrotehnisko paņēmienu ietekmi uz ziemas kviešu graudu kvalitatīvajām īpašībām. Pētījuma mērķis ir, balstoties uz lauka izmēģinājumu un laboratorijas pētījumu rezultātiem, atšķirīgos augsnes apstrādes variantos un ar dažādu laukaugu rotāciju, noteikt ziemas kviešu graudu kvalitātes rādītājus. Pētījuma uzdevums ir lauka izmēģinājumos ar ziemas kviešiem minimālās un tradicionālās apstrādes veidos pēc dažādiem priekšaugiem noteikt katra varianta graudu kvalitātes rādītājus: proteīna saturu, lipekļa daudzumu un kvalitāti, sedimentācijas vērtību, krišanas skaitli, tilpummasu, graudu rupjumu. Pēc rezultātu ieguves un apkopošanas analizēt to ietekmējošos cēloņus. Lauka izmēģinājumi veikti LLU MPS „Pēterlauki”, augsne – virsēji velēnglejota, putekļains smilšmāls. Pētījums tika veikts 2014/2015 un 2015/2016 gadā ar šķirnes ziemas kviešu šķirni ‘Zentos’. Tika pētīti graudu kvalitātes rādītāji 6 variantos – trīs augmaiņas variantos, kuros kā priekšaugi tika izmantoti ziemas kvieši, vasaras rapsis un lauka pupas uz diviem augsnes apstrādes veidiem – konvencionālā apstrāde ar augsnes apvēršanu un minimālā jeb reducētā apstrāde, divos atkārtojumos, viena lauciņa platība 0.25 ha. Visos izmēģinājuma variantos tika pielietota vienāda audzēšanas tehnoloģija, mēslojuma normas, pesticīdi, augšanas regulatori u.c. agrotehniskie pasākumi. Kvalitātes rādītāji noteikti LLU Graudu un sēklu mācību zinātniskajā laboratorijā, pēc atbilstošiem LVS standartiem. Meteoroloģiskie apstākļi fiksēti Poļu meteoroloģiskajā stacijā. Regulāri tika veikta fenoloģiskie novērojumi. Rezultāti liecina, ka pētījumu laikā graudu kvalitātes rādītāji visvairāk bija atkarīgi no meteoroloģiskiem apstākļiem graudu veidošanās un nogatavošanās fāzēs. Visaugstākās kvalitātes graudi tika iegūti tradicionālajā (artajā) variantā gan pēc vasaras rapša, gan lauka pupām. Minimālas apstrādes variantos proteīna saturu, lipekli un sedimentācijas vērtību negatīvi ietekmēja spēcīgas vēja brāzmas un lietus, kas veicināja atsevišķu lauciņu veldrēšanos. Tā bija novērojama arī artajos lauciņos, bet mazāk. Krišanas skaitļa rezultāti būtiski mazāki bija artajos variantos (izņemot variantu ziemas kviešu atkārtotajā sējumā). Tā kā 2016. gada jūlija beigās un augustā bija novērojams paaugstināts nokrišņu daudzums, ražas novākšana bija apgrūtināta, bet graudu kvalitāti tas ietekmēja minimāli. Pētījums veikts Valsts Pētījumu programmas „Lauksaimniecības resursi ilgtspējīgai kvalitatīvas un veselīgas pārtikas ražošanai Latvijā (AgroBioRes)” (2014.–2017.) projekta „Augsnes ilgtspējīga izmantošana un mēslošanas risku mazināšana (AUGSNE)” ietvaros.

**Atslēgas vārdi:** ziemas kvieši, augsnes apstrāde, augmaiņa, graudu kvalitāte.

## HIBRĪDO UN POPULĀCIJAS RUDZU ŠĶIRŅU GRAUDU KVALITĀTE

Daiga Kunkulberga<sup>1</sup>, Inga Ļeņenkova<sup>1</sup>, Anda Liniņa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultāte, <sup>2</sup>LLU Lauksaimniecības fakultāte  
daiga.kunkulberga@llu.lv

**Kopsavilkums.** Rudzi (*Secale cereale* L.) Eiropā tiek audzēti jau kopš seniem laikiem un lielākā kultivēto rudzu graudu daļa tiek izmantota maizes cepšanai. Rudzu maizes cepšanai Latvijā ir gadsimtiem senas tradīcijas. Latvijā rudzu maize tradicionāli tiek gatavota no rupjajiem rudzu miltiem ar plaucējumu un ieraugu, kas rudzu maizei piešķir īpatnējas un daudzveidīgas garšas īpašības. Kvalitatīva plaucējuma, ierauga un maizes iegūšanai svarīga ir rudzu šķirnes izvēle, laika apstākļi graudu augšanas un novākšanas laikā, malšanas tehnoloģija un miltu uzglabāšanas apstākļi. Latvijā pēdējos gados zemnieki populāciju rudzu vietā sēšanai galvenokārt izmanto selekcionāru radītos rudzu hibrīdus. Galvenais to izmantošanas mērķis ir nodrošināt lielāku ražas pieaugumu. Graudu audzētāji ir atkarīgi no tā, kādas šķirnes konkrētajā gadā Latvijā tiek ievestas un hibrīdos rudzus sēj, nezinot, cik tās piemērotas un kā tās augs konkrētajos klimatiskajos apstākļos. Literatūrā nav pietiekamu datu par pēdējos gados Latvijā audzēto hibrīdo rudzu graudu kvalitāti un miltu cepamīpašībām, kā arī par rudzu maizes kvalitāti, kas gatavota no hibrīdo rudzu miltiem. Rudzu miltu cepamīpašības veidojas dažādu faktoru ietekmē, un tie lielā mērā nosaka maizes kvalitāti. Viens no svarīgākajiem miltu cepamīpašību rādītājiem ir fermenta  $\alpha$ -amilāzes aktivitāte, kuru raksturo krišanas skaitlis, kā arī cietes īpašības, kuras analizē izvērtējot amilogrammu. Paaugstināts krišanas skaitlis un amilogrammas rādītāji negatīvi ietekmē maizes mīkstuma kvalitāti. Maizes ražotāji spiesti meklēt jaunus veidus, kā nodrošināt tradicionāli ražotās maizes kvalitātes saglabāšanu, variējot ar receptūrām un tehnoloģijām, kas nereti paaugstina ražošanas izmaksas. Pētījuma mērķis ir izvērtēt rudzu graudu kvalitāti un to cepamīpašības dažādām populāciju un hibrīdu rudzu šķirnēm. Rudzi audzēti Agroresursu un ekonomikas institūta Priekuļu pētniecības centrā 2014/2015.gadā. Pētījumā analizētas trīs populāciju rudzu šķirnes ('Kaupo', 'Amilo', 'Dankowskie Amber') un trīs hibrīdu rudzu šķirnes ('Brasetto F1', 'Su Drive F1', 'Su Mephisto F1'). Graudu paraugiem noteikti fizikāli-ķīmiskie kvalitātes rādītāji un analizētas cietes īpašības ar viskozitātes mērīšanas iekārtu Brabender Viscograph®-E (Brabender, Germany) saskaņā ar standartu ICC 126/1. Krišanas skaitlis bija no 208 līdz 266 sekundēm populāciju rudzu paraugos un no 214 līdz 266 sekundēm hibrīdu šķirņu rudzu paraugos, būtiskas atšķirības netika novērotas. Arī cietes īpašību analīze neuzrādīja būtiskas atšķirības klīsterizēšanās temperatūras un maksimālās viskozitātes rādītājos pētāmajos paraugos. Pētījuma pirmā gada rezultāti liecina, ka netika konstatētas būtiskas kvalitātes rādītāju un cepamīpašību atšķirības pētītajiem paraugiem. Darbs izstrādāts saskaņā ar Valsts Pētījumu Programmu „Lauksaimniecības resursi ilgtspējīgai kvalitatīvas un veselīgas pārtikas ražošanai Latvijā (AgroBioRes)” (2014.–2017.), projekts Nr. 4. „Vietējo lauksaimniecības resursu ilgtspējīga izmantošana kvalitatīvu un veselīgu pārtikas produktu izstrādei (PĀRTIKA)”

**Atslēgas vārdi:** rudzu šķirnes, graudu kvalitāte, cietes īpašības.

## SĒJUMU NEZĀĻAINĪBA ZEMGALES REĢIONĀ UN TO IETEKMĒJOŠIE FAKTORI

**Dainis Lapiņš, Gundega Putniece, Jānis Kopmanis, Renāte Sanžarevska, Indulis Melngalvis,  
Aivars Jermušs, Agrita Švarta**  
LLU Lauksaimniecības fakultāte  
Dainis.Lapins@llu.lv

**Kopsavilkums.** Darba mērķis bija analizēt un skaidrot nezāļu sugu sastopamības izmaiņas agroceņozēs atkarībā no priekšaugu un augsnes apstrādes sistēmu izvēles saimniecībā, lai nodrošinātu zinātniski pamatotus secinājumus ieteikumu izstrādei nezāļu ierobežošanai atbilstoši integrētās augu aizsardzības (IAA) prasībām ekonomiski nozīmīgāko laukaugu sējumos un stādījumos Latvijā. Nezāļu monitoringa veikts Zemgales reģionā no 2013. līdz 2016. gadam. Nezāļu monitoringa veikšanai pētījuma areālā, vienmērīgi pārklājot teritoriju, randomizēti izvēlētas 12 dažādas specializācijas un lieluma saimniecības, kas bija izvietotas plašā teritorijā no Ukriem līdz Viesītei un no Pierīgas – Olaines līdz Bauskai. Monitoringa vietās nezāļu uzskaiti veica pēc sastopamības metodes katrā saimniecībā 6 laukos vienreiz veģetācijas periodā (jūnija III dekāde – jūlija II dekāde), nosakot nezāļu populācijas sastāvu, dominējošās sugas un to izplatības līmeni dažādu laukaugu sējumos un stādījumos. Nezāles pēc iespējas identificētas līdz sugas līmenim, bet, kur tas nebija iespējams, - līdz dzimtas līmenim. Datu matemātiskā apstrādē izmantota to ranžēšana un grupēšana vispirms pēc reģioniem saimniecībām, gadiem, saimniecību laukos audzētajiem kultūraugiem. Kultūraugu izvietojums stacionārās novērojumu platībās noteikts, izmantojot saimniecības lauku vēstures datus un arī pamatojoties uz monitoringa uzskaites laikā iegūto informāciju. Nezāļu sugas sastopamība ordinālajās vai arī nominālajās datu bāzes grupās noteikta, izmantojot pazīmes īpatsvara  $W$  aprēķinus, bet hipotēzes un starpību būtiskuma sastopamības radītāju standarta kļūdas  $S_w$  un standarta novirzes  $S_d$ . Monitoringā konstatēts, ka labībās, to atkārtotos sējumos stabili nezāļu floras komponenti sējumos bija vijolītes, sārta panātre, saules dievkrešlīņš un diemžēl arī sārņaugi (rapši un citas labību sugas). Nezāļu izplatības ierobežošanu atbilstoši IAA prasībām var izpildīt tikai ņemot vērā augu maiņas, augsnes apstrādes – sējas un kultūraugu mēslošanas līdzekļu lietošanas izpildes tehnoloģijas, to izpildes variantu izvēles iespējas. Lietojot palielinātas mēslojuma devas atkārtotos labību sējumos ar regulāru minimālu augsnes apstrādes – sējas izpildi iespējama būtiska pH pazemināšanās augsnes virsējos slāņos. Minimālā augsnes apstrāde labību atkārtotos sējumos, izmantojot augstražīgus, lielāka izmēra un pa visu apmali asināti disku darba rīkus, var lieliski sasmalcināt arī daudzgadīgo divdīgļlapju un viendīgļlapju nezāļu sakneņus, būtiski savairojot šīs nezāles. Katrai nezāļu sugai un agrobioloģiskajai grupai bija atšķirīga faktoru ietekme uz nezāļu izplatību. Pētījums veikts 2013. un 2014. gadā Zemkopības ministrijas Eiropas Lauksaimniecības Fonda lauku attīstībai (ELFLA) projekta „Nezāļu izplatības ierobežošana integrētās augu aizsardzības sistēmā laukaugu kultūru sējumos un stādījumos, sekmējot vides un resursu ilgtspējīgo izmantošanu”, bet 2015. un 2016. gadā lauksaimniecībā izmantojama zinātnes projekta „Ieteikumu izstrāde vējauzas un citu izplatītāko nezāļu sugu ierobežošanas pasākumiem Latvijas apstākļos” ietvaros.

**Atslēgas vārdi.** Integrētā augu aizsardzība, nezāļu izplatības kontrole, augu maiņa, augsnes apstrāde.

## ŠĶIRNES, METEOROLOĢISKO APSTĀKĻU UN SLĀPEKĻA MĒSLOJUMA IETEKME UZ GRAUDU KVALITĀTES RĀDĪTĀJIEM

**Anda Liniņa, Antons Ruža**  
LLU Lauksaimniecības fakultāte  
anda.linina@llu.lv

**Kopsavilkums.** Ziemas kvieši (*Triticum aestivum* L.) ir visplašāk audzētā un vērtīgākā labība Latvijā. Viena no aktuālākām graudkopības problēmām ir kvalitatīvu kviešu graudu ieguve. Izmēģinājums ar divām ziemas kviešu šķirnēm ‘Bussard’ un ‘Zentos’ iekārtots LLU MPS „Pēterlauki” vidēji smaga smilšmāla velēnu karbonātaugsnēs 2009./2010. 2010./2011. un 2011./2012. gadā. Slāpekļa (N) papildmēslojums (amonija nitrāts) N60, N90, N120 un N150 lietots pavasarī, pēc kviešu veģetācijas atjaunošanās. Lietoja herbicīdus, fungicīdus un augu augšanas regulatorus atbilstoši audzēšanas tehnoloģijas prasībām. LLU Graudu un sēkļu mācību zinātniskajā laboratorijā kviešu graudiem pēc LV standartiem noteikti kvalitātes rādītāji: 1000 graudu masa, tilpummasa, proteīna saturs, sedimentācijas vērtība, lipekļa saturs, lipekļa indekss, cietes saturs un krišanas skaitlis. Novērtējot kviešu graudu kvalitāti jāņem vērā ne tikai šķirnes ģenētiskais potenciāls, bet arī meteoroloģisko apstākļu un slāpekļa mēslojuma ietekme uz rezultātā iegūto graudu kvalitāti. Pētījuma mērķis: noskaidrot cik lielu daļu no pazīmes vērtību variēšanas trīs pētījuma gados ir saistāma ar faktoriem – šķirni, gadu, slāpekļa mēslojumu un šo faktoru mijiedarbības ietekmi. Pēc 3 faktoru dispersijas analīzes veikšanas, noteica dažādu faktoru ietekmes relatīvo īpatsvaru ( $\eta^2$ ) kopējā dispersijā. Šķirnei kā faktoram bija būtiska ( $p < 0.05$ ) ietekme uz visu analizēto graudu kvalitātes rādītāju mainību. Augstākais šķirnes kā faktora ietekmes īpatsvars konstatēts graudu lipekļa indeksam 50%, vismazākā ietekme šķirnei bija graudu cietes saturam (3%), tilpummasai (1%) un 1000 graudu masai (0.1%). Gads kā faktors būtiski ietekmēja ( $p < 0.05$ ) visus graudu kvalitātes rādītājus. Lielāka šī faktora ietekme bija uz graudu tilpummasu (87%) un cietes saturu (84%). Gada meteoroloģiskie apstākļi ļoti nozīmīgi ietekmēja arī proteīna saturu (56%), sedimentācijas vērtību (53%) un arī lipekļa saturu (47%). Noskaidrots, ka slāpekļa mēslojums par 23% ietekmēja 1000 graudu masu, par 17% lipekļa satura izmaiņas, proteīna saturu un sedimentācijas vērtību par 9%, savukārt cietes saturu par 8%. Konstatēta arī šķirnes×gada mijiedarbības ietekme uz kviešu graudu kvalitātes mainību. Šī faktora ietekme uz lipekļa indeksu un krišanas skaitli bija 10%, pārējiem kvalitātes rādītājiem tā bija neliela – variēja no 0.01 līdz 8%. Gada × slāpekļa mēslojuma ietekme lielāka bija graudu lipekļa indeksam – 15%. Neliela ietekme uz graudu kvalitatīvajiem rādītājiem konstatēta faktoram šķirne × slāpekļa mēslojums × gads, kas krišanas skaitli ietekmēja par 4%, bet pārējos graudu kvalitatīvos kvalitātes rādītājus ietekmēja vismazāk – no 0.7% līdz 3 %.

**Atslēgas vārdi:** ziemas kvieši, graudu kvalitāte.

## SLĀPEKĻA BILANCE AUGSNĒ ATKARĪBĀ NO MĒSLOJUMA

**Ināra Līpenīte, Aldis Kārklīšs, Antons Ruža**

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Inara.Lipenite@llu.lv

**Kopsavilkums.** Augi ražas veidošanai izmanto tikai daļu no ar mēslojumu iedotā slāpekļa. Pētījumi rāda (Raun, Johnson, 1999), ka globāli rēķinot, graudu ražā akumulējas tikai 33% no kopējiem pieejamajiem minerālā slāpekļa resursiem, kas ražas veidošanās laikā atrodas augsnē. Piemēram, izmēģinājumā Dānijā (Rasmussen et al., 2015), ziemas kviešu mēslošanai izmantojot līdz 150 kg ha<sup>-1</sup> N, nitrātu slāpekļa pārpalikums neatkarīgi no normas bijis salīdzinoši neliels. Savukārt slāpekļa normas palielinājums no 150 līdz 250 kg ha<sup>-1</sup> N neizmantoto pārpalikumu palielināja vidēji par 36%, bet palielinot slāpekļa mēslošanas normu vēl par 100 kg, t.i. līdz 350 kg ha<sup>-1</sup>, līdz pat 90% no tā netika izmantoti ražas veidošanai. Arī citos pētījumos noskaidrots (D’Haene et al., 2014), ka, līdzko slāpekļa norma pārsniedz kultūraugu augšanai nepieciešamo minimumu, neizmantotais pārpalikums palielinās ļoti strauji. Tādējādi ne tikai samazinās mēslojuma lietošanas efektivitāte, bet palielinās arī apkārtējās vides piesārņošanas riski. Kā viens no galvenajiem priekšnoteikumiem efektīvai slāpekļa izmantošanai ir atbilstošu mēslošanas rekomendāciju izstrāde, kurās tiktu paredzēta visu augiem pieejamo slāpekļa resursu novērtēšana un mēslošanas normu ierobežošana, lai nepārsniegtu kultūrauga vajadzību un pieejamie slāpekļa resursi iespējami pilnīgāk tiktu saistīti kultūraugu ražā. Pētījumā, kas 2015. – 2016. gadā tika veikts Valsts pētījumu programmas Nr. 2014.10–4/VPP–7/5 projekta „Augsnes ilgtspējīga izmantošana un mēslošanas risku mazināšana (AUGSNE)” ietvaros, audzējot ziemas kviešu šķirni ‘Skagen’ un vasaras kviešu šķirni ‘Granny’, ražas lielums bija atkarīgs no lietotās slāpekļa mēslojuma normas. Ziemas kviešu graudu raža nemēslotajā variantā bija 3.17 t ha<sup>-1</sup>, bet pie augstākās slāpekļa normas (240 kg ha<sup>-1</sup> N) tā sasniedza 7.83 t ha<sup>-1</sup>. Vasaras kviešu raža nemēslotajā variantā bija 2.77 t ha<sup>-1</sup> graudu, bet mēslojuma norma 240 kg ha<sup>-1</sup> N nodrošināja 6.07 t ha<sup>-1</sup> vasaras kviešu graudu. Būtisku ražas pieaugumu salīdzinājumā ar nemēsloto variantu ziemas kviešiem nodrošināja visas slāpekļa normas, bet ražas pieaugums no katriem 60 kg virs 120 kg ha<sup>-1</sup> N vairs nebija būtisks. Vasaras kviešiem saglabājās līdzīga tendence, vienīgi augstākā slāpekļa norma (240 kg ha<sup>-1</sup>) būtiski palielināja graudu ražu salīdzinājumā ar 180 kg ha<sup>-1</sup> N. Slāpekļa akumulācija graudu un salmu ražā cieši korelēja ar lietotā slāpekļa mēslojuma daudzumu (r=0.999 ziemas kviešiem un r=0.991 vasaras kviešiem). Salīdzinājumā ar nemēsloto variantu, augstākā mēslojuma norma (240 kg ha<sup>-1</sup> N) iznesi kā ziemas tā arī vasaras kviešiem gandrīz četrkāršoja. Augstāka slāpekļa izmantošanās no lietotajām mēslojuma normām konstatēta ziemas kviešiem, kur tā vidēji sastādīja 63.4%. Vasaras kvieši visvairāk slāpekļa (75%) izmantojās no mazākās normas (60 kg ha<sup>-1</sup>), bet vismazāk – tikai 49.6% no augstākās slāpekļa normas. Slāpekļa mēslojums palielināja kopējos minerālā slāpekļa krājumus augsnē. Minerālā slāpekļa daudzums augsnē strauji palielinājās pēc mēslojuma došanas, bet tālāk veģetācijas perioda gaitā pakāpeniski samazinājās, atkal no jauna uzrādot tendenci pieaugt periodā pēc ražas novākšanas. Vidēji veģetācijas perioda laikā augsnes 0–90 cm dziļumā nemēslotajā augsnē 2015. un 2016. gadā bija attiecīgi 20.8 un 36.7 kg ha<sup>-1</sup> minerālā slāpekļa, pie slāpekļa normas 120 kg ha<sup>-1</sup> – attiecīgi 39.1 un 48.8 kg ha<sup>-1</sup>, bet pie slāpekļa normas 240 kg ha<sup>-1</sup> – 53.9 un 65.1 kg ha<sup>-1</sup> minerālā slāpekļa.

**Atslēgas vārdi:** ziemas kvieši, vasaras kvieši, augsnes minerālais slāpekļlis.

## VASARAS MIEŽU POPULĀCIJU UN VIENDABĪGU ŠĶIRŅU RAŽAS SALĪDZINĀJUMS

Indra Ločmele<sup>1,2</sup>, Linda Legzdiņa<sup>2</sup>, Zinta Gaile<sup>1</sup>, Arta Kronberga<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>LLU Lauksaimniecības fakultāte, <sup>2</sup>APP Agroresursu un ekonomikas institūts

Indra.Locmele@llu.lv

**Kopsavilkums.** Pašlaik lauksaimnieciskās produkcijas audzēšanā dominē ģenētiski viendabīgas miežu, kviešu un citu pašapputes sugu šķirnes, kas veidotas no ierobežota šķirņu klāsta savstarpējiem krustojumiem. Šādas šķirnes var nodrošināt augstu un stabilu ražu konvencionālajos audzēšanas apstākļos, kur tiek apgādātas ar viegli pieejamām barības vielām un aizsargātas pret kaitīgajiem organismiem ar ķīmiski ražotiem produktiem. Bioloģiskajā audzēšanas sistēmā šķirnēm jāspēj piemēroties mazāk kontrolētiem audzēšanas apstākļiem – konkurēt ar nezālēm, kaitīgajiem organismiem un uzņemt no augsnes ne tik viegli pieejamas barības vielas. Viens no faktoriem, kas veicina augu piemērošanās spēju, ir paplašināta šķirņu iekšējā ģenētiskā daudzveidība, bet viens no risinājumiem, kā šo daudzveidību palielināt pašapputes sugu graudaugos, ir populācijas. Populācijas tiek veidotas, savstarpēji krustojot šķirnes vai selekcijas līnijas, un gadu no gada audzētas, neveicot mākslīgo izlasi, līdz ar to tajās notiek tikai dabīgā izlase. Pētījuma mērķis bija salīdzināt vasaras miežu populāciju ražu un ražas stabilitāti ar viendabīgām šķirnēm ‘Rasa’, ‘Abava’ un ‘Rubiola’. Pētījumā tika izmantotas sešas vienkāršās (krustoti divi vecākaugi), piecas saliktās (izmantoti vairāk nekā divi vecākaugi) un divas kombinēto krustojumu populācijas (veidotas, savstarpēji krustojot desmit vecākaugu grupu). Lauka izmēģinājums tika ierīkots 2015. un 2016. gadā Priekuļos un Stendē divās audzēšanas sistēmās – konvencionālajā un bioloģiskajā. Izvērtējot ražības rādītājus pa audzēšanas vietām, nevienas populācijas raža nebija būtiski augstāka par visu trīs standartšķirņu ražu. Bioloģiskajos audzēšanas apstākļos populācijas tikai dažos gadījumos nenozīmīgi pārsniedza kādas no šķirnēm ražu, atsevišķos gadījumos uzrādot būtiski zemāku ražu nekā ražīgākajām šķirnēm, bet konvencionālajos audzēšanas apstākļos populāciju raža variēja, gan būtiski pārsniedzot šķirni ar zemāko rādītāju, gan būtiski atpaliekot no šķirnes ar augstāko rādītāju. Vienai no kombinēto krustojumu populācijām tika novērota tendence būt ražīgākai tieši bioloģiskajos audzēšanas apstākļos. Pēc ražas stabilitātes rādītājiem (izvērtējot visas audzēšanas vietās iegūtos ražības datus kopā) šo populāciju var raksturot kā piemērotu audzēšanai dažādos apstākļos jeb ar plašu specifisko adaptivitāti un vidējo ražu būtiski augstāku par visu pētījumā iekļauto populāciju un šķirņu vidējo ražas rādītāju visās audzēšanas vietās. Arī vienai no saliktajām populācijām bija būtiski augstāka raža par vidējo rādītāju no visām audzēšanas vietām, bet tai tika konstatēta piemērotība labvēlīgākiem audzēšanas apstākļiem. Ražas rādītājs virs vidējā un plaša adaptivitāte audzēšanas apstākļiem novērota vēl divām saliktajām, vienai vienkāršajai un otrai kombinēto krustojumu populācijām. Pārējo populāciju raža bija zem visu genotipu vidējā rādītāja ar būtiski zemāku rādītāju vienai no vienkāršākām populācijām.

**Atslēgas vārdi:** mieži, populācijas, raža, ražas stabilitāte.

## PRIEKŠAUGA IETEKME UZ LABĪBU SĒJUMU NEZĀĻAINĪBU VIDZEMES REĢIONĀ

**Dace Piliksere, Līvija Zariņa**

APP Agroresursu un ekonomikas institūts

dace.piliksere@arei.lv

**Kopsavilkums.** Publikācijas mērķis bija analizēt priekšauga ietekmi uz nezāļu daudzumu un nezāļu sugu skaitu labību sējumos monitoringa saimniecībās Vidzemes reģionā. Pētījumi veikti 2013.–2016. gadā kopā 12 monitoringa saimniecībās lauksaimniecībā izmantojamā zinātniskā projekta „Ieteikumu izstrāde vējauzas un citu izplatītāko nezāļu sugu ierobežošanas pasākumiem Latvijas apstākļos” ietvaros. Četru gadu periodā monitoringa saimniecībās graudaugi tika audzēti kopā 166 laukos, no tiem 67 bija ziemāju tūrums, bet 99 – vasarāju tūrums. Datu analīzei izvēlētas četras priekšaugu grupas: ziemāju labības, vasarāju labības, rapši, citi priekšaugi. Nezāļu uzskaišu dati analizēti arī pa nezāļu bioloģiskajām grupām. Datu matemātiskajai apstrādei izmantota vienfaktora dispersijas analīze. Rezultāti rādīja, ka visos graudaugu sējumos statistiski būtiskas ( $p < 0.05$ ) atšķirības starp priekšaugu grupām bija attiecībā uz kopējo, īsmūža divdīgļlapju un daudzgadīgo viendīgļlapju nezāļu daudzumu, kā arī kopējo un daudzgadīgo divdīgļlapju nezāļu sugu skaitu. Būtiskas atšķirības īsmūža divdīgļlapju nezāļu daudzumā tika novērotas graudaugu sējumos atkarībā, vai to priekšaugi bija ziemāju vai vasarāju labības (pēc ziemāju labībām nezāļainība zemāka). Pārējās minētās atšķirības novērotas laukiem, kuru priekšaugi bija vasarāju labības vai rapši (pēc rapšiem nezāļainība zemāka). Ziemāju un vasarāju lauki tika analizēti arī atsevišķi. Ziemāju laukos priekšaugi statistiski būtiski ( $p < 0.05$ ) ietekmēja daudzgadīgo divdīgļlapju nezāļu daudzumu, kā arī kopējo, daudzgadīgo divdīgļlapju un sporaugu nezāļu sugu skaitu. Daudzgadīgo divdīgļlapju nezāļu daudzums statistiski būtiski atšķīrās atkarībā, vai priekšaugā bija ziemāju labības vai rapši un rapši vai citi priekšaugi (abos gadījumos pēc rapšiem nezāļainība zemāka). Kopējais nezāļu sugu skaits statistiski būtiski atšķīrās atkarībā, vai priekšaugā bija vasarāju labības vai rapši un rapši vai citi priekšaugi (abos gadījumos pēc rapšiem nezāļainība zemāka). Daudzgadīgo divdīgļlapju nezāļu sugu skaits statistiski būtiski atšķīrās atkarībā no tā vai priekšaugā bija ziemāju labības vai rapši, vasarāju labības vai rapši, rapši vai citi priekšaugi (visos gadījumos pēc rapšiem nezāļainība zemāka) un vasarāju labības vai citi priekšaugi (pēc vasarāju labībām nezāļainība zemāka). Sporaugu nezāļu sugu skaits statistiski būtiski atšķīrās atkarībā no tā vai priekšaugā bija ziemāju labības vai rapši un rapši vai citi priekšaugi (abos gadījumos pēc rapšiem nezāļainība zemāka). Vasarāju laukos priekšaugi statistiski būtiski ( $p < 0.05$ ) ietekmēja kopējo, īsmūža un daudzgadīgo divdīgļlapju, daudzgadīgo viendīgļlapju nezāļu skaitu, kā arī kopējo un daudzgadīgo divdīgļlapju nezāļu sugu skaitu. Kopējais un īsmūža divdīgļlapju nezāļu skaits statistiski būtiski atšķīrās atkarībā no tā vai priekšaugi bija ziemāju vai vasarāju labības (pēc ziemāju labībām nezāļainība zemāka). Daudzgadīgo divdīgļlapju nezāļu daudzums un sugu skaits statistiski būtiski atšķīrās atkarībā no tā vai priekšaugi bija ziemāju labības vai citi priekšaugi un vasarāju labības vai citi priekšaugi (pēc citiem priekšaugiem nezāļainība zemāka). Daudzgadīgo viendīgļlapju nezāļu daudzums un kopējais nezāļu sugu skaits statistiski būtiski atšķīrās atkarībā no tā vai priekšaugi bija vasarāju labības vai citi priekšaugi, pēc kuriem nezāļu bija mazāk). Iegūtie rezultāti ļāva secināt, ka priekšaugam ir būtiska ietekme uz nezāļu daudzumu un nezāļu sugu skaitu labību sējumos monitoringa saimniecībās Vidzemes reģionā.

**Atslēgas vārdi:** nezāles, labību sējumi, augseka, priekšaugi.

## SLIMĪBU IEROBEŽOŠANA VASARAS RAPŠU SĒJUMĀ

**Jeļena Pugačova, Zane Vigule, Skaidrīte Būmane**

SIA Latvijas augu aizsardzības pētniecības centrs

jelena.pugacova@laapc.lv

**Kopsavilkums.** Viena no bīstamākajām vasaras rapša slimībām ir baltā puve, kuru ierosina patogēnā sēne *Sclerotinia sclerotiorum*. Slimības attīstībai labvēlīgos apstākļos – paaugstināts nokrišņu daudzums, vējains laiks, baltās puves infekcija var strauji attīstīties ne tikai uz stiebrēm, bet arī ātri virzīties uz augšu un bojāt pākšteņus. Inficētajiem augiem pāksteņi ir pustukši, nepilnīgi attīstīti, tas negatīvi ietekmē ražas kvalitāti un kvantitāti. Latvijas apstākļos vēl vasaras rapšos ir izplatītas lapu slimības, ko ierosina *Alternaria brassicae* (sausplankumainība), *Peronospora brassicae* (neīstā miltrasa) un *Leptosphaeria* spp. (fomoze). 2012. gada Latvijas Augu aizsardzības pētniecības centrs (LAAPC) piedalījās Valsts Stendes graudaugu selekcijas institūta projektā: „Organiskas izcelsmes produktu izvilkumu un to ietekmes izpēte augkopībā”, kura ietvaros novērtēja vasaras rapša slimību attīstību pielietojot dažādus bio-preparātus (biohumusu un kūdras izvilkumu). Slimību attīstību novērtēšanai tika randomizēti izvēlēti 25 augi un 100 pāksteņi no katra lauciņa. Iegūtie rezultāti liecina, ka bioloģiskas izcelsmes produktu iedarbība uz lapu slimībām un balto puvi bija mazefektīva to ierobežošanā. Savukārt fungicīdu pielietošana deva būtisku slimības ierobežošanu vasaras rapša sējumā. 2016. gadā LAAPC ierīkoja lauka izmēģinājumu vasaras rapša sējumā, šķirne ‘Joy KWS’, sadarbībā ar LLU Zemkopības zinātnisko institūtu Skrīveros ar mērķi novērtēt fungicīdu efektivitāti slimību ierobežošanā. Viena lauciņa platība 30 m<sup>2</sup>, varianti sakārtoti randomizētos blokos 4 atkārtojumos. Tika novērtēta divu fungicīdu efektivitāte (darbīgās vielas: protiokonazols un tebukonazols, azoksistrobīns) salīdzinājumā ar kontroli. Fungicīdu pielietošana veikta 28. jūnijā augu attīstības stadijā (AS) 67–69. Lauka izmēģinājumā iegūto datu matemātiskajai apstrādei izmantoja dispersijas analīzi, kas veikta ARM (*Agricultural Research Management*) programmā. Izmēģinājumā tika novērotas lapu slimības: neīstā miltrasa, sausplankumainība un fomoze. Pētītie fungicīdi būtiski ierobežoja slimības vasaras rapša sējumā. Fungicīds ar darbīgam vielām protiokonazolu un tebukonazolu deva visaugstāko efektivitāti lapu slimību ierobežošanā (*A. brassicae* – 95.5%; *P. brassicae* – 76.7% un *Leptosphaeria* spp. – 100% attiecībā pret kontroli). Stipra stublāja infekcija ar balto puvi novērota jau sēklu nogatavošanās sākumā (AS 80), slimības izplatība bija 42.0 %, bet attīstība – 10.6 %. Augustā, paaugstināta gaisa mitruma apstākļos, baltā puve izplatījās uz augšējām augu daļām un inficēja pākšteņus. Pirms ražas novākšanas pāksteņu bojājumi dažādās pakāpēs tika novēroti visā vasaras rapša laukā. Fungicīds ar darbīgām vielām protiokonazols un tebukonazols deva visaugstāko efektivitāti baltās puves ierobežošanā uz stublājiem (81.6%) un sausplankumainības ierobežošanā uz pāksteņiem (80.4%), kā rezultātā bija būtisks ražas pieaugums (116.6% attiecībā pret kontroli).

**Atslēgas vārdi:** rapsis, slimības, ierobežošana.



## LUCERNAS ŠĶIRŅU VĒRTĒJUMS LOPBARĪBAS UN SĒKLAUDZĒŠANAS SĒJUMOS

Sarmīte Rancāne, Biruta Jansone, Aldis Jansons, Aija Rebāne, Gaļina Jermuša

LLU Zemkopības institūts

sarmite.rancane@inbox.lv

**Kopsavilkums.** Lucerna ir svešapputes augs, kas veido augstas biomasas ražas ar izcilu barības vērtību. Tā ir otrs nozīmīgākais lopbarības taurņziedis Latvijā, tūlīt aiz sarkanā ābolaņa, ņemot vērā, ka lucerna ir prasīgāka augsnes apstākļu ziņā un tai nav piemērotas augsnes ar palielinātu skābumu. Līdzās sausnas ražai liela nozīme ir arī sēklu ražai, iespējai nodrošināt kultūrauga pavairošanu. Lucernai patīk silts klimats, tomēr Latvijā ne vienmēr apstākļi ir labvēlīgi tās sēklaudzēšanai, sevišķi dienvidnieciskākas izcelsmes šķirnēm. Neskatoties uz to, ka lucernas audzēšana mēdz būt complicēta, tās platības Latvijā palielinās un pieprasījums pēc sēklām pieaug. Latvijā ir izveidotas divas lucernas šķirnes: hibrīdā lucerna (*Medicago varia*) ‘Skrīveru’ un sējas lucerna (*M. sativa*) ‘SK Rasa’, taču to sēklaudzēšanas platības nav pietiekamas, lai nodrošinātu visus audzēt gribētājus. Eiropā ir izveidotas un tiek piedāvātas daudzas augstražīgas, intensīvi augošas šķirnes, tomēr ne vienmēr tās ir piemērotas audzēšanai mūsu klimatiskajos apstākļos, galvenokārt nepietiekamās ziemcietības un neatbilstošo augsnes apstākļu dēļ. Mūsu izmēģinājumu mērķis bija vērtēt vietējo šķirņu sausnas un sēklu ražas potenciālu atšķirīgos gados atšķirīgos klimatiskajos apstākļos un salīdzināt tās ar kaimiņvalstīs selekcionētajām, kā arī Latvijas tirgū piedāvātajām ārzemju lucernas šķirnēm. Izmēģinājumi tika veikti 2014. un 2015. gadā Skrīveros velēnu podzolētā māslmilt augsnē ar organiskās vielas saturu 18 g kg<sup>-1</sup>, vidējo augsnes pH KCl 6.0; augiem izmantojamo P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 122 mg kg<sup>-1</sup> un K<sub>2</sub>O 85.0 mg kg<sup>-1</sup>. Ziemošanas apstākļi abos gados ievērojami atšķīrās. 2014.gadā pēc bargas ziemas ar ilgstošu kailsalu un krasām temperatūras svārstībām tika konstatēti būtiski postījumi dienvidnieciskās izcelsmes šķirnēm ‘Gea’ un ‘Eugenia’, līdz ar to iegūtās sausnas ražas 2014. gadā šīm šķirnēm bija niecīgas (1.84 t ha<sup>-1</sup> un 5.38 t ha<sup>-1</sup>). Tajā pašā laikā minimāli postījumi ziemošanas gaitā tika konstatēti Baltijas valstīs selekcionētajām lucernas šķirnēm. Labākos rādītājus šajā gadā uzrādīja šķirnes: ‘Skrīveru’, ‘Birute’, ‘Malvina’, nodrošinot pāri par 8 t ha<sup>-1</sup> lielu sausnas ražu. Savukārt 2015. gada pavasarī pēc labvēlīgiem ziemošanas apstākļiem nevienai no izmēģinājumos iekļautajām šķirnēm netika konstatēti būtiski bojājumi. Augstākās sausnas ražas šajā gadā nodrošināja intensīvāk augošās šķirnes: ‘Gea’ (10.98 t ha<sup>-1</sup>) un ‘Eugenia’ (11.13 t ha<sup>-1</sup>) kopā četros pļāvumos; kā arī ‘Malvina’ (10.77 t ha<sup>-1</sup>), ‘Birute’ (10.50 t ha<sup>-1</sup>) un ‘SK Rasa’ (10.11 t ha<sup>-1</sup>) kopā trīs pļāvumos. Divos, ziemošanas apstākļu ziņā krasi atšķirīgos gados, stabilāko sausnas ražu nodrošināja hibrīdās lucernas šķirne ‘Skrīveru’, kura neizceļas ātraudzības ziņā, bet veido zemu, labi aplapotu, blīvu zelmeni. Augstākās sausnas ražas vidēji divos izmēģinājumu gados nodrošināja sējas lucernas šķirnes; ‘Birute’; ‘Malvina’ un ‘SK Rasa’. Lucernas šķirnes ‘Gea’ un ‘Eugenia’ izcēlās ar intensīvāku ataugšanu pavasarī un pēc pļāvumiem, tādējādi tās var nodrošināt papildus pļāvumu veģetācijas periodā. Jāņem gan vērā, ka nelabvēlīgos ziemošanas apstākļos šo šķirņu zelmeņi var ievērojami izretināties. Lucernas sēklu ražas svārstās atkarībā no šķirnes morfoloģiskajām īpašībām, augsnes un klimatiskajiem apstākļiem. Labvēlīgos klimatiskajos apstākļos Baltijas valstīs selekcionētās lucernas šķirnes nodrošina augstas, pāri par 600 kg ha<sup>-1</sup>, sēklu ražas. Mūsu izmēģinājumos potenciāli ražīgākās sēklu ieguves ziņā izrādījās šķirnes: ‘Jogeva 118’ (783 kg ha<sup>-1</sup>); ‘SK Rasa’ (648 kg ha<sup>-1</sup>) un ‘Skrīveru’ (646 kg ha<sup>-1</sup>), kurām piemīt daļējas pašapputes īpašības.

**Atslēgas vārdi:** lucerna, šķirne, sausnas raža, sēklu raža.

## NEDESTRUKTĪVO UN BIOĶĪMISKO METOŽU SALĪDZINĀJUMS AUGU ANALĪZĒ

Daiga Sergejeva, Raitis Zeps, Ina Alsina, Laila Dubova, Māra Dūma

LLU Lauksaimniecības fakultāte

daiga.sergejeva@mail.com, raitis932@gmail.com

**Kopsavilkums.** Lauksaimnieciskajos pētījumos un arī praksē arvien plašāk tiek izmantotas nedestruktīvās metodes, kas ļauj operatīvi novērtēt augu fizioloģisko stāvokli. Šīs metodes raksturojas ar ātru rezultātu iegūšanu, bet ne vienmēr ar pietiekamu precizitāti, salīdzinot ar bioķīmiskajām metodēm. Pētījuma mērķis ir noskaidrot rezultātu atšķirības starp nedestruktīvajām un bioķīmiskajām metodēm augu analīzēs. Izmēģinājumi iekārtoti LLU Lauksaimniecības fakultātes Augsnes un augu zinātņu institūta polikarbonāta siltumnīcā. Audzēti mieži, pupas, zirņi un redīsi, izmantojot nātrija lampu, zilās un sarkanās krāsas LED gaismas diodes. Izmēģinājumus iekārtoja četros atkārtojumos. Nedestruktīvie mērījumi veikti divas reizes ar mēneša intervālu, 10 atkārtojumos. Augu materiāla nedestruktīvajām analīzēm izmantots portatīvais spektrofotometrs CL-710/720 CID Bio-Science, kurā iekļautas funkcijas dažādu lapu bioķīmisko parametru noteikšanai. Kopumā ar portatīvo spektrofotometru, izmantojot no lapām atstaroto gaismu, var noteikt 23 dažādus indeksus. Bioķīmiskās analīzes, kur tika noteikti hlorofils, flavonoīdi, karotinoīdi un sausne, veiktas trijos atkārtojumos. Hlorofila a un b, hlorofilu kopsūma un karotinoīdi noteikti spektrofotometriski. Augi audzēti plastmasas konteineros ar trīs litru tilpumu. Kā substrātu izmantoja kūdra KKS-U ar reakciju pH 5.9±0.3, PG Mix 15-10-20 0.6 kg m<sup>-3</sup>. Izmēģinājumos noskaidrots, ka gaismas spektrālais sastāvs būtiski ietekmē augu bioķīmiskos parametrus neskatoties uz to, ar kādām metodēm šie lielumi noteikti. Augstākais hlorofila saturs konstatēts augiem, kuri auguši sarkanajā apgaismojumā. Pākšaugiem konstatēts flavonoīdu satura būtiskas izmaiņas gaismas spektrālā sastāva ietekmē. Salīdzinot nedestruktīvās un bioķīmiskās metodes, augstākie korelācijas koeficienti ir parametros, kuru aprēķinos izmantoti hlorofilu absorbcijas spektri. Šeit korelācijas koeficienti pārsniedz 0.75. Augstāka korelācija novērota, ja bioķīmiskās analīzes izteiktas uz laukuma vienību. Karotinoīdu satura salīdzināšanā korelācijas koeficienti variē no 0.5–0.7. Atsevišķos gadījumos korelāciju nenovēro.

Pētījums veikts LZP projekta Nr. 519/2012 „Metodes fizioloģiski aktīvu savienojumu paaugstināšanai Latvijā audzētos dārzeņos mainīga klimata apstākļos” ietvaros.

**Atslēgas vārdi:** nedestruktīvās analīzes, bioķīmiskās analīzes, mieži, pupas, zirņi, redīsi.

## SLĀPEKĻA NOTEIKŠANAS METOŽU SAVSTARPĒJĀS SAKARĪBAS ZIEMAS KVIEŠOS

**Ilze Skudra<sup>1</sup>, Antons Ruža<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Latvijas Lauku konsultāciju un izglītības centrs, <sup>2</sup>LLU Lauksaimniecības fakultāte  
ilze.skudra@llkc.lv

**Kopsavilkums.** Graudaugu audzēšanā viens no galvenajiem uzdevumiem ir uzlabot slāpekļa mēslojuma izmantošanās efektivitāti, lai samazinātu ražošanas izmaksas un ietekmi uz vidi. Lai palielinātu augam nepieciešamā slāpekļa izmantošanos, slāpekļa minerālmēslojums jāpielieto laikā, kad augam tas nepieciešams un kad vislabāk augs to spēj uzņemt. Lai noteiktu slāpekļa nepieciešamību augam, var veikt augu lapu analīzes, nosakot slāpekļa un hlorofila saturu. Šīs slāpekļa satura noteikšanas metodes ir precīzas, tomēr tās ir laika un darbietilpīgas, precīzā lauksaimniecībā tiek izmantota arī ekspresmetode, kur hlorofila saturs noteikts, pielietojot hlorofilmetru. Pētījuma mērķis: noteikt sakarības starp slāpekļa satura noteikšanas metodēm un to ietekmi uz mēslošanas sistēmu ziemas kviešos. LLU MPS „Vecauce” 2012./2013. – 2014./2015. gadā ierīkots izmēģinājums ziemas kviešu ‘Kranich’ sējumā. Augsnes granulometriskais sastāvs: smilšmāls, trūdvielu saturs 17–25 g kg<sup>-1</sup>, pH 6.6–7.2, vidējs kālija saturs un vidējs līdz augsts fosfora saturs. Priekšaugi 2012. un 2013. g. – ziemas rapsis, bet 2014.gadā – vasaras kvieši. Pamatmēslojumā tika lietoti kompleksie minerālmēsli, kas, atkarībā no gada, nodrošināja N 11–18 kg ha<sup>-1</sup>, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 45–78 kg ha<sup>-1</sup>, K<sub>2</sub>O 54–90 kg ha<sup>-1</sup>. Papildmēslojumā amonija nitrāta veidā kg ha<sup>-1</sup> tika lietotas sekojošas slāpekļa (N) mēslojuma normas un devas: 1) N0; 2) N85, 3) N153(85+68), 4) N175+21S (85+60(14S)+30(7S)), 5) otrajā un trešajā reizē papildmēslojums dots pēc N-testera (Konica Minolta Ltd.) datiem – 2013. gadā N180(85+50+45), 2014. gadā N150(85+50+15) un 2015. gadā N205(85+70+50), 6) N187(85+68+34) 7) N175(85+60+30). Slāpekļa papildmēslojums pirmo reizi iestrādāts veģetācijai atjaunojoties (AE 25–27), otro reizi – stiebrošanas sākumā (AE 30–32), bet trešo reizi – vārpošanas sākumā (AE 49–51). Atbilstoši audzēšanas tehnoloģijas prasībām izmēģinājumā lietoja augu aizsardzības līdzekļus. Slāpekļa saturs auga lapās tika noteikts pēc Kjeldāla metodes, % absolūtā sausnē divas reizes veģetācijas periodā – 32 un 51 augu attīstības etapos, vienlaicīgi noņemot augu paraugus hlorofila satura noteikšanai. Hlorofila saturs auga lapās noteikts spektrafotometriski dimetilsulfoksīda izvilcumā, kā arī pielietojot hlorofilmetru Yara N-testeri (Konica Minolta Ltd). Novērtējot savstarpējās sakarības starp metodēm, konstatēta cieša korelācija starp hlorofilmetra vienībām un hlorofila saturu stiebrošanas sākumā (AE 32) r=0.81 un vārpošanas sākumā (AE 51), kur r=0.74, kā arī ar slāpekļa saturu lapās (r=0.85). Iegūta lineāra korelācija, kas norāda, ka lineāri pieaugot hlorofilmetra vienībām, proporcionāli lapās pieaug arī hlorofila saturs. 2013. gadā konstatēta slāpekļa mēslojuma un augu attīstības etapu būtiska ietekme uz hlorofilmetra rādītājiem (p<0.05).

**Atslēgas vārdi:** slāpekļis, hlorofils, N-testeris, ziemas kvieši.

## SĒKLU INOKULĀCIJAS IETEKME UZ PUPU AUGŠANU AGRĪNAJĀS ONTOĢENĒZES STADIJĀS

Alise Šenberga, Laila Dubova, Ina Alsīņa

LLU Lauksaimniecības fakultāte

alise.senberga@llu.lv

**Kopsavilkums.** Pēdējos gados interese par pākšaugu audzēšanu ir pieaugusi, jo pākšaugi tiek uzskatīti par neatņemamu ilgtspējīgas lauksaimniecības sastāvdaļu. Turklāt pākšaugi ir nozīmīgs augu proteīna avots gan pārtikā, gan lopbarībā. Audzējot pākšaugus, vēlams apstrādāt pākšaugu sēklas ar gumiņbaktēriju preparātu. Gumiņbaktērijas veido simbiotiskas attiecības ar pākšaugiem, izveido uz to saknēm gumiņus un saista atmosfēras slāpekli, apgādājot augu ar nepieciešamo slāpekli. Šo simbiotisko attiecību rezultātā tiek iegūta lielāka un kvalitatīvāka raža. Papildus gumiņbaktērijām, pākšaugu audzēšanā tiek izmantoti arī mikorizas sēņu preparāti. Veidojoties mikorizai uzlabojas augu apgāde ar ūdeni un barības vielām, tādējādi nodrošinot veselīgākas un blīvākas sakņu sistēmas izveidošanos, veicinot auga augšanu. Pēdējos gados ir pieaugusi arī Latvijas lauksaimnieku interese par pākšaugu audzēšanu. Liela daļa no lauksaimniekiem pirms sēšanas veic pākšaugu sēklu inokulāciju ar gumiņbaktēriju preparātiem. Tomēr, ir gadījumi, kad pēc šādas inokulācijas netiek iegūti gaidītie rezultāti. Reizēm novērots, ka uz šo augu saknēm nav izveidojušies gumiņi, kā arī dažreiz novēro ražas pieaugumu un/vai ražas kvalitātes uzlabojumus. Šādi rezultāti liek izvērtēt, vai pākšaugi netiek sēti pārāk agri pavasarī, kad zemā augsnes temperatūra varētu negatīvi ietekmēt gumiņu izveidošanos uz saknēm. Šajā eksperimentā pārbaudīts kā inokulācija ar mikroorganismiem ietekmē pupu dīglsakņu izveidošanos dažādās temperatūrās (4 °C, 8 °C, 12 °C un 20 °C). Izmantotas četras pupu (*Vicia faba*) šķirnes – ‘Lielplatone’, ‘Fuego’, ‘Bartek’, ‘Karmazyn’. Izmēģinājumā iekļauti četri sēklu inokulācijas varianti: 1) ar gumiņbaktēriju celmu RV407; 2) ar mikorizas sēņu preparātu (Symbiom®, Čehija); 3) ar gumiņbaktēriju celmu RV407 un mikorizas sēņu preparātu; 4) kontroles variants ar destilētu ūdeni. Inokulētās pupu sēklas diedzētas petri platēs. Skaidrota sēklu dīgšana (izdīgušo sēklu skaits, dīglsaknes garums un masa, dīglsaknes īpatsvars kopējā dīgsta masā.) atkarībā no temperatūras. Novēroja būtisku eksperimentos izmantoto pupu šķirņu ietekmi uz sēklu dīgšanu un dīgstu parametriem. Gandrīz visos variantos novērots, ka sēklas, kuras tika inokulētas gan ar gumiņbaktēriju, gan mikorizas preparātu, visās temperatūrās uzrādīja augstākus rezultātus (dīglsaknes masa un garums), salīdzinājumā ar pārējiem inokulācijas variantiem. Turklāt, varianti, kuros inokulācijai izmantoja tikai gumiņbaktēriju preparātu, uzrādīja sliktākos rezultātus – gan mazāku dīglsaknes garumu, gan mazāku masu, īpaši 4 °C temperatūrā. Agri sētām pupām inokulācija ar gumiņbaktērijām var būt neefektīva, ja ilgstoši saglabājas zema augsnes temperatūra. Pupu sēklu inokulācija ar gumiņbaktērijām un mikorizas sēnēm varētu būt potenciāls risinājums sēšanai agros pavasaros.

**Atslēgas vārdi:** gumiņbaktērijas, mikoriza, pupas, sēklu inokulācija.

## VASARĀJU LABĪBU KĀ VIRSAUGA NOZĪME NEZĀĻU IEROBEŽOŠANĀ: PROJEKTA *PRODIVA* MONITORINGA REZULTĀTI BIOĻOĢISKAJĀS SAIMNIECĪBĀS

Līvija Zariņa<sup>1</sup>, Līga Zariņa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Agroresursu un ekonomikas institūts, <sup>2</sup>Latvijas Universitātes Ģeogrāfijas un Zemes zinātņu fakultāte  
livija.zarina@arei.lv

**Kopsavilkums.** Īstenojot projektā PRODIVA (Augu daudzveidība un nezāles) plānotos uzdevumus, divdesmit Vidzemes un Latgales bioloģiskajās saimniecībās tika veikts nezāļu monitorings vasarāju labību laukos ar pasēju. Nezāļu uzskaitē veikta divus gadus pēc kārtas, 2015. gadā – vasarāju labībām esot stiebrošanas fāzes beigās – vārpošanas sākumā (AE 39–49) un 2016. gadā – āboliņa pumpurošanās sākumā. Monitoringa saimniecībās pavisam tika fiksētas piecdesmit viena divdīgļlapju un piecas viendīgļlapju nezāļu sugas. Deviņas no kopējā sugu skaita tika konstatētas tikai otrajā uzskaites gadā, kurā savukārt iztrūka divdesmit piecas nezāļu sugas, salīdzinot ar iepriekšējo gadu. Vidējais nezālainības līmenis pirmajā uzskaites gadā nepārsniedz 50 sugas uz 1 m<sup>2</sup>, bet otrajā uzskaites gadā – 20 sugas uz 1 m<sup>2</sup>, kas salīdzinoši ir maz. Izplatītākās divdīgļlapju nezāļu sugas bija: ārstniecības pienene, parastā virza, tīruma kumelīte, tīruma usne un tīruma veronika. No viendīgļlapju nezālēm trīs izplatītākās bija ložņu vārpata, tīruma kosa un maura skarene. Uzskaites dati liecināja, ka vairāk nezāļu sugu bija miežu laukos, bet lielāka nezāļu sugu daudzveidība konstatēta kviešu laukos, savukārt būtiski mazāk nezāļu bija auzu laukos. Vasarāju labību audzēšana ar āboliņa pasēju ir efektīvs paņēmiens nezāļu ierobežošanā. Izvirzītā hipotēze, ka vasarāju labībās ar pasēju nezālainības līmeni un nezāļu sugu sastāvu ietekmē virsauga suga, apstiprinājās.

**Atslēgas vārdi:** *bioloģiskā lauksaimniecība, nezāļu ierobežošanas metodes, PRODIVA.*

## LAPU MĒSLOJUMA LIETOŠANAS EFEKTIVITĀTE PĀKŠAUGU SĒJUMOS

Līvija Zariņa, Ilona Alekse, Līga Auziņa

Agroresursu un ekonomikas institūts

livija.zarina@arei.lv

**Kopsavilkums.** Pētījums veikts Zemkopības ministrijas pasūtītā projekta „Pākšaugi – alternatīva sojas izmantošanai proteīnbagātas spēkbarības ražošanā: audzēšanas agrotehniskais un ekonomiskais pamatojums” ietvaros. Darba mērķis bija noskaidrot lapu mēslojuma efektivitāti Latvijā izplatītāko viengadīgo tauriņziežu – lauku pupu un zirņu un, pagaidām ne tik izplatītās, šaurlapu lupīnas graudu ražas ieguvē Vidzemes agroekoloģiskajos apstākļos. Lauka izmēģinājumi veikti Agroresursu un ekonomikas institūtā, Priekuļos, 2013.–2015. gadā. Izmēģinājumā iekļautie genotipi: lauku pupas ‘Lielplatonēs’, ‘Granit’, zirņi ‘Almara’ mistrā ar kailgraudu miežiem ‘Irbe’ un kailgraudu auzām ‘Stendes Emilija’ un šaurlapu lupīna ‘Sonata’. Augsne – velēnu podzolēta mālsmilts, vāji skāba, ar organiskās vielas saturu 18–19 g kg<sup>-1</sup>, un vidēju līdz labu nodrošinājumu ar augiem izmantojamo fosforu un kāliju. Pamatmēslojumā lietoti 24 kg N, 57 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> un 90 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O, tos īsi pirms sējas iekultivējot, bet papildmēslošanai izmantots lapu mēslojums ZOOM, lietojot 1.5 L ha<sup>-1</sup> vienu vai divas reizes atbilstoši ražotāja norādījumiem. Sējumu kopšanas gaitā, pakārtoti nepieciešamībai, lietoti pesticīdi. Visos gados veģetācijas periodā tika veikti fenoloģiskie novērojumi un ražu veidojošo rādītāju mērījumi: auga garums ziedēšanas, pākšu veidošanās un nogatavošanās sākumā, bet pēc ražas novākšanas noteikts ražas lielums un ražas kvalitātes rādītāji. Iegūtie vidējie rezultāti liecina, ka lapu mēslojuma ZOOM lietošanas reižu skaits nav ietekmējis augu garumu un izveidojušos pākšu skaitu. Graudu ražas ieguvei divreizēja lapu mēslojuma ZOOM lietošana efektīva bijusi tikai lauku pupām ‘Granīts’.

**Atslēgas vārdi:** vietējie proteīnaugi, ārpussakņu mēslošana, audzēšanas tehnoloģijas.

## AGROTEHNISKO PASĀKUMU IETEKME UZ DAUDZGADĪGO ZĀLAUGU SAGLABĀŠANOS ZELMENĪ

Aseļ Tokuševa<sup>1</sup>, Dzidra Kreišmane<sup>2</sup>, Almabek Nugmanov<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Kazahstānas Nacionālā agrārā universitāte, <sup>2</sup>LLU Lauksaimniecības fakultāte,

<sup>3</sup>A. Baitursinova vārdā nosauktā Kostanajas Valsts universitāte

dzidra.kreismane@llu.lv

**Kopsavilkums.** Kazahstānā, tāpat kā Latvijā un daudzās citās valstīs lauksaimniecības un īpaši lopkopības nozares attīstībai ir izvirzīti konkrēti mērķi un uzdevumi gan tuvākam laika periodam līdz 2020. gadam, gan ilgtermiņā. Lopkopības produkcijas ražošana prasa arvien gudrākus un pamatotākus risinājumus, kur lopbarības nodrošinājums un kvalitāte vienmēr ir bijusi un būs nozīmīgs un aktuāls uzdevums. Zinātnieku uzdevums ir meklēt iespējas lētākiem un kvalitatīvākiem risinājumiem. Netradicionāla var šķist pieeja salīdzināt zālāju ierīkošanas tehnoloģiju Kazahstānā un Latvijā, tomēr kopīgas likumsakarības var atrast, kaut arī augsnes un klimatiskie apstākļi ir atšķirīgi. Gan Kazahstānā, gan Latvijā liellopu pamata barība ir zāles lopbarība, Kazahstānā 60–70% no kopējā barības daudzuma veido ganību zāle un sēto un dabisko zālāju siens. Zālāji Kazahstānā aizņem 187.2 milj. ha meža stepes, stepes, sausās stepes, pustuksneša un tuksneša apstākļos, līdz ar to 16% zālāju ganības ir degradētas, ar zemu ražības līmeni, aktuāls jautājums ir sniegt šo zālāju apsaimniekotājiem ieteikumus situācijas uzlabošanai. Kazahstānā raksturīgs dzīvnieku ganīšanas veids ir sezonas ganībās tuvumā apdzīvotām vietām un dzeramā ūdens avotiem. Tas rada pārāk lielu slodzi ganībām, līdz ar to zelmeņa degradāciju. Kazahstānas Ziemeļu daļā dabiskie zālāji (vecāki par 20 gadiem) aizņem vairāk kā miljonu ha, to produktivitāte ir 0.2–0.4 t ha<sup>-1</sup> sausnas ražas. Šo zālāju izmantošana ganīšanai notiek haotiski, neplānojot dzīvnieku blīvumu uz ha un ganību secību, tā rezultātā zelmenis nevar atjaunoties dabīgā veidā, ir nepieciešama tā virspusējā uzlabošana, saglabājot līdzšinējo velēnu, vai jauna zelmeņa sēja. Zālaugu attīstību un saglabāšanos zelmenī ietekmē mitruma režīms augsnē rudenī. Pētījuma rezultāti liecina arī to, ka ziemcietību lielā mērā ietekmē arī laika apstākļi. Sējai svarīgi ir izvēlēties produktīvus, ilggadīgus un izturīgus zālaugu maisījumus, kā arī tādus agrotehniskos paņēmienus, kas nodrošina ātru biezu un ražīgu zelmeņa izveidošanu. To ietekmē sējas laiks, sējas veids, sējas norma un sugu attiecība zālaugu sēklu maisījumā. Kostanajas zinātniski pētnieciskajā institūtā Kazahstānā iekārtotā daudzgadīgā izmēģinājumā tiek pētīta zālaugu sugu saglabāšanās ziemas apstākļos ar dažādiem zālaugu maisījumiem sētā zelmenī. Pētījuma mērķis bija noteikt zālaugu saglabāšanos zelmenī ziemas periodā. Tiešā zālaugu sēklu piesēja esošā zelmenī veikta ar disku (Wintersteiger) un lemesīšu (CKII-27) sējmašīnu augusta beigās – septembrī. Zālaugu maisījumi veidoti no stiebrzāļu un tauriņziežu sugām. Nākamā gada pavasarī zālaugi intensīvu augšanu atsāka, kad gaisa temperatūra aprīļa otrajā pusē sasniedza 12 °C. Labāka pārziemošana pēc sējas ar lemesīšu sējmašīnu konstatēta šādiem zālaugu maisījumiem: kāpu kvieši, galega un bezakotu lāčauza; kāpu kvieši, esparsete un bezakotu lāčauza; pavārpata, lucerna un bezakotu lāčauza, kur saglabāšanās ir vērtējama 88–90% no rudens periodā sadīgušajiem augiem. Sējot ar disku sējmašīnu labāk pārziemojuši maisījumi ar pavārpata, bezakotu lāčauzu un kāpukviešiem, arī kāpukviešu, galegas un bezakotu lāčauzas maisījums. Tomēr zālaugu saglabāšanos vairāk nekā sējmašīnas veids ietekmē tādi mitruma apstākļi augsnē zālaugu sēklu piesējas laikā, kas nodrošina ātru un labu sēklu sadīgšanu. Veicinošs faktors ziemas periodā ir arī vēlētā uzkrājamais mitrums, kas pavasarī veicina ātrāku zālaugu ataugšanu. Šai ziņā Latvijā apstākļi ir atšķirīgi un šāds sējas veids ir riskants un negarantē labu rezultātu. Pētījuma būtība ir pamatot minimālas augsnes apstrādes iespējamību zelmeņu uzlabošanai, tā samazinot resursu izlietojumu uz samazinot gāzu emisiju atmosfērā. Arī Latvijā zālaugu sēklu piesēju ganībās vai pļaujamos zālajos botāniskā sastāva un ražības uzlabošanai ir praksē izmantojama. Galvenais priekšnoteikums ir iestrādāt zālaugu sēklas mitrā augsnē, lai sēklas sadīgtu iespējami ātri un jaunie dīgsti spētu konkurēt ar iepriekš augošajiem zālaugiem. Ieteicamas zālaugu piesējai ir ātraudzīgākās stiebrzāļu sugas – auzeņairene, pļavas auzene, ganību airene, no tauriņziežiem – sarkanais āboliņš un lucerna.

**Atslēgas vārdi:** zālaugu maisījumi, galega, bezakotu lāčauza, lucerna, kāpu kvieši, esparsete, pavārpata.

## DĀRZKOPIĒBA

### VERMIKOMPOSTA IZMANTOŠANA SUBSTRĀTOS LILIJU (*LILIUM* SPP.) UZZIEDINĀŠANĀ

**Antra Balode**

LLU Lauksaimniecības fakultāte

antra.balode@llu.lv

**Kopsavilkums.** Lilijas ir populāras audzēšanai dārzos un uzziedināšanā grieztiem ziediem. Pētījuma mērķis bija novērtēt vermikomposta ietekmi uz liliju uzziedināšanu un morfoloģiskajām īpašībām. Izmantots SIA „Green-PIK LAT” izgatavots vermikomposts. Tā ražošanā izmantota Kalifornijas slieku (*Eisenia fetida*) populācija ‘Staratel’ un liellopu kūstmēslu komposts. Pētījums veikts Latvijas Lauksaimniecības universitātes Agrobiotehnoloģijas institūta siltumnīcā Jelgavā no 2016. gada 11. februāra līdz 27. maijam. Pētījumā izmantotas divas šķirnes: Āzijas lilija ‘Staburags’ un LA (*Lilium longiflorum* (garziedu lilija) × Āzijas lilija) lilija ‘Sonora’. Salīdzināti rezultāti substrātos ar divām vermikomposta un neitralizētas kūdras attiecībām – 1 : 4 un 1 : 10, kontrole – neitralizēta kūdra, bez vermikomposta. Sīpolus (5 cm diametrā) stādīja pa vienam 1.5 L podos samitrinātā vermikomposta un kūdras maisījumā, trīs atkārtojumos. Augi tika novērtēti individuāli pēc auga augstuma (cm), ziedu skaita (gab.), zieda diametra (cm) un lapu garuma (cm). Vermikomposta lietošana būtiski ietekmēja auga augstumu abām šķirnēm. Šķirnei ‘Staburags’ pie vermikomposta un neitralizētas kūdras attiecības 1 : 10 auga augstums bija par 18.4%, bet pie attiecības 1 : 4 par 26.1% lielāks nekā kontroles variantā, kur kūdra netika apstrādāta ar vermikompostu. Auga augstums šķirnei ‘Sonora’ pie vermikomposta un neitralizētas kūdras attiecības 1:10 bija par 19%, bet pie attiecības 1 : 4 par 23.1% lielāks nekā kontroles variantā. Būtiskas atšķirības starp abām vermikomposta un kūdras attiecībām 1 : 10 un 1 : 4 netika konstatētas ( $p < 0.05$ ). Vermikompostam konstatēta būtiska ietekme uz lapu garumu abām šķirnēm – ‘Staburags’ pie vermikomposta un neitralizētas kūdras attiecības 1 : 10 tās bija par 14.2%, bet pie attiecības 1 : 4 par 28.5% lielākas nekā kontrolei. ‘Sonora’ pie vermikomposta un neitralizētas kūdras attiecības 1 : 10 lapas bija par 17.6%, bet pie attiecības 1 : 4 par 25.9% lielākas, salīdzinot ar kontroles variantu. Vermikomposts nav būtiski ietekmējis ( $p > 0.05$ ) zieda diametru abām šķirnēm. Arī uz uzziedēšanas laiku tam nav ietekme un abas lilijas uzziedēja vidēji 70 dienās pēc iestādīšanas.

**Atslēgas vārdi:** *auga augstums, kūdra, uzziedēšanas laiks.*



## PLŪMJU POTCELMU IZVĒRTĒJUMS

Dzintra Dēķena<sup>1</sup>, Ina Alsīņa<sup>2</sup>

<sup>1</sup> APP Dārzkopības institūts, <sup>2</sup>LLU Lauksaimniecības fakultāte  
dzintra.dekena@llu.lv

**Kopsavilkums.** Viens no svarīgākajiem priekšnoteikumiem ražīgu un ilgmūžīgu dārzu izveidošanā ir pareiza potcelmu izvēle. Mainoties klimatam, pēdējos gados plūmju ziemošanas periodā ir novērotas ļoti krāsas temperatūras svārstības, kad sals mijas ar atkušņiem. Līdz ar to ir kļuvis aktuāls jautājums par dažādu plūmju potcelmu ietekmi uz šķirņu ziemcietību Latvijas klimatiskajos apstākļos. Veiktajā pētījumā tika izvirzīts uzdevums skaidrot potcelmu ietekmi uz plūmju šķirņu ziemcietību. Pētījums veikts 2001. gadā stādītos eksperimentālos dārzos Pūres dārzkopības pētījumu centrā. Izmēģinājumā izmantotas divas plūmju šķirnes – mājas plūme ‘Viktorija’ (*Prunus domestica* L.) un hibrīdplūme ‘Kubanskaja Kometa’ (*P. × rossica* Erem.), kas potētas uz 8 veģetatīvi vairotiem potcelmiem – ‘St. Julien A’, ‘Brompton’, ‘Ackermann’, ‘Pixy’, ‘GF8/1’, ‘G5/2’, ‘GF655/2’, ‘Hamyra’ un 8 ģeneratīvi vairotiem potcelmiem – ‘St. Julien INRA2’, ‘St. Julien d Orleans’, ‘St. Julien Noir’, ‘Brompton’, ‘Wangenheims Zwetsche’, ‘St. Julien Wädenswill’, ‘Myrobalan’, *P. cerasifera* var. *divaricata*. Izmēģinājums stādīts attālumā 5×3 m, trijos atkārtojumos pa 3 kokiem lauciņā. Pētījumi veikti no 2008. līdz 2013. gadam. Vērtēta ziedpumpuru ziemcietība, ziedēšanas intensitāte: ziemā laboratorijā un pavasarī (balles 1–5, kur 1 – koks praktiski nezied, 5 – maksimālā ziedēšanas intensitāte), plūmju raža (kg no koka), koku vispārējais stāvoklis pēc ziemošanas perioda (balles 1–5, kur 1 – koks ļoti sliktā stāvoklī, 5 – koks teicamā stāvoklī). Vērtējot plūmju ziedēšanas intensitāti un ražu, tika novērotas būtiskas atšķirības pa gadiem un audzēšanas reģioniem. Augstākā ziedēšanas intensitāte vidēji Pūrē šķirnei ‘Kubanskaja Kometa’ bija kokiem uz potcelmiem ‘GF 655/2’, ‘St. Julien Wädenswill’, ‘G5/22’, augstākā raža kokiem uz potcelmiem ‘Brompton’ sēj., ‘St. Julien INRA2’. Augstākā raža vidēji šķirnei ‘Viktorija’ bija kokiem uz potcelmiem ‘Ackermann’, ‘Hamyra’, ‘GF655/2’, *P. cerasifera*. Labāks koku vispārējais stāvoklis šķirnei ‘Kubanskaja Kometa’ bija kokiem uz potcelmiem ‘GF 655/2’, ‘St. Julien d Orleans’, ‘St. Julien Wädenswill’.

**Atslēgas vārdi:** *P. domestica*, *P. × rossica*, ziemcietība, ziedēšana, raža.

## BIOLOĢISKI AKTĪVO SAVIENOJUMU IETEKME UZ REDĪSU RAŽAS VEIDOŠANOS

Laila Dubova, Ina Alsina, Daiga Sergejeva, LF 2. kursa studenti

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Ina.Alsina@llu.lv

**Kopsavilkums.** Latvijas tirgū tiek piedāvāti dažādi bioloģiski aktīvie savienojumi, kuri ietekmē gan sēklu dīgtspēju, gan augu augšanu, attīstību, ražas formēšanos un tās kvalitāti. Pētījuma mērķis bija skaidrot dažādu preparātu ietekmi uz redīsu dīgšanu, augšanu, raža formēšanos un augu bioķīmiskā sastāva un substrāta mikrobioloģiskās aktivitātes izmaiņām. Pētījumi veikti ar šādiem humusvielu preparātiem: ECOhumin, Biohumusa ekstrakts, Universal Pro, Cytokinin Pro, vermikomposta ekstrakts, Biohumafarm, Raykat start, BIO20. Izmēģinājumos skaidrota preparātu ietekme uz sēklu dīgtspēju un dīglsaknes garumu, pigmentu saturu augu lapās, augu ražas formēšanos, ūdens aiztures spējām augu lapās un substrāta bioloģiskās aktivitātes izmaiņām (substrāta elpošanas intensitāti, dehidrogenāžu un hidrolītisko aktivitāti. Redīsi audzēti 5 L veģetācijas traukos, kuros bija iepildīts kūdras substrāts KKS-U ar reakciju pH  $5.9 \pm 0.3$ , PG Mix 15-10-20  $0.6 \text{ kg m}^{-3}$ . Augu apstrādei izmantotas ražotāju ieteiktās preparātu devas. Redīsi ar preparātiem laistīti reizi nedēļā, kontroles variantā izmantots krāna ūdens. Izmēģinājumos izmantota firmas Nickerson-Zwaan redīsu šķirne ‘Marabelle’, katrā veģetācijas traukā iesējot 10 sēklas. Eksperiments veikts studiju kursa ‘Augu fizioloģija II’ ietvaros laika posmā no 2016. gada septembra līdz oktobrim. Izmēģinājumos konstatēta atsevišķu preparātu pozitīvā ietekme uz dīglsaknes garumu (piem., Universāls Pro). Izmēģinājumos neizdevās konstatēt būtiskas atšķirības pigmentu saturā redīsu lapās. Būtisku askorbīnskābes satura pieaugumu konstatēja redīsu lapās un saknēs, izmantojot preparātu Cytokinin Pro. Vairāki preparāti uzrāda pozitīvu ietekmi uz ūdens aiztures spējām augos. Dažādi preparāti uzrāda atšķirīgu ietekmi uz substrāta mikrobioloģisko aktivitāti.

Substrāts un bioķīmiskie reaģenti sagādāti LZP projekta Nr. 519/2012 ‘Metodes fizioloģiski aktīvu savienojumu paaugstināšanai Latvijā audzētos dārzenos mainīga klimata apstākļos’ ietvaros. Pateicamies ražotājiem par iespēju izmantot viņu dāvinātos preparātus studentu apmācības procesā.

**Atslēgas vārdi:** humusvielu preparāti, ūdens aiztures spējas, augsnes mikrobioloģiskā aktivitāte.

## PLŪMJU ŠĶIRŅU AUGĻU GARŠAS IZMAIŅU VĒRTĒJUMS PA GADIEM

Ilze Grāvīte

APP Dārzkopības institūts

ilze.gravite@llu.lv

**Kopsavilkums.** Lai veiktu objektīvu šķirņu augļu īpašību novērtējumu, ir jābūt vairāku gadu pētījumam. Šķirni nevar novērtēt pēc viena gada, jo plūmju garšu un kauliņa atdalīšanos ietekmē daudzi faktori. Meteoroloģiskie apstākļi ietekmē sākot jau no zieda apaugļošanās līdz pat augļu novākšanai (saulaino stundu skaits, saules intensitāte, vēja ātrums, nokrišņu daudzums). Būtiska ietekme uz augļu garšu ir koka fizioloģiskajam stāvoklim (koka vecumam, viengadīgo dzinumu garumam, vainaga blīvumam, ražas lielumam), kā arī koka veselības stāvoklim (stumbra veselīgumam, sala bojājumiem un to apmēriem, slimību un kaitēkļu bojājumiem un to kritiskajiem sliekšņiem). Organizējot ražošanu, nepieciešama pārdomāta ražas novākšanas laika izvēle. Plūmju augļus novācot priekšlaicīgi, tie nokrāsojas, bet garša paliek neizteiksmīga; arī kauliņš lielākoties neatdalās no mīkstuma vai mīkstuma garša pie kauliņa ir skāba, pat negaršīga. Audzētājam nav iespējams globāli izmainīt meteoroloģiskos apstākļus, bet ir iespējams izvēlēties konkrētam augam piemērotāko augšanas vietu un vēlamo rindu novietojuma virzienu, ar to panākot vēja stipruma samazināšanas iespējas, vienmērīgāku saules klātbūtni stādījumā un vienmērīgāku gaisa temperatūru visā rindas garumā. Pārlietu augstā vai zemā temperatūrā augļu attīstība tiek traucēta un garšas īpašības neizveidojas vai ir nepilnīgas. Vienas un tās pašas šķirnes garšas īpašības var mainīties arī reģionālajā skatījumā. Dienvidu rajonos augļi būs ar mazāku kopējo skābju saturu, savukārt vairāk uz ziemeļiem novāktajos augļos būs izteiktā garšas buķete. Dažkārt pie šķirņu izvēles nosacījumiem ir vēlme atgriezties pie sen aizmirstām garšas atmiņām, taču bieži vien salīdzinot ar jaunākām šķirnēm, šīs asociācijas mainās. Tirgus prasībām atbilstīgāka šķirne krasi nemaina garšas īpašības pa gadiem. Šāda deserta produkcija būs patērētāju augstāk vērtēta. Šķirņu vērtēšana veikta Dobelē Dārzkopības institūtā (līdz 2016.gadam kā Latvijas Valsts Augļkopības institūts) laika posmā no 2008. līdz 2016.gadam. Ne visus gadus ne visām šķirnēm vērtējums veikts vienādi, jo atsevišķos gados raža nav bijusi. Lai atvieglotu visa materiāla apkopojumu, šķirnes grupētas: renklodes; biežāk lietotās apputeksnētājšķirnes, Latvijas jaunās šķirnes, Latvijas vecākās šķirnes, kā arī Latvijas dārzos vairāk audzētās šķirnes. No visa vērtētā materiāla katras grupas visstabilākais garšas vērtējums bijis šķirnēm: ‘Renklod Raņņij Doņeckij’, ‘Zaļā Renklode’, ‘Viktorija’, ‘Adelyn’ (‘Adele’), ‘Lāse’, ‘Minjona’, ‘Jubileum’. Pa visām grupām augstākie garšas vērtējumi bijuši šķirnēm ‘Zane’, ‘Eksperimentālfeltets’ un ‘Zaļā Renklode’.

**Atslēgas vārdi:** *Prunus domestica L.*, kauliņa atdalīšanās, meteoroloģiskie apstākļi.

## REMONTANTO ZEMEŅU ŠĶIRŅU IZVĒRTĒJUMS DOBELĒ

Ieva Kalniņa, Sarmīte Strautiņa

APP Dārzkopības institūts

ieva.kalnina@llu.lv

**Kopsavilkums.** Zemenes ir vienas no vairāk audzētajām ogām Latvijā. Tās audzē gan piemājas dārzos, gan lielākās un mazākās platībās saimniecībās. Tāpat ir saimniecības, kas zemenes audzē gan atklātā laukā, gan dažāda veida tuneļos. Populārākās pie mums ir īsās dienas jeb jūnijā ražojošās zemeņu šķirnes. Tomēr ārzemēs arvien biežāk audzēšanai izvēlas remontantās zemeņu šķirnes. Šķirņu sortiments ir plašs, un ar katru gadu tirgū parādās arvien jaunas remontanto zemeņu šķirnes. 2015. gada 24. aprīlī Dārzkopības institūtā tika ierīkots izmēģinājums FVG (FVG Folien-Vertriebs GmbH) tipa augstajā tunelī. Šis pētījums tapis sadarbībā ar firmu SIA „Latvijas šķirnes sēklas”, kas pārstāv firmu „Goossens Flevoplant BV” (Nīderlande) un piegādāja zemeņu stādus. FVG tuneļa garums 50 m, augstums – 3.5 m, platums 4 m, sānu malas un gali slēgti. Plēves segumu uzliek pavasarī un sezonas beigās noņem. Izmēģinājumā iekļautas piecas remontantās zemeņu šķirnes – jaunās ‘Florin’, ‘Florentina’, ‘Florina’, ‘Evie 2’, šķirne ‘Everest’ iekļauta kā kontrole. Stādīti aukstumā glabātie A+ tipa stādi. Šķirnes stādītas trīs atkārtojumos, 45 augi vienā atkārtojumā. Atkārtojumi tunelī izvietoti randomizēti. Stādīti augsnē, paaugstinātās dobēs dubultās rindās, izvietoti 0.25 × 0.25 m attālumos starp augiem, 1.20 m starp dobjū centriem. Dobes klātas ar melno plēves mulču, nodrošināta pilienvēda apūdeņošana. Abos izmēģinājuma gados zemenēm vērtēti: stādu izkritumi veģetācijas perioda laikā; raža, g no cera; ogu masa, g; ogu degustācijas vērtējums; ogu stingruma vērtējums. Izvērtējot rezultātus, secināts, ka, audzējot remontantās zemenes tuneļos, ražu var iegūt divas/trīs reizes sezonā. Pirmā raža ir vislielākā, ražas laiks sakrīt ar jūnijā ražojošajām zemeņu šķirnēm. Pārējās divas ražas ir salīdzinoši nelielas un ienākšanās laiks un ilgums atkarīgs no konkrētā gada meteoroloģiskajiem apstākļiem. Audzējot tunelī, remontantajām zemenēm ražā bija daudz vairāk bojāto ogu (no 11.6 līdz pat 33.9 % no ražas), salīdzinot ar īsās dienas zemenēm. Ogas bojāja tripsis (*Thrips* spp.), bija sastopami arī pelēkās puves (ieros. *Botrytis cinerea*) bojājumi. Pēc garšas īpašībām, kā perspektīvākā varētu būt šķirne ‘Florentina’, tāpat pēc garšas īpašībām patika šķirne ‘Evie 2’. Sliktākos rezultātus uzrādīja šķirne ‘Florina’, kuras ceri bija stipri cietuši no sakņu kakla slimībām. Kopumā vērtējot jaunās šķirnes – ‘Florina’, ‘Florin’, ‘Florentina’ un jau kādu laiku audzētās – ‘Everest’ un ‘Evie 2’, tad pēdējās parādīja lielāku ražību un stādu izturību pret slimībām nekā jaunās šķirnes.

**Atslēgas vārdi:** FVG tunelis, Florin, Florentina, Florina, Everest, Evie 2.

## NĪDERLANDES ZEMEŅU ŠĶIRŅU IZVĒRTĒJUMS LATVIJAS APSTĀKĻOS

Valda Laugale<sup>1</sup>, Elīna Ivanova<sup>2</sup>, Sandra Dane<sup>1</sup>

<sup>1</sup>APP Dārzkopības institūts, <sup>2</sup>LLU Lauksaimniecības fakultāte

valda.laugale@llu.lv

**Kopsavilkums.** Pēdējos gados Latvijā arvien vairāk tiek importēti zemeņu stādi no ārzemēm, un līdz ar to Latvijas tirgū parādās jaunas šķirnes, kuru piemērotība audzēšanai vietējos agroklimatiskajos apstākļos nav izvērtēta. Laikā no 2015. līdz 2016. gadam Dārzkopības institūtā veikta dažu jaunintroducēto Nīderlandes selekcijas vasaras zemeņu šķirņu vērtēšana. Izmēģinājums ierīkots Pūrē, Tukuma novadā. Stādīšanai izmantoti no Nīderlandes importēti „frigo“ A+ kategorijas stādi. Vērtētas piecas šķirnes: ‘Flair’, ‘Fleurette’, ‘Felicita’, ‘Filicia’ un ‘Susette’, kas izveidotas firmā „Goossens Flevoplant BV”, un kā kontrole izmantota Latvijā audzēšanā plaši izmantotā agrīnā šķirne ‘Honeoye’. Zemeses stādītas līdzenā laukā rindās 0.3 × 1.0 m attālumos. Stādījums aprīkots ar pilienveida apūdeņošanas sistēmu. Rindstarpu mulčēšanai ražošanas laikā izmantoti salmi. Augiem vērtēta fenoloģiskā attīstība, ziemcietība, ražība, ogu kvalitāte, slimību un kaitēkļu bojājumu intensitāte. Vērtēšana veikta divas sezonas. Vislabākos rezultātus no vērtētajām jaunintroducētajām šķirnēm vidēji divos gados uzrādīja ‘Flair’. Tā izcēlās ar agru ogu ienākšanās laiku (ogas ienācās vidēji 3 dienas agrāk par ‘Honeoye’), ražību līdzīgu kā ‘Honeoye’, labu ogu kvalitāti un labu izturību pret lapu slimībām un aveņu ziedu smecernieku. Audzēšanai Latvijā perspektīvas varētu būt arī šķirnes ‘Felicita’ un ‘Fleurette’. Tās abas raksturojās ar līdzīgu ražību kā ‘Honeoye’, labas kvalitātes ogām, ar ļoti labu garšu, taču vidēju izturību pret slimībām un kaitēkļiem. Interesi Latvijas audzētājiem varētu izraisīt arī šķirne ‘Susette’, kas izcēlās ar ļoti vēlu ogu ienākšanās laiku un ļoti lielām, stingrām ogām, taču šī šķirne uzrādīja augstu ieņēmību pret pelēko puvi un sakņu un vadaudu slimībām, tāpēc tās audzēšanā jāizmanto attiecīgi augu aizsardzības pasākumi slimību ierobežošanai. Lai ieteiktu vērtētās šķirnes audzēšanai visā Latvijā, nepieciešami ilgstošāki novērojumi par šķirņu ziemcietību.

**Atslēgas vārdi:** *Fragaria × ananassa* Duchense ex Rozier, ražošanas sezona, ražība, ogu kvalitāte, izturība pret kaitēkļiem un slimībām.

## CŪKU PUPU/DĀRZEŅU JAUKTO STĀDĪJUMU IZVĒRTĒJUMS

Līga Lepse<sup>1,2</sup>, Sandra Dane<sup>1,2</sup>, Solvita Zeipiņa<sup>1,2</sup><sup>1</sup>APP Dārzkopības institūts, <sup>2</sup>SIA Pūres Dārzkopības pētījumu centrs  
liga.lepse@llu.lv

**Kopsavilkums.** Ilgtspējīgas un vidi saudzējošas lauksaimniecības kontekstā arvien biežāk tiek minēts par nepieciešamību palielināt tauriņziežu īpatsvaru augu sekā. Dārzenkopībā šo nosacījumu var ievērot samērā vienkārši, augu sekā iekļaujot cūku pupas (*Vicia faba* var. *major* L.), parastās/dārza pupiņas (*Phaseolus vulgaris* L.) un zirņus (*Pisum sativum* L.). Tomēr, ja atsevišķu tauriņziežu lauku izveide nav plānota, ir iespējams tauriņziežus audzēt jauktajos stādījumos, tādējādi izmantojot to labvēlīgo ietekmi uz augsni un blakus augošiem augiem vai pēcaugiem. 2014. un 2015. gadā Pūres Dārzkopības pētījumu centrā tika veikti izmēģinājumi, kuros izvērtēta cūku pupu ietekme uz sīpolu, burkānu un galviņkāpostu ražu jauktajos stādījumos. Izmēģinājumā salīdzināti jauktie stādījumi ar vienlaidus dārzeņu sējumu/stādījumu. Vienlaidu stādījuma variantā burkāni un sīpoli audzēti trīsriindu slejās uz līdzena lauka (0.3 m attālumā starp rindām slejā, un 1.2 m starp sleju centriem), galviņkāposti stādīti rindās (0.6 × 0.5 m). Augu blīvums vienlaidu stādījumā/sējumā attiecīgi bija burkāniem 1 000 000 augi ha<sup>-1</sup>, sīpoliem 660 000 augi ha<sup>-1</sup> un kāpostiem 33 000 augi ha<sup>-1</sup>. Jaukto stādījumu variantā sīpolu un burkānu lauciņos vidējā rinda tika aizvietota ar cūku pupām, sējot tās vienā rindā, ievērojot 0.14 m attālumumu starp sēklām rindā (14 augi m<sup>-2</sup>). Galviņkāpostu jauktā stādījuma variantā pupas tika papildus iestādītas starp divām kāpostu rindām, neaizvietojot kāpostu augus. Kontroles varianti (vienlaidus stādījumi) tika ierīkoti divi – viens bez jebkāda papildus mēslojuma, otrs ar 70 g m<sup>-2</sup> Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> papildmēslojumu. Izmēģinājumā tika vērtēta gan dārzeņu, gan pupu raža. Pupām tika izvērtēta gan nenobriedušu pākstu, gan sausu sēklu raža. Dārzeņu raža tika svēta pie ražas novākšanas, un raža šķirota standarta un nestandarta kategorijās. Augsnes bioloģiskā aktivitāte tika izvērtēta visos izmēģinājuma variantos, nosakot dehidrogenāzes aktivitāti (DHA). Rezultāti skaidri iezīmēja pupu, kā blakusauga, pozitīvo ietekmi uz galviņkāpostu ražu (ražas pieaugums vidēji par 23%). Burkāniem pupas būtisku ietekmi uz ražas iznākumu nedeva (ražas samazinājums par 6%), bet, ņemot vērā to labvēlīgo ietekmi uz augsnes mikrobioloģisko aktivitāti, pupu iekļaušana jauktajos stādījumos ar burkāniem ir ieteicam, ja domājam par ilgtspējīgu un videi draudzīgu saimniekošanu. Savukārt sīpolu raža jaukto stādījumu lauciņos tika ievākta būtiski zemāka nekā kontroles lauciņos (ražas samazinājums par 24%). Šādas atšķirības skaidrojamas ar sakņu sistēmu īpatnībām – 65% no pupu sakņu sistēmas ir izvietoti 0.15 m dziļumā. Arī sīpoliem sakņu izvietojums augsnē ir līdzīgs un abi šie augi ir salīdzinoši mitrumprasīgi. Līdz ar to, nepietiekama dabīgā mitruma nodrošinājuma apstākļos, pupas spēj uzņemt lielāku mitruma daudzumu no augsnes nekā sīpoli. Burkānu un pupu sakņu sistēmu ūdens patēriņš acīmredzot ir līdzvērtīgs, jo burkānu ražība jauktajā stādījumā būtiski neatšķiras no kontroles variantiem. Turklāt, burkānu veģetācijas periods ir salīdzinoši garāks nekā sīpoliem, un burkāni veģetācijas perioda beigās posmā var izmantot pupu saistītā un augsnē atbrīvotā slāpekļa krājumus. Galviņkāposti ļoti sekmīgi konkurē ar pupām par augsnes mitrumu un barības vielu resursiem, un nodrošina labu ražas palielinājumu jauktajā stādījumā. Augstākā pupu raža (nenobriedušas pākstis – 9 t ha<sup>-1</sup>) tika iegūta jauktajā stādījumā ar sīpoliem, bet galviņkāpostu un burkānu variantā tā bija vienāda – 8 t ha<sup>-1</sup>. Sauso pupu raža sīpolu lauciņos bija augstākā – sasniedzot 1.6 t ha<sup>-1</sup>. Pupas labvēlīgi ietekmēja augsnes bioloģisko aktivitāti. Pētījumi veikti 7.IP projekta Nr. 613781 „EUROLEGUME” ietvaros.

**Atslēgas vārdi:** sīpoli, kāposti, burkāni, *Vicia faba* var. *major* L., augsnes bioloģiskā aktivitāte.

## VERMIKOMPOSTA IETEKME UZ ĀBEĻU AUGŠANU UN RAŽOŠANAS SĀKUMU

Valentīna Pole, Edgars Rubauskis, Imants Missa

APP Dārzkopības institūts

valentina.pole@llu.lv

**Kopsavilkums.** Vidi saudzējošos ražošanas apstākļos svarīgi, lai visas augam nepieciešamās barības vielas augsnē būtu viegli uzņemamā formā, tajā pašā laikā netiktu pakļautas dažādiem to zudumiem. Viens no alternatīviem veidiem, kā augus nodrošināt ar barības vielām, tajā pašā laikā ceļot augsnes auglību, ir organisko mēslošanas līdzekļu izmantošana. Pēdējos gados uzmanība tiek pievērsta vermikompostam. Tomēr tā lietošanas efektivitātei trūkst pamatojuma. Vermikomposts ir organiskais mēslojuma ar augstu bioloģisko aktivitāti. Tas augsnē palielina organisko vielu daudzumu. Tam ir zināma ietekme uz augsnes struktūru un, iespējams, mitruma režīmu augsnē. Tajā pašā laikā tas nodrošina augus ar viegli uzņemamiem barības elementiem. Turklāt vermikompostā esošie mikroorganismi aktīvi saista slāpekli un oglekli, neļaujot emitēt atmosfērā NO<sub>2</sub> un CO<sub>2</sub>. Pētījuma mērķis – izvērtēt slieku vermikomposta ietekmi uz ābeļu augšanu un ražošanas sākumu, salīdzinot ar slāpekļa minerālmēsli izmantošanu. Pētījums ierīkots 2015. gadā. Šķirnes ‘Zarja Alatau’, ‘Aļesja’ un ‘Monta’. Potcelms B396. Stādīšanas attālums 1 × 4 m (2500 koku ha<sup>-1</sup>). Rindstarpās sēts zālājs, kas regulāri tiek pļauts. Apdobes joslas platums 1 m. Vienā variantā pavasarī (maiņa sākumā) apdobes joslā augļu kokiem tiek izkaisīts amonija nitrāts (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>) – 12 g N uz 1 m<sup>2</sup>. Otrajā variantā, ābeles stādot, to sakņu zonā augsnei pievienots vermikomposts – 850 g uz 1 m<sup>2</sup>. Tāds pats daudzums granulētā vermikosta nākamajā gadā tika aizkaisīts apdobes joslā. Lai gūtu sākotnējo priekšstatu par pētāmo faktoru variantu ietekmi, tiek vērtēts veģetatīvais pieaugums: dzinumu skaits un garums; tāpat arī hlorofila saturs lapās, kā arī novērtēta ietekme uz ražošanas sākumu – ražot sākušo koku īpatsvars, augļu skaits un to masa. Sākotnējie rezultāti ļauj spriest, ka nav būtisku atšķirību starp barības vielu (pamatā N) nodrošināšanas veidiem jaunu ābeļu stādījumā. Ražošanas sākums būtiski atšķiras starp šķirnēm. Šķirnei ‘Zarja Alatau’ pirmie augļi konstatēti 95% koku. Vermikomposta ietekmē konstatēts statistiski nenozīmīgas augļu vidējās masas samazinājums. Pirmajā augšanas gadā konstatēta pozitīva vermikomposta ietekme uz koku zarošanos šķirnei ‘Monta’. Sekojošā veģetācijas periodā atšķirības veģetatīvo augumu raksturojošiem rādītājiem netika konstatētas. Tajā pašā laikā vermikomposta ietekmē hlorofila saturs lapās bija mazāks. Šķirnēm ‘Monta’ un ‘Zarja Alatau’ atšķirības bija statistiski pierādāmas. Tas norāda uz iespējami zemāku fotosintētisko aktivitāti, kas var negatīvi ietekmēt turpmāko augšanu un potenciālo ražu. Sākotnējie novērojumi rāda, ka vermikomposts, vismaz pirmos divus ābeļu audzēšanas gadus var būt līdzvērtīgs minerālajam slāpekļa mēslojumam.

**Atslēgas vārdi:** hlorofils, slāpeklis, mēslojums, šķirnes.

## ĀBOLU PUVES IEROSINĀTĀJU SPEKTRS GLABĀŠANĀS LAIKĀ

Ance Simtniece<sup>1</sup>, Gunita Bimšteine<sup>1</sup>, Jūlija Vilcāne<sup>2</sup>

<sup>1</sup>LLU Lauksaimniecības fakultāte, <sup>2</sup>SIA Latvijas Augu aizsardzības pētījumu centrs  
Gunita.Bimsteine@llu.lv

**Kopsavilkums.** Ābolu audzētājiem, jo īpaši tiem, kas ābolus ilgstoši uzglabā, ābolu puves var radīt ievērojamus ražas zudumus, pat līdz 40%. Slimības ierosinātāji biežāk ir no sēņu valsts, un, kaut arī inficēšanās ir notikusi jau veģetācijas perioda laikā, slimība aktīvāk attīstās tieši glabātavās. Pētījums veikts APP Dārzkopības institūta noliktavā Pūrē, 2015./2016. gada uzglabāšanas sezonā. Pētījumā izmantotas desmit ziemas ābolu šķirnes – ‘Auksis’, ‘Ciganočka’, ‘Aļesja’, ‘Antejs’, ‘Rubin’ (kazahu), ‘Beforest’, ‘Spartan’, ‘Red Aroma’, ‘Edīte’ un ‘Belorusskoje Maļinovoje’. Pētījuma mērķis ir noskaidrot ābolu puves ierosinātājus, to spektru un sastopamības biežuma izmaiņas ābolu glabāšanās laikā. Noliktavā, visā glabāšanās laikā uzturēta konstanta vide, temperatūra +1.5 °C, relatīvais gaisa mitrums 93–95% un darbojās aktīvā gaisa ventilācija. Visu glabāšanās laiku (septembris – aprīlis) veikta paraugu vērtēšana – nosverot kopējo paraugu, atlasot, uzskaitot un nosverot bojātos ābolus. Precīzākai bojāto ābolu puves ierosinātāju diagnostikai visi inficētie āboli nogādāti LF Augsnes un augu zinātņu institūta Augu patoloģijas laboratorijā. Pēc nogādāšanas laboratorijā āboli aptuveni vienu nedēļu uzglabāti mitrajās kamerās, istabas temperatūrā, lai veicinātu ierosinātāju vairošanās orgānu attīstību. Puves ierosinātāju noteikšana veikta balstoties tieši uz katrai sēnei raksturīgo sporu sakopojumu – acervulu krāsojumu un izvietojumu, kā arī uz konīdiju formu un izmēriem. Kopumā, analizējot 394 paraugus, konstatēti 10 dažādi ābolu puves ierosinātāji, kuru sastopamība bija dažāda no 1–32%. Dominēja puves ierosinātāji no ģintīm – *Neofabraea*, *Colletotrichum* un *Alternaria*. Ievērojami mazāk sastopamas sēnēs, kas pieder – *Penicillium*, *Fusarium*, *Cladosporium*, *Monilinia*, *Botrytis*, *Phomopsis* un *Mucor*. Veicot matemātisko datu salīdzināšanu gan starp izmēģinājumā iekļautajām ābeļu šķirnēm, gan uzskaites laiku, novērojamas būtiskas atšķirības  $F_{\text{rak}} = F > F_{\text{crit}} = 6.485$ . Lielākā puves izplatība novērojama šķirnei ‘Beforest’, kaut arī šķirnes aprakstā ir norādīta laba izturība pret ābolu puvi. No salīdzinātajām ābolu šķirnēm, šķirnei ‘Aļesja’ inficēto ābolu daudzums (%) bija viszemākais, kas saskan ar doto šķirnes raksturojumu. Salīdzinot atsevišķi pa uzskaites reizēm, jāsecina, ka ierosinātāju spektrs bija mainīgs. Pirmajās uzskaites reizēs dominēja ābolu puves ierosinātāji no ģintīm *Neofabraea*, *Monilinia*, *Alternaria*, *Cladosporium* un *Botrytis*. Minētie ierosinātāji, izņemot *Neofabraea* spp. biežāk inficē ābolus, kas ir mehāniski bojāti, vai nu veģetācijas perioda laikā tos ir bojājis kāds kaitēklis, vai auglis traumēts vākšanas laikā. Savukārt sākot no trešās uzskaites reizes (09.02.2016.; 08.03.2016. un 15.04.2016) dominēja ābolu puves ierosinātāji no ģintīm *Colletotrichum*, *Neofabraea*, *Fusarium* un *Penicillium*. Iegūtie rezultāti saskan ar literatūras datiem, ka *Neofabraea* ģints sēnes, kaut arī inficējušas ābolu jau veģetācijas perioda laikā, aktīvāk attīstās tieši 3–4 mēnešus pēc ražas novākšanas, kad ābols ir pilnībā nogatavojies. Līdzīgi literatūrā ir minēts arī par ābolu rūgto puvi, kuru ierosina *Colletotrichum* ģints sēnes. Ābolu nogatavošanās pakāpe ir ietekmējusi arī *Fusarium* un *Penicillium* ģints sēņu attīstību, jo ābols ir gatavāks, jo straujāk attīstās puve. Kaut arī ābolu puves ierosinātāju spektrs mainījās, atkarībā no uzskaites reizes, tas nebija atkarīgs no šķirnes.

**Atslēgas vārdi:** vērsacs puve, rūgtā puve, brūnā puve, *Colletotrichum*, *Neofabraea*, *Monilinia*.



## SALĀTU DĒSTU AUDZĒŠANA ZIEMAS PERIODĀ DAŽĀDAS KŪDRAS SUBSTRĀTOS

Irina Sivicka<sup>1</sup>, Marta Liepniece<sup>1</sup>, Sabīna Alta<sup>2</sup>

<sup>1</sup>LLU Lauksaimniecības fakultāte, <sup>2</sup>SIA „Laflora”

Irina.Sivicka@llu.lv

**Kopsavilkums.** Pēc ANO Vides programmas Starpvaldību ekspertu grupas klimata pārmaiņu jautājumos lēmuma, kūdra pieskaitāma pie lēni atjaunojamiem resursiem. Racionāla resursu izmantošana ir svarīgs mūsu valsts attīstības pamats jebkurā tautsaimniecības nozarē. Tumšā kūdra ir zemā tipa jeb zāļu kūdra, kas ir labi sadalījusies un sastāv no dažāda veida lakstaugiem, niedrēm, kosām u.c. Tās pielietojums substrātu pagatavošanā nav jaunums. Tomēr kopumā trūkst vietējos vai ārzemju zinātniskajos pētījumos iegūto datu par dažādu sugu dārzena augšanu un attīstību tumšās kūdras substrātos. Salāti ir klasiska ēdienkartes sastāvdaļa. Tie ir aukstumizturīgi un ātraudzīgi dārzeni, kas tiek plaši audzēti segtajās platībās. Izmēģinājums ierīkots LLU LF Agrobiotehnoloģijas institūta Dārzkopības un apiloģijas laboratorijas ziemas siltumnīcā (Jelgava, Strazdu iela 1). Izmēģinājumā iekļautās varietātes: lapu salāti (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) ‘Lollo Bionda’, romiešu salāti (*Lactuca sativa* L. var. *romana*) ‘Paris White’, ledus salāti (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) ‘Saladin’. Sēklas iesēja neitralizētās kūdras substrātā 2016. gada 30. novembrī, septītajā dienā pēc masveida sadīģšanas salāti tika pārpiķēti gaišās un tumšās kūdras substrātos ar neitrālu reakciju. Izmēģinājumā iekļauti substrāti: gaišā kūdra (100%), gaišās un tumšās kūdras sajaukums (50% : 50%), tumšā kūdra (100%). Izmēģinājuma laikā augiem nodrošināja optimālo augšanas temperatūru, papildapgaisojumu, regulāru laistīšanu un mēslošanu. Mērījumus veica 2017. gada 13. janvārī, dēstiem sasniedzot vecumu no 30 līdz 35 dienām (atkarībā no varietātes). Lapu salātu šķirnei ‘Lollo Bionda’ gaišās kūdras substrātā veidojās garāki augi (vidējais augstums 14.6 cm), bet pēc platuma labākus rezultātus šķirne uzrādīja gaišās un tumšās kūdras sajaukumā (vidējais platums 15.2 cm). Līdzīgus rezultātus uzrādīja arī romiešu salātu šķirne ‘Paris White’: vidējais augstums bija lielāks gaišās kūdras substrātā (17 cm), bet vidējais platums – gaišās un tumšās kūdras sajaukumā (11.4 cm). Pēc vidējā lapu skaita, labāku rādītāju šķirne ‘Lollo Bionda’ uzrādīja gaišajā kūdrā (8 lapas no auga), bet ‘Paris White’ – gaišās un tumšās kūdras sajaukumā (8 lapas no auga). Abām šķirnēm tendence veidoties smagākām galviņām novērota gaišās un tumšās kūdras sajaukumā. Ledus salātu šķirnei ‘Saladin’ vidējie rādītāji augu augstuma un platuma, kā arī lapu skaita un zaļmasas ziņā bija lielāki gaišās kūdras substrātā. Visām izmēģinājumā iekļautajām salātu varietātēm spēcīgāka sakņu sistēma veidojās gaišās un tumšās kūdras sajaukumā. Tumšās kūdras substrātā bija novērojams dēstu izkritums romiešu un ledus salātiem: 20% šķirnei ‘Paris White’, 40% – šķirnei ‘Saladin’. Noteikti ir nepieciešams turpināt pētījumu, lai labāk izprastu salātu augšanas un attīstības likumsakarības tumšajā kūdrā, kā arī pilnveidotu agrotehniku, it sevišķi laistīšanas režīmu, tajā.

**Atslēgas vārdi:** *Lactuca sativa* L., salāti, gaišā un tumšā kūdra.

## KALCIJA NITRĀTA IZMANTOŠANAS IESPĒJU IZPĒTE ĀRPUSSAKŅU MĒSLOŠANĀ ZEMEŅU OGU STINGRĪBAS NODROŠINĀJUMAM

Kārlis Sprogis, Tatjana Ķince, Sandra Muižniece-Brasava  
LLU Pārtikas tehnoloģijas fakultāte

**Kopsavilkums.** Lauka izmēģinājumi veikti 2016. gadā Kokneses novadā velēnu vāji podzolētā putekļainā mālsmilts augsnē, kur organisko vielu saturs 2.3%, augsnes reakcija pH KCl 6.4 ar fosfora nodrošinājumu 255 mg kg<sup>-1</sup> un kālija nodrošinājumu 154 mg kg<sup>-1</sup>. Pētījumos salīdzināts zemeņu šķirnes 'Polka' ogu stingrums variantos bez pavasara papildmēslošanas ar 50 un 100 kg N ha<sup>-1</sup> izmantojot Ferticare™ Kombi 1 (NPK 14-11-25+micro) un kalcija nitrātu, papildus sešas reizes pielietojot ārpussakņu mēslošanā kalcija nitrātu. Visaugstākais ogu stingrums konstatēts pie mēslošanas 50 kg N ha<sup>-1</sup> ar kalcija nitrātu un sešas reizes papildus ārpussakņu mēslojuma ar kalcija nitrātu. Savukārt ārpussakņu mēslojums nedeva būtisku ražas pieaugumu. Kalcija nitrātu, kā slāpekļa papildmēslošanas avotu pavasara papildmēslošanā būtiski palielina ražu, bet nesniedz labākus rezultātus par variantiem ar komplekso barības elementu nodrošinājuma. Ar 50 kg N ha<sup>-1</sup> kalcija nitrāta papildmēslojums ogu stingrums tika nodrošināts 1.36 N, bet ar papildus ārpussakņu mēslojumu – 1.41 N. Raža ar 100 kg N ha<sup>-1</sup> izmantojot kalcija nitrātu bija 11.3 t ha<sup>-1</sup>, bet ar 50 kg N ha<sup>-1</sup> – 8.4 t ha<sup>-1</sup>. Ogu stingrums pie 100 kg N ha<sup>-1</sup> bija 0.93 N, ar papildus ārpussakņu kalcija nitrātu – 0.97 N. Izmantojot kalcija nitrātu, kā papildmēslošanas līdzekli pie lielām slāpekļa devām ogu stingrums samazinās. Ārpussakņu mēslojums nenodrošināja ogu stingruma būtisku pieaugumu. Variantā ar 50 kg N ha<sup>-1</sup> izmantojot Ferticare™ Kombi 1 (NPK 14-11-25+micro) ogu stingrums bija 0.94 N, ar papildus kalcija nitrātu izmantojot ārpussakņu mēslojums – 0.99 N. Izmantojot 100 kg N ha<sup>-1</sup> Ferticare™ Kombi 1 (NPK 14-11-25+micro) ogu stingrums bija 0.76 N, kas ir būtiski mazāks; papildus kalcija nitrāts uzrādīja ogu stingruma pieaugumu līdz 0.83 N. Šķīstošā mēslošanas līdzeklī nav kalcijš, bet izmantotais ārpussakņu mēslošanas līdzeklis nenodrošina pietiekamu kalcija nodrošinājumu. Visos variantos ar ārpussakņu mēslojuma ir Ekstra, I un II “šķīras” ogu pat vidēji 2% vairāk, jo ir mazāk deformētu ogu. Salīdzinot variantu bez papildmēslošanas, kur ogu stingrums bija 1.22 N, varianti bez kalcija papildmēslošanas uzrādīja mazāku ogu stingrumu, un ārpussakņu mēslojums nenodrošināja ogu stingrumu, kādu ogas izveido, izmantojot augsnes dabīgo barības vielu nodrošinājums.

**Atslēgs vārdi:** zemeņu ogu stingrums, ārpussakņu mēslojums, kalcija nitrāts.

## DĀRZEŅU SOJAS (EDAMAME) ŠĶIRŅU SALĪDZINĀŠANAS REZULTĀTI

Solvita Zeipīna<sup>1,2</sup>, Līga Lepse<sup>2</sup>, Ina Alsiņa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>LLU Lauksaimniecības fakultāte, <sup>2</sup>APP Dārzkopības institūts  
solvita.zeipina@gmail.com

**Kopsavilkums.** Edamame ir nenobriedušas sojas pupiņas, ko sauc arī par dārzeņu soju, to ievāc īsi pirms pākstu krāsošanās dzeltenā tonī. Edamame kļūst arvien populārāka tās augstās uzturvērtības un labo garšas īpašību dēļ. Sojas pupiņas satur ļoti daudz olbaltumvielu, tās ir bagātas ar vitamīniem, šķiedrvielām, kalciju, mangānu, dzelzi un cinku. Latvijā soja aizvien nav kļuvusi populāra dažādu iemeslu dēļ. Tomēr tās audzēšana Baltijas jūras reģionā ir iespējama. Edamami var audzēt gan tiešā sējā uz lauka, gan, pārstādot izaudzētos stādus. Visbiežāk tiek audzētas Japānas izcelsmes šķirnes, tām veģetācijas periods ilgst no 75 līdz 100 dienām. Pētījuma mērķis bija salīdzināt trīs Japānas izcelsmes sojas šķirņu ražu un augu kvantitatīvos parametrus atkarībā no stādījuma biežības. Izmēģinājums ierīkots LLU APP Dārzkopības institūts izmēģinājuma laukā Pūrē, 2016. gadā. Izmēģinājumā iekļautas 3 šķirnes: ‘Chiba Green’, ‘Midori Giant’ un ‘Soya Comachi’, kuru audzēšanai izmantoja iepriekš izaudzētus dēstus. Augi stādīti divrindu un trīsrindu slejās, attiecīgi 13.3 un 20 augi m<sup>2</sup>. Meteoroloģiskie apstākļi 2016. gada veģetācijas periodā bija daļēji piemēroti sojas audzēšanai, jo rudenī strauji pazeminājās gaisa temperatūra, kas neļāva pilnībā nobriest šķirnei, kurai garāks veģetācijas periods. Pēc ražas novākšanas un nosvēršanas tika veikti vairāki augu parametru mērījumi 10 augiem no lauciņa: auga garums un svars, attālums no sakņu kakla līdz pirmajai pākstij, pākšu skaits augā un 10 pākšu svars. Šķirnēm ‘Chiba Green’ un ‘Soya Comachi’ augstāka raža bija pie lielākas augu biežības, bet šķirnei ‘Midori Giant’ tā bija mazliet zemāka. Iegūtā svaigu pākšu raža variēja no 11.74–17.14 t ha<sup>-1</sup>. Visaugstākie augi bija šķirnei ‘Soya Comachi’, arī pirmās pākstis sākās ievērojami augstāk nekā pārējām abām šķirnēm. Augu biežība būtiski ietekmēja pākšu skaitu uz auga, vairāk tās veidojās pie augu biežības 13.3 augi m<sup>2</sup>, variants, kur augi bija vairāk izgaismoti un tiem bija mazāka konkurence pēc augsnes barības vielām.

**Atslēgas vārdi:** raža, stādījumu biežība, pākstis, *Glycine max* (L.) Merr.

## LOPKOPĪBA

### MŪŽA GARUMS UN PIENA PRODUKTIVITĀTE DAŽĀDAS IZCELSMES VAISLINIEKU MEITĀM

Lāsma Cielava, Daina Jonkus  
 LLU Lauksaimniecības fakultāte  
 Lasma.Cielava@llu.lv

**Kopsavilkums.** Govju potenciālo mūža garumu ietekmē ne tikai ārējās vides, bet arī noteikti ģenētiskie faktori. Eiropā plaši tiek pētīta izmantotā vaislinieka ietekme uz govju mūža garumu un mūža piena produktivitāti un atsevišķās valstīs (Lielbritānija, Vācija, Francija u.c.) ilgmūžība kā pazīme ir iekļauta ciltsdarba programmās. Arī piena produktivitāte ir tālākās paaudzēs iedzimstoša pazīme un to ir iespējams uzlabot vaislai izmantojot dzīvniekus no augstproduktīvām līnijām. Ātrākais un drošākais veids, kā uzlabot govju piena produktivitāti ir sēklošanai izmantot vaisliniekus, kuru mātes ir raksturojušās ar augstu piena produktivitāti. Pētījuma mērķis ir noskaidrot, kādu ietekmi uz govju ilgmūžību un mūža piena produktivitāti veido izvēlētais vaislinieks un tā izcelsmes valsts. Pētījumā tika izmantoti dati par 6 buļļu (3 Latvijas un 3 Vācijas izcelsmes) meitu mūža garumu un piena produktivitāti. Kopumā dati par 6628 slaucamajām govīm, kas laika posmā no 2005. – 2010. gadam bija noslēgušas vismaz vienu pilnu laktāciju. Vācijas izcelsmes vaisliniekiem 95.5% no visām pētījumā iekļautajām meitām bija Holšteinas melnraibās (HM) šķirnes dzīvnieki, bet Latvijas izcelsmes vaisliniekiem 68.0% no visām meitām bija Latvijas brūnās (LB) šķirnes govīs un atlikušie 32.0% bija dažādas krastojumu pakāpes HM un sarkanās šķirņu grupas govīs. Lai salīdzinātu buļļu meitu piena produktivitāti, tika aprēķināts enerģētiski koriģētā piena (EKP) daudzums. Ar augstāko piena produktivitāti gan pirmajā, gan trešajā laktācijā raksturojās vaislinieka DE034455821 meitas – attiecīgi 6718.9 kg un 7727.1 kg EKP. Latvijas izcelsmes vaislinieku meitas raksturojās ar būtiski zemāku piena produktivitāti nekā Vācijas izcelsmes vaislinieku meitas ( $p < 0.05$ ). Vidējais mūža ilgums Latvijas izcelsmes vaislinieku meitām pētījuma grupā bija par 43.2 dienām ilgāks nekā Vācijas vaislinieku meitām, taču tām bija augstāka mūža produktivitāte –  $23492.8 \pm 248.13$  kg EKP. Vidējā mūža dienas un vienas slaukšanas dienas piena produktivitāte būtiski ( $p < 0.05$ ) augstāka bija Vācijas izcelsmes vaislinieku meitām (attiecīgi 9.7 un 19.5 kg EKP). Ar ilgāko mūžu (2633.3 dienas) un augstāko mūža piena produktivitāti (25412.3 kg EKP) pētījuma grupā raksturojās LV030027518871 vaislinieka meitas, bet LV038310317553 un DE0345069527 vaislinieku meitas raksturojās ar īsāko mūžu (attiecīgi 2102.6 un 2070.2 dienas) un zemāko mūža piena produktivitāti (attiecīgi 19411.0 un 21590.3 kg EKP). Mūža dienas piena produktivitāte ir viena no ekonomiski nozīmīgākajām piena produktivitātes pazīmēm, jo tā nosaka laika periodu, kurā govīs spēs atpelnīt tajā ieguldītos finanšu līdzekļus. Augstākā mūža dienas piena produktivitāte bija Vācijas izcelsmes DE0344555821 vaislinieka meitām, no kurām vidēji vienā mūža dienā iegūti 10.3 kg EKP, bet ar zemāko mūža dienas piena produktivitāti raksturojās LV038310317553 vaislinieka meitas (8.6 kg EKP). Savukārt slaukšanas dienas piena produktivitāte norāda uz reālo vienā slaukšanas dienā iegūto EKP daudzumu. Būtiski augstākā slaukšanas dienas produktivitāte (20.0 kg EKP) iegūta no Vācijas izcelsmes DE0344555821 un DE0345069527 buļļu meitām. Latvijas izcelsmes vaislinieku meitas raksturojās ar zemākiem piena produktivitātes rādītājiem gan mūžā, gan vienā mūža un slaukšanas dienā, taču izmantošanas ilgums saimniecībās šīm govīm ir būtiski ilgāks nekā Vācijas izcelsmes vaislinieku meitām. Augstvērtīgo vaislinieku izmantošana nedos vēlamos rezultātus, ja to pēcnācējiem netiks nodrošināti produktivitātei atbilstoši ēdināšanas un labturības noteikumiem atbilstoši turēšanas apstākļi.

**Atslēgas vārdi:** *ilgmūžība, piena produktivitāte, izmantotais vaislinieks.*

## PĀKŠAUGI CŪKU BARĪBAS DEVĀS

Lilija Degola, Normunds Arnītis, Kārlis Ruks, Ivars Sprinģis, Nelda Žentiņa

LLU Lauksaimniecības fakultāte

Lilija.Degola@llu.lv

**Kopsavilkums.** Pākšaugi ir vērtīgs proteīna un enerģijas avots vienkameru kuņģa dzīvniekiem. Lopbarības pupas, zirņi un lupīnas sēklas, var daļēji vai pat pilnībā aizstāt tradicionālos olbaltumvielu avotus, piemēram, sojas spraukumus, zivju miltus. Tie ir proteīniem bagāta barība – alternatīva sojas miltiem un citiem eļļas augiem. Tomēr lopbarības pupas, zirņi, lupīna satur augu metabolītus, ko dēvē arī par „antinutriāliem” faktoriem, piemēram, proteāzes inhibitori, saponīni, pirimidīna glikozīdi, lektīns, miecvielas, un alkaloidi, kas ierobežo izmantot pākšaugus cūku barošanā. Turklāt  $\alpha$ -galaktoze var novest pie pārmērīgas fermentācijas un caurejas, bet augsta līmeņa ne cietes polisaharīdiem, var būt negatīva ietekme uz enerģijas izmantošanu vienkameru kuņģa dzīvniekiem. Tomēr nesensais progress augu selekcijā ir veicinājis šķirņu uzlabošanu ar zemāku sekundāro augu metabolītu saturu. Pētījuma mērķis bija noteikt pākšaugu ķīmisko sastāvu un izēdināšanas efektivitāti cūkām, kā arī izpētīt to ietekmi uz gaļas kvalitāti. Pētījums tika veikts no 2013. līdz 2016.gadam vairākās cūku nobarošanas saimniecībās. Eksperimentam tika komplektētas nobarojamo cūku grupas (no 40 kg līdz 100 kg dzīvmasa). Katrā saimniecībā viena cūku grupa bija kontroles un otra, izmēģinājuma grupa. Dzīvnieku skaits vienā grupā 10. Kontroles grupas nobarojamās cūkas saimniecībās kā proteīnbarību saņēma sojas spraukumus (15%), iejauktus spēkbarības maisījumā, bet izmēģinājuma cūku grupas zirņus (15% un 28%) vai lopbarības pupas (20% un 25%) vai lupīnas sēklu miltus (12% un 15%). Dažās saimniecībās izmēģinājuma cūku grupas saņēma jauktu proteīnbarību – sojas spraukumi 6% + lupīnas milti 6% vai arī lopbarības pupas 10% + lupīnas milti 15%. Barības devas tika veidotas, lai visu grupu cūkas saņemtu maiņas enerģiju, olbaltumvielas un lizīna saturu atbilstoši vajadzībai un līdzīgos daudzumos. Pēc aptuveni vienas nedēļas pieradināšanas, cūkas saņēma barību sausā veidā pēc vajadzības. Patērētas barības uzskaitē tika veikta regulāri pa cūku grupām, ik mēnesi cūkas individuāli tika svērtas, lai noteiktu dzīvmasas pieaugumus. Tika aprēķināts vidējais barības patēriņš diennaktī un dzīvmasas pieaugums no 1kg patērētas barības. Nobarojamās cūkas tika nokautas, no katras grupas vienai cūkai noteica gaļas kvalitātes rādītājus. Rezultāti liecināja, ka cūku dzīvmasas pieaugums bija visaugstākais ( $0.952 \text{ g d}^{-1}$ ) cūkām, kuras saņēma jauktu proteīnbarību (sojas spraukumus 6% + lupīnas sēklu miltus 6%) barības devā, lai gan arī citām cūku grupām bija augsti dzīvmasas pieaugumi (no  $0.828$  līdz  $0.952 \text{ g d}^{-1}$ ). Barības patēriņš diennaktī bija no 2.22–3.57 kg. Labu barības izmantojamību uzrādīja kontroles grupu cūkas, kuras barībā saņēma 15% sojas spraukumus. Tām dzīvmasas pieaugums no 1 kg patērētas barības bija 0.352 kg. Augsts dzīvmasas pieaugums no 1 kg patērētas barības ( $0.384 \text{ kg}$ ) bija arī cūkām ar 12% lupīnu sēklu miltiem barības devā. Pārējām cūku grupām tas bija robežās no 0.319 līdz 0.347 kg. Cūku kautķermeņu rādītāji liecināja, ka zemādas tauku slānis un iekšējie tauki vismazāk ir cūkām ar 15% sojas spraukumiem barībā, attiecīgi 9 mm un 1.3 kg. Augstākais tauku līmenis bija cūkām ar 15 un 28% zirņu barībā – zemādas tauku slānis 12 un 15mm un iekšējie tauki 2 un 2.35kg. Izēdinot kā proteīnbarību vienas pašas lopbarības pupas un lupīnas sēklas, arī uzkrājās vairāk tauku cūkām. Par to liecināja arī cūkgaļas ķīmiskās analīzes, kas uzrādīja paaugstinātu tauku saturu 5.3–6.7% šo cūku gaļā, turpretī cūkgaļā, kas barībā saņēma sojas spraukumus, tas bija 2.9–3.8%. Holesterīna saturs cūkgaļā gan bija zemāks tām cūkām, kuras saņēma pākšaugus vienus pašus  $77.6 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$  (barībā 20% lopbarības pupas) un  $78.0 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$  (barībā 28% zirņi). Pētījuma rezultāti liecināja, ka cūkas, kuras saņēma barībā vienus pašus sojas spraukumus vai maisījumā ar pākšaugiem (sojas spraukumus 6% + lupīnas sēklu miltus 6%), uzrādīja vienādus vai labākus augšanas un gaļas kvalitatīvos rādītājus nekā zirņi, lopbarības pupas un lupīnas sēklas, kas tika izēdinātas kā vienīgā proteīnbarība.

**Atslēgas vārdi:** nobarojamās cūkas, pākšaugi, zirņi, lopbarības pupas, lupīnas sēklas.

## AMONJAKA EMISIJU PROGNOZĒŠANA SLAUCAMĀM GOVĪM PAMATOJOTIES UZ URĪNVIELAS SATURU PIENĀ

Daina Jonkus<sup>1</sup>, Lāsma Cielava<sup>1</sup>, Diāna Ruska<sup>1</sup>, Ligita Melece<sup>2</sup>

<sup>1</sup>LLU Lauksaimniecības fakultāte, <sup>2</sup>APP Agrolesursu un ekonomikas institūts  
daina.jonkus@llu.lv

**Kopsavilkums.** Slaucamo govju barības devās esošais kopproteīna daudzums ir viens no nozīmīgākajiem faktoriem, kas ietekmē dažādu slāpekļa (N) savienojumu izdalīšanos ar pienu, urīnu un mēsliem. Slaucamām govīm izēdinātās barības devas sastāvu ir iespējams novērtēt, analizējot piena sastāvu, tai skaitā urīnvielas saturu pienā. Pētījuma mērķis bija veikt amonjaka (NH<sub>3</sub>) emisiju aprēķinu no govju dienā, izmantojot pārraudzības kontrolēs noteikto urīnvielas saturu pienā. Randomi tika izvēlētas 4 saimniecības, kurās regulāri vai periodiski tiek noteikts urīnvielas saturs pienā. Saimniecības šifrētas ar alfabēta burtiem A, B, C un D. Pirmajās trijās saimniecībās govju tiek turētas nepiesieti, tās saņem pilnvērtīgu barības maisījumu (TMR) atbilstoši izslaukuma līmenim, C saimniecībā govju gana. A, B un D saimniecībās regulāri tiek veiktas lopbarības sastāva ķīmiskās analīzes, bet C saimniecībā lopbarība tiek analizēta neregulāri. Visās saimniecībās audzē Holšteinas melnraibās, Latvijas brūnās un dažādu piena šķirņu krustojuma govju. Piena pārraudzības datu analīze veikta govīm, kuras atnesušās 2015. gadā un noslēgušās laktāciju līdz 2016. gada 1. oktobrim. Izmantojot pārraudzības kontrolēs noteikto piena izslaukumu un urīnvielas saturu pienā (mg dL<sup>-1</sup>), aprēķināts urīnvielas slāpekļa saturs (MUN, mg dL<sup>-1</sup>) un amonjaka iznese (g) no govju dienā. Lielākā bija A saimniecība, kurā kopā pētījuma periodā veiktas 3329 piena analīzes. Vidējais izslaukums no govju dienā bija 34.6 kg, vidējais urīnvielas saturs visās pārraudzības kontrolēs bija 27.7 mg dL<sup>-1</sup>, kas nepārsniedza optimālās robežas no 15 līdz 30 mg dL<sup>-1</sup>. Taču atsevišķām govīm vērojama liela urīnvielas satura mainība. Lielākais izslaukums kontroles dienā (38.1 kg) un mazākais urīnvielas saturs pienā (22.7 mg dL<sup>-1</sup>) bija B saimniecībā, kurā kopā analizēti 2818 piena paraugi. Mazākais govju skaits un līdz ar to arī analīžu skaits bija C saimniecībā – 708, kurā vidējais izslaukums 20.3 kg, vidējais urīnvielas saturs pienā 29.6 mg dL<sup>-1</sup>. Līdz ar to šajā saimniecībā bija lielākā vidējā amonjaka iznese dienā no govju 94.6 g. Mazākā amonjaka iznese no govju novērota B saimniecībā 78.3 g. Noskaidrots, ka A saimniecībā laktācijas laikā optimāls urīnvielas saturs pienā bija 63.6% govju, B saimniecībā 77.9%, D saimniecībā 63.7%, bet C saimniecībā tikai 54.8% govju.

**Atslēgas vārdi:** izslaukums, urīnvielas saturs, urīnvielas slāpekļa saturs, amonjaks.

## ANKETĒŠANAS NOZĪME SUBAKŪTĀS SPUREKĻA ACIDOZES SKARTA GOVJU GANĀMPULKA VESELĪBAS KONTROLĒ

Laima Liepa, Ilga Šematoviča  
LLU Veterinārmedicīnas fakultāte  
Laima.Liepa@llu.lv

**Kopsavilkums.** Subakūtās spurekļa acidozes (SARA) diagnostika un tās cēloņu noskaidrošana govju ganāmpulkos ir viens no pētījumiem Valsts pētījumu programmas *AGROBIORES* apakšprojektā „Vietējās izcelsmes slaucamo govju un cūku saimnieciski nozīmīgo pazīmju ģenētiskā izpēte kvalitatīvu pārtikas produktu ražošanai un dabīgas izcelsmes barības sastāvdaļu izstrāde un pārbaude” (2014.–2017.). SARA ir bieži sastopama ekonomiskā vielmaiņas slimība daudzos Latvijas ganāmpulkos, jo saistībā ar augstu produktivitāti, govju barības devai jāsaturs augstu viegli sagremojamo ogļhidrātu koncentrāciju, saslimšanu veicina arī vairākas barības sagatavošanas un menedžmenta kļūdas. SARA diagnostikā ir pielietojamas vairākas metodes, t.sk., spurekļa satura pH un asins pienskābes koncentrācijas mērīšana, piena tauku procenta un piena tauku attiecības pret piena proteīnu noskaidrošana, govju spurekļa pildījuma, barības košļāšanas skaita, fēču konsistences, sastāva un barības sagremojamības noteikšana, kā arī komplikāciju konstatēšana ganāmpulkā saistībā ar šo vielmaiņas slimību. Biežākās no komplikācijām ir: laminīts, naga zoles čūlas, ketoze, hipokalciēmija, glumenieka dislokācija, glumenieka čūla, neauglība, piena somatisko šūnu skaita paaugstināšanās. Veselības kontrolē veterinārārstam jāveic arī SARA izplatības diagnostika ganāmpulkā un detalizēta cēloņu noteikšana, lai efektīgi varētu novērst šo vielmaiņas problēmu. Pilnvērtīgai ganāmpulka problēmas analīzei projekta ietvaros ir izveidotas anketas, kurās ierakstāmi vispārējo ganāmpulka ražošanu, ēdināšanu un turēšanu raksturojošie dati, detalizēti ēdināšanas un piena kvalitātes analīžu rezultāti, pēc tam novietnē novērtējamie ēdināšanas, labturības un govju veselību raksturojošie rādītāji. Anketu nobeigumā ir SARA vai tās radīto komplikāciju cēloņu kopsavilkums konkrētajā saimniecībā. Anketās apkopotos datus veterinārārstam var izmantot problēmas cēloņu apspriešanā ar ganāmpulka īpašnieku vai vadītāju, pēc tam sastādot katrai veselības problēmai novēršanas plānu, katram uzdevumam paredzot konkrētu realizācijas termiņu un atbildīgo personu. Vēlāk regulārās kontroles vizītēs tiek noskaidrota šī plāna izpilde, veikta atkārtota ražošanas un govju veselības rādītāju salīdzināšana ar iepriekšējiem rezultātiem. Tādējādi tiek pierādīta slimības novēršanas plāna lietderība un realizācijas efektivitāte konkrētā ganāmpulkā. Anketu ievadīšana datorā MS Excel programmā ļauj veterinārārstam ātri, precīzi, neaizmirstot kādu mērījumu, veikt pierakstus, un tos salīdzināt ar iepriekšējo vizīšu datiem. Rakstā analizēti SARA skarta govju ganāmpulka „X” trīs atkārtotu vizīšu rezultāti. Tā kā piesieto govju ganāmpulkos ir būtiskas atšķirības turēšanā, ēdināšanā un parasti nav ieviestas modernās tehnoloģijas kompjuterizētai govju ražošanas un veselības rādītāju uzskaitē, tad izstrādātā anketēšana ir vispiemērotākā veselības kontrolei nepiesieta turēšanas veida ganāmpulkos. Saimniecībās, kur govīs tiek turētas piesieti, pielieto citu, modificētu anketu SARA diagnostikai ganāmpulkā. Secinājums. Kompjuterizēta anketu pielietošana atvieglo veterinārārsta darbu SARA diagnostikā, cēloņu noskaidrošanā, atkārtotu kontroles vizīšu rezultātu apkopošanā, kā arī SARA izraisīto komplikāciju un ražošanas rādītāju dinamikas noteikšanā govju ganāmpulkā.

**Atslēgas vārdi:** anketas, SARA, veselības kontrole.

## LATVIJAS SILTASIŅU ZIRGU ŠĶIRNES BRAUCAMĀ TIPI VAISLAS ĒRZEĻU PĒCNĀCĒJU PRIEKŠKĀJU UN PAKAĻKĀJU EKSTERJERA KVALITĀTES ANALĪZE

Laine Orbidāne, Iveta Kļaviņa, Anna Veidemane, Daina Jonkus

LLU Lauksaimniecības fakultāte

laineorbidane@inbox.lv

**Kopsavilkums.** Zirga galvenā produktivitāte ir darbaspējas, kuru nodrošināšanā galvenā loma ir funkcionālam eksterjeram. No ekstremitāšu attīstības ir atkarīga gan darbaspēju kvalitāte, gan zirga izmantošanas ilgums un efektivitāte. Zirgiem ar labu veselību un pareizu eksterjeru produktivitātes ilgmūžība ir augstāka par populācijas vidējo rādītāju. Pētījuma mērķis bija analizēt sertificēto Latvijas zirgu šķirnes braucamā tipa ērzeļu pēcnācēju priekškāju un pakaļkāju vērtējumus un eksterjera pazīmes, salīdzināt ar vaislinieka vērtējumu un noteikt katra vaislas ērzeļa pēcnācējiem raksturīgākās pazīmes. Pētījumā apkopoti dati par 14 Latvijas siltasiņu zirgu šķirnes braucamā tipa (ģenētisko resursu) ērzeļu un 176 to pēcnācēju priekškāju un pakaļkāju vērtējumiem un eksterjera pazīmju vārdiskajiem aprakstiem. Pētījumā iesaistītie vaislinieki izvēlēti pēc lielākā novērtēto pēcnācēju skaita. Pētījumā iekļāvām tikai tos ērzelus, kurus 2017. gadā plānots izmantot vaislā. Saskaņā ar Latvijas zirgu šķirnes ciltsdarba programmu zirgam vērtē septiņas eksterjera grupas, katru pēc desmit ballu sistēmas, tostarp atsevišķi priekškājas un pakaļkājas. Eksterjera vārdisko aprakstu grupējām pēc katras eksterjera pazīmes izpausmes, nosakot pazīmes novirzi ar pozitīviem un negatīviem skaitļiem skalā no -2 līdz 2. Optimālais punktu skaits ir 0 punkti. Aprēķinājām priekškāju un pakaļkāju vērtējuma vidējās vērtības vaislas ērzeļu pēcnācējiem, nosakot atšķirības starp vaisliniekiem. Augstākie vidējie priekškāju un pakaļkāju vērtējumi bija ērzeļiem Emir ( $7.29 \pm 0.16$  un  $7.38 \pm 0.16$ ) un Kingstons ( $7.50 \pm 0.34$  un  $7.67 \pm 0.33$ ). Zemākie vidējie vērtējumi – ērzeliem Sprinters ar salīdzinoši zemāko datu izkliedi – priekškājām  $6.45 \pm 0.12$ , pakaļkājām  $6.40 \pm 0.15$ . Noteicām atšķirības starp pēcnācēju un pašu vaislinieku ekstremitāšu vērtējumiem. Pēcnācēju priekškāju vērtējums augstāks nekā vaisliniekiem ir ērzeļiem Kingstons un Sidrabs, pakaļkājām – ērzeļiem Kingstons un Volframs II. Savu pēcnācēju vērtējumu pārspēj ērzeļi Abats (atšķirība par 1.13 un 1.38 ballēm) un Sorento (atšķirība par 1.08 un 0.77 ballēm), kas var liecināt gan par zemākas kvalitātes ķēvju izmantošanu, gan zemāku vaislinieka spēju šo eksterjera un darbaspēju pazīmi uzlabot. Priekškāju un pakaļkāju eksterjera pazīmju sagrupēšana pēc pazīmes izpausmes un novirzes aprēķināšana ļāva noteikt, vai vaisliniekam ir tendence nodot pēcnācējiem eksterjera trūkumus. Abata pēcnācēju eksterjera apraksts parādīja, ka pēcnācējiem raksturīgs pirkstu vērsums uz iekšpusi (priekškājām novirzes vērtība 0.63, pakaļkājām 0.13). Ērzeļa Saimons pēcnācējiem raksturīga pašaura priekškāju stāvotne (0.30), lēzeni nagi (0.40) un pakaļkāju pirkstu vērsums uz ārpusi (0.50). Saparda pēcnācējiem no biežāk sastopamajiem eksterjera trūkumiem jāmin priekškāju pirkstu vērsums uz ārpusi (0.33), paīsi, pastāvi priekškāju (0.13; 0.27) un pakaļkāju (0.13; 0.2) vēzīši, pastāvas lecāmās locītavas (0.33). Sidraba pēcnācējiem raksturīgākie eksterjera trūkumi ir pirkstu vērsums uz ārpusi (priekškājām 0.2, pakaļkājām 0.73). Sprintera pēcnācējiem, kuriem ir zemākie vidējie vērtējumi, gan priekškājām, gan pakaļkājām raksturīga šaura stāvotne (0.50) un pirkstu vērsums uz ārpusi (0.70). Šauras stāvotnes (priekškājām 0.30, pakaļkājām 0.35) un pirkstu vērsums uz ārpusi (0.22; 0.17) raksturīgas arī Sultāna pēcnācējiem, tāpat arī Emir pēcnācējiem, kuru kāju eksterjers kopumā novērtēts labi. Emir pēcnācējiem raksturīgas arī zobenveida lecāmās locītavas (0.24). Eksterjera pazīmju apraksts ļauj detalizētāk nekā vērtējums ballēs izvērtēt katra vaislinieka pēcnācējiem raksturīgākās pazīmes un eksterjera kvalitāti. Lineārā vērtēšanas sistēma balstās uz līdzīgu pazīmju galējo noviržu noteikšanu, un lineārās sistēmas ieviešana Latvijas zirgkopībā veicinātu objektīvu un viegli uztveramu datu iegūvi.

**Atslēgas vārdi:** Latvijas zirgu šķirnes braucamais tips, ģenētiskie resursi, priekškāju un pakaļkāju eksterjers.



## LAKTĀCIJAS UN KAPPA-KAZEĪNA GENOTIPA IETEKME UZ SLAUCAMO GOVJU PIENA PRODUKTIVITĀTI

Solvita Petrovska, Daina Jonkus

LLU Lauksaimniecības fakultāte

solvitapetrovska@gmail.com

**Kopsavilkums.** Kopš piena proteīna  $\kappa$ -kazeīna gēna A un B alēļu variantu aminoskābju secības atklāšanas pagājuši vairāk nekā 40 gadi, taču pētījumi, kas saistīti ar  $\kappa$ -kazeīna genotipu un alēļu frekvencēm un to ietekmi uz piena daudzumu, sastāvu un pārstrādes īpašībām, tiek veikti joprojām. Pētījumā iekļauti dati par 55 Latvijas brūnās šķirnes ģenētisko resursu prasībām atbilstošo govju noslēgtajām standartlaktācijām 2015. un 2016. gadā LLU MPS „Vecauce”. Govju genotipu noteikšanai pēc  $\kappa$ -kazeīna gēna tika iegūti asins paraugi, kuri analizēti LLU Molekulārās bioloģijas un mikrobioloģijas laboratorijā. Saimniecības Latvijas brūnās šķirnes govju attiecīgie  $\kappa$ -kazeīna genotipi sastopami ar šādu frekvenci: AA genotipa frekvence ir 0.5, AB genotipa frekvence ir 0.4, bet BB genotipa frekvence ir 0.1. Dati par izslaukumu (kg), tauku saturu (%), olbaltumvielu saturu (%) un somatisko šūnu skaitu pienā iegūti no Lauksaimniecības datu centra datu bāzes. Somatisko šūnu skaits (SCC) pārrēķināts kā logaritmiskā vērtība (SCS). Lai noteiktu piena sastāva rādītāju vidējās vērtības un faktoros, kas ietekmē šo pazīmju mainību, veikta divfaktoru dispersijas analīze. Faktora ietekme ir būtiska, ja  $p < 0.05$ . Datu apstrāde veikta ar SPSS un MS Excel. Pētījuma mērķis bija analizēt laktācijas un  $\kappa$ -kazeīna genotipa ietekmi uz piena produktivitāti pārraudzības kontrolēs standartlaktācijas laikā. Laktācija būtiski ietekmēja izslaukumu no 1. līdz 7. pārraudzības kontrolei ( $p < 0.05$ ), kad vecāko laktāciju govīm tas bija būtiski augstāks. Lai arī genotipa ietekme uz izslaukumu pārraudzības kontrolēs nebija būtiska, tomēr var spriest par tendencēm. Līdz 7. pārraudzības kontrolei zemāko izslaukumu gan pirmās laktācijas, gan vecāko laktāciju govju grupā uzrādīja govīs ar BB genotipu, bet augstāko izslaukumu vairākumā pārraudzības kontroļu uzrādīja govīs ar AA genotipu. Analizējot tauku saturu pienā atkarībā no  $\kappa$ -kazeīna genotipa, novērojām tendenci, ka 1. kontrolē pirmās laktācijas govīm augstākās vērtības novēroja AA un AB genotipiem, bet vecāko laktāciju govīm 1. kontrolē augstākais tauku saturs bija BB genotipa govīm. Būtiskas atšķirības novērotas starp AB un BB genotipiem 9. kontrolē pirmās laktācijas govīm, bet vecāko laktāciju govīm būtiski zemāku tauku saturu novērojām 9. kontrolē ( $p < 0.05$ ). Vecāko laktāciju govīm zemākais tauku saturs bija 4. pārraudzības kontrolē govīm ar BB genotipu –  $3.59 \pm 0.77\%$ . Olbaltumvielu saturu būtiski neietekmēja laktācija, taču bija vērojamas būtiskas atšķirības laktācijas beigu fāzē govīm ar atšķirīgiem genotipiem. Būtiskas atšķirības olbaltumvielu saturam pienā novērotas no 7. līdz 10. pārraudzības kontrolei ( $p < 0.05$ ). Pirmās laktācijas govīm ar AB genotipu no 4. līdz 9. pārraudzības kontrolei bija augstākais olbaltumvielu saturs pienā. Vecāko laktāciju govīs ar AB genotipu uzrādīja vienmērīgu olbaltumvielu satura palielinājumu katrā nākamajā pārraudzības kontrolē, palielinoties no  $3.21 \pm 0.20\%$  līdz  $3.99 \pm 0.14\%$ . Pirmās laktācijas govīm ar BB genotipu, novērots augstākais SCS. Vecāko laktāciju govīm vērojama lielāka SCS mainība pārraudzības kontrolēs.

**Atslēgas vārdi:**  $\kappa$ -kazeīns, Latvijas brūnā, piena produktivitāte.

**Pateicība:** Pētījums veikts projekta VPP „AgroBioRes 3” ietvaros.

## TESMENS LINEĀRĀ VĒRTĒJUMA IETEKME UZ PIENA PRODUKTIVITĀTI UN KVALITĀTI LATVIJAS VIETĒJO ŠĶIRŅU GOVĪM

**Solvita Petrovska, Lāsma Cielava, Daina Jonkus**

LLU Lauksaimniecības fakultāte

solvitapetrovska@gmail.com

**Kopsavilkums.** Latvijas ģenētisko resursu saglabāšanas programmā ir iekļautas divas slaucamo govju šķirnes – Latvijas brūnās (LB) un Latvijas zilās (LZ). Šie dzīvnieki ilgstošā laika periodā dzīvojot noteiktā areālā ir pielāgojušies vietējiem dzīves apstākļiem, tie veido arī lauku teritoriju ainaviskumu. Salīdzinot ar Holšteinas melnraibo šķirni, ģenētisko resursu govīs raksturojas ar zemāku piena produktivitāti un šī iemesla dēļ ģenētisko resursu govju skaits Latvijā pakāpeniski samazinās. Lai saglabātu šīs šķirnes, jācenšas uzsvērt to pozitīvās īpašības un to pozitīvo ietekmi uz piena lopkopības nozari. Pētījumā analizēti dati par 31 LB šķirnes 35 LZ šķirnes govīm, kuras noslēgušas vismaz 3. laktāciju un kam pirmajā un trešajā laktācijā ir novērtēts eksterjers. No Lauksaimniecības datu centra datu bāzes apkopoti dati par piena produktivitāti, kvalitāti, tesmeņa lineāro vērtējumu 1. un 3. laktācijā, krustu augstumu un dzīvmasu. Piena produktivitātes salīdzināšanai izmantots enerģētiski koriģētais piens (EKP). Būtiskās atšķirības ir noteiktas ar vienfaktora dispersiju ( $p < 0.05$ ). Datu apstrādei izmantotas SPSS un MS Excel datorprogrammas. LB šķirnes govīs raksturojās ar būtiski augstāku piena produktivitāti visās trijās laktācijās. Pirmajā laktācijā no LB govīm ieguva  $5105.6 \pm 277.58$  kg EKP, bet no LZ  $4404.1 \pm 169.10$  kg EKP ( $p < 0.05$ ). LB šķirnes govīs ar augstāko piena produktivitāti raksturojās 2. laktācijā, bet LZ augstāko EKP vērtību uzrādīja 3. laktācijā, attiecīgi  $6730.9 \pm 390.62$  kg un  $5459.8 \pm 155.39$  kg. Somatisko šūnu skaits augstāks bija LZ šķirnes govīm. Palielinoties laktācijai, palielinās arī somatisko šūnu skaits pienā. Augstākais somatisko šūnu skaits tika novērots LZ govīm 3. laktācijā –  $278.6 \pm 72.95$  tūkst.  $\text{mL}^{-1}$  piena. Analizējot krustu augstumu un dzīvmasu 1. un 3. laktācijā zemākās vērtības tika novērotas LZ govīm. Pirmajā laktācijā LB govīm krustu augstums bija  $136.2 \pm 0.83$  cm, bet LZ govīm šis rādītājs bija par 3.7 cm zemāks, arī trešajā laktācijā šis rādītājs atšķīrās par 3.5 cm. Dzīvmasa LB govīm 1. laktācijā bija  $508.0 \pm 9.08$  kg, bet 3. laktācijā  $566.0 \pm 17.21$  kg. Tesmeņa lineārais vērtējums ne 1. laktācijā, ne 3. laktācijā nesasniedza optimālo vērtējumu. Vērā ņemamas atšķirības starp iegūto vērtējumu un optimālo tika novērotas tām pazīmēm, kurām optimālais vērtējums ir 9 punkti. Tesmeņa aizmugures augstums LB govīm bija  $5.7 \pm 0.14$  punkti 1. laktācijā un  $6.2 \pm 0.15$  punkti 3. laktācijā, bet LZ šķirnes govīm attiecīgi  $4.6 \pm 0.24$  punkti un  $4.8 \pm 0.25$  punkti. Būtiskas atšķirības starp laktācijām novērots LB šķirnei tesmeņa pieslēgumam, tesmeņa priekšdaļai, tesmeņa aizmugures augstumam ( $p < 0.05$ ). LZ šķirnei būtiskas atšķirības novērotas pupu garumam – pirmajā laktācijā  $4.3 \pm 0.29$  punkti, bet trešajā laktācijā  $4.7 \pm 0.30$  punkti ( $p < 0.05$ ). Augstākais fenotipiskās korelācijas koeficients starp piena produktivitāti un tesmeņa aizmugures platumu novērots 3. laktācijā LZ govīm ( $r = 0.44$ ). Pozitīvi fenotipiskās korelācijas koeficienti novēroti 1. laktācijā starp piena produktivitāti un tesmeņa aizmugures platumu ( $r = 0.25$ ) LB govīm un LZ govīm ( $r = 0.20$ ). Augstākā negatīvā fenotipiskā korelācija novērota starp piena produktivitāti un tesmeņa pieslēgumu trešajā laktācijā LZ govīm ( $r = -0.39$ ). Starp somatisko šūnu skaitu un centrālo saiti novērots augstākais fenotipiskās korelācijas koeficients novērots LZ trešās laktācijas govīm ( $r = 0.40$ ). Augstākais negatīvais korelācijas koeficients novērots 3. laktācijas LB govīm ( $r = -0.30$ ). Citu zinātnieku pētījumi ir pierādījuši, ka tesmeņa lineārais vērtējums būtiski ietekmē piena izslaukumu, pieaugot tesmeņa aizmugures platumam, palielinās arī piena produktivitāte standartlaktācijā.

**Atslēgas vārdi:** ģenētiskie resursi, enerģētiski koriģētais piens, tesmeņa lineārais vērtējums.

## **PIEZĪMĒM**

Zinātniski praktiskās konferences  
Līdzsvarota lauksaimniecība  
TĒZES  
Jelgava, 2017  
Latvijas Lauksaimniecības universitāte  
Lauksaimniecības fakultāte  
Latvijas Agronomu biedrība  
Latvijas Lauksaimniecības un meža zinātņu akadēmija

Parakstīts iespiešanai: 2017. gada 13. februārī  
Tirāža: 250 eksemplāri

Sagatavots iespiešanai Latvijas Lauksaimniecības universitātes  
Lauksaimniecības fakultātē  
Lielā ielā 2, Jelgava, LV-3001  
Tālr.: +371 63005629  
e-pasts: dzidra.kreismane@llu.lv

Iespiests tipogrāfijā SIA „Drukātava”  
Šampētera iela 36, Rīga  
Tālr.: +371 67368188  
e-pasts: info@drukatava.lv