

LATVIJAS LAUKSAIMNIECĪBAS UNIVERSITĀTE  
LAUKSAIMNIECĪBAS FAKULTĀTE



Studentu un maģistrantu zinātniskās konferences  
**Daudzveidīga lauksaimniecība**

# TĒZES



**Jelgava 2019**

Latvijas Lauksaimniecības universitāte  
Lauksaimniecības fakultāte



Studentu un maģistrantu zinātniskās konferences  
**„Daudzveidīga lauksaimniecība”**

**TĒZES**

Jelgava 2019

Daudzveidīga lauksaimniecība : studentu un maģistrantu zinātniskās konferences tēzes. Jelgava : LLU, 2019. – 25 lpp.

### **KONFERENCES MĒRĶIS**

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

### **KONFERENCES VIETA UN LAIKS**

LLU Lauksaimniecības fakultāte, Lielā iela 2, Jelgavas pils, 17.04.2019.

### **DALĪBNIEKI**

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

### **KONFERENCES ORGKOMITEJA**

Dr. agr. Dace Siliņa

Dr. agr. Daina Jonus

### **KONFERENCES ZINĀTNISKĀ KOMITEJA**

Dr. agr. Gunita Bimšteine

Dr. agr. Daina Jonus

Mg. agr. Irina Sivicka

### **DATORSALIKUMS / VĀKA AUTORS**

Dr. agr. Dace Siliņa

**FOTO** no LF arhīva

### **KONFERENCES ZIŅOJUMU SESIJAS VADĪTĀJI**

Agronomijas sekcija I - asoc. prof. Gunita Bimšteine un 2. kursa maģistrante Santa Beļkus

Agronomijas sekcija II - lektore Irina Sivicka un 4. kursa students Jānis Haļzovs

Lopkopības sekcija - prof. Daina Jonkus un 4. kursa studente Kristīne Mikšta

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

## KONFERNCES PROGRAMMA

### Darba kārtība

#### 09:00 Darbs sekcijās

- 103. auditorijā Agronomijas sekcija I
- 107. auditorijā Agronomijas sekcija II

#### 10:00 Darbs sekcijā

- 207. auditorijā Lopkopības sekcija

## DARBS SEKCIJĀS

### Mutiskie ziņojumi

#### Agronomijas sekcija I

Vieta: Pils 103. auditorija

1. **Santa Beļkus.** Lauka pupu lapu slimību attīstība atkarībā no agrotehniskajiem pasākumiem  
*Zin. darba vad. asoc. prof. Gunita Bimšteine*
2. **Lāsma Lapiņa.** Hibrīdo rudzu (*Secale cereale*) raža atkarībā no audzēšanas paņēmieniem  
*Zin. darba vad. prof. Zinta Gaile*
3. **Lelde Skutele.** Vējauzas (*Avena fatua*) biežības ietekme uz vasaras kviešu ražu  
*Zin. darba vad. asoc. prof. Ingūna Gulbe*
4. **Edgars Donis.** Augsnes apstrādes un augu maiņas ietekme uz nezāļu populāciju ziemas rapšu agrofitocenozēs  
*Zin. darba vad. asoc. prof. emer. Maija Ausmane*
5. **Jānis Landorfs.** Dzeltenās rūsas ierobežošanas iespējas ar bioloģiskajiem AAL  
*Zin. darba vad. prof. Biruta Bankina*
6. **Jānis Lagzdiņš.** Zālaugu zelmeņa botāniskais sastāva un ražas kvalitātes izmaiņas pa izmantošanas gadiem  
*Zin. darba vad. prof. Aleksandrs Adamovičs*
7. **Renārs Jučers.** Augsnes apstrādes un augsekas ietekme uz nezāļu populāciju ziemas kviešos  
*Zin. darba vad. asoc. prof. emer. Maija Ausmane*
8. **Māris Broks.** Zelmeņa produktivitāte un zāles lopbarības kvalitāte atkarībā no zālāja botāniskā sastāva  
*Zin. darba vad. prof. Aleksandrs Adamovičs*
9. **Māris Opmanis.** Ziemas kviešu ražas kvalitāte atkarībā no augu maiņas un augsnes apstrādes stacionārā izmēģinājumā  
*Zin. darba vad. prof. Zinta Gaile*
10. **Žanis Andersons.** Slāpekļa mēslojuma normu ietekme uz stiebrzāļu–tauriņziežu zelmeņu ražību un ražas kvalitāti  
*Zin. darba vad. prof. Aleksandrs Adamovičs*
11. **Oskars Bēniņš.** Augsnes apstrādes veida ietekme uz mālu minerālu sastāvu  
*Zin. darba vad. doc. Ilze Vircava*
12. **Kristaps Lecis.** Minimālās un tradicionālās augsnes apstrādes tehnoloģiju salīdzinājums kviešu sējumos  
*Zin. darba vad. vieslekt. Anda Rūtenberga-Āva*
13. **Didzis Melderis.** Augsnes apstrādes veida ieteikme uz smilšmāla augšņu plasticitāti  
*Zin. darba vad. doc. Ilze Vircava*
14. **Edžus Kašs.** Tīruma nezāļu izplatība ziemas un vasaras kviešu sējumos Zemgalē atkarībā no augsnes apstrādes veida un herbicīdu izvēles  
*Zin. darba vad. prof. emeritus Dainis Lapiņš*
15. **Valters Vasilis.** Rapša audzēšanas agroekonomiskais izdevīgums zemnieku saimniecībā “Anšķinaiši”  
*Zin. darba vad. asoc. prof. Inguna Gulbe*
16. **Žanete Lazdiņa.** Kviešu lapu un vārpu slimību attīstība atkarībā no fungicīdu smidzināšanas shēmas  
*Zin. darba vad. asoc. prof. Gunita Bimšteine*

17. **Kristaps Lisovskis.** Lauka pupu (*Vicia faba* var. *minor*) ražas un tās kvalitātes veidošanās atkarībā no augsnes apstrādes  
*Zin. darba vad. prof. Zinta Gaile*
18. **Krišjānis Grantiņš.** Clearfield ziemas rapšu šķirņu ražas veidošanās Latvijā  
*Zin. darba vad. prof. Zinta Gaile*

## Agronomijas sekcija II

Vieta: Pils 107. auditorija

1. **Reinis Reinsons.** Nedestruktīvo metožu izmantošana kukurūzas fizioloģiskā stāvokļa noteikšanai  
*Zin. darba vad. prof. Ina Alsiņa*
2. **Ance Simtniece.** Kartupeļu bumbuļu slimību sastopamība atkarībā no šķirnes  
*Zin. darba vad. asoc. prof. Gunita Bimšteine*
3. **Marta Treimane.** Sosnovska latvāņa ierobežošana Limbažu novada Viļķenes pagastā  
*Zin. darba vad. prof. Emeritus Dainis Lapiņš*
4. **Jānis Haļzovs.** Latgales meloņu līniju ģenētiskā materiāla pavairošanas un saglabāšanas metožu salīdzinājums  
*Zin. darba vad. prof. Ina Alsiņa*
5. **Dāvis Dāvids Podiņš.** Medus raža un kvalitāte bioloģiskajā saimniecībā ZS “Dāvji”  
*Zin. darba vad. doc. Dace Siliņa, lekt. Marta Liepniece*
6. **Artūrs Stuklis.** Kinoja un tās audzēšanas ekonomiskais pamatojums  
*Zin. darba vad. asoc. prof. Ingūna Gulbe*
7. **Jūlija Lavrinoviča.** Bišu barības bāzes novērtējums ZS “Dzilnas”  
*Zin. darba vad. doc. Ilze Grāvīte, lekt. Marta Liepniece*
8. **Rūdolfs Eltermanis.** Apputeksnētāju ietekme uz ziemas rapša ražu un tās kvalitāti  
*Zin. darba vad. doc. Dace Siliņa, lekt. Marta Liepniece*
9. **Mārcis Polis.** Augšņu agroķīmisko īpašību izvērtējums graudaugu sējumos zemnieku saimniecībā “Pilskalni”  
*Zin. darba vad. doc. Ilze Vircava*
10. **Niklāvs Krūmiņš.** Varras ērcu attīstība un ierobežošanas iespējas saimniecībā  
*Zin. darba vad. doc. Dace Siliņa, lekt. Marta Liepniece*
11. **Elvijs Brauns.** Kompānijas Solana galda kartupeļu (*Solanum tuberosum*) šķirņu izvērtējums Latvijas agroekoloģiskajos apstākļos  
*Zin. darba vad. vieslekt. Anda Rūtenberga-Āva*
12. **Ilze Kaša.** Lavandas (*Lavandula angustifolia* L.) stādījumu ierīkošana piemājas saimniecībā kā papildus ieņēmumu avots  
*Zin. darba vad. lekt. Irina Sivicka*
13. **Zane Daugule.** Graudu melnā dīgļa ierosinātāji  
*Zin. darba vad. asoc. prof. Gunita Bimšteine*
14. **Jurģis Galiņš.** Zivju un to blakus produktu pārstrādes atkritumu izmantošanas iespējas augsnes substrātos  
*Zin. darba vad. doc. Ilze Vircava*
15. **Viktors Adijāns.** Trīspusējas simbiozes ietekme uz zirņu ražas veidošanos  
*Zin. darba vad. prof. Ina Alsiņa*
16. **Roberts Jarbušs.** Augšņu agroķīmiskā izpēte ZS “Krodziņi”  
*Zin. darba vad. doc. Ilze Vircava*
17. **Marta Rozaļska.** Platību virsmas un augsnes slāņu atšķirību ietekmes agroekonomiskais raksturojums.  
*Zin. darba vad. prof. emeritus Dainis Lapiņš*
18. **Gints Vasiļjevs.** Latvijas vietējās un Krainas medus bišu salīdzinājums intensīvas dravošanas apstākļos.  
*Zin. darba vad. doc. Ilze Grāvīte, lekt. Marta Liepniece*

## Lopkopības sekcija

Vieta: Pils 207. auditorija

1. **Agnese Purmale.** Slaucšanas tehnoloģijas maiņas ietekme uz govju piena produktivitātes un kvalitātes pazīmēm  
*Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus*
2. **Līga Kubuliņa.** Zīdītājgovju atražošanas un teļu izaudzēšanas pazīmju analīze atkarībā no atnešanās sezonas  
*Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus*
3. **Kristīne Mikšta.** Slaucamo govju produktivitātes pazīmju vērtējums atkarībā no pirmā atnešanās vecuma  
*Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus*
4. **Amanda Vavilova.** Vecāku ganāmpulka produktivitātes izvērtējums AS “Putnu fabrika Ķekava”  
*Zin. darba vad. vieslekt. Dace Bārzdīņa*
5. **Roberts Teležis.** Pirmās atnešanās vecuma ietekme uz slaucamo govju ilgmūžību  
*Zin. darba vad. vieslekt. Lāsma Cielava*
6. **Elīza Ozoliņa.** Cor de la Bryere līnijas vaislas ērzeļu izvērtējums pēc to pēcnācēju darbaspēju kvalitātes Latvijas zirgu šķirnē  
*Zin. darba vad. vieslekt. Iveta Kļaviņa*
7. **Zane Brance.** Dažādu šķirņu zīdītājgovju produktivitāte atkarībā no 1. atnešanās vecuma  
*Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus*
8. **Anna Nīmane.** No Vācijas ievestās Vācijas merino vietējās aitū šķirnes aitū māšu 1. atnešanās reizes rezultātu analīze  
*Zin. darba vad. prof. Daina Kairiņa*
9. **Agris Bombāns.** Vides faktoru ietekme uz slaucamo govju piena produktivitāti un kvalitāti  
*Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus*
10. **Gundega Eglīte.** Vaislas ērzeļu skates sertifikācijas rezultātu analīze Latvijā no 2014.–2018. gadam  
*Zin. darba vad. vieslekt. Laine Orbidāne*
11. **Mairis Ormanis.** Slaucamo govju piena produktivitātes pazīmju un dzīvmasas analīze  
*Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus*
12. **Jānis Zukurs.** Dažādu faktoru ietekme uz slaucamo govju piena produktivitāti  
*Zin. darba vad. vieslekt. Lāsma Cielava*
13. **Renāte Krišjāne.** Selekcijas darba analīze slaucamo govju ganāmpulkā  
*Zin. darba vad. prof. Daina Jonkus*

## SATURS

<b>Santa Beļkus, Gunita Bimšteine</b>	
Lauka pupu lapu slimību attīstība atkarībā no agrotehniskajiem pasākumiem .....	8
<b>Agnis Bombāns, Daina Jonkus</b>	
Vides faktoru ietekme uz slaucamo govju piena produktivitātes un kvalitātes pazīmēm .....	9
<b>Zane Brance, Daina Jonkus</b>	
Dažādu šķirņu zīdītājgovju produktivitāte atkarībā no pirmās atnešanās vecuma .....	10
<b>Ruslans Daņilovs, Anda Rūtenberga-Āva</b>	
Ziemas kviešu audzēšanas agroekonomiskais izvērtējums ZS “Viktorija” .....	11
<b>Krišjānis Grantiņš, Zinta Gaile</b>	
<i>Clearfield</i> ziemas rapša šķirņu ražas veidošanās Latvijā .....	12
<b>Jānis Haļzovs, Ina Alsīņa</b>	
Latgales meloņu līniju ģenētiskā materiāla pavairošanas metožu salīdzinājums .....	13
<b>Renāte Krišjāne, Daina Jonkus</b>	
Selekcijas darba analīze slaucamo govju ganāmpulkā .....	14
<b>Līga Kubuliņa, Daina Jonkus</b>	
Zīdītājgovju atražošanas un teļu izaudzēšanas pazīmju analīze atkarībā no atnešanās sezonas .....	15
<b>Jānis Landorfs, Biruta Bankina</b>	
Dzeltenās rūsas ierobežošana ar bioloģiskajiem augu aizsardzības līdzekļiem .....	16
<b>Lāsma Lapiņa, Zinta Gaile</b>	
Hibrīdo rudzu ( <i>Secale cereale</i> ) raža atkarībā no audzēšanas paņēmieniem .....	17
<b>Kristīne Mikšta, Daina Jonkus</b>	
Slaucamo govju produktivitātes pazīmju vērtējums atkarībā no pirmās atnešanās vecuma .....	18
<b>Māris Opmanis, Zinta Gaile</b>	
Ziemas kviešu ražas kvalitāte atkarībā no augu maiņas un augsnes apstrādes stacionārā izmēģinājumā .....	19
<b>Mairis Ormanis, Daina Jonkus</b>	
Slaucamo govju dzīvmasas un piena produktivitātes pazīmju analīze .....	20
<b>Elīza Ozoliņa, Iveta Kļaviņa</b>	
Cor de la Bryere līnijas vaislas ērzeļu izvērtējums pēc to pēcnācēju darbaspēju kvalitātes Latvijas zirgu šķirnē .....	21
<b>Agnese Purmale, Daina Jonkus</b>	
Slaušanas tehnoloģijas maiņas ietekme uz govju piena produktivitātes un kvalitātes pazīmēm .....	22
<b>Reinis Reinsons, Ina Alsīņa</b>	
Nedestruktīvo metožu izmantošana kukurūzas fizioloģiskā stāvokļa noteikšanai .....	23
<b>Daiga Sergejeva, Ina Alsīņa</b>	
Dažāda spektrālā sastāva apgaismojuma ietekme uz salātu morfoloģiskajiem parametriem un hlorofila saturu atkarībā no audzēšanas perioda .....	24
<b>Ance Simtniece, Gunita Bimšteine</b>	
Kartupeļu bumbūlu slimību sastopamība atkarībā no šķirnes .....	25

## LAUKA PUPU LAPU SLIMĪBU ATTĪSTĪBA ATKARĪBĀ NO AGROTEHNISKAJIEM PASĀKUMIEM

Santa Beļkus

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

**Ievads.** Lauka pupu platības Latvijā palielinās. Statistikas dati liecina, ka 2017. gadā lauka pupu kopējā platība pieaugusi par 35.4%, salīdzinot ar 2016. gadu. Nozīmīgākās slimības, kuras nodara lielākos ražas zudumus lauka pupām ir lapu slimības – brūnplankumainība (ier. *Botrytis* spp.), plankumainības, kuras ierosina *Alternaria/Stemphylium* ģints sēņu komplekss un rūsa (ier. *Uromyces viciae – fabae*). Dažādi agrotehniskie apstākļi veicina vai samazina slimību attīstību, tādēļ ir jāizvērtē šo apstākļu ietekme ilglaicīgā laika periodā. Darba mērķis ir pētīt lauka pupu lapu slimību attīstību atkarībā no pielietotā audzēšanas paņēmiena.

**Materiāli un metodes.** Pētījums veikts izmēģinājumā LLU MPS “Pēterlauki” ar mērķi analizēt lauka pupu audzēšanas aspektus (Plūduma – Pauniņa, Gaile, Bankina u.c., 2018). Analizēti dati par 2016., 2017. un 2018. gadu. Ierīkots 3 faktoru izmēģinājums: 1) šķirne – ‘Boxer’, ‘Laura’, ‘Isabell’; 2) izsējas norma – 30; 40 un 50 dīgtspējīgās sēklas uz m<sup>2</sup>; 3) fungicīda lietošana – nav lietots, ir lietots fungicīds (Signum (boskalīds, 267.0 g kg<sup>-1</sup>, piraklostrobīns, 67 g kg<sup>-1</sup>)). Lapu slimību uzskaitē (randomizēti izvēlētiem 20 augiem) veikta parādīto pirmajām slimības pazīmēm, pēc 10 ballu skalas, kur 0 balles – nav novēroti slimību simptomi, 9 balles – augs nokaltis vai lapas nobirušas. Slimību attīstības raksturošanai aprēķinātas AUDPC (laukums zem slimības attīstības līknes) vērtības. Datu apstrāde veikta, izmantojot MS Excel un IBM SPSS Statistic programmas, veicot trīsfaktoru dispersijas analīzi, kur gradācijas klašu vidējo vērtību salīdzināšanai izmantoja Bonferoni testu.

**Rezultāti un diskusija.** Visus izmēģinājuma gadus kā dominējošas lauka pupu slimības novērotas – pupu lapu brūnplankumainība (ier. *Botrytis* spp.) un plankumainības, kuras ierosina *Alternaria/Stemphylium* ģints sēņu komplekss. Atsevišķos gados novērota pupu rūsa (ier. *Uromyces viciae–fabae*), bet 2017. gadā arī neīstā miltrasa (ier. *Peronospora viciae*). 2016. gadā pirmās brūnplankumainības pazīmes novērotas sākoties ziedēšanai (BBCH 60). *Botrytis* spp. attīstību būtiski ( $p = 0.000$ ) ietekmēja šķirne un fungicīda lietojums, bet sausplankumainību, ko ierosina *Alternaria/Stemphylium* ģints sēņu komplekss būtiski ietekmēja ( $p = 0.017$ ) arī izsējas norma. Straujāka slimības attīstība novērota pēc ziedēšanas. 2017. gada sezonā plankumainības, ko ierosina *Alternaria/Stemphylium* ģints sēņu komplekss būtiski neietekmēja neviens no faktoriem, bet brūnplankumainības attīstību būtiski ( $p = 0.000$ ) ietekmēja šķirne un fungicīda lietojums. Augstāka slimības attīstības pakāpe novērota šķirnei ‘Laura’ (AUDPC vērtība sasniedza 87 vienības), bet zemāka šķirnei ‘Isabell’ (AUDPC vērtība sasniedza 62 vienības). Latvijā 2017. gads bija netipiski slapjš, kas ietekmēja lauka pupu veģetācijas perioda garumu, tas bija par 26 dienām garāks salīdzinot ar 2016. gadu, tomēr lielāka slimības attīstība bija 2016. nevis 2017. gadā. Iespējams, ka tieši meteoroloģiskie apstākļi ietekmēja to, ka jūlija beigās, lauka pupu pākstu veidošanās fāzē (BBCH 80) novērota neīstā miltrasa (ier. *Peronospora viciae*). 2018. gadā plankumainību, ko ierosina *Botrytis* spp. attīstību būtiski ( $p = 0.006$ ) ietekmēja tikai fungicīda lietojums, bet *Alternaria/Stemphylium* ģints sēņu kompleksa plankumainības neietekmēja neviens faktors. Iepriekšējos pētījumos novērots, ka *Botrytis* spp. attīstību būtiski ietekmēja šķirne (Bankina u.c., 2016), tomēr 2018. gada sezonā ilgstošā sausuma perioda dēļ, šim faktoram nebija būtiska ( $p = 0.066$ ) ietekme uz brūnplankumainības un arī citu plankumainību attīstību.

### Secinājumi.

1. Visus izmēģinājuma gadus dominējošās lauka pupu slimības bija brūnplankumainība (ier. *Botrytis* spp.), un plankumainības, kuras ierosina *Alternaria/Stemphylium* ģints sēņu komplekss.
2. *Botrytis* spp. attīstību būtiski ietekmēja gan šķirnes izvēle, gan fungicīda lietojums.
3. Šķirnes izvēles, izsējas normas un fungicīda lietošanas ietekme uz plankumainībām, kuras ierosina *Alternaria/Stemphylium* ģints sēņu komplekss, bija atkarīga no pētījuma gada.

### Izmantotā literatūra.

1. Bankina B., Bimšteine G., Katamadze A., Kreita Dz. (2016). Lauka pupu slimības un to ierobežošanas efektivitāte. *No: Līdzsvarota lauksaimniecība, Zinātniski praktiskās konferences raksti* (2016. g. 25. – 26. febr.). Jelgava: LLU, 12 – 16. lpp.
2. Plūduma – Pauniņa I., Gaile Z., Bankina B., Balodis R. (2018). Field Bean (*Vicia faba* L.) Yield and Quality Depending on Some Agrotechnical Aspects. *Agronomy research*. Vol. 16(1), p. 212 – 220.



## VIDES FAKTORU IETEKME UZ SLAUCAMO GOVJU PIENA PRODUKTIVITĀTES UN KVALITĀTES PAZĪMĒM

Agnis Bombāns

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Daina Jonkus

**Ievads.** Ražot kvalitatīvu pienu ilgtermiņā, iespējams tikai no veselīgiem dzīvniekiem. Tiem nepieciešams nodrošināt labus turēšanas un ēdināšanas apstākļus. Latvijā liela daļa no slaucamām govīm vasarās tiek ganīta. Pēdējo gadu laikā nelabvēlīgie un nepastāvīgie laikapstākļi lauksaimniekiem ir sagādājuši vairākus pārbaudījumus, galvenokārt tie saistās ar sagatavotās lopbarības trūkumu un kvalitātes pazemināšanos. Latvijas meteoroloģisko novērojumu vēsturē 2018. gada vasara bija otrā siltākā kopš 1924. gada. Vidējā gaisa temperatūra vasarā bija 18.1 °C, kas ir 1.9 °C virs normas.<sup>1</sup> **Pētījuma mērķis.** Vērtēt ārējās vides faktoru ietekmi uz slaucamo govju piena produktivitāti un kvalitāti ganību un kūtsstāves periodā.

**Materiāli un metodes.** Pētījums veikts saimniecībā, kas atrodas Rugāju novadā. Saimniecības ganāmpulkā uz 2018. gada rudeni bija 59 slaucamās govīs. Saimniecībā tiek audzētas Holšteinas melnraibās (HM) šķirnes govīs. Pētījumā tika analizēta piena produktivitāte un kvalitāte 165 standartlaktācijās, kuras tika noslēgtas no 2016. līdz 2018. gadam. Piena produktivitātes un kvalitātes ikmēneša pārraudzības kontroles dati iegūti no Lauksaimniecības datu centra (LDC) datu bāzes. Gaisa temperatūras un relatīvā gaisa mitruma dati iegūti no Alūksnes meteoroloģiskās stacijas. Lai vērtētu ārējās vides ietekmi uz piena produktivitātes un kvalitātes pazīmēm, tika aprēķināts gaisa temperatūras un mitruma indekss (TMI), izmantojot literatūrā pieejamo formulu ("cit no" Bohmanova, Misztal, Cole, 2007):

$$TMI = (1.8 \times Tdb + 32) - (0.55 - 0.0055 \times RH) \times (1.8 \times Tdb - 26), \text{ kur}$$

Tdb - gaisa temperatūra (°C),

RH - gaisa relatīvais mitrums (%).

TMI ietekme uz piena produktivitāti un kvalitāti pētīta trīs gadu periodā divās sezonās – ziemas (janvāris, februāris, marts, aprīlis, maijs, novembris un decembris) un vasaras (jūnijs, jūlijs, augusts, septembris, oktobris).

**Rezultāti un diskusija.** Pētāmajā ganāmpulkā laikā no 2016.–2018. gadam govju vecums laktācijās pakāpeniski samazinājies, 2016. gadā tas bija 3.62±0.30 un 2018. gadā jau 2.89±0.32 laktācijas. Visos pētījuma gados tika novērotas būtiskas izmaiņas starp piena produktivitātes un kvalitātes pazīmēm. Lielākais diennakts izslaukums novērots 2016. gadā – 24.0±0.29 kg, bet 2017. gadā bija augstākais tauku un olbaltumvielu saturs pienā, attiecīgi 4.14±0.03 un 3.36±0.02%, kā arī zemākais somatisko šūnu skaits pienā 354.5±30.79 tūkst mL<sup>-1</sup>. Lielāks diennakts izslaukums un augstāks olbaltumvielu saturs pienā iegūts vasaras sezonā, vidēji 23.5±0.25 kg un 3.34±0.01%. Ziemā bija augstāks tauku saturs 4.17±0.02% un zemāks somatisko šūnu skaits pienā 423.3±29.28 tūkst. mL<sup>-1</sup>.

Analizējot ikmēneša piena pārraudzības kontroles datus atkarībā no TMI, var secināt, ka 2016. gadā indeksa vērtībai sasniedzot 60–69, būtiski samazinājās izslaukums, tauku un olbaltumvielu saturs. Savukārt 2017. gadā pie indeksa vērtības, kas lielāka par 70 netika novērota būtiska piena produktivitātes samazināšanās. Arī 2018. gadā vasaras sezonā pie mainīgas gaisa temperatūras un mitruma indeksa, netika novērota būtiska piena produktivitātes samazināšanās.

### Izmantotā literatūra.

Bohmanova J., Misztal I., and Cole J. B. (2007). Temperature-Humidity Indices as Indicators of Milk Production Losses due to Heat Stress. *Journal Dairy Science*. Vol. 90 p. 1947–1956

<sup>1</sup> LVĢMC. [Tiešsaiste][skatīts 2019. g. 15. apr.] Pieejams: <https://www.meteo.lv/lapas/laika-apstakli/klimatiska-informacija/laika-apstaklu-raksturojums/si-gada-laika-apstakli/?nid=1131>

## DAŽĀDU ŠĶIRŅU ZĪDĪTAJGOVJU PRODUKTIVITĀTE ATKARĪBĀ NO PIRMĀS ATNEŠANĀS VECUMA

Zane Brance

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Daina Jonkus

**Ievads.** Latvijā gaļas liellopu audzēšana ir samērā jauna nozare, pēdējo 5 gadu laikā vērojams izteikts gaļas liellopu skaita pieaugums. Viena no būtiskākajām zīdītājgovs auglību raksturojošajām pazīmēm ir pirmās atnešanās vecums, kas ir viens no pareizas ganāmpulka apsaimniekošanas indikatoriem. Agrāks zīdītājgovs pirmās atnešanās vecums ļauj sasniegt gan finansiālo, gan ģenētisko investīciju agrāku atdevi. Latvijā zinātniskie pētījumi par gaļas šķirņu zīdītājgovju pirmās atnešanās vecumu pagaidām nav veikti. **Pētījuma mērķis** bija vērtēt pirmās atnešanās vecuma ietekmi uz dažādu gaļas šķirņu zīdītājgovju atražošanas pazīmēm un to pēcnācēju produktivitāti

**Materiāli un metodes.** Pētījuma vieta bija Kuldīgas novada saimniecība, kas 2018. gadā apsaimniekoja 446.09 ha LIZ, saimniecības ganāmpulkā bija 364 Šarolē (SA), Simentāles (SI) un Limuzīnas šķirnes liellopi. Pētījumā izmantoti saimniecības dati par 120 SA un 20 SI tīršķirnes zīdītājgovīm un to tīršķirnes pēcnācējiem, kuri dzimuši laikā no 2013. līdz 2018. gadam. Lai izvērtētu zīdītājgovju pirmās atnešanās vecuma ietekmi uz atražošanas pazīmēm, kā arī uz teļu dzimšanas dzīvmasu un koriģēto atšķiršanas dzīvmasu, tika izveidotas četras faktora “pirmās atnešanās vecums” gradācijas klases: atnešanās pirms 24 mēnešu vecuma, atnešanās 24 – 26 mēnešu vecumā, atnešanās 27 – 29 mēnešu vecumā, atnešanās sākot ar 30 mēnešu vecumu un vēlāk. Datu matemātiskā apstrāde tika veikta ar MS Excel 2019 datorprogrammu. Faktora ietekmes būtiskuma noskaidrošanai tika izmantota vienfaktora dispersijas analīze. Atšķirības starp faktora gradācijas klasēm un šķirnēm noteikta ar t-testu ( $p < 0.05$ ).

**Rezultāti un diskusija.** Pētījumā noskaidrots, ka būtiski mazākais starpatnešanās perioda garums un būtiski lielākais teļu ieguves rādītājs šķirnes ietvaros bija SA zīdītājgovīm, kuras pirmo reizi atnesušās 24 – 26 mēnešu vecumā. Noskaidrots, ka būtiski mazāks starpatnešanās perioda garums un būtiski lielāks teļu ieguves rādītājs šķirnes ietvaros bija SI zīdītājgovīm, kuras pirmo reizi atnesušās 27 – 29 mēnešu vecumā. Savstarpēji salīdzinot abas šķirnes, nebija būtiskas atšķirības starp SA un SI šķirņu zīdītājgovju atražošanas rādītājiem govīm, kuras pirmo reizi atnesušās 24 – 26 mēnešu vecumā, bet tām SI zīdītājgovīm, kuras pirmo reizi atnesušās 27 – mēnešu vecumā, starpatnešanās periods bija būtiski mazāks un teļu ieguves rādītājs bija būtiski lielāks nekā SA šķirnes zīdītājgovīm.

**Dažādu šķirņu zīdītājgovju atražošanas rādītāji atkarībā no pirmās atnešanās vecuma**

Pirmās atnešanās vecums, mēnešos	SA zīdītājgovis			SI zīdītājgovis		
	skaits	starpatnešanās periods, dienās	teļu ieguve gadā	skaits	starpatnešanās periods, dienās	teļu ieguve gadā
< 24	37	384.2 ± 5.00 <sup>a</sup>	0.96 ± 0.01 <sup>a</sup>	–	–	–
24.0 līdz 26.9	134	370.6 ± 3.29 <sup>b</sup>	0.99 ± 0.01 <sup>b</sup>	12	359.4 ± 9.31 <sup>a</sup>	1.02 ± 0.02 <sup>a</sup>
27.0 līdz 29.9	26	413.2 ± 17.42 <sup>aA</sup>	0.92 ± 0.04 <sup>aA</sup>	8	332.1 ± 6.92 <sup>bB</sup>	1.10 ± 0.02 <sup>bB</sup>
≥ 30	24	469.0 ± 19.34 <sup>c</sup>	0.80 ± 0.03 <sup>c</sup>	–	–	–

abc - dažāds augšraksts: pazīmes būtiski atšķiras starp pirmās atnešanās vecuma grupām ( $p < 0.05$ );

AB - dažāds augšraksts: pazīme vienas vecuma grupas ietvaros būtiski atšķiras starp šķirnēm ( $p < 0.05$ ).

Būtiski vismazākā SA teļu dzimšanas dzīvmasa  $37.3 \pm 1.43$  kg bija tām zīdītājgovīm, kuras atnesās pirms 24 mēnešu vecuma, bet šo teļu atšķiršanas dzīvmasa bija lielākā  $307.2 \pm 15.36$  kg, tomēr to SA zīdītājgovju, kuras atnesušās 24 – 26 mēnešu vecumā, teļu atšķiršanas dzīvmasa  $306.7 \pm 6.51$  kg būtiski neatšķiras no iepriekšminētās govju grupas teļu atšķiršanas dzīvmasas. SI teļu dzimšanas dzīvmasa  $51.5 \pm 0.60$  kg tām govīm, kuras pirmo reizi atnesās 24 – 26 mēnešu vecumā, bija būtiski lielāka nekā teļu dzīvmasa  $48.4 \pm 1.60$  kg, kuru mātes pirmo reizi atnesās 27 – 29 mēnešu vecumā.

Pētījuma rezultāti pierādīja, ka saimniecībā, kurā vaislas teļu izaudzēšanai tiek pievērsta uzmanība, zīdītājgovju pirmā atnešanās iespējama no 24 līdz 26 mēnešu vecumam. Atnešanās šādā vecumā samazina izaudzēšanas laiku, līdz ar to arī izaudzēšanas izmaksas.

## ZIEMAS KVIEŠU AUDZĒŠANAS AGROEKONOMISKAIS IZVĒRTĒJUMS ZS “VIKTORIJA”

Ruslans Daņilovs

Zinātniskā darba vadītāja vieslekt., Mg. agr. Anda Rūtenberga-Āva

**Ievads.** Ziemas kviešus audzē visā pasaulē, jo šis kultūraugs spēj pielāgoties dažādiem klimatiem, augsnēm un agrotehniskiem apstākļiem. Latvijā ziemas kviešu platības ar katru gadu pieaug kā arī izmantojot ar vien vairāk jaunas zināšanas ziemas kviešu audzēšanā, pieaug ražība. Statistikas dati liecina, ka 2017. gadā 375.5 tūkst. ha<sup>-1</sup> ziemas kvieši aizņēma Latvijas sējuma platības. ZS “Viktorija” atrodas Latgalē, Riebiņos. Saimniecībā ziemas kviešus audzē jau vairākus gadus, pa šo laiku ir mainījušās gan šķirnes, gan ražība. Ziemas kvieši saimniecībā ir dominējošais graudaugs. Darba mērķis ir izvērtēt ziemas kviešu audzēšanas agroekonomisko izdevīgumu ZS “Viktorija”.

**Materiāli un metodes.** ZS “Viktorija” tika pētīta 2016./2017. gada sezona un 2017./2018. gada sezona. Abās audzēšanas sezonās tika vērtētas ziemas kviešu šķirnes ‘Edvins’, ‘Fredis’, ‘Skagen’ raža, meteoroloģiskie apstākļi un graudu kvalitāte. Graudu kvalitātes analīzes tika veiktas graudu pieņemšanas punktos. Augsnes analīzes veica firma “AgTech”. Visas minētās šķirnes tika audzētas ievērojot vienotu audzēšanas tehnoloģiju. Salīdzinot abas audzēšanas sezonas, laikapstākļi ļoti ietekmēja gan graudu kvalitāti, gan ražību. 2016./2017. gadā visā Latvijā un it īpaši Latgali pārsteidza liels nokrišņu daudzums, kas būtiski pasliktināja graudu kvalitāti un neļāva novākt ražu no lauka, kas radīja arī zaudējumus saimniecībai. Savukārt 2017./2018. gads bija pārlietu sauss, kas visā Latvijā samazināja ražu, bet nodrošināja labus graudu kvalitātes rādītājus.

**Rezultāti un diskusija.** 2016./2017. gadā ziemas kviešu šķirnēm kvalitātes rādītāji atšķirās, ‘Fredis’ pie nodošanas atbilda 2. grupas kvalitātes rādītājiem – tilpummasa 78.9 kg hL<sup>-1</sup> un proteīna saturs 12.5%, jo ‘Fredis’ ir agrīnā šķirne un tika nokulta pirms lielajiem nokrišņiem, tāpēc kvalitātes rādītāji atbilst kviešu pārtikas grupai. ‘Skagen’ tika nokults pēc lielajiem nokrišņiem, tāpēc kvalitātes rādītāji atbilst lopbarības kviešiem, bija ļoti daudz sadīgušu graudu – 12.80%, tilpummasa 70.0 kg hL<sup>-1</sup>, proteīns 13.10% un lipekļis 24.80%. Vidējā raža ziemas kviešiem bija 6.3 t ha<sup>-1</sup>. 2017./2018. gadā kvalitātes rādītāji būtiski neatšķirās, jo visi graudi tika nodoti tieši pārtikas grupā. ‘Fredis’ tika nodots ar 1. šķiras grupas rādītājiem – tilpummasa 79.10 kg hL<sup>-1</sup>, proteīns 16.90%, krišanas skaitlis 276.00 sec., lipekļis 34.50%. Vidējā ziemas kviešu raža bija 4.4 t ha<sup>-1</sup>.

Salīdzinot abas sezonas, var secināt, ka lauksaimniecībā viens no būtiskākajiem faktoriem kultūraugu kvalitātei un ražai ir meteoroloģiskie apstākļi, kurus nevar paredzēt un prognozēt, bet ir iespējams pielāgoties ar jaunām šķirnēm un agrotehniku.

**CLEARFIELD ZIEMAS RAPŠA ŠĶIRŅU RAŽAS VEIDOŠANĀS LATVIJĀ**

Krišjānis Grantiņš

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Zinta Gaile

**Ievads.** Tēma ir aktuāla, jo ziemas rapsis (*Brassica napus* ssp. *oleifera*) ir viens no nozīmīgākajiem kultūraugiem gan Eiropā, gan Latvijā, kam gadu no gada sējumu platības turpina pieaugt. Arī *Clearfield* (CL) rapša šķirņu platības katru gadu visā Eiropā un Latvijā pieaug. Līdz šim rapša audzētājiem bija problemātiski ierobežot krustziežu dzimtas nezāles un sārņaugus rapša sējumos, bet pašlaik CL tehnoloģija dod iespēju to darīt efektīvāk. Tā kā šis šķirņu veids Latvijā ir jauns, tad labākai izpratnei ir svarīgi pētīt gan CL rapša šķirņu augšanas un attīstības īpatnības, gan arī ražas un kvalitātes rādītājus. **Darba hipotēze:** *Clearfield* ziemas rapša šķirnes Latvijas klimatiskajos apstākļos nodrošina augstu un kvalitatīvu ražu ieguvu. **Šī raksta mērķis:** atspoguļot CL ziemas rapša ražas trīs dažādās Latvijas vietās un divos gados.

**Materiāli un metodes.** Lauka izmēģinājumi tika ierīkoti 2016./2017. un 2017./2018. gada sezonās trijās vietās Latvijā: LLU MPS “Pēterlauki”, kas atrodas Jelgavas novadā Platonas pagastā, LLU Zemkopības institūtā Skrīveros un AREI Stendes pētniecības centrā. Pētījuma vietās katru gadu ierīkoja izmēģinājumu četrus atkārtojumus ar trīs rapša šķirnēm: ‘DK Imistar CL’ – standartšķirne, un jaunās šķirnes – ‘H9169003 CL’, ‘4EW0100 CL’. Novērojumus un uzskaites veica atbilstoši Ministru kabineta Noteikumiem Nr. 518 “Augu šķirnes saimniecisko īpašību novērtēšanas noteikumi”. Vērtēja – fenoloģiskās fāzes, ziemcietību, veģetācijas perioda garumu, izturību pret veldri, auga garumu. Ražas novākšanas laikā no katra izmēģinājuma lauciņa tika ievākti rapša sēkļu paraugi, kas paredzēti ražas analīzēm. Tika noteikta raža t ha<sup>-1</sup> pie standarta mitruma 8% un pie 100% tūrbības. Šajā rakstā analizēta tikai iegūtā *Clearfield* rapša šķirņu raža. Meteoroloģiskie apstākļi pētījuma gados bija krasi atšķirīgi: 2016./2017. g. sezona raksturojās ar mērenām temperatūrām un nokrišņu daudzumu, bet 2017./2018. g. sezona bija ekstrēmi karsta un sausa.

**Rezultāti un diskusija.** Apkopojot iegūtos datus secināts, ka visās trīs pētījuma vietās 2016./2017. gada sezonā iegūtas krietni augstākas ražas nekā 2017./2018. gada sezonā (tab.). Vidēji visaugstākā raža 2016./2017. gada sezonā iegūta no šķirnes – ‘4EW0100 CL’ vidēji 5.27 t ha<sup>-1</sup>, pēc tam seko šķirne ‘H9169003 CL’ 5.01 t ha<sup>-1</sup> un šķirne ‘DK Imistar CL’ 4.84 t ha<sup>-1</sup>. Savukārt 2017./2018. gada sezonā augstākās ražas vidēji iegūtas no šķirnes ‘H9169003 CL’ 2.63 t ha<sup>-1</sup>, kam seko ‘4EW0100 CL’ ar 2.50 t ha<sup>-1</sup> un ‘DK Imistar CL’ ar līdzvērtīgu ražu – 2.49 t ha<sup>-1</sup>. Ražas kritums 2017./2018. gada sezonā šķirnēm ir ievērojams – šķirnei ‘4EW0100 CL’ par 2.77 t ha<sup>-1</sup> jeb 52%, šķirnei ‘DK IMISTAR CL’ par 2.35 t ha<sup>-1</sup> jeb 49% un šķirnei ‘H9169003 CL’ par 2.38 t ha<sup>-1</sup> jeb 48%. Ziemas rapša raža būtiski samazinājās nelabvēlīgo laikapstākļu ietekmē visās pētījuma vietās. Būtiski augstākās ražas sasniegtas Stendē, kur iegūtā raža vidēji abos pētījuma gados bija par 1.90 t ha<sup>-1</sup> jeb 38% augstākas nekā Pēterlaukos un par 1.79 t ha<sup>-1</sup> jeb 36% augstākas nekā Skrīveros. Nelabvēlīgie laikapstākļi vislielāko ražas samazinājumu pret iepriekšējo gadu izraisīja Pēterlaukos salīdzinoši smagākās un auglīgākās augsnes. Lai arī divu gadu vidējo ražu atšķirības šķirnēm nebija krasas (tab.), tomēr augstākā vidējā sēkļu raža iegūta no šķirnes ‘4EW0100 CL’, kam seko ‘H9169003 CL’ un standartšķirne ‘DK Imistar CL’.

**Clearfield** ziemas rapša iegūtās ražas apkopojums pētāmajām šķirnēm trīs dažādās pētījumā vietā

Šķirne	Izmēģinājumu vieta un ražas gads						Vidēji šķirnei
	Pēterlauki		Skrīverī		Stende		
	2017.	2018.	2017.	2018.	2017.	2018.	
‘DK IMISTAR CL’	4.29	1.32	4.09	2.64	6.15	3.51	3.67
‘H9169003 CL’	5.03	1.46	3.05	2.54	6.94	3.88	3.82
‘4EW0100 CL’	5.42	1.22	3.93	3.14	6.47	3.13	3.89
Vidēji gadā	4.91	1.33	3.69	2.77	6.52	3.51	×
Vidēji vietā	3.12		3.23		5.02		×

Kopumā divu gadu pētījums pierādīja, ka no pētītajām CL šķirnēm vidēji tika iegūtas labas rapša ražas – virs 3.5 t ha<sup>-1</sup>. Pētījums pierādīja arī, ka dažādās Latvijas vietās labvēlīgos meteoroloģiskajos apstākļos ir iespējams iegūt augstas CL ziemas rapša ražas (3.05 – 6.94 t ha<sup>-1</sup>), taču nelabvēlīgi meteoroloģiskie apstākļi izsauc būtisku ražas kritumu tāpat kā jebkuram citam ziemas rapša šķirņu veidam.

## LATGALES MELOŅU LĪNIJU ĢENĒTISKĀ MATERIĀLA PAVAIROŠANAS METOŽU SALĪDZINĀJUMS

Jānis Halzovs

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr.biol. Ina Alsīņa

**Ievads.** Latvijas teritorijā mērķtiecīgs deserta meloņu *Cucumis melo* L. introdukcijas un aklimatizācijas darbs ir veikts jau XIX gs. otrajā pusē, dibinot Rīgas Politehnikumu 1862. gadā un apmācot jaunos lauksaimniecības speciālistus, savukārt pirmie centieni audzēt šos ķirbjaugus ir saistīti ar hercoga Jēkaba, Kurzemes un Zemgales hercoga, tirdzniecības sakaru dibināšanu un hercogistes koloniju Tobago salā un Gambijas upes grīvā intensīvu izmantošanu. Šie tirgus ceļi ir uzskatāmi par vēsturiski nozīmīgākajiem daudzu jaunintroducētu augu sugu nonākšanai Latvijas teritorijā XVII gs. garumā. Līdz XX gs. sākumam, pateicoties dārzkopjiem – selekcionāriem N. Dēmutam, P. Dindonim, P. Sukatniekam K. Viksnem u.c. izveidotas jaunas deserta meloņu šķirnes, piemēram, ‘Dvietes Oranža’, ‘Dvietes Banānu’, ‘Dārzzinis Demuts’ u.c.. Izveidotās šķirnes, kurām piemīt izteikta aukstumnoturība, pašlaik ir nozaudētas, ir pieejams ierobežots vietējo deserta meloņu sēklu materiāls. Ņemot vērā deserta meloņu audzēšanas kā netradicionālās dārzkopības vēsturisko saikni ar Latvijas vēsturi, ir nepieciešams izmantot jaunas augu selekcijas, pavairošanas un saglabāšanas metodes, lai atjaunotu vēsturiski saglabātās deserta meloņu līnijas un veiktu mērķtiecīgu deserta meloņu selekciju, kura vērsta uz lauksaimnieciskās produkcijas pārstrādi par produktiem ar augstu pievienoto vērtību, piemēram, sukādes, džemi, pastilas u.c.. Pamatojoties uz augstāk minēto, darbā salīdzinātas un analizētas *generatīvās* un *in vitro* pavairošanas metodes, izmantojot Latgales meloņu līnijas 4(3), 5(2), 8, 14.

**Materiāli un metodes.** Pētījumā izmantotas Latgales meloņu līnijas 4(3), 5(2), 8, 14, kuras iegūtas no Dārzkopības institūta un pavairotas no 2015.gada līdz 2017.gadam. Pavairotais sēklas materiāls izmantots līniju pavairošanai *in vitro* apstākļos augu audu kultūrā, pavairojot veģetīvi ar mikrospraudeņiem MS barotnē un, veicot deserta meloņu līniju klonu aklimatizēšanu kūdras substrātā, pH KCl 6.5. Aklimatizētie augi izstādīti 15 L veģetācijas traukos vasaras siltumnīcā. *In vitro* pavairotie augi salīdzināti ar *generatīvi* pavairotajiem augiem vasaras siltumnīcā, kuru sēklas izsētas dēstu kastēs kūdras substrātā pH KCl 6.5, pēc uzdīgšanas tos iepodojot 15 L veģetācijas traukos. Augi mēsloti ar komplekso minerālās barošanās līdzekli Kristalon. Augiem fiksētas anomālijas un morfoloģiskās pazīmes par pamatu ņemot UPOV testa 2006 gada Ženēvas vadlīnijas deserta melonēm, noteikts hlorofila saturs lapās, ogu pomoloģiskie rādītāji, kopējam ievāktu ogu paraugam noteikts šķīstošās sausnas saturs °Brix, sausne, C vitamīna saturs. Iegūtie dati apstrādāti ar dispersijas analīzi.

**Rezultāti un diskusija.** Pētījumā noteikts, ka deserta melones var pavairot gan veģetīvi, gan *generatīvi*. Pētījuma gaitā noteikts, ka *in vitro* apstākļos ar mikrospraudeņiem ir iespējams panākt ātru augu pavairošanu, bet kritiskais periods augu kloniem ir aklimatizācija, kuras laikā augam ir jāspēj pielāgoties jauniem vides apstākļiem *ex vitro*. *In vitro* iegūtie augi morfoloģiski ir līdzīgi, spēj attīstīt otrās pakāpes zarus, vīrišķos un sievišķos ziedus. Pētījuma laikā ogu raža no *in vitro* iegūtajiem augu kloniem nav iegūta. Salīdzinot ar *in vitro* pavairošanas metodi, ar sēklām pavairotie augi nav viendabīgi, augiem atšķiras lapu plātnes forma uz pirmās un otrās pakāpes zariem, sievišķie ziedi sešiem 4(3) līnijas augiem no 53 ir partenokarpi. Vērtējot iegūto ogu ražu, atšķiras iegūto ogu krāsojums, tīklojums, forma. Analizējot kopējos deserta meloņu paraugus, noteikts, ka C vitamīna daudzums ogās atšķiras būtiski ( $p < 0.05$ ), sasniedzot augstāko rādītāju  $6.03 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$  svaigas masas meloņu līnijai 4(3), bet zemāko meloņu līnijai 8. Analizējot šķīstošās sausnes saturu kopējos paraugos, noskaidrots, ka šķīstošās sausnes saturs ir būtiski atšķirīgs starp meloņu līnijām ( $p < 0.05$ ), augstākais rādītājs bija 14 līnijai —  $5.97 \text{ °Brix}$ . Savukārt izvērtējot hlorofila daudzumu lapās noteikts, ka tā daudzums ir būtiski atšķirīgs starp katru līnijas augu ( $p < 0.05$ ).

No veiktā pētījuma izriet, ka jau esošās sadalītās deserta meloņu līnijas nav viendabīgas, tās nepieciešams atlasīt un sadalīt apakšlīnijās. Izvērtējot bioķīmiskos rādītājus secināts, ka esošās līnijas nav būtisks C vitamīna un šķīstošo cukuru avots. Augu audu kultūru metode *in vitro* spēj nodrošināt augu pavairošanas iespēju nepieciešamajā daudzumā, bet ir nepieciešams izstrādāt deserta meloņu aklimatizēšanas metodi *ex vitro* apstākļos.

## SELEKCIJAS DARBA ANALĪZE SLAUCAMO GOVJU GANĀMPULKĀ

Renāte Krišjāne

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Daina Jonkus

**Ievads.** Saimniecības izaugsmē mūsdienās liela nozīme ir selekcijas darbam. Piena lopkopības saimniecībās tiek pieprasīti dzīvnieki ar augstu produktivitāti, īpaši liekot uzsvāru uz izslaukumu, tādējādi ar vien populārākas kļūst Holšteinas melnraibās šķirnes slaucamās govīs. Slaucamās govīs izaudzēšana un selekcijas process ir laikietilpīgs, tādēļ daļa saimniecību izvēlas iepirkt grūsnas teles no citām valstīm. Tomēr drošākā investīcija piena lopkopībā ir ģenētiski augstvērtīgas teles, kas izaudzētas savā ganāmpulkā. **Pētījuma mērķis** bija analizēt slaucamo govju produktivitāti Zemgales novada saimniecībā, vērtēt vecāku un pēcnācēju paaudzes atražošanas un piena produktivitātes pazīmes.

**Materiāli un metodes.** Pētījums tika veikts saimniecībā, kurā ir 625 Holšteinas melnraibās tīršķirnes slaucamās govīs. Teles tiek iegūtas un izaudzētas pašu saimniecībā. Dzīvnieki tiek turēti nepiesietās turēšanas sistēmā, un tiem izbaro pilnībā maisīto lopbarību, atbilstoši to produktivitātei. Saimnieki govīs baro ar aprēķinu, lai 5% no lopbarības paliktu uz barības galda. Rupjā lopbarība tiek sagatavota saimniecībā. Lauksaimniecībā izmantojamās zemes platība ir 750 ha, no tiem 200 ha tiek audzēta kukurūza, 400 ha zālāji un 150 ha izmantoti graudaugu audzēšanai.

No saimniecībā pieejamās ciltsdokumentācijas tika sagatavota datu bāze par slaucamajām govīm, kuras bija dzimušas no 2008. līdz 2013. gadam (vecāku paaudze) un viņu meitām, kuras dzimušas no 2010. līdz 2015. gadam un uz 2018. gada 31. decembri noslēgušas vismaz 1. standartlaktāciju. Pirmās laktācijas produktivitāte pētīta 62 mātēm un to meitām, otrās laktācijas piena produktivitāte vērtēta 40 mātēm un to meitām.

Izmantojot iegūto informāciju, tika aprēķināts enerģētiski koriģētais piena (EKP) daudzums, kg. Dati apstrādāti ar Microsoft Excel datorprogrammu. Aprēķinātas atražošanas un produktivitātes pazīmju vidējās vērtības un standartklūda, būtisku atšķirību noteikšanai starp mātes un meitas pazīmēm tika izmantots t-tests ( $p < 0.05$ ).

**Rezultāti un diskusijas.** Lai saimniecība strādātu ekonomiski, nozīmīgs ir teles pirmās sēklošanas un pirmās atnešanās vecums. Pētījumā noskaidrots, ka meitām vidējais pirmā sēklošana notikusi agrāk nekā mātēm, attiecīgi  $438.9 \pm 5.06$  dienas jeb 14.6 mēneši un  $478.1 \pm 9.69$  dienas jeb 15.9 mēneši ( $p < 0.05$ ), pirmās atnešanās vecums meitām bija  $733.6 \pm 6.67$  dienas, mātēm  $769.2 \pm 10.14$  dienas ( $p < 0.05$ ).

Vērtējot piena produktivitāti pirmajā laktācijā, meitām tika novērots būtiski augstāks vidējais izslaukums  $10510 \pm 159.20$  kg, nekā mātēm  $9959 \pm 202.39$  kg ( $p < 0.05$ ). Tomēr, iespējams meitu augstais izslaukums negatīvi ietekmēja tauku un olbaltumvielu saturu pienā, kas meitām 1. laktācijā bija zemāks nekā mātēm.

Otrajā laktācijā tika novērota līdzīga tendence – vidējais izslaukums meitām bija lielāks nekā mātēm ( $12879.43 \pm 283.51$  kg meitām,  $12651.68 \pm 402.07$  kg mātēm), bet tauku un olbaltumvielu saturs mazāks. Mātes un meitas EKP sakarība pirmajā un otrajā laktācijā bija pozitīva, bet vāja ( $r = 0.09$  un  $r = 0.13$ ).

## ZĪDĪTĀJGOVJU ATRAŽOŠANAS UN TEĻU IZAUDZĒŠANAS PAZĪMJU ANALĪZE ATKARĪBĀ NO ATNEŠANĀS SEZONAS

Līga Kubuliņa

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. arg. Daina Jonkus

**Ievads.** Lielākā daļa Latvijas gaļas liellopu audzētāju zīdītājgovju atnešanos ieplāno pavasara mēnešos. Maksimāli tiek izmantota ganību zāle, lai samazinātu ražošanas izmaksas. Realizējot teļus rudens periodā, tirgus ir piesātināts, tādēļ realizācijas cenas ne vienmēr ir izdevīgas. Atnešanās sezona ietekmē ganāmpulka veselības stāvokli, vaislinieku noslodzi, dzīvnieku labturību un uzturu, apsaimniekošanu, kā arī ražošanas izmaksas. Pielāgotas liellopu novietnes un kvalitatīvas rupjās lopbarības pieejamība ļauj organizēt atnešanos dažādās sezonās. **Pētījuma mērķis:** analizēt atnešanās sezonas ietekmi uz zīdītājgovju atražošanas pazīmēm un teļu dzīvmasu un dzīvmasas pieaugumu diennaktī.

**Materiāli un metodes.** Pētījums tika veikts gaļas liellopu audzēšanas saimniecībā, kas atrodas Alojās novadā. Ganāmpulkā 2018. gadā bija 75 zīdītājgovis. Saimniecībā dzīvniekiem ir pieejama speciāli pielāgota novietne ziemas periodam. Teļi tiek piebaroti papildus ar placinātu graudu maisījumu. Pētījumā analizēta informācija par 252 teļiem, kas dzimuši laika periodā no 2015. līdz 2018. gadam. Zīdītājgovju atnešanās tika iedalīta 4 sezonās – ziema (decembris, janvāris, februāris), pavasaris (marts, aprīlis, maijs), vasara (jūnijs, jūlijs, augusts) un rudens (septembris, oktobris, novembris). Analizēta teļu dzimšanas dzīvmasa, 200 un 365 dienu koriģētā dzīvmasa un dzīvmasas pieaugums diennaktī.

**Rezultāti un diskusija.** Pētījumā analizēto zīdītājgovju vidējais vecums bija  $4.8 \pm 0.39$  laktācijas. Vidējais starpatnešanās periods variēja no  $398.4 \pm 9.05$  dienām zīdītājgovīm, kas atnesās rudens sezonā līdz  $426.5 \pm 13.23$  dienām ziemas sezonā. Zīdītājgovju vidējais atnešanās vieglums bija  $1.3 \pm 0.03$ . Teļu dzīvmasa un dzīvmasas pieaugums atkarībā no zīdītājgovju atnešanās sezonas redzams tabulā. Vidējā teļu dzimšanas dzīvmasa bija no 41.9 līdz 45.6 kg, koriģētā 200 dienu dzīvmasa variēja no 264.4 līdz 290.2 kg.

### Teļu dzīvmasas un dzīvmasas pieauguma vidējie rādītāji atkarībā no zīdītājgovju atnešanās sezonas

Pazīmes	Pavasaris (n=66)	Vasara (n=70)	Rudens (n=54)	Ziema (n=62)
Dzimšanas dzīvmasa, kg	$44.9 \pm 0.99^a$	$45.6 \pm 1.05^a$	$43.1 \pm 1.31^{ab}$	$41.9 \pm 1.16^b$
200 dienu koriģētā dzīvmasa, kg	$282.1 \pm 4.05^a$	$290.2 \pm 3.22^a$	$264.4 \pm 7.29^b$	$277.6 \pm 4.11^{ab}$
Dzīvmasas pieaugums 200 dienās $g \text{ dn}^{-1}$	$1181.6 \pm 20.20$	$1179.1 \pm 22.11$	$1092.8 \pm 39.89$	$1150.1 \pm 29.53$
365 dienu koriģētā dzīvmasa, kg	$384.1 \pm 8.47$	$396.9 \pm 5.41$	$404.5 \pm 8.17$	$402.95 \pm 4.51$
Dzīvmasas pieaugums 365 dienās, $g \text{ dn}^{-1}$	$940.4 \pm 23.38$	$971.1 \pm 15.06$	$1003.5 \pm 17.06$	$990.2 \pm 14.43$
Dzīvmasas pieaugums no 200 līdz 365 dienām, $g \text{ dn}^{-1}$	$789.8 \pm 185.89$	$782.8 \pm 168.18$	$695.2 \pm 24.59$	$785.1 \pm 48.17$

a, b – ar dažādiem alfabēta burtiem augšrakstā atzīmētā dzimšanas dzīvmasa un dzīvmasas pieaugums būtiski atšķiras dažādās sezonās ( $p < 0.05$ ).

Novērotas būtiskas atšķirības starp pētījuma grupām – dzimšanas dzīvmasa vasaras sezonā dzimušajiem teļiem bija būtiski lielāka ( $45.6 \pm 1.05$  kg), salīdzinot ar ziemas sezonā dzimušo teļu dzīvmasu ( $p < 0.05$ ). Starp rudens un pavasara, rudens un vasaras sezonās dzimušo teļu grupām iegūti būtiski atšķirīgi 200 dienu koriģētās dzīvmasas rādītāji. Rudens sezonā dzimušo teļu vidējā dzīvmasa 200 dienu vecumā bija  $264.4 \pm 7.29$  kg, pavasara –  $282.1 \pm 4.05$  kg, bet vasarā dzimušiem teļiem  $290.2 \pm 3.22$  kg ( $p < 0.05$ ).

Pētījuma rezultāti pierādīja, ka dzimšanas un 200 dienu koriģēto dzīvmasu būtiski ietekmēja zīdītājgovju atnešanās sezona. Rudens sezonā dzimušajiem teļiem bija būtiski mazāka dzimšanas un 200 dienu koriģētā dzīvmasa.

## DZELTENĀS RŪSAS IEROBEŽOŠANA AR BIOLOĢISKAJIEM AUGU AIZSARDZĪBAS LĪDZEKĻIEM

Jānis Landorfs

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. biol. Biruta Bankina

**Ievads.** Dzeltenā rūsa, ko ierosina *Puccinia striiformis*, ir plaši izplatīta kviešu slimība, tā ir sastopama un potenciāli postīga arī Latvijā. Jaunākie pētījumi liecina, ka *P. striiformis* ir pilns attīstības cikls un patogēna starpsaimnieks ir bārbele (*Berberis* spp.), agrāk uzskatīja, ka *P. striiformis* attīstās ar nepilnu attīstības ciklu (Chen, Wellings, Chen et al, 2014). Šobrīd aktuāls jautājums ir pesticīdu, tajā skaitā fungicīdu, lietošanas samazināšana lauksaimniecībā. Izmēģinājumos ir pierādīts, ka *Bacillus subtilis* samazināja dzeltenās rūsas attīstības pakāpi ziemas kviešu sējumos, lai gan efektivitāte nebija pietiekoša (Reiss, Jorgensen, 2016). Pētījuma mērķis bija noteikt dažādu bioloģisko augu aizsardzības līdzekļu efektivitāti dzeltenās rūsas ierobežošanā ziemas kviešu sējumā.

**Materiāli un metodes.** Izmēģinājums iekārtots Agroresursu un Ekonomikas institūtā, Stendes pētniecības centrā, 2017. un 2018. gadā, izmantota ziemas kviešu šķirne ‘Edvins’. Salīdzinātas sešas bioloģisko augu aizsardzības līdzekļu (AAL) lietošanas shēmas četros atkārtojumos. Izmantoti sekojoši augu aizsardzības līdzekļi: Serenade ASO (darbīgā viela *Bacillus subtilis* QST 713 1.34% SC), Bactoforce (darbīgā viela *Bacillus* spp.), BactoMix (darbīgā viela *Bacillus subtilis* DV-845 un V-843D, *Pseudomonas aurantiaca*, *Brevibacillus*, *Acinetobacter*,  $1.3 \times 10^9$  KVV mL<sup>-1</sup>), Albit (darbīgā viela Poli-beta-hidroksibutirāns 0.62%, organiskā viela 22%, NPK 7.5-6-4.5), ChitoPlant (darbīgā viela Chitosan 99%) un Serenade ASO + CitoPlant maisījums.

Dzeltenās rūsas uzskaites sāktas, kad novērotas pirmās dzeltenās rūsas pazīmes un turpinātas līdz piengatavības fāzei ar 10 dienu intervālu 2017. gadā un 7 dienu intervālu 2018. gadā. Katrā atkārtojumā randomizēti izvēlēti 10 augi, kuriem atsevišķi novērtēja dzeltenās rūsas attīstības pakāpi (%). AAL lietošanas efektivitātes un slimību ietekmes novērtējumam aprēķinātas AUDPC (laukums zem slimības attīstības līknes) vērtības. AUDPC starpību būtiskuma novērtēšanai izmantota dispersijas analīze (ANOVA).

**Rezultāti un diskusija.** Dzeltenā rūsa 2017. gadā pirmo reizi tika novērota vārpošanas fāzē (57 AE), attīstības pakāpe 2.78%, bet 2018. gadā jau karoglapas parādīšanās fāzē (37 AE), attīstības pakāpe – 4.42%. Strauja dzeltenās rūsas attīstība 2017. gadā sākās ziedēšanas laikā, bet 2018. gadā jau vārpošanas fāzē. Bioloģisko AAL lietošana statistiski būtiski nesamazināja dzeltenās rūsas attīstību. Tomēr novērota tendence, ka 2017. gadā efektīvāks bija Bactoforce, bet 2018. gadā Serenade ASO + ChitoPlant. Iegūtie rezultāti ir pretrunīgi, tādēļ nepieciešami turpmāki pētījumi

**Pateicība.** Pētījums veikts projekta “Dzeltenās rūsas ierosinātāja *Puccinia striiformis* Wes. rasu izplatība Latvijā un pasākumi tās postīguma ierobežošanai kviešu sējumos” ietvaros.

### **Izmantotā literatūra.**

1. Chen W., Wellings C., Chen X. et al (2014). Wheat stripe (yellow) rust caused by *Puccinia striiformis* f. sp. *Tritici*. *Molecular Plant Pathology*, Vol. 15, No. 5, p. 433 – 446.
2. Reiss A., Jorgensen L.N. (2016). Biological control of yellow rust of wheat (*Puccinia striiformis*) with Serenade ASO (*Bacillus subtilis* strain QST713). *Crop Protection*, Vol. 9, p. 1–8.



## HIBRĪDO RUDZU (*SECALE CEREALE*) RAŽA ATKARĪBĀ NO AUDZĒŠANAS PAŅĒMIENIEM

Lāsma Lapiņa

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Zinta Gaile

**Ievads.** Hibrīdie rudzi Latvijā gūst popularitāti, pateicoties to augstajai ražībai un kvalitātei. Latvijā hibrīdos rudzus audzē samērā nesen – aptuveni 10 gadus. No hibrīdajiem rudziem ir iespējams iegūt par 15% augstāku ražu nekā no populāciju rudziem. Lai gan rudzi ir svarīgs kultūraugs maizes cepšanai Latvijā, tomēr tos audzē arvien mazākās platībās. Latvijas teritorijā 2015. gadā rudzi audzēti 37.3 tūkst. ha lielā platībā, kas divu gadu laikā ir sarukusi par 5.5 tūkst. ha – 2017. gadā rudzu sējplatība ir bijusi tikai 31.8 tūkst. ha. Līdz 2017. gadam, kad tika uzsākts šis pētījums, ir bijis maz pētījumu par rudziem, kas ir Latvijai vēsturiski nozīmīga labība.

**Materiāli un metodes.** Pētījums veikts Latvijas Lauksaimniecības universitātes mācību un pētījumu saimniecībā „Pēterlauki” Višķu pētniecības vietā. Pētījumā tika izmantotas sešas hibrīdo rudzu šķirnes (‘SU Mephisto’; ‘SU Performer’; ‘SU Bendix’; ‘SU Cossani’; ‘SU Nasri’; ‘SU Promotor’). Visas šķirnes iesētas normālā sējas laikā (10.09.2017.) un novēlotā sējas laikā (nedēļu vēlāk); pielietotā tehnoloģija bija trešais pētāmais faktors ar divām gradācijas klasēm: ekstensīva (lietos 90 kg ha<sup>-1</sup> N) un intensīva (120 kg N ha<sup>-1</sup> plus fungicīda (epoksikonazols un fenpropimorfs) lietošana slimību ierobežošanai 39. AE). Izmēģinājums tika iekārtots 3 atkārtojumos, lauciņa lielums 16 m<sup>2</sup>. Veģetācijas periodā uzskaitīta laukdīdība; atzīmēta fenoloģisko fāžu iestāšanos katrā lauciņā; mērīts auga garums (21.06.2018, 83. AE); vērtēta izturība pret veldri; ar tiešās uzskaites metodi noteikta raža katrā lauciņā, pārreķināta t ha<sup>-1</sup> pie 100% tīrības un 14% mitruma. No katra lauciņa ņemts sēklu paraugs; noteica cietes un proteīna saturu un tilpummasu ar Infracat Analizer 1241, bet 1000 sēklu masu un krišanas skaitli ar standartmetodēm. Apkopoti meteoroloģiskie dati, lai varētu novērtēt meteoroloģisko apstākļu ietekmi uz ražu un kvalitāti. Rezultātu apstrādē izmantotas divu un trīs faktoru dispersijas analīze.

**Rezultāti un diskusija.** Rudens periodā konstatēta vidējā rudzu laukdīdība 96%, kas vērtējama kā augsta. Sējas laiks būtiski ietekmēja rudzu augu garumu (83. AE) abās audzēšanas tehnoloģijās ( $p < 0.05$ ), taču netika novērota būtiska šķirnes ietekme uz šo rādītāju. Produktīvo stiebru skaitu abās audzēšanas tehnoloģijās būtiski ietekmēja šķirnes izvēle, taču tika novērota būtiska sējas laika ietekme uz šo rādītāju intensīvajā audzēšanas tehnoloģijā ( $p = 0.013$ ). Vairāk produktīvo stiebru tika novērots intensīvajā audzēšanas tehnoloģijā, kas sēti novēlotajā sējas laikā – vidēji 632 produktīvie stieбри uz 1 m<sup>2</sup>, zemākais produktīvo stiebru skaits novērots ekstensīvajā audzēšanas tehnoloģijā agrā sējas termiņa laukos – vidēji 560 produktīvie stieбри uz 1 m<sup>2</sup>. Apskatot ražas struktūrelementus, ekstensīvajā audzēšanas tehnoloģijā būtiska ietekme uz graudu skaitu vārpā bija sējas laikam (agrajā sējas laikā – 56 graudi vārpā, vēlajā sējas laikā 53.7 graudi vārpā,  $p = 0.035$ ), taču intensīvajā audzēšanas tehnoloģijā būtiska ietekme ir novērota gan šķirnei, gan sējas laikam. Ražas kvalitātes rādītājus – 1000 graudu masu un cietes saturu būtiski ietekmējusi gan šķirnes izvēle, gan sējas laiks abās audzēšanas tehnoloģijās, proteīna saturu graudos ekstensīvajā audzēšanas tehnoloģijā būtiski ietekmējis gan sējas laiks, gan šķirnes izvēle, taču intensīvajā audzēšanas tehnoloģijā nav novērota būtiska ( $p = 0.12$ ) šķirnes ietekme uz proteīna saturu graudos. Abās audzēšanas tehnoloģijās šķirnei ir bijusi būtiska ietekme uz rudzu tilpummasu un krišanas skaitli, taču sējas laiks nav būtiski ietekmējis minētos kvalitātes rādītājus. Analizējot iegūtos ražas datus ar trīs faktoru dispersijas analīzi, konstatēts, ka visi pētāmie faktori rudzu ražu ietekmēja būtiski. Agrajā sējas termiņā sēto rudzu raža vidēji bija 9.27 t ha<sup>-1</sup>, bet vēlajā – 8.18 t ha<sup>-1</sup>; audzējot rudzus intensīvi, vidējā raža bija 9.60 t ha<sup>-1</sup>, bet, pielietojot ekstensīvo tehnoloģiju – 7.85 t ha<sup>-1</sup>. Savukārt vidēji visražīgākā šķirne bija ‘SU Performer’ (9.23 t ha<sup>-1</sup>), kuras vidējā raža bija būtiski augstāka tikai salīdzinājumā ar šķirni ‘SU Cossani’ un ‘SU Nasri’ ražām.

Salīdzinot iegūtos datus ar literatūrā pieejamajiem, šajā pētījumā apstiprinās Krievijā veiktā pētījumā iegūtie rezultāti par sējas laika būtisko ietekmi uz rudzu ražu, tās struktūrelementiem un kvalitātes veidošanos. Hibrīdie rudzi, kas iesēti par vēlu, taču ir pārziemojuši veiksmīgi, nespēj pilnvērtīgi attīstīties un nodrošināt iespējamo ražu (Кедров, Уткин, Козлов, и др., 2010).

### Izmantotā literatūra.

Кедров Л.И., Уткин Е.И., Козлов Л.М., и др. (2010). Перспективная ресурсосберегающая технология производства озимой ржи. *Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии*, с. 64–75.

## SLAUCAMO GOVJU PRODUKTIVITĀTES PAZĪMJU VĒRTĒJUMS ATKARĪBĀ NO PIRMĀS ATNEŠANĀS VECUMA

Kristīne Mikšta

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Daina Jonkus

**Ievads.** Tele līdz pat atnešanās brīdim ir prasījusi tikai ieguldījumus un sāk sevi atpelnīt tikai pēc atnešanās, kad tiek iegūts piens un teļš. Ja tele, sasniedzot sēklošanas vecumu, nav sasniegusi optimālu dzīvmasu, tās pirmā apsēklošana nav veiksmīga, līdz ar to jāveic atkārtota apsēklošana un aizkavējas pirmā atnešanās, kas nav ekonomiski izdevīgi un saimniecībā pieaug vienas vaislas teles izaudzēšanas izmaksas, turklāt nesakārtotas ēdināšanas un turēšanas tehnoloģijas ir iemesls ar veselību saistītām problēmām, kuru ārstēšana prasa naudas līdzekļu ieguldījumus veterinārajām manipulācijām. Ja teli pirmo reizi apsēklo pārāk ātri, tas arī var būt ekonomiski neizdevīgi, jo tad tele zaudē daļu sava turpmākā ražošanas potenciāla un līdz ar to piena produktivitāte sekojošās laktācijās un mūžā vairs nebūs maksimālā. **Pētījuma mērķis** bija analizēt slaucamo govju produktivitātes pazīmes atkarībā no pirmās atnešanās vecuma.

**Materiāli un metodes.** Pētījums veikts zemnieku saimniecībā, kura atrodas Vidzemē un savu darbību uzsākusi 1993. gadā. Pašlaik nodarbojas ar piena lopkopību, augkopību, piena produktu pārstrādi un tirdzniecību. Saimniecība apsaimnieko 809.6 ha lauksaimniecībā izmantojamās zemes. Pēc pārraudzības datiem uz 01.01.2019. saimniecībā bija 186 slaucamās govīs un 224 dažāda vecuma teles. Saimniecībā audzē gan Holšteinas melnraibās (HM), gan Džersijas, gan Holšteinas sarkanraibās (HS) šķirnes govīs. Pētījuma datu bāze tika veidota, izmantojot Lauksaimniecības datu centra (LDC) datus. Pētījumā tika izmantotas tās HM šķirnes govīs, kuras dzimušas laikā no 2008.–2015. gadam un ir noslēgušas pirmās trīs laktācijas – 377 govīs. Datu analīzei, govīs tika sadalītas 3 grupās pēc to pirmās atnešanās vecuma:

1. jaunākas par 23.99 mēnešiem – 121 govīs;
2. no 24.00 – līdz 26.99 mēnešiem – 163 govīs;
3. 27.00 mēneši un vecākas – 93 govīs.

Pētījuma veikšanai uzskaitīti sekojoši rādītāji: govju pirmās atnešanās vecums, pirmās apsēklošanas vecums, sēklošanas reižu skaits, servisa periods, starpatnešanās periods kā arī govju piena produktivitāte un kvalitāte standartlaktācijā (305 dienās) – izslaukums, piena tauku saturs (%) un daudzums (kg), piena olbaltumvielu saturs (%) un daudzums (kg) un somatisko šūnu skaits (SŠS) pienā. Dati apstrādāti ar Microsoft Excel datorprogrammu, aprēķinātas pazīmju vidējās vērtības un standartkļūda, izmantojot t-testu noteikts iegūto rezultātu atšķirību būtiskums ( $p < 0.05$ ).

**Rezultāti un diskusija.** Pēc iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka vidējais pirmās apsēklošanas vecums saimniecībā laikā no 2008.–2015. gadam dzimušajām govīm bija 14.8 mēneši. Vidējais sēklošanas reižu skaits bija 1.78, pirmās atnešanās vecums vidēji bija 25.5 mēneši, taču Latvijā vidējais pirmās atnešanās vecums tikai pēdējos gados sasniedzis 27 mēnešus. Tas nozīmē, ka saimniecībā bija optimālāki atražošanas rādītāji kā vidēji valstī. Salīdzinot vidējos piena produktivitātes rādītājus, noskaidrots, ka saimniecībā vidējais izslaukums no govīs bija 11036 kg, tauku saturs – 4.26, tauku daudzums – 466 kg, vidējais olbaltumvielu saturs saimniecībā bija 3.34%, līdz ar to arī olbaltumvielu ieguve saimniecībā bija 367 kg. Salīdzinot piena produktivitātes rādītājus govīm ar dažādu pirmās atnešanās vecumu, var secināt, ka augstāka piena produktivitāte pirmajās trijās laktācijās bija govīm, kuras atnesušās 27 mēnešu vecumā un vēlāk. Zemākos piena produktivitātes rādītājus pirmajās divās laktācijās uzrādīja govīs, kuras atnesušās 24.00 – 26.99 mēnešu vecumā, taču 3. laktācijā zemākie rādītāji bija govīm, kuras atnesušās 23.99 mēnešu vecumā un ātrāk. Salīdzinot atražošanas rādītājus tālākajās laktācijās, var novērot, ka tām govīm, kuras atnesušās 23.99 mēnešu vecumā un ātrāk ir optimāls servisa un starpatnešanās perioda ilgums, taču sēklošanas reižu skaits būtiski neatšķīrās govīm ar dažādu pirmās atnešanās vecumu. Lai arī agrāka pirmās atnešanās, sniedz iespēju ātrāk no teles gūt peļņu, pētījuma rezultāti pierāda, ka konkrētajā saimniecībā labāku piena produktivitāti pirmajās 3 laktācijās uzrādīja tās govīs, kuras pirmo reizi atnesās 27.00 mēnešu vecumā vai vēlāk. Taču atražošanas rādītājus tālākajās laktācijās būtiski augstākus uzrādīja govīs, kuras pirmo reizi atnesušās pirms 24 mēnešiem.

## ZIEMAS KVIEŠU RAŽAS KVALITĀTE ATKARĪBĀ NO AUGU MAIŅAS UN AUGSNES APSTRĀDES STACIONĀRĀ IZMĒĢINĀJUMĀ

Māris Opmanis

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Zinta Gaile

**Ievads.** Zemgales reģionā augu maiņas ietekme uz ziemas kviešu (*Triticum aestivum*) ražas un kvalitātes veidošanos ir aktuāla, jo šajā reģionā šīs labības koncentrācija sējumu struktūrā ir augsta. Populāra augu maiņa Zemgales reģionā pašlaik ir: ziemas rapsis – ziemas kvieši – ziemas kvieši. Novērojot ražas diferencēšanos starp gadiem un audzējot ziemas kviešus atkārtotos sējumos, ir aktualizējies jautājums par šādas augu maiņas ilgtspējību un ietekmi uz ražu veidojošiem struktūrelementiem. Šāda augu maiņa ietekmē arī augsnes fizikālās īpašības. No augsnes apstrādes paņēmieniem Zemgalē arvien populārāka kļūst augsnes lobšana ar disku lobītāju. Darba mērķis ir izpētīt, kā augu maiņa un augsnes apstrāde ietekmē ziemas kviešu ražas un kvalitātes veidošanos.

**Materiāli un metodes.** Divu faktoru pētījums veikts augu maiņas un augsnes apstrādes stacionārā izmēģinājumā, kas ierīkots 2008./2009. gadā LLU MPS „Pēterlauki”. Pētījuma dati iegūti divās audzēšanas sezonās: 2016./2017. un 2017./2018. g. Pētāmais faktors A – augu maiņa. Iekārtoti trīs augu maiņas varianti: A1. Kvieši nepārtrauktā sējumā jeb KKK; A2. Rapsis (*Brassica napus*) – kvieši – kvieši jeb RKK; A3. Vairāku augu maiņa: rapsis – mieži (*Hordeum vulgare*) – lauka pupas (*Vicia faba*) – kvieši jeb RMPK. Pētāmais faktors B – augsnes apstrāde. Augsnes apstrādei izmantoti divi varianti: B1. Tradicionālā augsnes apstrāde (augzne tiek arta); B2. Reducētā augsnes apstrāde (augzne tiek lobīta, izmantojot disku lobītāju). Katra lauka platība ir 0.25 ha, katrs variants iekārtots divos atkārtojumos, bet katrs lauks sadalīts divās daļās, tā veidojot 4 atkārtojumus. Graudu raža noteikta ar tiešo ražas uzskaites metodi, kvalitātes rādītāji (kopproteīna, lipekļa un cietes saturs, Zeleny indekss un tilpummasa) noteikti, izmantojot ekspresmetodi – Infratec Analyzer, bet 1000 graudu masu un krišanas skaitli noteica ar standartmetodēm. Datu matemātiskai apstrādei izmantota dispersijas analīze.

**Rezultāti un diskusija.** Pirmajā pētījuma gadā, 2016./2017. g., ziemas kviešu ražas svārstījās no 6.1 līdz 8.2 t ha<sup>-1</sup>. Reducētā augsnes apstrāde visos augu maiņas variantos nodrošināja augstāku ražu nekā tradicionālā augsnes apstrādē. Arī augu maiņa būtiski ietekmēja ražu, un augstākā raža tika iegūta A3 variantā (8.06 t ha<sup>-1</sup>, par 0.84 t ha<sup>-1</sup> vairāk nekā A2 variantā un par 1.8 t ha<sup>-1</sup> vairāk nekā A1 variantā). Pēc iegūtajiem rezultātiem, augsnes apstrāde būtiski ietekmēja ( $p < 0.05$ ) cietes un lipekļa saturu, Zeleny indeksu un proteīna daudzumu. Cietes saturs vidēji bija augstāks artajā variantā (69.4%). Proteīna un lipekļa saturs, Zeleny indekss vidēji augstākie bija tieši lobītajā variantā, proteīns 11.3%, Zeleny indekss 35, bet lipekļa saturs 22.1%. Augu maiņa 2016./2017. gada sezonā uzrādīja būtisku ietekmi uz graudu tilpummasu, tā bija visaugstākā A3 augu maiņas variantā, sasniedzot 81.8 kg hL<sup>-1</sup>, kā arī uz TGM, kas A3 augu maiņas variantā bija 47.55 g. Šajā sezonā netika novērota augu maiņas un augsnes apstrādes būtiska ietekme ( $p > 0.05$ ) uz krišanas skaitli.

Aplūkojot 2017./2018. gada sezonu, ziemas kviešu ražas svārstījās no 5.7 līdz 7.2 t ha<sup>-1</sup>. Augsnes apstrāde šī gada ražu būtiski neietekmēja, bet to būtiski ietekmēja augu maiņa. Visaugstākā raža tāpat kā gadu iepriekš tika sasniegta A3 augu maiņas variantā (6.88 t ha<sup>-1</sup>, par 0.47 t ha<sup>-1</sup> vairāk nekā A2 augu maiņas variantā, un par 1.65 t ha<sup>-1</sup> vairāk nekā A1 augu maiņas variantā). Kvalitātes rādītājus kā cietes un lipekļa saturu būtiski ietekmēja gan augu maiņa, gan augsnes apstrāde. Visaugstākais cietes saturs sasniegts A1 augu maiņā, vidēji 70.1%, bet no augsnes apstrādes variantiem – artajā variantā (70.3%). Visaugstākais lipekļa saturs atzīmēts lobītajā variantā (19.3%), bet, aplūkojot augu maiņas variantus, visaugstākais tas bija A3 augu maiņas variantā (20.8%). Augu maiņa būtiski ietekmēja proteīna saturu, Zeleny indeksu, tilpummasu un TGM. Visaugstākie šie kvalitātes rādītāji tika sasniegti A3 augu maiņā, (proteīna saturs vidēji 10.9%, Zeleny indekss – 27, TGM – 42.74 g un tilpummasa 80.70 kg hL<sup>-1</sup>). Augstākas ražas un labāki kvalitātes rādītāji tika iegūti 2016./2017. gada sezonā, kas raksturojās ar mērenu gaisa temperatūru un pietiekamu nokrišņu nodrošinājumu. Savukārt 2017./2018. gadā ziemas kviešu ražas lielumu un graudu kvalitāti lielā mērā ietekmēja ekstremālais sausums un karstums.

Ziemas kviešu ražu abos izmēģinājuma gados būtiski ietekmēja augu maiņa, augstākās ražas tika sasniegtas augu maiņā: rapsis – mieži – lauka pupas – kvieši. Augsnes apstrāde būtiski ietekmēja tikai 2016./2017. gada ražu, uzrādot labākus rādītājus reducētajā augsnes apstrādes variantā, kas norāda, ka abi augsnes apstrādes varianti var nodrošināt līdzvērtīgu ražu. Abos izmēģinājuma gados augsnes apstrāde būtiski ietekmēja tādus kvalitātes rādītājus kā cietes daudzumu, lipekļa saturu, proteīna daudzumu un Zeleny indeksu. Augu maiņa abos gados būtiski ietekmējusi graudu tilpummasu un TGM.

## SLAUCAMO GOVJU DZĪVMASAS UN PIENA PRODUKTIVITĀTES PAZĪMJU ANALĪZE

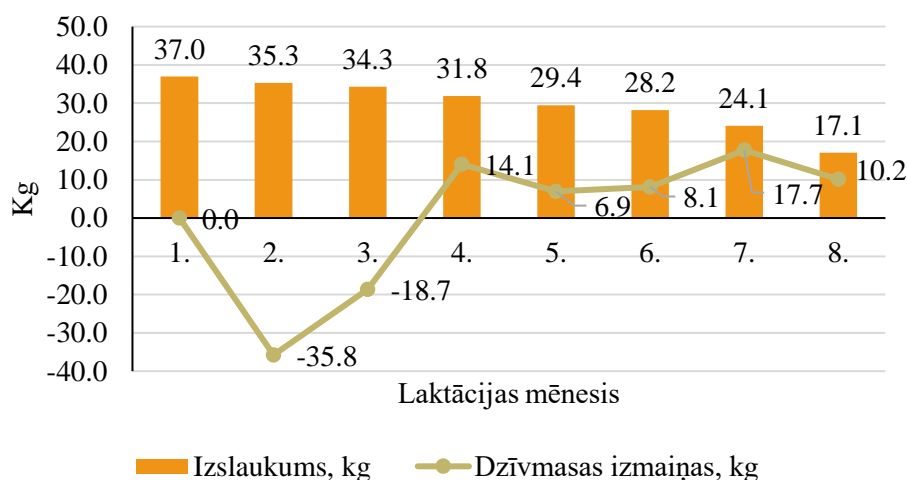
Mairis Ormanis

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Daina Jonkus

**Ievads.** Slaucamo govju dzīvmasa ir cieši saistīta ar piena produktivitātes pazīmēm. Tā mainās atkarībā no apēstās lopbarības daudzuma, šķirnes un laktācijas fāzes. Pēc atnešanās pakāpeniski pirmās nedēļas laikā stabilizējas izslaukums un piena sastāvs. Apmēram no 3. līdz 12. laktācijas nedēļai jeb trešajam laktācijas mēnesim vērojams pakāpenisks izslaukuma pieaugums. Izslaukuma izmaiņas laktācijas laikā ir cieši saistītas ar uzņemtās barības daudzumu un kvalitāti. Govīm lielākā sausnas uzņemšanas spēja ir no ceturtā līdz astotajam laktācijas mēnesim, kad ir laktācijas vidus fāze. Tomēr lielākais sausnas patēriņš piena ražošanai novērots laktācijas pirmajā fāzē (līdz ~100. dienai). Laktācijas sākuma periodā dzīvnieks vēl nespēj uzņemt pietiekami daudz tilpumainās barības un līdz ar to nepieciešamo enerģiju. Tādējādi trūkstošā enerģija tiek ņemta no dzīvnieka organisma rezervēm. Tādēļ laktācijas sākuma periodā vērojamas dzīvmasas izmaiņas (Podpečan, Kosec, Cestnik et al., 2007). **Pētījuma mērķis** bija vērtēt slaucamo govju dzīvmasas un izslaukuma izmaiņas laktācijas laikā.

**Materiāli un metodes.** Pētījuma saimniecībā bija 104 slaucamas govīs. Vasaras periodā slaucamās govīs atrodas ganībās, ziemas periodā – kūtī. Ziemas periodā slaucamajām govīm tika izēdināta tauriņziežu skābbarība, stiebrzāļu siens, spēkbarība (auzas, kvieši), melase un minerālvielas. Lai vērtētu dzīvmasas izmaiņas laktācijas laikā, tika izveidota pētījuma grupa, kurā iekļautas 30 govīs. Dzīvmasas noteikšanai tika izmantota verificēta mērļente. Mērījumi tika veikti otrajā dienā pēc govju atnešanās, atkārtotot mērījumus katru laktācijas mēnesi vienu dienu pirms pārraudzības kontroles. Datu bāzes sagatavošanai izmantoti ikmēneša pārraudzības kontroles dati, kas uzkrāti Lauksaimniecības datu centrā (LDC).

**Rezultāti un diskusija.** Slaucamo govju vidējais izslaukums 2018. gada noslēgtās standartlaktācijās bija  $7101.5 \pm 127.35$  kg. Pētījuma grupas govju vidējais izslaukums laktācijas pirmajā mēnesī bija  $37.0 \pm 0.70$  kg (skat. att.).



Att. Slaucamo govju izslaukuma un dzīvmasas izmaiņas laktācijas laikā.

Slaucamo govju izslaukums ar katru laktācijas mēnesi pakāpeniski samazinājās, līdz 8. mēnesī tas bija  $17.1 \pm 0.53$  kg. Pētījuma grupas govju vidējā dzīvmasa pēc atnešanās bija  $678.4 \pm 18.95$  kg. Govju dzīvmasa būtiski samazinājās otrajā (-35.8 kg) un trešajā (-18.7 kg) laktācijas mēnesī ( $p < 0.05$ ). Sākot ar ceturto laktācijas mēnesi, dzīvmasa pārsniedza atnešanās laikā novēroto dzīvmasu par 14.1 kg. Līdz astotajam laktācijas mēnesim netika novērota būtiska dzīvmasas izmaiņa.

### Izmantotā literatūra.

Podpečan O., Kosec M., Cestnik V., Čebulj-Kadunc N., Mrkun J. (2007). Impact of negative energy balance on production and fertility in Slovenian brown-breed dairy cows. *Acta Veterinaria*, Vol. 57, No. 1, p. 69–79

## COR DE LA BRYERE LĪNIJAS VAISLAS ĒRZEĻU IZVĒRTĒJUMS PĒC TO PĒCNĀCĒJU DARBASPĒJU KVALITĀTES LATVIJAS ZIRGU ŠĶIRNĒ

Elīza Ozoliņa

Zinātniskā darba vadītāja vieslektore, Mg. biol. Iveta Kļaviņa

**Ievads.** Attīstoties zirgu audzēšanai Latvijā aizvien vairāk zirgu tiek audzēti tieši izmantošanai dažādās sporta disciplīnās. Pēc Latvijas zirgu šķirnes ciltsdarba programmas, zirgu darbaspējas ir noteikts kā būtisks ciltsvērtības rādītājs. Ērzelis Cor de la Bryere ir Francijas jājamzirgu šķirnes un pazīstams ar to, ka uzlabojis Holšteinas zirgu šķirnes lēciena tehniku, nododot šo īpašību saviem pēcnācējiem. Līnijas pēcnācēji uzrāda labus rezultātus gan konkūrā, gan iejādē. **Darba mērķis:** Izvērtēt Latvijā audzētos Cor de la Bryere līnijas vaislas ērzeļus pēc to pēcnācēju darbaspēju kvalitātes.

**Materiāli un metodes.** Pētījumā izmantoti dati no Latvijas šķirnes zirgu audzētāju asociācijas datu bāzes. Kopā analizēti 18 vaislas ērzeļi un 335 to pēcnācēji. Pēc ciltsdarba programmas sporta zirgiem vērtē 4 darbaspējas soļus, rikšus, lēkšus un lēciena tehniku. Katra pazīme tiek vērtēta 10 ballu skalā. Darbspēju vērtējumu aprēķināšanai un analizēšanai izmantoti ērzeļi, kuriem pēcnācēju skaits ir vismaz 10. Pētījumā izmantoti pēcnācēju jaunzirgu vērtēšanas rezultāti. Populācijas vidējiem rādītājiem izmantoti visu līnijas ērzeļu pēcnācēju dati. Darbspēju indeksu aprēķināšana veikta pēc Holšteinas zirgu šķirnē izmantotas metodikas.

**Rezultāti un diskusija.** Izvērtējot visu vaislas ērzeļu darbaspēju novērtējumus, labākais vērtējums – 34.5 balles ērzelim Carpaccio II, kur soļu un rikšu novērtējums 9 balles. Sliktākais novērtējums ērzelim Kiborgs – 28 balles. Pēc ērzeļu pēcnācēju vidējiem darbaspēju vērtējumiem ērzelim Caraoki ir būtiski labāki pēcnācēji, kopējais darbaspēju vērtējums ir  $30.4 \pm 0.32$  balles. Ērzeļa pēcnācējiem ir labākie lēkšu un lēciena tehnikas vērtējumi  $7.7 \pm 0.13$  un  $7.9 \pm 0.21$  balles. Zemākais vidējais darbaspēju vērtējums ( $28.5 \pm 0.58$  balles) ir Kvartet un Colibri pēcnācējiem, kaut gan Kvartet pēcnācēji uzrāda būtiski augstāku rikšu gaitas novērtējumu ( $7.6 \pm 0.22$  balles). Būtiski sliktākie vidējie lēkšu vērtējumi ir ērzeļa ABC Clerus, Colibri un Kapteina Cukura pēcnācējiem, taču ērzeļa ABC Clerus pēcnācējiem ir būtiski labāks soļu vērtējums.

Katram pēcnācējam tika aprēķināti darbaspēju indeksi katrai pazīmei un rezultāts vērtēts pret populācijas vidējo rādītāju, kas ir 100. Salīdzinot ērzeļus pēc to pēcnācēju vidējā darbaspēju indeksa, pie uzlabotājiem var pieskaitīt Caraoki, Crēzu, Calliano, Carpaccio II un ABC Clerus. Savukārt ērzeļi pasliktinātāji ir Kvartet, Colibri, Corall, Calvados 87 un Kapteinis Cukurs. Labākais indekss visām darbaspējām kopā ērzelim Caraoki – 102.4. Šim ērzelim ir lielākā ietekme lēkšu gaitas un lēciena tehnikas uzlabošanā. Rikšu gaitas uzlabošanā lielāka nozīme ir ērzelim Kvartet, savukārt soļu gaitu un lēcienu tehniku tas pasliktina. Rikšu gaitas kvalitātes pasliktināšanā lielākā ietekme ir ērzeļiem Corall un Kapteinis Cukurs, soļu – ērzelim Colibri.

Pēc iegūtajiem rezultātiem var secināt, ka visiem ērzeļiem kopējais darbaspēju novērtējums ballēs ir lielāks par to pēcnācēju vidējo vērtējumu. Pēc aprēķinātajiem darbaspēju indeksiem var secināt, kuri ērzeļi ir pazīmes uzlabotāji, bet kuri pasliktinātāji.

## SLAUKŠANAS TEHNOLOĢIJAS MAIŅAS IETEKME UZ GOVJU PIENA PRODUKTIVITĀTES UN KVALITĀTES PAZĪMĒM

Agnese Purmale

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. agr. Daina Jonkus

**Ievads.** Tehnoloģiju attīstība ir neatņemama sastāvdaļa ikvienā nozarē, arī piena lopkopība ir viena no tādām. Moderno tehnoloģiju pielietošana veicina precīzās lopkopības attīstību un risina darbaspēka trūkuma problēmu. Piena nozares pamats ir kvalitatīva piena ieguve. Automatizētās slaukšanas sistēmas (ASS) izpilda galvenos priekšnosacījumus, lai tas izdotos. **Pētījuma mērķis** bija vērtēt slaucamo govju piena produktivitātes un kvalitātes pazīmju izmaiņas saimniecībā, ieviešot automatizēto slaukšanas sistēmu.

**Materiāli un metodes.** Pētījums tika veikts vidēja lieluma zemnieku saimniecībā, kura atrodas Latgales reģionā un izkopj Holšteinas melnraibās šķirnes ganāmpulku. Pētījuma gados palielinājās jaunāko laktāciju un samazinājās vecāko laktāciju govju skaits. Saimniecībā 2016. gada 27. jūlijā uzstādīja divus DeLaval firmas slaukšanas robotus. Dati par saimniecību tika analizēti, izmantojot gan Lauksaimniecības datu centra (LDC), gan ASS informāciju. Pētījuma mērķa sasniegšanai analizēta vidējā piena produktivitāte pa gadiem, govīm, kuras atnesušās no 2014. līdz 2017. gadam. Vērtēta arī piena produktivitāte adaptācijas periodā (2016. gada maijs-augusts), un produktivitāti raksturojošie rādītāji individuālajām govīm analizēti no ASS datu bāzes (2018. gada augusts - decembris), kā arī četru mēnešu laikā novērtēta sakarība starp elektrovadītspēju, MDI (*Mastitis Detection index*) jeb mastīta noteikšanas indeksu un somatisko šūnu skaitu (SŠS) no pārraudzības datiem.

**Rezultāti un diskusija.** Dažādu laktāciju govju vidējā piena produktivitāte gadā, kad uzstādīja ASS, bija  $8361.5 \pm 150.58$  kg, 2017. gadā tā jau bija  $9923.8 \pm 146.74$  kg, kas ir par 1562.3 kg vairāk un tās ir būtiskas atšķirības ( $p < 0.05$ ). Analizējot izslaukumu un piena sastāvu adaptācijas periodā, vērojamas būtiskas atšķirības pirms, un pēc ASS uzstādīšanas. Pētot vienu un to pašu dzīvnieku ( $n=71$ ) ikmēneša analīzes noskaidrots, ka nākamajā piena pārraudzības kontrolē pēc ASS uzstādīšanas, būtiski palielinājās SŠS un samazinājās piena izslaukums. SŠS palielinājās no  $251.3 \pm 61.89$  tūkst.  $\text{mL}^{-1}$  līdz  $710.0 \pm 144.62$  tūkst.  $\text{mL}^{-1}$ . Savukārt vidējais diennakts izslaukums samazinājās no  $28.7 \pm 0.93$  kg līdz  $25.8 \pm 0.78$  kg. Izmantojot ASS uzkrāto informāciju, tika analizēts dažādu laktāciju govju diennakts izslaukums, spēkbarības patēriņš, slaukšanas reizes, ilgums un intervāls starp slaukšanas reizēm atkarībā no laktācijas perioda. Visās laktācijās piena produktivitāte palielinājās līdz 90 slaukšanas dienai, taču no 91 dienas līdz laktācijas noslēgumam sekoja pakāpenisks izslaukuma samazinājums. Šajā periodā govīs slaucās ilgāk nekā vēlākā laktācijās periodā. Analizējot SŠS sakarību ar MDI, iegūta būtiska, tomēr vāja pozitīva korelācija, kas liecina, ka pēc MDI skaitļa, saimniecībā laicīgi ir iespējams noteikt, kurām govīm ir radies tesmens iekaisums. Pēc ASS uzstādīšanas, saimniecībā ievērojami palielinājusies piena produktivitāte, kā arī samazinājies govju skaits, kuras no ganāmpulka tiek izslēgtas mastīta dēļ. Šādas tehnoloģijas pielietošana sniedz iespēju savlaicīgi pamanīt govīs veselības problēmas, izēdināt normētu spēkbarības daudzumu un sekot līdzīgi govīs piena produktivitātes izmaiņām, kas palīdz saimniekiem sasniegt viņu mērķi – darboties piena lopkopības nozarē ar vēl lielāku efektivitāti.

## NEDESTRUKTĪVO METOŽU IZMANTOŠANA KUKURŪZAS FIZIOLOĢISKĀ STĀVOKĻA NOTEIKŠANAI

Reinis Reinsons

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr.biol. Ina Alsīņa

**Ievads.** Kukurūzas (*Zea mays* L.) audzēšana Latvijā kļūst aizvien populārāka, ko veicina mūsu klimatiskajiem apstākļiem piemērotāku kukurūzas šķirņu selekcija, zināšanu un praktiskas pieredzes papildināšana, un noieta tirgus attīstība.

Veģētācijas perioda laikā ir būtiski monitorēt kukurūzas ražas formēšanos, lai nodrošinātu savlaicīgu stresa faktoru minimizāciju, iegūtu saimnieciski izdevīgu ražu un precizētu novākšanas laiku. Ražu veidojošos bioķīmiskos faktorus iespējams izmērīt, veicot kultūraugu lapu analīzes, kas precīzi parāda kādu elementa vai faktora nepietiekamu saturu lapās. Tomēr šai metodei ir savi mīnusi, pirmkārt kultūrauga lapas tiek neatgriezeniski nogrieztas, otrkārt analizēti tiek atsevišķi augi, bet ne situācija sējumā kopumā. Tāpēc arvien populārākas kļūst elektromagnētiskā starojuma spektrometrijas analīzes, to veikšanai nav nepieciešams bojāt kultūraugus un mērījumus iespējams veikt turpat uz lauka.

**Materiāli un metodes.** LLU MPS “Vecauce” ierīkoti lauka izmēģinājumi ar astoņiem variantiem, četriem atkārtojumiem katram variantam, lauciņu lielumu 16.8 m<sup>2</sup>. Iesēta kukurūzas šķirne ‘KWS Salgado’ piecos mēslošanas variantos un kukurūzas šķirne ‘Pioneer’ trijos mēslošanas variantos. No visiem variantiem ievākti augu paraugi bioķīmiskajām un nedestruktīvajām analīzēm. Tālāk paraugi nekavējoties nogādāti LLU Augsnes un augu zinātņu institūta Augu bioloģijas nodaļā, kur atrodas portatīvais radiospektrometrs RS-3500, ražots ASV, uzņēmumā “Spectral evolution” un veiktas bioķīmiskās analīzes. Šādi iegūti 32 kukurūzas augu paraugi, kas audzēti dažādos fonos. Paraugi ievākti 5 reizes veģētācijas perioda laikā, dažādos attīstības etapos. Lai analizētu šī darba pētāmo faktoru – vai kukurūzas lapu bioķīmiskās analīzes korelē ar nedestruktīvajām analīzēm, dati datorprogrammā *MS Excel* apstrādāti ar korelācijas (*Correlation*) analīzi.

**Rezultāti un diskusija.** Izmēģinājumos noskaidrots, ka, ar augstu ticamības līmeni (korelācijas koeficients  $r > 0.8$ ) augā veģētācijas perioda laikā ar portatīvo spektroradiometru RS-3500 var noteikt proteīna saturu. Visā veģētācijas perioda laikā korelācija starp destruktīvi noteikto hlorofila saturu un indeksu mND705 ir 0.75. Augsta korelācija  $0.7 < r < 0.8$  konstatēta arī starp bioķīmiski noteikto hlorofila saturu un VBI (veģētācijas biomasas indekss) un Nind (parametrs, kurš raksturo slāpekļa saturu augā). Ar nedestruktīvajām metodēm ir iespējams noteikt arī sausnas saturu kukurūzas lapās ( $r = 0.72$ ), šis rādītājs ir būtisks kukurūzas novākšanas laika precizēšanai. Novērota arī korelācija starp hlorofila saturu kukurūzas lapās un ražas lielumu. Korelācijas koeficienta lielums samazinās auga ontogēzes laikā.

## DAŽĀDA SPEKTRĀLĀ SASTĀVA APGAISMOJUMA IETEKME UZ SALĀTU MORFOLOĢISKAJIEM PARAMETRIEM UN HLOROFILA SATURU ATKARĪBĀ NO AUDZĒŠANAS PERIODA

Daiga Sergejeva

Zinātniskā darba vadītāja profesore, Dr. biol. Ina Alsiņa

**Ievads.** Salāti ir kultūraugs, kuru plaši audzē segtajās platībās, tai skaitā, audzēšanas telpās, kur augi tiek nodrošināti ar mākslīgo apgaismojumu. Tiek meklēts efektīvākais veids, kā iegūt kvalitatīvāku un augstvērtīgāku ražu mākslīgi radītos audzēšanas apstākļos. Darba hipotēze: dažāda spektrālā sastāva apgaismojums būtiski ietekmē salātu morfoloģiskos parametrus un fizioloģiski aktīvo savienojumu saturu salātos. Darba mērķis ir skaidrot dažāda spektrālā sastāva apgaismojuma ietekmi uz augu morfoloģiskajiem parametriem un fizioloģiski aktīvo savienojumu izmaiņām atkarībā no apgaismojuma spektrālā sastāva.

**Materiāli un metodes.** Latvijas Lauksaimniecības universitātes, Augsnes un augu zinātņu institūta audzēšanas telpā audzēti ozollapu salāti *Lactuca sativa* L. var. *foliosum* šķirne ‘Dubacek’ un galviņsalāti *L. sativa* L. šķirne ‘Michalina’. Pētījums veikts divās audzēšanas aprītēs 2017. gadā no 9. oktobra līdz 18. decembrim (rudens aprīte) un 2018. gadā no 16. februāra līdz 16. martam (pavasara aprīte). Augu apgaismojums nodrošināts ar 14 h garu gaismas un 10 h garu tumsas periodu. Izmantotas luminiscentās lampas (OSRAM, 36 W) (LL), komerciāli nopērkamās LED lampas (V-TAC Premium series-augu audzēšanai, 18 W, 1.530 Lm) (LEDk) un divu veidu LumiGrow LED lampas, kur vienai lampai uzstādīta sarkanā gaisma (LEDs), kā dominante un otrai zilā spektra gaisma (LEDz). Noteikts salātu lapu skaits, augu garums un spektrometriski hlorofila saturs.

**Rezultāti un diskusija.** Neatkarīgi no nemainīgajiem audzēšanas apstākļiem audzēšanas telpā un salātu šķirnes, pavasara audzēšanas aprītē pētījumā izmantotajām salātu šķirnēm veidojās būtiski ( $p < 0.05$ ) vairāk lapas, salīdzinot ar rudens aprīti. Būtiskas atšķirības netika konstatētas zem LEDz. Neatkarīgi no audzēšanas perioda salāti ‘Dubacek’ četras nedēļas pēc eksperimenta uzsākšanas zem LEDz apgaismojuma bija būtiski īsāki, salīdzinot ar pārējiem pētījumā izmantotajiem apgaismojuma veidiem. Salīdzinot LEDz apgaismojuma ietekmi uz salātu ‘Dubacek’ garumu, pēc četrus nedēļas audzēšanas, tie bija par 79 % pavasara un 70 % rudens aprītē īsāki nekā salāti, kuri auguši zem LEDk apgaismojuma. Salātu šķirnei ‘Michalina’ auga garumu apgaismojuma spektrālais sastāvs būtiski neietekmē. Hlorofila saturs salātos neatkarīgi no šķirnes četru nedēļu kultivēšanas laikā būtiski neatšķiras. Augstākā hlorofila a un b attiecība rudens audzēšanas laikā salātu šķirnei ‘Dubacek’ konstatēta zem LEDk (3.23) un LL (3.22) apgaismojuma. Salātu šķirnei ‘Michalina’ lielākā hlorofila a:b attiecība, tāpat kā šķirnei ‘Dubacek’, konstatēta zem LL (3.25) un LEDk (3.04) apgaismojuma. Rudens aprītē konstatēts būtisks hlorofila a saturs samazinājums salātos sestajā eksperimenta nedēļā, salīdzinot ar ceturto nedēļu, kur hlorofila saturs salātiem ‘Michalina’ zem LEDk samazinājās 3.1 reizi, zem LL 1.9 reizes. Salātu šķirnei ‘Dubacek’ hlorofils a zem LEDk samazinājās 1.7, zem LL 1.4 reizes.

**Pateicība.** Pētījums tapis pateicoties projekta “Jaunu vadības metožu izstrāde siltumnīcu augu apgaismojuma sistēmām to enerģētisko un ekoloģisko parametru uzlabošanai ( $\mu\text{MOL}$ )” (Nr. 1.1.1.1/16/A/26) finansējumam.



## KARTUPEĻU BUMBUĻU SLIMĪBU SASTOPAMĪBA ATKARĪBĀ NO ŠĶIRNES

Ance Simtniece

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

**Ievads.** Kartupeļu audzētāji saskaras ar vairākām kartupeļu bumbuļu slimībām. Biežāk konstatētās kartupeļu bumbuļu slimības ir parastais kraupis (ier. *Streptomyces scabies*), sudrabortais kraupis (ier. *Helminthosporium solani*), kartupeļu antraknoze, jeb mizas iedega (ier. *Colletotrichum coccodes*) un melnais kraupis (ier. *Rhizoctonia solani*), kuras samazina kartupeļu kvalitāti, uzglabāšanas iespējas, kā arī var samazināt kartupeļu ražu. Lai arī slimību izplatību un attīstību veicina dažādi faktori, kartupeļu audzētājiem ir jābūt ziņoņiem par konkrētiem slimību ierosinātājiem un to ierobežošanas iespējām. Viens no ierobežošanas veidiem ir kartupeļu šķirnes izvēle, jo katra šķirne ir vairāk vai mazāk ieņēmīga pret konkrētām slimībām. Pētījuma mērķis bija pētīt kartupeļu bumbuļu slimību izplatību un attīstību atkarībā no šķirnes.

**Metodika.** Pētījums veikts A. Rūtenbergas-Āvas zinātniskā darba doktora grāda iegūšanai "Retāk pētīto kartupeļu slimību izplatība un attīstība Latvijā" ietvaros 2017. gada 2018. gada kartupeļu ražā iegūtajiem kartupeļiem. Kartupeļi audzēti Ādažos, SIA Latfood Agro izmēģinājuma lauciņos. Pētījumā vizuāli novērtēti 50 bumbuļi no katras šķirnes – 2017. gada novērtētas 34 kartupeļu šķirnes, 2018. gada 35 šķirnes. No tām 21 kartupeļu šķirnes novērtētas abos pētījuma gados. Slimību diagnostika un uzskaitē veikta LF Augsnes un augu zinātņu institūta Augu patoloģijas zinātniskajā laboratorijā 3.–4. mēnesī pēc novākšanas. Slimības attīstības noteikšanai izmantota standartizēta vērtēšanas skala, kurā 0 balle ir bez slimības pazīmēm, bet 6 balles ir >50% slimības simptomu uz bumbuļa.

**Rezultāti un diskusija.** Abos pētījuma gados lielākā izplatība un attīstības pakāpe bija parastajam kraupim un kartupeļu mizas iedegai. Slimības simptomi novēroti visām analizētajām šķirnēm. 2017. gadā iegūtajā ražā vidējā izplatība parastajam kraupim bija 83%, vidējā attīstības pakāpe 1.4 balles, bet kartupeļu mizas iedegas vidējā izplatība bija 92%, un vidējā attīstības pakāpe bija 1.8 balles. Savukārt, 2018. gadā iegūtajā ražā vidējā izplatība bija lielākā – 95% parastajam kraupim un 94% kartupeļu mizas iedegai. Vidējā attīstības pakāpe, otrajā pētījuma gadā, parastajam kraupim pārsniedza 2 balles. Vismazākā parastā kraupja vidējā izplatība 2017. gadā bija šķirnei 'Rote Emalie' (12%), bet 2018. gadā šķirnei 'Corazon' (56%). Parastā kraupja vidējā izplatība bija būtiski atkarīga no šķirnes un gada ( $F_{\text{fak.}}=F>F_{\text{crit.}}=2.96$ ;  $F_{\text{fak.}}=F>F_{\text{crit.}}=9.21$ ). Vienīgās šķirnes, kuru vidējā kartupeļu antraknozes izplatība nepārsniedza 50% ir šķirne 'Violetta' (2017. gadā 50%), un 'Babylon' (2018. gadā 26%). Kartupeļu antraknozes vidējā izplatība un attīstība nebija novērojamas būtiska atkarība no šķirnes un gada ( $F_{\text{fak.}}<F_{\text{crit.}}$ ). Sudrabortā kraupja vidējā izplatība ir virs 60% abos pētījuma gados (2017. gadā 70%, bet 2018. gadā 66%). Bet šķirnēm 'Beo' un 'Spectra' 2017. gadā, kā arī 2018. gadā šķirnei 'Levante' netika konstatētas sudrabortā kraupja pazīmes. Vismazāk konstatēts melnais kraupis. Tā vidējā izplatība 2017. gadā bija tikai 4% un vidējā attīstība bija tikai 0.1 balle, savukārt 2018. gadā vidējā izplatība sasniedza 41% ar vidējo attīstības pakāpi 0.7 balles. Abos pētījuma gados šķirnēm 'Agria', 'Laudine', 'Twiner' un 'Twister', melnā kraupja pazīmes netika konstatētas. Veicot kartupeļu bumbuļu vizuālo novērtēšanu, tika konstatēts arī irdenais kraupis, ko ierosina *Spongospora subterranea*. 2017. gada rāža tas konstatēts šķirnēm 'Blue Congo' un 'Rote Emallie', bet 2018. gada rāžā 'Agria', 'Adato', 'Danique', 'Laudine' un 'Twiner', ko arī apliecināja Nacionālā fitosanitārā laboratorija, Lielvārdes ielā 36, Rīgā.

### Secinājumi.

1. Dominējošās kartupeļu bumbuļu slimības 2017. un 2018. gada kartupeļu ražā bija parastais kraupis (ier. *Streptomyces scabies*) un kartupeļu antraknoze jeb mizas iedega (ier. *Colletotrichum coccodes*), bet vismazāk dominēja melnais kraupis (ier. *Rhizoctonia solani*).
2. Parastā kraupja un sudrabortā kraupja izplatība un attīstība ir būtiski atkarīga no šķirnes un gada.
3. Kartupeļu antraknozes jeb mizas iedegas izplatība un attīstība nav būtiski atkarīga no šķirnes un gada.
4. Melnā kraupja izplatībai un attīstībai nav novērojama būtiska atkarība no šķirnes, bet ir būtiski atkarīga no gada.

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