



pexels.com

LIETUVOS MOKSLŲ AKADEMIJOS  
ŽEMĖS ŪKIO IR MIŠKŲ MOKSLŲ SKYRIUS

9-oji JAUNŪJŲ MOKSLININKŲ KONFERENCIJA

**JAUNIEJI MOKSLININKAI –  
ŽEMĖS ŪKIO PAŽANGAI  
PRANEŠIMŲ TEZĖS**

**2020**



Lietuvos  
mokslo  
taryba

LIETUVOS MOKSLŲ AKADEMIJOS  
ŽEMĖS ŪKIO IR MIŠKŲ MOKSLŲ SKYRIUS

9-0JI JAUNŲJŲ MOKSLININKŲ KONFERENCIJA

**JAUNIEJI MOKSLININKAI –  
ŽEMĖS ŪKIO PAŽANGAI  
PRANEŠIMŲ TEZĖS**

**2020**

KONFERENCIJOS MOKSLINIS KOMITETAS:  
akad. Zenonas Dabkevičius (pirmininkas),  
akad. Vidmantas Stanys,  
akad. Henrikas Žilinskas,  
akad. Darius Danusevičius,  
akad. Arvydas Povilaitis.

Leidinį sudarė Reda Daukšienė  
Redagavo Aurika Bagdonavičienė  
Apipavidalino Miglė Datkūnaitė

ISBN 978-9986-08-077-0

## TURINYS

<b>PRATARMĖ.....</b>	<b>9</b>
<b>AUTOMATINĖS SVEIKATOS SEKIMO SISTEMOS IR KRAUJO RODIKLIŲ NAUDOJIMAS KARVIŲ REPRODUKCEINEI BŪKLEI VERTINTI .....</b>	<b>10</b>
Dovilė Malašauskienė <i>Lietuvos sveikatos mokslų universitetas</i>	
<b>BIOANGLIŠ POVEIKIS DIRVOŽEMIO VANDENS IŠLAIKYMU IR SUNKIŲJŲ METALŲ KAUPIMUISI JAME / IMPACT OF BIOCHAR ON SOIL WATER RETENTION AND HEAVY METALS .....</b>	<b>11</b>
Muhammad Ayaz <i>Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras</i>	
<b>RIEDĖJIMO GUOLIO SIMULIACIJA IR VIBRACIJŲ ANALIZĖ SPEKTRO ANALIZĖS METODU / SIMULATION AND VIBRATION ANALYSIS OF SINGLE ROW DEEP GROOVE BALL BEARING USING SPECTRUM ANALYSIS METHOD .....</b>	<b>12</b>
Shankar Bhandari <i>Vytauto Didžiojo universitetas</i>	
<u>I SEKCIJA. VETERINARINĖ MEDICINA</u>	
<b>LIETUVOJE TIRTŲ ARKLIŲ STRONGILŲ ATSPARUMAS IVERMEKTINUI IR PIRANTELIUI .....</b>	<b>13</b>
Evelina Dauparaitė <i>Lietuvos sveikatos mokslų universitetas</i>	
<b>ATSPARUMO ANTIHELMINTIKAMS PAPLITIMAS LIETUVOS AVIŲ ŪKIUOSE NAUDOJANT <i>IN VITRO</i> TESTUS .....</b>	<b>14</b>
Agnė Beleckė <i>Lietuvos sveikatos mokslų universitetas</i>	
<b>GALVIJŲ SUBKLINIKINĖS KETOZĖS ĮTAKA INOVATYVIOMIS PRIEMONĖMIS REGISTRUOJAMIEMS PRIESKRANDŽIŲ VEIKLOS RODIKLIAMS .....</b>	<b>15</b>
Mingaudas Urbutis <i>Lietuvos sveikatos mokslų universitetas</i>	
<b>PIENO LAKTOZĖS NAUDOJIMAS ŠVIEŽIAPIENIŲ KARVIŲ SVEIKATINGUMUI VERTINTI... ..</b>	<b>16</b>
Mindaugas Televičius <i>Lietuvos sveikatos universitetas</i>	

**ZEARALENONO IR JO METABOLITŲ KONCENTRACIJŲ SVYRAVIMAI PIENINIŲ KARVIŲ ORGANIZMO SKYSČIUOSE IR POVEIKIS KARVĖMS ..... 17**

Rimvydas Falkauskas

*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

**II SEKCIJA. AGROCHEMIJA**

**MĖŠLO, PERDIRBTO Į GRANULIUOTAS TRĄŠAS, PASKLEIDIMO DIRVOJE TYRIMAI ..... 18**

Raimonda Zinkevičienė

*Vytauto Didžiojo universitetas*

**AZOTO TRĄŠŲ MOKESČIO POVEIKIO ŠEŠD EMISIJOMS VERTINIMAS INTEGRUOJANT EKONOMINĮ IR APLINKOSAUGINĮ POŽIŪRIUS ..... 19**

Aušra Nausėdienė

*Vytauto Didžiojo universitetas*

**MINERALINIO AZOTO SUSIDARYMAS SMĖLIO DIRVOŽEMYJE IŠ KARBAMIDO GRANULIŲ – INKUBACINIAI BANDYMAI / THE RELEASE OF MINERAL NITROGEN FROM UREA GRANULES IN THE INCUBATION TEST IN SANDY SOIL ..... 20**

Samar Swify Farghaly Swify

*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

**SKIRTINGŲ ŽEMĖNAUDŲ SUMINĖS IR LABILIOSIOS ORGANINĖS ANGLIES PALYGINIMAS SALPŽEMIUOSE ..... 21**

Kazimiež Duchovski

*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

**KAVOS TIRŠČIŲ IR PELENŲ NAUDOJIMAS DIRVOŽEMIO FIZIKINĖMS IR CHEMINĖMS SAVYBĖMS GERINTI ..... 22**

Dovilė Ragauskaitė

*Kauno technologijos universitetas*

**III SEKCIJA. MIŠKOTYRA IR AGRONOMIJA**

**FUNKCINĖ MIKROORGANIZMŲ ĮVAIROVĖ PAPRASTOSIOS PUŠIES (*PINUS SYLVESTRIS* L.) IR PAPRASTOSIOS EGLĖS (*PICEA ABIES* (L.) H. KARST.) MEDYNUOSE /**

**FUNCTIONAL DIVERSITY OF MICROBIAL COMMUNITIES IN SCOTS PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L.) AND NORWAY SPRUCE (*PICEA ABIES* (L.) H. KARST.) FORESTS ..... 23**

Valeriia Mishcherikova

*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

**UOSIŲ DŽIŪTIES SUKĖLĖJO *HYMENOSCYPHUS FRAXINEUS* BOKONTROLĖS TYRIMAI  
NAUDOJANT DUJŲ IR SKYSČIŲ CHROMATOGRAFIJĄ ..... 24**

Matas Gavenauskas  
*Gamtos tyrimų centras*

**SKIRTINGOS GENETINĖS KILMĖS DAUGIAMEČIŲ SVIDRIŲ  
PRODUKTYVUMO VERTINIMAS ..... 25**

Gintarė Šidlauskaitė  
*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

**JUOSTINIO ŽEMĖS DIRBIMO IR SĖJOS BEI DENGIAMŲJŲ AUGALŲ ĮTAKA  
DIRVOŽEMIO DRĖGNIUI SUNKAUS PRIEMOLIO RUDŽEMYJE ..... 26**

Viktorija Gecaitė  
*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

***ZYMOSEPTORIA TRITICI* IZOLIATŲ PATOGENIŠKUMAS  
IR ATSPARUMAS FUNGICIDAMS..... 27**

Karolina Verikaitė  
*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

IV SEKCIJA. GYVŪNŲ MOKSLAS. VETERINARINĖ MEDICINA

**KREKENŲ IMUNOMODULIUOJANČIO IR ŽARNYNO MIKROBIOTĄ MODIFIKUOJANČIO  
POVEIKIO TYRIMAI EKSPERIMENTINIŲ NAUJAGIMIŲ VERŠELIŲ MODELIU ..... 28**

Ramunė Grigalevičiūtė  
*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

**ERKINIO ENCEFALITO VIRUSO PAPLITIMAS LIETUVOJE  
IR NAUJO STEBĖSENOS METODO PLĖTOJIMAS ..... 30**

Arnoldas Pautienius  
*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

**DIEGLIUOJANČIŲ ARKLIŲ KLINIKINIŲ KINTAMŲJŲ PROGNOSTINĖ VERTĖ..... 31**

Vitalija Pilipavičiūtė  
*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

**ATVIROS IR UŽDAROS (SENOJO GENOTIPO) POPULIACIJOS  
LIETUVOS ŽALVJŲ GALVIJŲ VEISLĖS KILMĖS ANALIZĖ ..... 32**

Šarūnė Marašinskienė  
*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

**KELIO SĄNARIO STRUKTŪRŲ MATAVIMAI KAIP PROGNOSTINIAI VEIKSNIAI  
ŠUNŲ KLUBO SĄNARIO DISPLAZIJOS ATVEJAI** ..... 33

Kristina Ramanauskaitė  
*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

**V SEKCIJA. MAISTO IR PAŠARŲ ŽALIAVOS. MIKROBIOLOGIJA**

**NAUJOS TECHNOLOGINIŲ MIKROORGANIZMŲ KOMPOZICIJOS ĮTAKA FERMENTUOTŲ  
PAŠARŲ KOKYBĖS RODIKLIAMS IR NUJUNKYTŲ PARŠELIŲ SVEIKATINGUMUI  
BEI MIKOTOKSINŲ BIODEGRADAVIMUI *IN VIVO***..... 34

Laurynas Vadopalas  
*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

**SPECIFINIŲ MIKROORGANIZMŲ POVEIKIS ŽIRNIŲ BIOMETRINIAMS  
IR DIRVOŽEMIO FIZIKINIAMS BEI BIOFIZIKINIAMS PARAMETRAMS** ..... 35

Arnoldas Jurys  
*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

**IŠ VIETINIŲ MAISTO ŽALIAVŲ IŠSKIRTOS *LACTOCOCCUS LACTIS* PADERMĖS ĮTAKA  
RŪGŠČIŲJŲ IŠRŪGŲ BALTYMŲ MATRICOS FIZIKINIAMS,  
CHEMINIAMS IR JUSLINIAMS RODIKLIAMS** ..... 36

Justina Milerienė  
*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

***ARCOBACTER SPP.* BAKTERIJŲ, IŠSKIRTŲ IŠ GYVŪNINĖS KILMĖS MAISTO ŽALIAVŲ,  
JAUTRUMAS SKIRTINGŲ KLASIŲ ANTIMIKROBINĖMS MEDŽIAGOMS**..... 36

Dainius Uljanovas  
*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

**KUKURŪZŲ GRŪDŲ KOKYBĖS RODIKLIŲ KITIMAS SANDĖLIUOJANT  
IR CITRININO ATSRADIMO RIZIKA**..... 38

Eimantas Venslovas  
*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

**VI SEKCIJA. BIOTECHNOLOGIJA. AUGALŲ GENETIKA IR FIZIOLOGIJA**

**BIOTECHNOLOGINIAI SPRENDIMAI NUTRACEUTINIŲ GĖRIMŲ,  
PAPILDYTŲ GALAKTOOLIGOSACHARIDAIŠ, TVARIAI GAMYBAI**..... 39

Eglė Zokaitytė  
*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

**ŠVIESOS SPEKTRO ĮTAKA GELEŽIES KIEKIUI ŠPINATUOSE**..... 40

Viktorija Vaštakaitė-Kairienė  
*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

<b>SILOSO KOKYBĖS ĮVERTINIMAS ARTIMOSIOS SRITIES INFRARAUDONŲJŲ SPINDULIŲ SPEKTROKOPIJOS METODU .....</b>	<b>41</b>
Lauksmė Merkevičiūtė-Venslovė <i>Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras</i>	
<b>SU PATOGENEZE SUSIJUSIŲ IR KORONATINUI NEJAUTRAUS FENOTIPO BALTYMŲ GENŲ HOMOLOGAI RIBES GENTYJE .....</b>	<b>42</b>
Ana Dovilė Juškytė <i>Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras</i>	
<b>PAPILDOMO MĖLYNO IR ŽALIO APŠVIETIMO ĮTAKA KVAPIOJO BAZILIKO DAIGINIŲ MAISTINEI VERTEI IŠLAIKYTI, NUĖMUS DERLIŲ .....</b>	<b>43</b>
Lukas Simanavičius <i>Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras</i>	





## PRATARMĖ

Lietuvos mokslų akademijos Žemės ūkio ir miškų mokslų skyrius organizuoja tradicinę 9-ąją jaunųjų mokslininkų konferenciją „Jaunieji mokslininkai – žemės ūkio pažangai“, kurios tikslas – telkti jaunosius mokslininkus, vykdančius agronomijos, agrobiologijos ir agroekologijos, dirvožemio ir agrochemijos, sodininkystės ir daržininkystės, miškotyros, zootechnikos ir veterinarinės medicinos, žemės ūkio inžinerijos, maisto saugos ir kokybės, agrarinės ekonomikos ir kaimo sociologijos mokslo sričių ir krypčių tyrimus bei skatinti jų bendradarbiavimą ir tyrimų rezultatų sklaidą.

Šiandien mokslo visuomenėje labai pabrėžiama tarpdalykinių tyrimų svarba. Jaunieji mokslininkai turi aktyviau įsitraukti į tarpdalykinius tyrimus sprendžiant šalies plėtotei aktualius klausimus. Tikimasi, kad ši konferencija padės skleisti informaciją apie vykdomus naujausius fundamentinius ir taikomuosius mokslinius tyrimus, stiprins įvairių žemės ūkio, biologijos ir socialinių mokslo sričių mokslo ir studijų institucijų ryšius, skatins jaunųjų mokslininkų bendradarbiavimą dalytis naujausiais moksliniais tyrimų rezultatais, užmegzti glaudesnius ryšius su kitų institucijų jaunaisiais mokslininkais, kas padėtų įsitraukti į bendrus projektus ir aktyvinti tarpusavio bendradarbiavimą.

Užtikrinant mokslininkų kaitą ir sėkmingai naudojantis sukurta mokslo infrastruktūra mokslui reikia iniciatyvių, gabių jaunų žmonių. Taip pat labai svarbu, kad mokslininkai padėtų spręsti žemdirbiams iškylančias problemas, teiktų rekomendacijas žemės ūkyje dirbantiems. Pastebėta, kad kasmet jaunųjų mokslininkų darbai vis labiau nukreipti į aktualiausias šiandienos problemas: klimato kaitą, oro ir dirvožemio taršą, augalų ir gyvūnų sveikatą, alternatyvių necheminių priemonių augalų ir gyvūnų sveikatingumui gerinti paiešką ir kitas. Siekiant aktyvesnio jaunųjų mokslininkų bendradarbiavimo tampa labai aktualus mokslinių tyrimų rezultatų aptarimas ir ateities darbų tematikos planavimas.

Konferencijoje skaityti 33 pranešimai, kuriuos parengė jaunieji mokslininkai kartu su savo kolegomis ir vadovais iš Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro, Lietuvos sveikatos mokslų, Vytauto Didžiojo, Kauno technologijos universitetų ir Gamtos tyrimų centro.

Konferencijos tezės sugrupuotos pagal konferencijos sekcijas ir pranešimų skaitymo eiliškumą. Turinyje nurodyta tik pranešimą skaičiausiojo asmens pavardė, o tekste pateikiamos visų tezes rengusių autorių pavardės ir atstovaujamos institucijos.

Nuoširdžiai dėkojame konferencijos dalyviams, partneriams ir visiems, prisidėjusiems prie konferencijos organizavimo ir šio leidinio rengimo.

## KONFERENCIJOS MOKSLINIS KOMITETAS

## AUTOMATINĖS SVEIKATOS SEKIMO SISTEMOS IR KRAUJO RODIKLIŲ NAUDOJIMAS KARVIŲ REPRODUKCINEI BŪKLEI VERTINTI

Dovilė Malašauskienė, Mindaugas Televičius, Vida Juozaitienė, Ramūnas Antanaitis  
*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

Pastaraisiais dešimtmečiais padidėjęs karvių produktyvumas, t. y. suintensyvėjusi pieno gamyba, buvo siejama su karvių reprodukcinės būklės susilpnėjimu (tylios rujos, sunkus apvaisinimas, ankstyvi abortai ir pan.). Patikimų ankstyvojo nėštumo diagnostikos metodų naudojimas palengvintų karvių reprodukcijos kontrolę.

**Tikslas** – nustatyti automatinės sveikatos sekimo sistemos (ASSS) registruojamų biožymenų naudą karvių reprodukcijos būklei vertinti.

**Metodika.** 118 Lietuvos juodmargių veislės karvių, praėjus 40 parų po sėklinimo, buvo suskirstytos į dvi grupes pagal ultragarsinio tyrimo rezultatus: 1 grupė (G1, n = 74) – veršingos karvės ir 2 grupė – neveršingos karvės (Go, n = 44). Visoms tiriamosioms karvėms paimti kraujo mėginiai neesterifikuotų riebiųjų rūgščių (NEFA) ir gliukozės (Glu) kiekiui nustatyti. Pieno beta hydroxibutiratų (BHB) ir progesterono kiekiui nustatyti buvo naudojamas automatinis analizatorius „HerdNavigator“ kartu su „Deval“ melžimo robotu.

Pagal progesterono koncentraciją karvės buvo suskirstytos į dvi grupes:  $\leq 18,36$  ng/ml (neveršingos – 0 klasė) ir  $> 18,36$  ng/ml (veršingos – 1 klasė); taip pat į dvi grupes suskirstytos pagal BHB koncentracijos piene reikšmes:  $\leq 0,13$  ng/ml (neveršingos – 0 klasė) ir  $> 0,13$  ng/ml (veršingos – 1 klasė).

**Rezultatai ir išvada.** Palyginus tirtus karvių kraujo rodiklius ir duomenis iš ASSS, atsižvelgiant į jų reprodukcinę būklę nustatyta, kad veršingų karvių kraujo rodikliai buvo mažesni, palyginti su neveršingomis karvėmis, tačiau statistiškai reikšmingas mažesnis skirtumas tarp grupių nustatytas tik BHB ir progesterono reikšmėms (45,45 proc.,  $P < 0,05$ ). Remiantis tyrimų rezultatais, karvių reprodukcinei būklei nustatyti gali būti naudojami keli skirtingi ASSS parametrai, tačiau norint pagrįsti šią išvadą, reikia tęsti tyrimus ir iširti daugiau gyvūnų.

# BIOANGLIES POVEIKIS DIRVOŽEMIO VANDENS IŠLAIKYMU IR SUNKIŲ METALŲ KAUPIMUISI JAME / IMPACT OF BIOCHAR ON SOIL WATER RETENTION AND HEAVY METALS

Muhammad Ayaz

*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

Soil ability to retain water under drought and other severe hydrothermal conditions is crucial to the sustainability of agrofarming systems and conserving soil ecological services. We investigated the impact of biochar under different moisture conditions on soil elements and wheat crop in pots. Moisture conditions applied were Drought (< 5% moisture), optimal (14–18%) and flooded (35%) with and without Swine manure biochar (450 °C) applied at the rate of 15 ton ha<sup>-1</sup>. Nitrogen fertilizer was applied to all treatments at the rate of 180 kg ha<sup>-1</sup>, (total of 6 treatments with 4 replications each). Results show that the highest wheat crop yield was determined in the presence of excess of moisture with biochar e.g. 2.68 t ha<sup>-1</sup>, while the lowest in the case of drought condition without biochar e.g. 0.96 t ha<sup>-1</sup>. Chlorophyll index and fluorescence measurements showed that the highest content was at 62nd and 34th days respectively of sowing at optimal moisture with no biochar application and under drought condition with no biochar application respectively. The highest dry matter content was determined in the treatment without biochar at the optimal moisture content e.g. 2.566%. Comparing the micronutrient composition of soil and biochar it was observed that the highest amount of calcium was determined in biochar 75.51%, while in soil was 10.12%. Soil under experiment was found poor in Phosphorus (P), and Potassium (K) compared to biochar e.g. 0.31% and 3.21% respectively, while in the biochar their content was 14.27% and 75.1%. Magnesium (Mg) in biochar content was almost twice as high in biochar 13.07%, and in soil 7.33%. Analysis of plant trace elements (Magnesium and calcium) showed that all plants have the highest potassium concentrations. However, P and K content was recorded higher in biochar treated pots under both drought and optimal moisture conditions compared to no biochar treatments, which may be due to the high phosphorus content of the biochar mixed with the soil. The analysis of heavy metals (Cr, Ni, Cu, Zn, Cd, Pb) showed that more zinc was found in all biochar treated pots ranging from 0.048% to 0.068% as well as in plants under drought condition e.g. 0.023%. It can be concluded that the intensity of chlorophyll and fluorescence was not affected by biochar however it had enhanced wheat crop yield under flooded moisture condition. Biochar enriches soil and plants with trace elements such as phosphorus, calcium, potassium, magnesium. However, along with biochar, heavy metals such as zinc and copper also enter the soil and plants. It is very important to determine the chemical properties of soil and biochar before mixing biochar with soil.

# RIEDĖJIMO GUOLIO SIMULIACIJA IR VIBRACIJŲ ANALIZĖ SPEKTRO ANALIZĖS METODU / SIMULATION AND VIBRATION ANALYSIS OF SINGLE ROW DEEP GROOVE BALL BEARING USING SPECTRUM ANALYSIS METHOD

Shankar Bhandari, Eglė Jotautienė, Amith Ganta

*Vytauto Didžiojo universitetas*

Riedėjimo elementų guolių gedimai yra viena pagrindinių žemės ūkio mašinų rotorinių sistemų gedimo priežasčių. Riedėjimo guolis yra vienas svarbiausių, plačiai naudojamų komponentų įvairiuose mechanizmuose. Netikėti šio elemento gedimai gali sukelti didelių materialinių nuostolių, sustabdyti įrenginio darbą.

Per dešimtmetį buvo atliekami įvairūs stacionarių, dinaminių ir realaus laiko darbo sąlygų guolių tyrimai atsižvelgiant į gedimų diagnostikos pobūdį. Šiame darbe guolių tyrimui sukonstruotas bandymo stendas, kuriame guolis sumontuotas ant veleno ir judesį suteikia variklis per diržinę pavarą. Vibracijų vertėms matuoti naudota „Brüel & Kjaer“ matavimo įranga. Naudojant teorines išraiškas nustatyti defektiniai rutulinio guolio dažniai. Norint iširti guolio funkcinį elgesį atlikta kontaktinių jėgų, įsiskverbimo jėgos, maksimalios jėgos ir jos poveikio laiko virtuali analizė, naudojant *Altair's Hyper* metodą. Eksperimentiškai iširti naujo ir naudoto riedėjimo guolių vibracijos spektrai. Pirmiausia matuojamas naujo guolio vibracijos spektras, kuris naudojamas dėvėto guolio vibracijos spektro analizei. Pagrindas buvo FFT analizė, naudojama defektuoti riedėjimo guolių būklę. Modeliavimo rezultatai parodė, kad esant apkrovai  $1370 \text{ min}^{-1}$  guolis yra tinkamas technologiniam procesui, kad atlaikytų norimą apkrovą. Maksimalus vibracijos pagreičio padidėjimas fiksuojamas tiriant naudotą guolį ( $0,0398 \text{ m s}^{-2}$  21–24 Hz dažnio ribose ir  $0,0487 \text{ m s}^{-2}$  60–66 Hz dažnio ribose ir  $0,1154 \text{ m s}^{-2}$  123–128 Hz dažnio ribose). Mažiausias vibracijos pagreitis fiksuojamas tiriant naujus guolius ( $0,0039 \text{ m s}^{-2}$  20–23 Hz dažnio ribose ir  $0,0019 \text{ m s}^{-2}$  58–60 Hz dažnio ribose;  $0,0012 \text{ m s}^{-2}$  112–115 Hz dažnio ribose). Gauti rezultatai parodė, kad taikant spektro analizės metodą galima greitai ir tiksliai defektuoti riedėjimo guolio būklę neišardant mazgo išankstinei guolio analizei.

## LIETUVOJE TIRTŲ ARKLIŲ STRONGILŲ ATSPARUMAS IVERMEKTINIUI IR PIRANTELIUI

Evelina Dauparaitė

*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

Strongiliozės – vienos svarbiausių arklių endoparazitinių ligų. Daugelį metų strongilų kontrolė buvo grindžiama dažnu prevenciniu antihelminčių medžiagų naudojimu, tai sudarė palankias sąlygas kryptingai vystytis nematodams, atspariems dažniausiai naudojamoms antihelminčinėms medžiagoms. Lietuvoje paskutinis tyrimas, susijęs su arklių atsparumu antihelmentikams (AR), buvo paskelbtas daugiau nei prieš penkiolika metų.

Tyrimo tikslas – įvertinti esamą AR situaciją Lietuvos žirgynuose ir nustatyti ivermektino (IVM) ir pirantelio (PYR) antihelminčių efektyvumą. Tyrimas atliktas 2019 m. balandžio–lapkričio mėn. 25-juose Lietuvos žirgynuose. Ištirti 707 arklių šviežių išmatų mėginiai ir individualiai nustatytas helmintų kiaušinėlių skaičius 1,0 grame išmatų (KSG). Šis tyrimas atliktas su 659 tiriamaisiais, atitikusiais atrankos kriterijų ( $\geq 200$  strongilų kiaušinėlių 1,0 grame (KSG) išmatų). Žirgynuose tiriamieji arkliai atsitiktine tvarka suskirstyti į tris eksperimentines grupes: 1-ąją – gydytą IVM (Bimectin 0,2 mg/kg, Airija); 2-ąją – gydytą PYR (Embotape 19 mg/kg, Airija); 3-ąją – kontroline. Praėjus 14 dienų po gydymo atitinkamais antihelmentikais, buvo paimti pakartotiniai išmatų mėginiai ir įvertinta KSG vertė. IVM ir PYR antihelminčių medžiagų efektyvumui įvertinti naudotas helmintų kiaušinėlių skaičiaus mažėjimo (FECR) testas.

Nustatyta, kad visi tyrime dalyvavę arkliai ( $n = 707$ ), buvo 100 proc. užsikrėtę strongilais. 93 proc. tiriamųjų šviežių išmatų mėginiai atitiko atrankos kriterijų ( $\geq 200$  KSG) ir tai parodė, kad tirtuose Lietuvos žirgynuose strongilų invazijos intensyvumas yra didelis. Dvidešimt dviejuose žirgynuose ivermektino efektyvumas nustatytas 100 proc. trijuose žirgynuose – 99,8 proc. Pirantelio veikliosios medžiagos efektyvumas 20-yje žirgynų nustatytas 90–100 proc., o penkiuose žirgynuose gydymas pirantelio veikiąja medžiaga buvo neefektyvus  $< 90$  proc. Jungtiniuose lervų kultūrų mėginiuose po 14 dienų buvo diferencijuotos mažųjų strongilų L3 stadijos lervos (100 proc.).

Atsižvelgiant į atliktus *in vivo* tyrimo rezultatus atsparumas PYR yra paplitęs Lietuvos žirgynuose. Atsparumas PYR nustatytas penkiuose žirgynuose. Gydymas IVM išlieka efektyvus visuose tirtuose žirgynuose. Šio tyrimo rezultatai turėtų padėti atsakingai diegti veiksmingas strongilų antiparazitines kontrolės priemones Lietuvoje.

## ATSPARUMO ANTIHELMINTIKAMS PAPLITIMAS LIETUVOS AVIŲ ŪKIUOSE NAUDOJANT *IN VITRO* TESTUS

Agnė Beleckė

Lietuvos sveikatos mokslų universitetas

**Ivadas.** Avių virškinamojo traktų nematodų antihelmininis atsparumas yra didelė problema visame pasaulyje, taip pat ir Lietuvoje. Antihelmininį atsparumą sukelia intensyvus ir netikslus antihelminčių naudojimas. Tyrimo tikslas – įvertinti antihelmininio atsparumo paplitimą Lietuvos avių ūkiuose naudojant *in vitro* testus: išsiritimo iš kiaušinėlių testą (EHT) ir lervų vystymosi mikroagare testą (MALDT).

**Medžiagos ir metodai.** 2019–2020 m. buvo ištirti 35 avių ūkiai, išsidėstę visoje Lietuvos teritorijoje. Atsparumui antihelminetikams nustatyti buvo naudojami *in vitro* testai: EHT ir MALDT. Atliktuose MALDT tyrimuose naudota slenkstinė antihelminčių koncentracija, pagal kurią buvo nustatomas atsparumas: 0,04  $\mu\text{g}/\text{ml}^{-1}$  tiabendazolui, 21,6  $\text{ng}/\text{ml}^{-1}$  ivermektino aglikonui, 2  $\mu\text{g}/\text{ml}^{-1}$  levamisoliui. EHT metodas buvo taikytas nustatant atsparumą tik benzimidazolams. Tam naudota tiabendazolio slenkstinė koncentracija 0,1  $\mu\text{g}/\text{ml}^{-1}$ . Jeigu slenkstinėse koncentracijose buvo rasta L3 stadijos lervų, ūkis buvo įvertintas kaip atsparus konkrečiam antihelminetikui arba antihelminčių grupei.

**Rezultatai.** Atsparumas tiabendazoliui naudojant EHT buvo nustatytas 31 ūkyje (88,6 proc.), naudojant MALDT – 12 (34,3 proc.) Atsparumas ivermektino agliukonui buvo nustatytas 14 ūkių (40,0 proc.). Atsparumas levamisoliui Lietuvos avių ūkiuose nebuvo nustatytas. Dažniausiai atsparūs buvo nustatyti *Trichostrongylus spp.* nematodai.

**Išvados.** Virškinamojo trakto nematodų antihelmininis atsparumas yra paplitęs Lietuvos avių ūkiuose. Remiantis *in vitro* testais, nustatyta, kad labiausiai paplitęs atsparumas ivermektinui. Šis antihelminetikas, remiantis apklausos rezultatais, yra taip pat ir dažniausiai naudojamas Lietuvos avių augintojų – 63,5 proc.

# **GALVIJŲ SUBKLINIKINĖS KETozės ĮTAKA INOVATYVIOMIS PRIEMONĖMIS REGISTRUOJAMIEMS PRIESKRANDŽIŲ VEIKLOS RODIKLIAMS**

Mingaudas Urbutis, Ramūnas Antanaitis, Vida Juozaitienė,

Mindaugas Televičius, Dovilė Malašauskienė

*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

**Įvadas.** Subklinikinė ketozė yra pieninio tipo galvijų medžiagų apykaitos liga. Didėjant gyvulių skaičiui ūkiuose stengiamasi rasti efektyvesnių būdų, kaip šių ligą diagnozuoti. Vienas neinvazinių būdų tai atlikti yra galvijo atrajojimo stebėjimas. Tai vienas labiausiai kintančių rodiklių, kai galvijo organizme sutrinka homeostazė, pasireiškia liga. Tačiau pieno ūkių bandos valdymo programose naudojamas atrajojimo stebėjimas yra supaprastintas. Išorinių daviklių technologijoms tobulėjant atsiranda galimybė įdėmiau išnagrinėti prieškrandžių veiklos rodiklius, apibūdinančius atrajojimo ir ėdimo procesą. Registruojant daugiau rodiklių tikimasi subklinikinę ketozę nustatyti dar prieš pasireiškiant rimtesniems klinikiškiems simptomams.

**Tikslas.** Pritaikant atrajojimo ir ėdimo stebėsenos sistemą „RumiWatch“ (ITIN+HOCH, Šveicarija) nustatyti subklinikinės ketozės poveikį prieškrandžių veiklos rodikliams ir įvertinti ankstyvosios diagnostikos galimybes.

**Metodika.** Tyrimui buvo atrinktos karvės po apsiveršavimo ir po klinikinio tyrimo suskirstytos į dvi grupes: Sveikos beta hidroksibutiratų (BHB) konc. kraujyje neviršijo 1,2 mmol/l) ir subklinikinės ketozės (BHB konc. > 1,2 mmol/l). Galvijams buvo uždedamas specialus „RumiWatch“ daviklis, kuris 17-a dienų fiksavo prieškrandžių veiklos rodiklius.

**Išvada.** Subklinikinės ketozės grupės karvės pasižymėjo trumpesniu atrajojimo (1,48 kartų,  $P < 0,001$ ), gėrimo laiku (1,50 kartų,  $P < 0,001$ ); fiksuota mažiau atryto pašaro kramtymo judesių (1,68 kartų,  $P < 0,001$ ), mažiau atrijimo atvejų (1,45 kartų,  $P < 0,001$ ). Taip pat mažesnis kramtymo per minutę dažnis (1,12 kartų,  $P < 0,001$ ) ir mažiau kramtytas atrytas kąsnis (1,51 kartų,  $P < 0,001$ ). Septyniolika dienų prieš subklinikinės ketozės diagnozę karvėms nustatytas atrajojimo ir gėrimo laiko sumažėjimas.

Literatūra. Benaissa, S., Tuytens, F. A., Plets, D., Cattrysse, H., Martens, L., Vandaele, L., ... & Sonck, B. (2019). Classification of ingestive-related cow behaviours using RumiWatch halter and neck-mounted accelerometers. *Applied animal behaviour science*, 211, p. 9–16.



## PIENO LAKTOZĖS NAUDOJIMAS ŠVIEŽIAPIENIŲ KARVIŲ SVEIKATINGUMUI VERTINTI

Mindaugas Televičius, Vida Juozaitienė, Dovilė Malašauskienė,  
Ramūnas Antanaitis, Arūnas Rutkauskas, Mingaudas Urbutis  
*Lietuvos sveikatos universitetas*

**Ivadas.** Šiuolaikiniai modernūs pieno ūkiai, kuriuose naudojamos inovatyvios automatinės melžimo sistemos (AMS), turi daug galimybių ir didelį potencialą, užtikrinantį karvių ligų kontrolę bei profilaktiką. Realiu laiku vertinant tam tikrus karvių fiziologinius rodiklius, galima ne tik lengviau sisteminti produkcijos, pašarų suvartojimo duomenis, bet juos pritaikyti ligų diagnostikai ir profilaktikai. Taip yra gerinama gyvūnų gerovė ir sveikatingumas (Berckmans 2014). AMS dažniausiai yra registruojami šie rodikliai: pieno kiekis, pieno baltymų, pieno riebalų, pieno laktozės kiekiai, elektrinis laidumas, somatinių ląstelių skaičius. Laktozė yra viena pagrindinių karvių pieno medžiagų, kurios sintezei ir koncentracijai daugiausia įtakos turi tešmens būklė ir medžiagų apykaita.

**Tikslas.** Tyrimo tikslas – įvertinti pieno laktozės naudojimo galimybes šviežiapienių karvių sveikatingumui vertinti.

**Metodika.** Karvių tinklainio turinio pH, temperatūra ir karvės aktyvumas buvo matuojami naudojant *smaX-tec* (*smaXtec animal care GmbH*, Graz, Austria) boliusus. Atrajojimo laikas, kūno svoris, pieno primilžis, pieno riebalų ir baltymų santykis, pieno laktozė, pieno somatinių ląstelių skaičius, pieno elektrinis laidumas buvo užregistruoti naudojant „Lely Astronaut® A3“ melžimo robotus. Pagal laktozės koncentraciją piene šviežiapienės karvės buvo sugrupuotos į dvi grupes: 1 grupė – pieno laktozė < 4,70 proc. (n = 20), 2 grupė – pieno laktozė ≥ 4,70 proc. (n = 15).

**Išvada.** Atlikus tyrimą, buvo prieita prie išvados, kad AMS nustatoma pieno laktozės koncentracija gali būti vertinama kaip šviežiapienių karvių sveikatos būklės rodiklis. Karvės, kurių laktozės koncentracija buvo didesnė, buvo aktyvesnės ir turėjo mažesnę subklinikinės acidozės riziką. Maža laktozės koncentracija piene gali būti vertinama kaip mastito rodiklis.

Literatūra. Berckmans, D. Precision livestock farming technologies for welfare management in intensive livestock systems. *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.* 2014, 33, p. 189–196.

# ZEARALENONO IR JO METABOLITŲ KONCENTRACIJŲ SVYRAVIMAI PIENINIŲ KARVIŲ ORGANIZMO SKYSČIUOSE IR POVEIKIS KARVĖMS

Rimvydas Falkauskas<sup>1,2</sup>, Violeta Baliukonienė<sup>1</sup>, Bronius Bakutis<sup>1</sup>,  
Jurgita Jovaišienė<sup>1</sup>, Vytuolis Žilaitis<sup>1</sup>, Gintarė Vaičiulienė<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Lietuvos sveikatos mokslų universitetas,

<sup>2</sup>Nacionalinis maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institutas

Zearalenonas (ZEA) laikomas nesteroidiniu estrogeniniu mikotoksinu, kurį gamina kelios mikromicetų *Fusarium* rūšys. Šis mikotoksinas, patekęs į organizmą, verčiamas aktyvesniais metabolitais (α-zearalenolio, α-zearalanolio, β-zearalanolio, β-zearalenolio ir zearalanono), kurie dėl gebėjimo jungtis su estrogenais receptoriais sukelia stipresnius reprodukcinis sutrikimus.

Remiantis pašarų mikotoksinų tyrimais, gautais iš ūkių, buvo atrinkta 40 kliniškai sveikų karvių, jos buvo suskirstytos į keturias grupes (n = 10) ir šeriamos pašarais, kuriuose nustatytos skirtingos mikotoksinų koncentracijos. Siekiant nustatyti ir įvertinti ZEA ir jo metabolitų koncentracijas karvių organizmo skysčiuose (šlapime ir kraujo serume) naudota dujų chromatografijos su masių spektrometrija metodas (elektronų srauto jonizacijos režimu). Gauti tyrimų rezultatai parodė, kad zearalenono metabolitų aptikimo procentas galvijų šlapimo ir kraujo serumo mėginiuose buvo skirtingas. β-zearalenolio ir zearalanono šlapimo ir kraujo serumo mėginiuose buvo nustatyta visuose mėginiuose, α-zearalenolio aptikimo procentas šlapimo mėginiuose 20 proc., o kraujo serumo mėginiuose 68,57 proc. β-zearalanolio aptikimo procentas šlapimo mėginiuose 84,29 proc., o kraujo serumo 38,57 proc. α-zearalanolio aptikime visuose šlapimo mėginiuose, o tirtuose kraujo serumo mėginiuose nustatyta žemiau aptikimo ribos. Nustatyta, kad zearalenono metabolitų koncentracijos pieninių karvių organizmo skysčiuose labai svyravo. β-zearalenolio šlapimo mėginiuose svyruoja 0,217–14,48 μg/kg (p < 0,05), zearalanono šlapimo mėginiuose – 0,038–1,988 μg/kg (p < 0,05), α-zearalenolio šlapimo mėginiuose – 0,034–0,989 μg/kg (p < 0,05), α-zearalanolio šlapimo mėginiuose – 0,195–0,926 μg/kg (p < 0,05), β-zearalanolio šlapimo mėginiuose – 0,017–0,981 μg/kg (p < 0,05). β-zearalenolio kraujo serumo mėginiuose – 0,132–2,85 μg/kg (p < 0,05), zearalanono kraujo serumo mėginiuose – 0,252–7,858 μg/kg (p < 0,05), α-zearalenolio kraujo serumo mėginiuose – 0,034–4,098 μg/kg (p < 0,05), β-zearalanolio kraujo serumo mėginiuose svyruoja 0,017–0,682 μg/kg (p < 0,05). Rezultatai taip pat parodė, kad kai ZEA metabolitų koncentracija kraujo serumo ir šlapimo mėginiuose yra didesnė, sumažėja karvių primilžis, ilgėja karvių servis periodas ir yra daugiau kiaušidžių funkcinų sutrikimų atvejų.

## **MĖŠLO, PERDIRBTO Į GRANULIUOTAS TRĄŠAS, PASKLEIDIMO DIRVOJE TYRIMAI**

Raimonda Zinkevičienė

*Vytauto Didžiojo universitetas*

Įvairaus mėšlo, kuris susidaro gyvulių fermose auginant paukščius, karves, naudojimas dirvožemiui papildyti ir jo kokybei gerinti yra plačiai žinomas. Tręšimas greta kitų agrotechnikos priemonių – sėjomainos, žemės dirbimo, sėjos, pasėlių priežiūros – laikomas veiksmingiausiu gerinant augalų derlingumą, derliaus kokybę. Svarbu pastebėti, kad organinėse trąšose yra naudingų medžiagų, dėl kurių atsiranda ir vystosi mikroorganizmai bei biologinės bakterijos, naudingos dirvožemiui ir augalams. Jie padeda didinti atsparumą ligoms, prisideda prie oro ir vandens tiekimo gerinimo. Yra nustatyta, kad tręšiant laukus grynu mėšlu stebimi naudingų medžiagų nuostoliai, jei laukas iš karto neapariamas, nes išgaruoja amoniakas ir azotas. Tad siekiant neprarasti naudingųjų medžiagų tręšimo metu, tolygesnio dirvožemio padengimo, vis populiariesnis tampa mėšlo granuliavimas ir paskleidimas žemės paviršiuje.

Nėra sukurtų mašinų, kurios paskleistų dirvoje granuliuotas cilindro formos organines trąšas. Taip pat nėra pateikiama ir racionalių rekomendacijų, kaip tokias trąšas reikėtų paskleisti. Dažniausiai tam naudojami mineralinių trąšų barstytuvai neatsižvelgiant į tai, kad trąšos labai skiriasi mechaninėmis ir fizikinėmis savybėmis nuo mineralinių. Dėl šių skirtumų organinės granuliuotos trąšos gali būti išbarstomos netolygiai, jos nepasiekia reikiamo darbinio pločio, netiksliai nustatoma išbarstomų trąšų norma, trąšos per daug smulkinamos. Tai lemia ne tik kultūrinių augalų derlių, bet mažina trąšų naudojimo efektyvumą ir pelną, didina maistinių medžiagų nuostolius bei pavojų aplinkai. Tiksliems darbiniams parametrms išsiaiškinti naudojant mineralinių trąšų barstomasias barstant cilindro formos organines trąšas reikia mokslinių tyrimų.

Organinių granuliuotų trąšų išbarstymo tolygumo dirvožemyje naudojant išcentrinę dviejų diskų mineralinių trąšų barstomąją tyrimai atlikti su dviejų rūšių skirtingų geometrinų charakteristikų trąšomis. Tyrimai vykdyti lauko sąlygomis, vėliau atliekant modeliavimo programine įranga.

Darbo tikslas – ištirti granuliuotų mėšlo paskleidimą dirvos paviršiuje derinant tarpusavyje trąšų normą, barstymo ir važiavimo greitį.

# AZOTO TRĄŠŲ MOKESČIO POVEIKIO ŠEŠD EMISIJOMS VERTINIMAS INTEGRUOJANT EKONOMINĮ IR APLINKOSAUGINĮ POŽIŪRIUS

Aušra Nausėdienė

*Vytauto Didžiojo universitetas*

Pastaraisiais dešimtmečiais aplinkos taršos klausimas aktualėja, skatina gilinti mokslines diskusijas, ieškoti naujų šios problemos sprendimo būdų. Azoto trąšų mokesčio esmę nusako ekonominių instrumentų poreikis aplinkos taršos problemoms spręsti. Temos aktualumą grindžia mokslo, pasaulinių organizacijų, valdžios institucijų veikla priimančios sprendimus mažinti šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas.

Atliktame tyrime azoto trąšų mokesčio objektas yra mineralinės azoto trąšos, kurių perteklinis naudojimas žemės ūkyje yra viena aplinkos taršos priežasčių. Per didelę azoto trąšų koncentraciją kelia grėsmę dirvožemio derlingumui, paviršinių ir gruntinių vandenų kokybei, žmonių sveikatai ir kt., todėl vis dažniau ieškoma priemonių neigiamiems išoriniams padariniams mažinti. Azoto trąšų mokestis yra ekonominė priemonė taršai žemės ūkyje mažinti. Ūkininkai šiame moksliniame diskurse įvardijami teršėjais, kurie prisiima atsakomybę už daromą žalą aplinkai.

Tyrime pristatomas sudarytas azoto mokesčių poveikio šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijoms vertinimo modelis, leidžiantis įvertinti, kaip kintant azoto trąšų mokesčio tarifui kinta pagrindiniai ūkių ekonominiai ir aplinkosauginiai rodikliai. Modeliui formuoti naudojami Lietuvoje atliktų ilgalaikių lauko bandymų eksperimentiniai tyrimų rezultatai ir ekonominiai, statistiniai duomenys.

Tyrime apskaičiuotas išmetamųjų teršalų veiksnys įvertina šiltnamio efektą sukeliančių dujų emisijas, atsirandančias dėl azoto trąšų gamybos ir naudojimo auginant vasarinius miežius bei žieminių kviečius, suformuota tyrimo metodika leidžia įvertinti azoto trąšų mokesčio poveikį ekonominiams ir aplinkosauginiams rodikliams. Rezultatai atskleidžia, kad azoto trąšų mokestis yra veiksminga priemonė šiltnamio efekto sukeliančių dujų emisijoms mažinti, o papildomi ūkių kaštai dėl mokesčio įvedimo nėra žymūs.

# **MINERALINIO AZOTO SUSIDARYMAS SMĖLIO DIRVOŽEMYJE IŠ KARBAMIDO GRANULIŲ – INKUBACINIAI BANDYMAI / THE RELEASE OF MINERAL NITROGEN FROM UREA GRANULES IN THE INCUBATION TEST IN SANDY SOIL**

Samar Swify Farghaly Swify, Romas Mazeika

*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

Urea plays a vital role in plant nutrition and soil fertility as a rich fertilizer in Nitrogen. Use of urea as the main source of N fertilizer, if it was compared to other fertilizers of N it had been considered to be less effective, due to N loss by ammonia volatilization. Urea N loss is considered one of the vital problems facing specialists in studying nutrients management and soil fertility. Also, it is considered one of the greatest environmental problems and a source of economically depletion of natural resources. Therefore, reducing of Urea's Nitrogen emissions and improve Urea use efficiency as fertilizer by using different compounds of Urea is the main aim of this research.

Soil Incubation pots experiment carried on with pots of 10-liter capacity were filled with 10 kg of air-dried sandy soil previously ground to pass a 2 mm sieve, mixed with urea fertilizer and wetted-up with de-ionized water. Three treatments were used ( $C_0$  = without fertilizer,  $T_1$  = 100 kg N/h-1 and,  $T_2$  = 200 kg N/h-1) with 3 replicates for each treatment. Subsequently, the pots were placed in a thermoregulatory chamber in the absence of light and the temperature in the chamber adjusted to be constant at 20 °C /±2 °C. Moisture content was regularly replenished by adding de-ionized water to the incubation pots on a mass basis which is a common technique in this type of studies. The period of incubation will be 30 days. Soil samples were taken to determine the mineral N (ammonia  $NH_3^-$  and nitrate  $NO_3^-$ ) concentration in each variant after fertilization for 1, 2, 3, 4, 7, 10, 14, 21 and 28 days to assess changes in soil mineral nitrogen.

The results showed that: during the incubation test, the concentration of mineral N was increasing with the time as a result of the decomposition of Urea granules for control,  $T_1$ , and  $T_2$  until 21 days then started to be stable. Also, the concentration of  $N-NH_3^-$  increased until 7 days for  $T_1$  and 10 days for  $T_2$  then it was started to decrease. While  $N-NO_3^-$  started with low concentration until 7 days for all treatments after that it starts to increase as well. In conclusion, the process of release of mineral nitrogen from urea granules starts with a high concentration of  $N-NH_3^-$  form then transforms into  $N-NO_3^-$  form in a low concentration and increases with time.

# SKIRTINGŲ ŽEMĖNAUDŲ SUMINĖS IR LABILIOSIOS ORGANINĖS ANGLIES PĀLYGINIMAS SALPŽEMIUOSE

Kazimiež Duchovski, Alvyra Šlepetienė  
*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

Tyrimų tikslas – įvertinti organinės anglies būklę salpinių dirvožemių skirtingose žemėnaudose. Dirvožemio ėminiai ( $n = 27$ ) paimti iš 0–10 cm, 10–20 cm ir 20–30 cm salpžemio sluoksnių trimis lauko pakartojimais šiose žemėnaudose – žolyne, ariamoje žemėje ir miške. Tyrimų vietos koordinatės: Surviliškis, Kėdainių r. sav. ( $55^{\circ}26'08.37''\text{Š}$ ,  $24^{\circ}02'27.75''\text{R}$ ), Vidurio Lietuvos žemuma. Dirvožemio mėginiai analizėms paruošti išrenkant ir pašalinant matomas augalų liekanas, po to persijojant dirvožemį per 0,25 mm sietą. Dirvožemio organinės anglies (OC) tyrimų duomenys gauti taikant Tiurino metodo Nikitino modifikaciją. Visose žemėnaudose daugiausia organinės anglies buvo salpžemio viršutiniame 0–10 cm sluoksnyje; didžiausios vertės nustatytos miško dirvožemyje ( $13,4 \text{ g kg}^{-1}$ ), palyginti su žolyno ( $11,1 \text{ g kg}^{-1}$ ) ir ariamosios žemės ( $10,0 \text{ g kg}^{-1}$ ). Dirvožemio organinės anglies pasiskirstymas dirvožemio sluoksniuose priklausė nuo žemėnaudos. Žolyno ir miško žemėnaudos leidžia išsaugoti OC visame 0–30 cm sluoksnyje, vyksta mažesnė diferenciacija sluoksniuose pagal OC, palyginti su ariamąja žeme. Labiliosios organinės anglies kiekis, panašiai kaip ir suminės organinės anglies, buvo ne tik didžiausias miško dirvožemio 0–10 cm sluoksnyje ( $0,392 \text{ g kg}^{-1}$ ), bet ir sudarė didesnę santykinę dalį suminėje organinėje anglyje (2,9 proc.), palyginti su kitomis žemėnaudomis – ariamąja ir žolynu (2,3–2,4 proc.).

# KAVOS TIRŠČIŲ IR PELENŲ NAUDOJIMAS DIRVOŽEMIO FIZIKINĖMS IR CHEMINĖMS SAVYBĖMS GERINTI

Dovilė Ragauskaitė, Rasa Šlinkšienė  
*Kauno technologijos universitetas*

Dirvožemis yra apibūdinamas kaip viršutinis Žemės sluoksnis, sudarytas iš įvairių organinių ir neorganinių medžiagų, vandens, oro bei gyvųjų organizmų. Tai yra vientisa ir sudėtinga sistema, kuri dar vadinama gyvąja Žemės oda ir įvardijama kaip vienas svarbiausių išteklių (MITA, 2019). Intensyvi žmonių ūkinė veikla, nesubalansuotas mineralinių trąšų naudojimas daro neigiamą įtaką dirvožemio fizikinėms ir cheminėms savybėms, skatina jo degradaciją. Vis labiau populiarėjantis ekologinės žemdirbystės konceptas, kai augalų derliui užauginti nėra naudojamos sintetinės trąšos, pesticidai, fungicidai ir kita, skatina ieškoti tinkamų alternatyvių medžiagų augalams tręšti. Neretai tai būna antriniai produktai, susidarę kitose pramonės šakose. Taip yra skatinamas ne tik tvari pramonės plėtra, bet ir efektyvus antrinių žaliavų naudojimas taikant žiedinės ekonomikos principus.

Šiame darbe, norint mokslininkai patvirtinti arba paneigti visuomenėje susiformavusią nuomonę, analizuojamos įvairių kavos tirščių ir lakiųjų pelenų fizikinės, cheminės savybės bei atsižvelgiant į gautus rezultatus vertinamas jų, kaip tręšiamųjų produktų, tinkamumas. Darbe naudoti įvairūs cheminės ir instrumentinės analizės metodai (AAS, XRD, SEM, liepsnos fotometrija, Kjeldalio (Kjeldahl) metodas ir kiti). Viena labai svarbių dirvožemių savybių yra jos granulimetrinė sudėtis, todėl pirmiausia buvo nustatytas pasirinktų medžiagų dalelių pasiskirstymas pagal dydį. Gauti duomenys leidžia teigti, kad grikių lukštų ir skalūnų pelenuose vyrauja < 200 µm dydžio dalelės (atitinkamai 54 proc. ir 61 proc.), antra pagal dalelių dydį (~38 proc.) yra 200–500 µm frakcija. Tačiau pelenų granulimetrinė sudėtis labai priklauso nuo daugybės veiksnių, tokių kaip deginimo krosnies ir filtrų konstrukcijos, deginimo temperatūros ir kitų. Lyginant kavos tirščių ir pelenų dalelių dydį nustatyta, kad kavos tirščių dalelės yra didesnės, vyraujanti frakcija –200–500 µm. Literatūroje teigiama, kad agronominiu požiūriu vertingiausias dirvožemis yra sudarytas iš 0,25–10 mm dydžio dalelių („Mano ūkis“, 2013). Tai reiškia, kad neapdoroti (pvz., nesugranuliuoti) pelenai ir kavos tirščiai nėra tinkami dirvožemio struktūrai gerinti.

Literatūra:

1. Dirvožemio gelbėjimo planas – mokslininkų rankose, 2019. Mokslo, inovacijų ir technologijų agentūra. [žiūrėta 2020-09-04]. Prieiga per internetą: <https://mita.lrv.lt/lt/naujienos/dirvozemio-gelbėjimo-planas-mokslininku-rankose>
2. Dėmesys dirvožemio struktūrai, 2013. Žurnalas „Mano ūkis“. [žiūrėta 2020-09-08]. Prieiga per internetą: <https://www.manoukis.lt/mano-ukis-zurnalas/2013/10/demesys-dirvozemio-strukturai/>

**FUNKCINĖ MIKROORGANIZMŲ ĮVAIROVĖ PAPRASTOSIOS  
PUŠIES (*PINUS SYLVESTRIS* L.) IR PAPRASTOSIOS  
EGLĖS (*PICEA ABIES* (L.) H. KARST.) MEDYNUOSE /  
FUNCTIONAL DIVERSITY OF MICROBIAL COMMUNITIES  
IN SCOTS PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L.) AND NORWAY  
SPRUCE (*PICEA ABIES* (L.) H. KARST.) FORESTS**

Valerija Mishcherikova<sup>1</sup>, Diana Marčiulytė<sup>1</sup>, Adas Marčiulynas<sup>1</sup>,  
Jūratė Lynikienė<sup>1</sup>, Artūras Gedminas<sup>1</sup>, Miglė Vaičiukynė<sup>1</sup>, Audrius Menkis<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Lithuanian Research Centre for Agriculture and Forestry,*

<sup>2</sup>*Swedish University of Agricultural Sciences*

Forests provide a range of ecosystem services from capturing and storing carbon to providing biofuel, timber as well as social benefits. However, European forests, which have increased in area by 17 million hectares since 1990, face growing pressure from fragmentation, expanding urban areas, climate change and loss of biodiversity. **The aim** of the present study was to comprehensively study the diversity of fungal species associated with Scots pine and Norway spruce, their functioning in different environmental conditions and the possible impact on the health of stands. Sampling of needles, shoots, roots and soil was carried out during April – August 2019, in the forests stands growing in the changing environment conditions in Lithuania, Latvia, Estonia, Finland, Poland and Slovakia. In each research plot the health status, the damage category, the nature of the damage, visual assessment of tree crown defoliation, dechromation and dry branch content in the crown of 30 trees per plot were determined. In each research plot the chemical properties of soil was performed and the meteorological data from nearest observing stations obtained.

DNA was isolated separately from each type of samples, a DNA fragment of the ITS2 rRNA gene region of each sample was individually amplified and subjected to high-throughput sequencing. Results are expected to reveal the overall diversity of microorganism in soil and different type of tissues of Scots pine and Norway spruce depending on the environmental conditions, and to demonstrate differences on fungal functional diversity, which strongly influence the health of the stands.



## UOSIŲ DŽIŪTIES SUKĖLĖJO *HYMENOSCYPHUS FRAXINEUS* BIOKONTROLĖS TYRIMAI NAUDOJANT DUJŲ IR SKYSČIŲ CHROMATOGRAFIJĄ

Matas Gavenauskas, Goda Mizerienė, Jurga Būdienė, Karolis Sivickis, Daiva Burokienė  
*Gamtos tyrimų centras*

Paprastojo uosio (*Fraxinus excelsior*) džiūtis, kurią sukelia patogeninis grybas *Hymenoscyphus fraxineus*, Lietuvoje tęsiasi beveik trečią dešimtmetį, tačiau racionalių priemonių nuo šios ligos iki šiol nerasta. Visiškai neaiškios uosio, kaip miško medžio, perspektyvos. Liga šalyje ir kaimyninėse valstybėse jau yra įgavusi lėtinį pobūdį (poepideminė džiūties fazė); praktiškai nebeliko nė vieno nepažeisto medyno, serga ir brandūs, ir jauni medžiai.

Darbo tikslas – nustatyti iki molekulinio lygmens mikrogybų produkuojamus ir slopinamąjį poveikį turinčius organinius junginius, išsiaiškinti biokontrolėi tinkamų grybų savisaugos nuo patogeno mechanizmus ir sukurti galutinį produktą apsaugai nuo *H. fraxineus* uosių džiūties sukėlėjo. Tyrimams buvo atrinkti keturi skirtingo virulentiškumo *H. fraxineus* izoliatai – KR28P, KU38L, UKM39P ir V128L (Burokienė ir kt., 2015; Lygis ir kt., 2017). Izoliatų poveikis patogeniui patikrintas *in vitro*. Nustatyta, kad didžiausią inhibicinį poveikį patogeniui turėjo *Filobasidium wieringae*, *Phaeomoniella* sp. ir dviejų skirtingų morfologinių grupių *Aureobasidium pullulans* izoliatai. Tirti šių izoliatų išskiriami lakieji junginiai dujų chromatografijos metodu. *Phaeomoniella* sp. izoliato produkuojamų lakių junginių sudėtyje daugiausia – apie 70 proc. – sudarė  $\beta$ -ocimenas, 12–14 proc. –  $\beta$ -mircenas, apie 7 proc. – aloocimenas.

Naudojant sintetinį  $\beta$ -ocimeną keliais skirtingais testavimo būdais buvo patikrinta šio junginio įtaka patogeno augimui. Nustatyta, kad *H. fraxineus* izoliatus slopinantį poveikį turintys mikroorganizmai junginius sudaro terpėje.

Tolesniems tyrimams siekiant iš skystos ir agarizuotos mitybinės terpės išskirti biologiškai aktyvius junginius taikomi skirtingi cheminės ekstrakcijos būdai, o junginiams nustatyti naudota skysčių chromatografija – įranga, turinti fotodiodinės matricos UV/VIS detektorių.

# SKIRTINGOS GENETINĖS KILMĖS DAUGIAMEČIŲ SVIDRIŲ PRODUKTYVUMO VERTINIMAS

Gintarė Šidlauskaitė, Žydrė Kadžiulienė  
*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

Skirtingų daugiamečių svidrių (*Lolium perenne* L.) veislių produktyvumas skiriasi nuo jų genetinio potencialo atsižvelgiant į jų prisitaikymą ar toleranciją pagrindiniams ribojantiems veiksniams: genetiniam pažeidžiamumui, mitybos sąlygoms, nepalankioms klimato sąlygoms, ligoms, kenkėjams (Luminita ir kt., 2012). Įvairesnės sudėties žolynai ne tik lemia bioįvairovės didėjimą, bet ir stiprina žolynų aplinkosauginę funkciją (Brophy ir kt., 2017). Daugiametės svidrės Europoje pasirenkamos žolynų mišiniams dėl gero jų derlingumo ir pašaro kokybės. Lietuvoje plačiau pradėtos auginėti sukūrus naujas, nepalankioms meteorologinėms sąlygoms atsparesnes veisles. Įvairių daugiamečių žolių mišinių auginimas taip pat gali būti viena tvarių priemonių žemės ūkio produktyvumui didinti, tačiau svarbu optimizuoti funkcinę įvairovę derinant ne tik rūšių, bet ir jų veislių skirtingas savybes, geriausiai tinkančias vietinėms augimo sąlygoms (Ergon ir kt., 2018) ar skirtingoms ūkininkavimo sistemoms (Dobben ir kt., 2019).

Norint gerinti agrarinę aplinkosaugą ir pagrįsti ekologinę naudą reikia geriau suprasti veiksnius, lemiančius augalijos sudėtį ir augalų rūšių turtingumą. Tyrimo tikslas buvo nustatyti augalų sudėties, įskaitant rūšių turtingumą, skirtumą tarp rezultatų vertinant atskiras pjūtis ir metinį biomasės derlių. Tyrime buvo naudojamos trys, naujos, tetraploidinės daugiametės svidrės lietuviškos veislės 'Elena DS', 'Raminta', 'Verseka'. Maistinių medžiagų poreikiui patenkinti agroekosistemoje, mišiniuose buvo naudojami biologinį azotą fiksuojantys ankštiniai augalai, kurių poveikis lyginamas su mineralinių trąšų poveikiu vienarūšiams žolynams.

Gauti rezultatai parodė auginamų daugiamečių svidrių veislių skirtumus, tačiau esminių skirtumų tarpusavyje nenustatyta. Geriausiomis augimo savybėmis pasižymėjo daugiametė svidrė 'Elena DS'. Kartu augančių trijų veislių mišinys parodė tokias pačias augimo tendencijas kaip ir veislė 'Raminta'. Vertinant daugiametės svidrės 'Elena DS' maistinių medžiagų poreikio patenkinimą nustatyta, kad tręšiant mineralinėmis azoto trąšomis biomasės derlius buvo didesnis, tačiau statistiškai reikšmingai nesiskyrė nuo daugiametės svidrės, auginamos kartu su raudonaisiais ir baltaisiais dobilais derliaus.

1. Brophy C., Finn J. A., Lüscher A. et al. 2017. Major shifts in species' relative abundance in grassland mixtures alongside positive effects of species diversity in yield: a continental-scale experiment. *Journal of Ecology* vol. 105, p. 1210–1222.
2. Dobben H.F., Quik C., Wamelink G.W., Latinga E.A. 2019. Vegetation composition of *Lolium perenne*-dominated grasslands under organic and conventional farming. *Basic and Applied Ecology*, vol. 36, p. 45–53.
3. Ergon, Å., Seddaiu, G., Korhonen, P., Virkajärvi, P., Bellocchi, G., Jørgensen, M., Østrem, L., Reheul, D., Volaire, F. 2018. How can forage production in Nordic and Mediterranean Europe adapt to the challenges and opportunities arising from climate change? *European Journal of Agronomy*, vol. 92, p. 97–106.
4. Luminita C., Mihaela C., Dacian L. 2012. Production potential of some varieties of *Lolium perenne* in pasture and meadow regime. *Journal of Biotechnology*, vol. 161, p. 20.

# JUOSTINIO ŽĖMĖS DIRBIMO IR SĖJOS BEI DENGIAMŪJŲ AUGALŲ ĮTAKA DIRVOŽEMIO DRĖGNIUI SUNKAUS PRIEMOLIO RUDŽEMYJE

Viktorija Gecaitė

*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

Kintant klimatui dirvožemio drėgmės efektyvus naudojimas tampa vienas svarbiausių agrosistemos produktyvumo ir stabilumo tyrimų. 2018–2019 m. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Joniškėlio bandymų stotyje, giliau karbonatingame giliau glėžiškame sunkaus priemolio rudžemyje (RDg4-k2) buvo atlikti lauko tyrimai siekiant įvertinti žemės dirbimo (JŽD – juostinis žemės dirbimas ir sėja bei ĮŽD – įprastinis žemės dirbimas ir sėja) bei pupinių žolių apyvinės liucernos (*Medicago lupulina* L.), baltojo dobilo (*Trifolium repens* L.) ir egiptinio dobilo (*Trifolium alexandrinum* L.), kaip dengiamųjų augalų, įtaką dirvožemio drėgnei kitimui. 2018 m. augintos avižos su pupinių žolių įsėliu ir grynosios pupinės žolės. Nuėmus avižų derlių, smulkinti šiaudai buvo paskleisti rugsėjo pradžioje, žolių masė mulčiuota, o grynosios pupinės žolės apartos. Žieminiai kviečiai (*Triticum aestivum* L.) į avižų-pupinių žolių ražienas pasėti juostinio žemės dirbimo ir sėjos padargu „Mzuri Pro Til 3“ (įdirbamos juostos plotis – 13,0 cm, atstumas tarp juostų – 20,0 cm). Aparus pupinės žolės, taikyta įprastinė sėja (12,5 cm tarpueiliai). Nustatyta, kad sudygus žieminiams kviečiams, dirvožemio 0–10 cm ir 0–30 cm sluoksniuose drėgnis turėjo tendenciją didėti taikant JŽD, palyginti su ĮŽD. Palyginus vien JŽD laukelius, nustatyta, kad pupinės žolės turėjo tendenciją mažinti dirvožemio drėgnį. Baltieji dobilai sumažino iš esmės, palyginti su apartų baltųjų dobilų laukeliu. 2019 m. atsinaujinus žieminių kviečių vegetacijai, dirvožemio drėgnis siekė 14,9–15,5 proc. (0–10 cm) ir 16,5–16,8 proc. (0–30 cm) ir tarp laukelių nesiskyrė. Žieminių kviečių krūmijimosi tarpsniu, nusistovėjus sausesniems orams, iš esmės didesnis dirvožemio drėgnis (0–10 cm) nustatytas į avižų-apyvinės liucernų ir avižų-baltųjų dobilų ražienas įsėtų kviečių laukeliuose, palyginti su visais ĮŽD laukeliais. Drėgnio skirtumas buvo 0,9 proc. vnt., palyginus su arimu be pupinių žolių. Dirvožemio 0–30 cm sluoksnyje drėgnio skirtumai dar ryškesni. Palyginus vien žemės dirbimo būdus, nustatyta, kad taikant JŽD dirvožemio drėgnis yra 0,6 proc. vnt. didesnis nei ĮŽD. Palyginus vien JŽD laukelius, nustatyta, kad apyvinės liucernos ir baltieji dobilai dirvožemio drėgnį padidino 0,7 proc. vnt., palyginus su JŽD be pupinių žolių. Daroma išvada, kad pavasarį, intensyvaus žieminių kviečių augimo laikotarpiu, JŽD ir sėja ir dengiamieji augalai padeda išlaikyti dirvožemio drėgnį.

## ZYMOSEPTORIA TRITICI IZOLIATŲ PATOGENIŠKUMAS IR ATSPARUMAS FUNGICIDAMS

Karolina Verikaitė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras

Patogenas *Zymoseptoria tritici* sukelia kviečių lapų septoriozę, kuri yra viena žalingiausių kviečius pažeidžiančių ligų Lietuvoje ir pasaulyje. Šios ligos kontrolė yra paremta daugkartiniu fungicidų naudojimu. Yra nustatyta, kad dėl šios priežasties patogenas išsivysto atsparumą kai kurioms fungicidų veikliosioms medžiagoms.

Tyrimo tikslas yra nustatyti iš Lietuvoje ir Latvijoje surinktų žieminių kviečių lapų mėginių išskirtų sukėlėjo *Zymoseptoria tritici* izoliatų atsparumo lygį DMI, Qol ir SDHI cheminių grupių fungicidams bei įvertinti izoliatų patogeniškumą. 2019 m. buvo surinkti septyni kviečių lapų mėginiai su lapų septoriozės simptomais iš skirtingų Lietuvos rajonų ir du iš dviejų Latvijos regionų. Izoliatų atsparumo fungicidams tyrimas atliktas *in vitro* metodu 96 duobučių mikrolėkštelėse šiems fungicidams – protiokonazolui, fluksapiroksadui, benzovindiflupirui ir azoksistrobinui. Fungicidų koncentracijos parinktos pagal Atsparumo fungicidams veiksmų komiteto (FRAC) pasiūlytą metodiką. Patogeniškumo testas atliktas vykdant vegetacinį eksperimentą. Taip pat buvo vykdomas lauko eksperimentas, skirtingų cheminių grupių fungicidų efektyvumui nuo lapų septoriozei įvertinti.

Įvertinus *Z. tritici* izoliatų inkubacinį ir latentinį periodus, lapų septoriozės intensyvumą bei sporuliaciją, nustatyta, kad patogeniškiausi buvo izoliatai iš Pakruojo ir Joniškio rajonų. Mažiausiai patogeniški buvo izoliatai, surinkti Šakių r. Lietuvoje ir Duobelės r. Latvijoje. Atlikus atsparumo fungicidams tyrimą, gauti rezultatai parodė, kad yra nustatytas padidėjęs *Z. tritici* izoliatų atsparumas DMI cheminės grupės fungicidui protiokonazolui ir Qol cheminės grupės fungicidui azoksistrobinui. Lauko eksperimento duomenimis, SDHI cheminės grupės fungicidai fluksapiroksadas ir benzovindiflupiras efektyviausiai mažino žieminių kviečių lapų septoriozės AUDPC reikšmes.

## KREKENŲ IMUNOMODULIUOJANČIO IR ŽARNYNO MIKROBIOTĄ MODIFIKUOJANČIO POVEIKIO TYRIMAI EKSPERIMENTINIU NAUJAGIMIŲ VERŠELIŲ MODELIU

Ramunė Grigalevičiūtė<sup>1</sup>, Povilas Kavaliauskas<sup>1,2</sup>, Rita Plančiūnienė<sup>1</sup>, Vilma Zigmantaitė<sup>1</sup>, Audrius Kučinskas<sup>1</sup>, Paulius Matusevičius<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Lietuvos sveikatos mokslų universitetas,

<sup>2</sup>VŠĮ Infekcinių ligų ir patogeninės mikrobiologijos institutas

**Ižanga.** Žarnyno mikrobiotos įvairovė turi svarbų vaidmenį veršelio imuninės sistemos ir virškinamojo trakto formavimuisi. Žarnyno mikrobiota yra vienas svarbiausių veiksnių, lemiančių daugelį atrajotojų fiziologinių pokyčių ir virškinimo galimybių. Ankstesnių autorių tyrimai parodė, kad naujagimių veršelių žarnyno mikrobiotos sudėtis yra svarbi sveikatingumui ir augimui. Tyrimo tikslas yra taikant pažangius imunologinius ir molekulinės biologijos metodus įvertinti krekenų poveikį veršelių imunomoduliacijai ir žarnyno mikrobiotai.

**Medžiagos ir metodai.** Išmatų ir kraujo mėginiai buvo surinkti iš holšteinų veislės karvių veršelių ( $n = 10$ ) 1 parą, 1 savaitę ir 1 mėnesį. Eksperimentines grupes sudarė veršeliai, maitinti motinos pienu ( $n = 5$ ) ir sintetiniu pieno pakaitalu ( $n = 5$ ). Kraujo mėginiai buvo renkami iš *v. jugularis* ir analizuoti kraujo analizatoriumi. Metagenominiai išmatų mėginiai surinkti tiesiogiai iš ampulės ir iki tyrimo dienos saugoti  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Suminė genominė DNR buvo gryninta naudojant „Promega Maxwell RSC 48“ robotizuotą sistemą, metagenominės bibliotekos konstruotos naudojant „Illumina Nextera XT“ ir 16S rRNR sekoskaita atlikta naudojant „PE150 On The HiSeq 2500“ sekvenavimo platformą.

**Rezultatai.** Tyrimais nustatyta, kad veršeliai ( $n = 5$ ) pirmąją gyvenimo savaitę, maitinti krekenomis per pirmas 12 val., pasižymėjo didesniu kūno svoriu  $38,54\text{ kg} (\pm 0,5\text{ kg})$ , palyginti su pieno pakaitalu maitintais veršeliais ( $n = 5$ )  $34,00\text{ kg} (\pm 0,5\text{ kg})$ . Naujagimių veršelių, maitintų krekenomis, žarnyno 1-osios gyvenimo dienos mikrobiotos buvo gausesnės *Proteobacteria*, palyginti su pieno pakaitalu maitintais veršeliais, kurių mikrobiotose vyravo *Firmicutes*. Septynių dienų veršelių, maitintų pieno pakaitalu, žarnyno mikrobiotos buvo gausesnės *Clostridiales sensu stricto* ir *Gammaproteobacteria*, kurios dažnai siejamos su uždegiminiais žarnyno procesais. Metagenominė analizė parodė, kad veršelių, maitintų krekenomis, žarnyno mikrobiotos sudėtis buvo reikšmingai gausesnė pirmą ir septintą gyvenimo dienomis, palyginti su pieno pakaitalu maitintais gyvūnais. Išanalizavus morfologinius ir biocheminius kraujo rodiklius, pastebėtas žymus skirtumas tarp eksperimentinių veršelių grupių. Krekenomis maitinti veršeliai turėjo mažesnę baltųjų kraujo ląstelių kiekį (WBC  $9,44\text{ }10^9/\text{l}$ ) pirmąją gyvenimo dieną, palyginti su pieno pakaitalą gavusiais veršeliais (WBC  $11,38\text{ }10^9/\text{l}$ ). Biocheminių kraujo rodiklių analizė parodė, kad veršelių, maitintų krekenomis, buvo rodikliai aukštesni, tokie kaip UREA ( $4,98\text{ mmol/l}$ ), GLU ( $7,12\text{ mmol/l}$ ), AST ( $86,08\text{ U/l}$ ) ALP ( $1035,4\text{ U/l}$ ), Fe ( $70,16\text{ }\mu\text{g/dl}$ ), bendrieji baltymai ( $69,88\text{ g/l}$ ), palyginti su veršelių, maitintų pieno

pakaitalu, kraujo rodikliais: UREA (3,42 mmol/l), GLU (4,9 mmol/l), AST (81,32 U/l), ALP (470,6 U/l), Fe (51,64 µg/dl), bendrieji baltymai (39,88 g/l).

**Išvados.** Žarnyno mikrobiomų sudėties skirtumai tarp eksperimentinių grupių rodo, kad galvijų krenenos atlieka svarbų vaidmenį veršelio mikrobiotos formavimuisi, o citologiniai kraujo ląstelių pokyčiai rodo stiprų imunomoduliacinį aktyvumą. Tyrimas išplečia suvokimą apie pieno pakaitalo poveikį naujagimių veršelių virškinimo trakto mikrobiotai (sudėčiai, įvairovei) ir parodo, kad mitybinės sudėties skirtumai gali turėti įtakos veršelių sveikatingumui. Tolesni tyrimai yra reikalingi siekiant geriau suprasti molekulinis žarnyno mikrobiotos modifikavimo ir imunomoduliacijos mechanizmus.

## ERKINIO ENCEFALITO VIRUSO PAPLITIMAS LIETUVOJE IR NAUJO STEBĖSENOS METODO PLĖTOJIMAS

Arnoldas Pautienius

*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

Erkinis encefalitas (EE) yra svarbiausia zoonozinė erkių platinama virusinė liga Europoje. Ligos sukėlėjas paprastai perduodamas žmonėms ar gyvūnams, įsisiurbus erkinio encefalito virusu (EEV) užkrėstoms erkėms. Tačiau vis dažnesnės tampa mitybinės (alimentarinės) kilmės infekcijos, pavartojus nepasterizuoto naminių atrajotojų pieno ar jo produktų.

Tyrimo tikslas – įvertinti EEV paplitimą naminių gyvūnų piene ir sukurti naujos kartos viruso stebėsenos modelį.

Remiantis tikimybinio sisteminiu-sluoksniuotu imties sudarymo metodu, devyniose Lietuvos apskrityse buvo surinkti 1 675 naminių gyvūnų pieno mėginiai ir 1 124 erkių mėginiai. Mėginiai buvo tirti konvenciniu ir tikro laiko polimerazinės grandininės reakcijos metodais taikant specifinius oligonukleotidinius pradmenis į viruso NS<sub>5</sub>, NCR<sub>5</sub> ir E genomo regionus. Siekiant įvertinti viruso gyvybingumą ir gebėjimą infekuoti ląsteles EE virusas buvo izoliuotas Neuro-2a, Vero ir MARC-145 ląstelių linijose. Virusinių dalelių kiekis mėginyje buvo nustatytas pasitelkiant adaptuotą plazmidžių klonavimo technologiją su įterptu EEV geno fragmentu. Atlikta teigiamų mėginių sekoskaita ir filogenetinė analizė. Rezultatų erdvinė ir temporalinė analizė bei rizikos veiksnių modeliavimas atliktas programavimo kalba R.

5,98 proc. [95 proc. PI 4,47–7,96] pieno mėginių dėl EEV buvo teigiami, iš jų 72,47 proc. virusas buvo gyvybingas ir gebėjo infekuoti ląsteles. Nustatyta vidutinė viruso koncentracija piene –  $3,98 \times 10^5$  dalelių/ml. Filogenetinė analizė atskleidė, kad visi teigiami mėginiai priklauso Europiniam erkinio encefalito subtipui. Tradicinis EE viruso paplitimo vertinimas tiriant surinktas erkes parodė 0,37 proc. [95 proc. PI 0,14–0,76] erkių užkrėstumą. Erdvinė ir temporalinė analizė parodė reikšmingus tradicinio EE stebėsenos metodo ir pieno mėginių tyrimų pagrindu vykdomos EE stebėsenos rezultatų skirtumus. Pastarasis būdas leido aptikti virusą daug daugiau apskričių.

EE stebėsenos strategija tyrimų objektu pasirinkus pieną, tiksliau nei tradicinis metodas rodo epidemiologinę situaciją, be to, leidžia įvertinti pieno saugumą dėl EE. Dėl šių priežasčių naujasis metodas potencialiai galėtų būti įdiegtas į nacionalinę EE stebėsenos programą.

Tyrimas finansuotas Žemės ūkio ministerijos projekto (Nr.: MT-18-5) ir Atviro Lietuvos sveikatos mokslų universiteto fondo lėšomis.

## DIEGLIUOJANČIŲ ARKLIŲ KLINIKINIŲ KINTAMŲJŲ PROGNOSTINĖ VERTĖ

Vitalija Pilipavičiūtė

*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

Diegliai – dažnas arklių virškinimo sistemos sutrikimas, pasireiškiantis nespecifiniu skausmu ir įvairiomis sunkumo formomis. Tai vieni dažniausių arklio mirtimi pasibaigiančių virškinimo kanalo veiklos sutrikimų. Lengva dieglių forma sergantiems arkliams užtenka medikamentinio gydymo, sunkesnės ir sunkios būklės arkliams reikalingas chirurginis gydymas ar net eutanazija.

Norint tinkamai įvertinti dieglių atsiradimo priežastis ir parinkti tinkamiausią gydymą būtina surinkti kuo išsamesnę anamnezę ir atlikti nuoseklią arklio organizmo diagnostiką. Surinkti duomenys gali tapti ir dieglių prognostiniais duomenimis.

Buvo atliktas tyrimas su 46 arkliais, pristatytais į Lietuvos sveikatos mokslų universiteto Smulkiųjų gyvūnų kliniką dėl virškinimo kanalo dieglių. Tyrimo tikslas – pateikti geresnes diagnostikos gaires, nustatyti arklių dieglių sunkumą apibūdinančius kriterijus ir įvertinti jų prognostinę reikšmę. Buvo įvertintas trumpalaikis ir ilgalaikis gydomų arklių išgyvenamumas ir atlikta regresijos analizė siekiant nustatyti klinikinius kintamuosius, kurie gali būti naudojami išgyvenamumui prognozuoti. Žarnyno užsisukimai ir užsikimšimai buvo dažniausia diagnozuojamos dieglių priežastys.

Kalbant apie chirurginiu būdu gydytus arklius 34 proc. buvo išrašyti, o 88 proc. jų buvo gyvi po vienerių metų. Palyginimui, 63 proc. medikamentiškai gydytų pacientų buvo išrašyti, o 93 proc. buvo gyvi po vienerių metų. 32 proc. išgyvenusių arklių turėjo pasikartojančių dieglių.

Įrodyta, kad dieglių požymių trukmė, širdies susitraukimų dažnis ( $p < 0,01$ ), žarnyno peristaltikos garsų nebuvimas ( $p < 0,01$ ), odos elastingumas ( $p < 0,01$ ), hematokrito padidėjimas ( $p < 0,01$ ), reflukso atsiradimas ( $p < 0,01$ ), skausmo lygis ir pilvo ertmės skysčio rodikliai ( $p < 0,05$ ) yra reikšmingai susiję su diegliuojančio arklio išgyvenimu. Baltųjų kraujo kūnelių skaičius, kraujo pH ir gleivinės spalvos pakitimas neturėjo prognostinės reikšmės.

Taigi klinikiniai kintamieji geriausiai rodo arklių virškinimo kanalo dieglių baigtį.



## ATVIROS IR UŽDAROS (SENOJO GENOTIPO) POPULIACIJOS LIETUVOS ŽALŪJŲ GALVIJŲ VEISLĖS KILMĖS ANALIZĖ

Šarūnė Marašinskienė

*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

Lietuvos žalųjų veislės karvės sudaro tik 26 proc. visų pieninių veislių karvių Lietuvoje. Dabartinė Lietuvos žalųjų ir žalmargių galvijų populiacija yra suformuota Lietuvos žaliesiems įliejus pirmiausia Danijos žalųjų ir anglerų, vėliau – švicų ir žalmargių holšteinų, dar vėliau – Švedijos žalųjų ir Suomijos bei Kanados airšyrų kraujo. Darbo tikslas – atlikti atviros ir uždaros (senojo genotipo) populiacijos Lietuvos žalųjų galvijų veislės kilmės analizę įvertinant kilmės užbaigtumą, bendrą inbredinių gyvulių skaičių ir jų inbrydingo laipsnį bei koeficientą.

Analizei atlikti buvo surinkti duomenys iš VĮ „Žemės ūkio informacijos ir kaimo verslo centras“ duomenų bazės apie atviros ir uždaros (senojo genotipo) populiacijos Lietuvos žalųjų galvijų kilmės. Skaičiavimai atlikti naudojant Vokietijos Žemės ūkio gyvūnų genetikos instituto paruoštą statistinę programą „PopReport“. Analizuojamas laikotarpis – 1944–2019 metai.

Atlikta kilmės duomenų užbaigtumo analizė parodė, kad abiejų Lietuvos žalųjų galvijų populiacijų kilmės 1988–2000 m. duomenys nebuvo visi registruoti. 2019 m. Lietuvos žalųjų galvijų atviroje populiacijoje aukščiausias inbrydingo laipsnis 46–50 proc. buvo nustatytas 1,8 proc. individų, o žemiausias inbrydingo laipsnis 0–5 proc. nustatytas 82 proc. individų. Uždaros (senojo genotipo) Lietuvos žalųjų galvijų populiacijos inbrydingo laipsnio pasiskirstymo analizė parodė, kad visais analizuojamais metais didžiausia dalis visų individų turėjo mažiausią 0–5 proc. inbrydingo laipsnį. 2018 m. nustatytas labai stipriai padidėjęs inbrydingo koeficientas uždaroje (senojo genotipo) Lietuvos žalųjų galvijų populiacijoje, kuri yra labai maža. 1952–2019 m. analizė taip pat rodo išaugusį inbrydingo koeficientą ir inbredinių galvijų skaičių atviroje Lietuvos žalųjų galvijų populiacijoje.

Analizuojant inbrydingo koeficientą pastebėta, kad abiejose populiacijose didėja giminingo poravimo naudojimas. Dėl labai mažo turimų individų populiacijoje skaičiaus uždaros populiacijos galvijų veisime 2019 m. vidutinis inbrydingo koeficientas padidėjo šešis kartus, o atviroje populiacijoje koeficientas padidėjo 12 proc.

# KELIO SĄNARIO STRUKTŪRŲ MATAVIMAI KAIP PROGNOSTINIAI VEIKSNIAI ŠUNŲ KLUBO SĄNARIO DISPLAZIJOS ATVEJ AIS

Kristina Ramanauskaitė, Dalia Juodžentė, Birutė Karvelienė, Ingrida Monkevičienė  
*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

**Jvadas.** Klubo sąnario displazija (KSD) yra dažniausiai šunims diagnozuojama ortopedinė genetinė paveldima liga, pasireiškianti padidėjusiu sąnario laisvumu ir klubaduobės bei šlaunikaulio galvutės nekongruentiškumu. Nepaisant to, kad ši patologija taip dažnai diagnozuojama šunims, tikslī jos etiologija nėra žinoma. Keliuose moksliniuose tyrimuose pateikiamos išvados, kad šunims, kuriems pasireiškia KSD požymiai, nustatoma didesnė rizika įvairių sąnarių, tarp jų ir kelio sąnario, dėl osteoartrito pasireiškimo. Remiantis atliktais tyrimais, buvo iškelta hipotezė, kad blauzdikaulio plokštumos kampo (angl. *Tibial plateau angle*) (BPK) ir kelio sąnario struktūrų (kelio girmelės ilgio (GI), kelio girmelės raiščio ilgio (GRI) ir kelio girmelės raiščių ilgių (priekinės kelio girmelės raiščio dalies ilgio (GIPr) ir užpakalinės kelio girmelės raiščio dalies ilgio (GIUŽ)) matavimai gali būti naudojami kaip prognostiniai veiksniai vertinant KSD dinamiką. Šie veiksniai gali būti itin paprastai išmatuojami rentgenogramose ir gali indikuoti KSD pasireiškimą bei leisti nuspėti jos vystymosi eigą. Tyrimo tikslas – nustatyti BPK ir kelio sąnario struktūrų (GI, GRI, GIPr, GIUŽ) ilgių įtaką šunų KSD pasireiškimo dinamikai.

**Tyrimo metodai.** Tyrime panaudota 40 kelio sąnario rentgenogramų (mediolateralinė projekcija) ir 20 dubens kaulų rentgenogramų (ventrodorsalinė projekcija), surinktų vertinant veterinarijos klinikoje gydytų pacientų rentgenogramas. GI, GRI, GIPr, GIUŽ, BPK ir Norbergo kampas (NK), vertintas KSD nustatyti, buvo išmatuoti rentgenogramose. Rentgenogramoms atlikti ir matavimams naudotas skaitmeninis rentgeninis aparatas su įdiegta kompiuterine sistema vaizdams vertinti („ECOray 400“, Vokietija). Duomenys tyrime yra pateikti kaip vidurkis ± standartinis nuokrypis. Statistinė analizė atlikta Fišerio tiksluoju testu, Stjudento t testu ir įvertinant Pirsono koreliaciją. Duomenys laikyti statistiškai reikšmingais, kai  $p < 0,05$ .

**Tyrimų rezultatai ir išvados.** Tyrimo metu nustatyta, kad vidutinis NK ( $n = 40$ ) buvo  $105,06 \pm 1,07^\circ$ , vidutinis BPK –  $18,96 \pm 0,24$  mm, GI –  $15,55 \pm 1,56$  mm, GRI –  $33,21 \pm 2,29$  mm, vidutinis GIPr –  $33,22 \pm 2,29$  mm ir vidutinis GIUŽ buvo  $26,21 \pm 2,16$  mm. Atlikus Fišerio tikslųjį testą ir Stjudento t testą, nustatyta statistiškai reikšminga priklausomybė tarp NK ir kelio sąnario struktūrų ilgių matavimų ( $p < 0,05$ ). Statistinės analizės metu nustatytas neigiamas silpnas ryšys (tarp NK ir BPK) ir vidutinio stiprumo teigiamas ryšys (tarp NK ir GI, GRI, GIPr, GIUŽ), o šios sąsajos yra statistiškai reikšmingos ( $p < 0,01$ ). Prieita prie išvados, kad BPK ir kelio sąnario struktūrų (GI, GRI, GIPr, GIUŽ) matavimai yra priklausomi nuo NK ir gali būti naudojami kaip prognostiniai matavimai KSD pasireiškimui įvertinti.

## **NAUJOS TECHNOLOGINIŲ MIKROORGANIZMŲ KOMPOZICIJOS ĮTAKA FERMENTUOTŲ PAŠARŲ KOKYBĖS RODIKLIAMS IR NUJUNKYTŲ PARŠELIŲ SVEIKATINGUMUI BEI MIKOTOKSINŲ BIODEGRADAVIMUI *IN VIVO***

Laurynas Vadopalas<sup>1</sup>, Modestas Ruzauskas<sup>1</sup>, Vita Lélé<sup>1</sup>, Vytautė Starkutė<sup>1</sup>,  
Paulina Zavistanavičiūtė<sup>1</sup>, Eglė Zokaitytė<sup>1</sup>, Šarūnas Badaras<sup>1</sup>, Dovilė Klupsaitė<sup>1</sup>,  
Erika Mozūrienė<sup>1</sup>, Agila Daukšienė<sup>1</sup>, Romas Gružas<sup>2</sup>, Elena Bartkienė<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, <sup>2</sup>Kauno technologijos universitetas

Veterinariniai vaistai plačiai naudojami auginant gyvūnus ir tai lemia antimikrobinų vaistų atsparumo (rezistentiškumo) didėjimo problemą. Siekiant gerinti gyvūnų sveikatingumą, produktyvumą ir produkcijos kokybę siūlomos įvairios mitybos strategijos, iš kurių vis populiaresnės tampa kombinuojant augalinės ir mikrobines kilmės komponentus pašare ir jų prieduose. Manoma, kad tokie pašarų priedai gali teigiama linkme stimuliuoti virškinimo trakto ekosistemą ir lemti gerus pokyčius, susijusius su efektyvesne gyvūninės produkcijos gamyba.

Tyrimo tikslas – įvertinti pieno rūgšties bakterijų (PRB) kompozicijos (*L. uvarum* LUHS245, *L. casei* LUHS210, *P. acidilactici* LUHS29 ir *P. pentosaceus* LUHS183) įtaką fermentuotų pašarų kokybės rodikliams ir nustatyti sukurtų fermentuotų pašarų poveikį nujunkytų paršelių sveikatingumui, mikrobiotos pokyčiams, zootechniniams rodikliams bei mikotoksinų konversijai *in vivo*.

Nustatyta, kad pasirinktos PRB yra perspektyvios paršelių pašarų fermentacijai, jos efektyviai sumažina pašaro pH, produkuoja du kartus didesnę L (+) pieno rūgšties izomerų kiekį, palyginti su pašarais, fermentuotais komerciniais raugais, didina gyvybingų PRB kiekį pašaruose (iki 8,8 log<sub>10</sub> KSV/g) ir išlaiko stabilią pašaro fermentaciją per visą tirtą laikotarpį (1 mėn.). Virškinimo trakto mikrobiotos analizė parodė, kad paršelių, šertų fermentuotais pašarais, grupėje padidėjo *Lactobacillus* skaičius, t. y. fermentuoti pašarai lėmė virškinimo trakto mikrobų profilio pokyčius pageidautina linkme. Šėrimas fermentuotais pašarais taip pat sudarė sąlygas efektyvesnei mikotoksinų degradacijai ir detoksikacijai *in vivo*. Apibendrinant gautus rezultatus galima teigti, kad pašarų fermentacijai sudaryta PRB kompozicija yra labai perspektyvi, nes gerina nujunkytų paršelių sveikatingumo ir zootechninius rodiklius ir didina vietinių žaliavų naudojimą (sojų rupinius pakeičiant fermentuotais rapsų rupiniais) bei proceso ekonominę efektyvumą.

## SPECIFINIŲ MIKROORGANIZMŲ POVEIKIS ŽIRNIŲ BIOMETRINIAMS IR DIRVOŽEMIO FIZIKINIAMS BEI BIOFIZIKINIAMS PARAMETRAMS

Arnoldas Jurys, Dalia Feizienė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras

Lauko eksperimentas įrengtas 2020 m. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Žemdirbystės institute, giliau karbonatingame sekliai glėjiškame rudžemyje (*Endocalcari-Epithypogleyic Cambisol*) vid. sunkumo priemolyje, auginti žirniai. Tyrimų tikslas – nustatyti trijų biologinių preparatų, sudarytų iš mikroorganizmų (*Acinetobacter calcoaceticus*, *Bacillus megaterium* ir *Trichoderma reesei*), poveikį dirvožemiui ir augalams. Nustatyta, kad vid. dirvožemio CO<sub>2</sub> apykaitos intensyvumas buvo didžiausias 3 var., t. y. 14,7 proc. didesnis nei kontrolėje-1 (k-1 – augalinės liekanos, biopreparatai nenaudojami) ir 19,5 proc. didesnis nei kontrolėje-2 (k-2 – augalinės liekanos, amonio salietra). Vid. dirvožemio drėgmė taip pat buvo didesnė naudojant mikroorganizmų preparatus, o didžiausia 7 var. – atitinkamai 28,33 proc. ir 16,06 proc. didesnė nei k-1 ir k-2. Naudojant biologinių preparatų pavasarį nustatyta daugiau mineralinio N. Naudojant dviejų bakterijų mišinį (6 var.) jo buvo 23,67 proc. daugiau nei k-1. Didžiausias derlius, palyginti su k-1 (8,18 proc.) ir su k-2 (9,75 proc.), gautas naudojant trijų mikroorganizmų kompleksą (8 var.). BBCH 13–19 tarpsnyje, 7 var., žirnių aukštis buvo 5,22 proc. didesnis nei k-1 ir 11,24 proc. didesnis nei k-2. Šaknų masė 6 var. buvo atitinkamai 98,7 proc. ir 77,61 proc. didesnė, o gumbelių skaičius 53,44 proc. ir 41,37 proc. didesnis nei k-1 ir k-2. BBCH 59–60 tarpsnyje žirnių aukštis 7 var. buvo atitinkamai 9,65 proc. ir 6,84 proc. didesnis nei k-1 ir k-2. Šaknų masė 6 var. išliko atitinkamai 75,53 proc. ir 84,43 proc. didesnė, o gumbelių skaičius 2,6 karto ir 3,2 karto didesnis nei k-1 ir k-2. Geriausiai žirnių šaknynas išsivystė 6 var., kur šaknų ilgis buvo 23,28 proc. ir 16,42 proc. didesnis nei kontrolėse. Didžiausia gumbelių masė nustatyta taip pat 6 var. – ji nuo kontrolių skyrėsi 4,31 ir 2,33 karto. Galima teigti, kad *Bacillus megaterium*+*Acinetobacter calcoaceticus* ir *Bacillus megaterium*+*Trichoderma reesei* kompleksinis naudojimas gerino žirnių vegetatyvinį vystymąsi, tačiau esminis derliaus priedas pasiektas tik naudojant *Bacillus megaterium*+*Acinetobacter calcoaceticus*+*Trichoderma reesei* preparatų kompleksą.

## IŠ VIETINIŲ MAISTO ŽALIAVŲ IŠSKIRTOS *LACTOCOCCUS LACTIS* PADERMĖS ĮTAKA RŪGŠČIŲJŲ IŠRŪGŲ BALTYMŲ MATRICOS FIZIKINIAMS, CHEMINIAMS IR JUSLINIAMS RODIKLIAMS

Justina Milerienė, Loreta Šernienė, Kristina Kondrotienė, Lina Laučienė,  
Vaida Andrulevičiūtė, Neringa Kašėtienė, Dalia Sekmokienė, Mindaugas Malakauskas  
*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

ES žemės ūkio strategija ir didėjantis vartotojų susidomėjimas natūraliais produktais yra pagrindinė varomoji jėga plėtojant sveikatai palankių ir tvarios bei tausojančios gamybos principais gaminamų pieno produktų pasiūlą, tačiau tokių produktų gamyba ir prieinamumas vartotojams išlieka minimalus. Vienas problemos sprendimo būdų – rūgščiųjų išrūgų ir pieno rūgšties bakterijų, pasižyminčių apsauginėmis ir bioaktyviomis savybėmis, naudojimas pieno produktų gamyboje.

Tyrimo tikslas – įvertinti *Lactococcus lactis subsp. lactis* bakterijų įtaką rūgščiųjų išrūgų baltymų matricos mikrobiologiniams, fizikiniams, cheminiams ir jusliniams rodikliams laikymo metu. Iš vietinio ūkio žalio karvės pieno naujai išskirta *L. lactis* padermė šiam tyrimui pasirinkta dėl anksčiau *in vitro* tyrimais nustatytų potencialių probiotinių ir priimtinių technologinių savybių. Tyrimo metu *L. lactis* bakterijos buvo imobilizuojamos rūgščiųjų išrūgų baltymų matricoje, o paruošti mėginiai buvo laikomi 4 °C temperatūroje bei tiriami po 24 ir 192 valandų.

Rūgščiųjų išrūgų baltymų matricoje imobilizuota *L. lactis* padermė 10 proc. pagerino juslinio priimtimumo rodiklius (konsistenciją, kvapo priimtimumą ir bendrą juslinį priimtimumą). Taip pat laktokokas 0,2 log<sub>10</sub> ksv/g sumažino mielių ir pelėsių kiekį bei 0,5 log<sub>10</sub> ksv/g bendrą bakterijų skaičių tirtuose matricos mėginiuose. Tyrime naudota laktokokų padermė pasižymėjo apsauginėmis savybėmis, lėtindama proteolizės procesus matricoje, nes matricoje, be pridėtinių laktokokų, per 192 val. susidarė penkis kartus didesnis vandenyje tirpus azoto kiekis. Tyrimo pabaigoje mėginiuose su *L. lactis* nustatytas 13 proc. mažesnis sočiųjų ir 34 proc. didesnis polinesočiųjų riebalų rūgščių kiekis.

Gauti rezultatai parodė, kad rūgščiųjų išrūgų baltymų matricą papildžius naujai išskirtomis *Lactococcus lactis* bakterijomis, gerinamas jos juslinis priimtimumas, mažinamas užkrėstumas bakterijomis ir reikšmingai stabdomi matricoje vykstantys gedimo procesai (proteolizė ir hidrolizė). Šios laktokokų padermės genomo sekoskaitos rezultatų analizė leis tiksliau įvertinti jų išgyvenamumą įvairiose pieno produktų matricose ir tolesnį praktinį pritaikymą.

# **ARCObACTER SPP. BAKTERIJŲ, IŠSKIRTŲ IŠ GYVŪNINĖS KILMĖS MAISTO ŽALIAVŲ, JAUTRUMAS SKIRTINGŲ KLASIŲ ANTIMIKROBINĖMS MEDŽIAGOMS**

Dainius Uljanovas, Mindaugas Malakauskas  
*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

*Arcobacter* genties bakterijos priskiriamos zoonotinių enteropatogenų grupei. Šių bakterijų sukeliama žmonių gastroenteritiniai susirgimai dažniausiai siejami su netinkamai termiškai apdorotais gyvūninės kilmės maisto produktais. Tačiau trūksta duomenų (tarptautiniu ir nacionaliniu mastu) apie arkobakterijų paplitimą maisto žaliavose ir produktuose, rūšinę įvairovę bei jautrumą antimikrobinėms medžiagoms.

Tyrimų tikslas – nustatyti gyvūninių žaliavų (paukštienos ir žalio pieno) užkrėstumą *Arcobacter spp.* bakterijomis ir įvertinti išskirtų padermių jautrumą antimikrobinėms medžiagoms.

Vienerių metų laikotarpiu dėl arkobakterijų buvo ištirti 331 paukštienos ir 104 žalio karvių pieno mėginiai. Išskirtos bakterijos nustatytos iki rūšies naudojant dauginę polimerazės grandininę reakciją ir RNR polimerazės beta subvienetą koduojančio geno sekoskaitą. Arkobakterijų jautrumas antimikrobinėms medžiagoms (azitromicinui, ampicilinui, ciprofloksacinui, gentamicinui, eritromicinui ir tetraciklinui) įvertintas nustatant minimalią slopinančią koncentraciją (MSK) juostelės difuzijos metodu (E testas).

Plapitimo tyrimo rezultatai parodė, kad bendras paukštienos ir žalio pieno mėginių užkrėstumas *Arcobacter* genties bakterijomis siekė 33,3 proc. Dauguma (96,6 proc.) izoliatų priskirti *A. butzleri* rūšiai. Visi *A. cryaerophilus* rūšiai priskirti izoliatai (3,4 proc.) buvo išskirti iš paukštienos mėginių. Atlikus jautrumo antibiotikams tyrimą, nustatyta, kad didžiausiu veiksmingumu prieš šias bakterijas pasižymėjo gentamicinas, nes visų iš vištienos išskirtų *A. butzleri* ir *A. cryaerophilus* padermių MSK reikšmės (0,25–2 µg/ml) neviršijo epidemiologinės lūžio taško (ECOFF) reikšmės (2 µg/ml). Tik dviejų iš pieno išskirtų arkobakterijų padermių MSK reikšmės (3 µg/ml) 0,7 karto viršijo ECOFF. Didžiausias arkobakterijų atsparumas azitromicinui užfiksuotas, kai net 96,6 proc. tirtų padermių, nežiūrint išskyrimo šaltinio, MSK (nuo 0,38 iki > 256 µg/ml) viršijo *Campylobacter jejuni* nustatytas ECOFF reikšmes (0,25 µg/ml).

Tyrimų metu gauti rezultatai patvirtina apie didelį gyvūninės kilmės maisto žaliavų užkrėstumą arkobakterijomis, todėl būtina užtikrinti efektyvias kontrolės programas atskirose šių žaliavų tiekimo grandinės dalyse. Jautrumo antimikrobinėms medžiagoms tyrimai atskleidė, kad *Arcobacter spp.* padermėms dėl azitromicino būdingas bimodalinis MSK verčių pasiskirstymas, nors dėl kito makrolidų klasės atstovo (eritromicino) tokia MSK verčių išsidėstymo tendencija nepastebėta. Ateityje nagrinėjant arkobakterijų jautrumą šios klasės antibakterinėms medžiagoms būtina atlikti viso genomo analizę.

## KUKURŪŽŲ GRŪDŲ KOKYBĖS RODIKLIŲ KITIMAS SANDĒLIUOJANT IR CITRININO ATSIKADIMO RIZIKA

Eimantas Venslovas, Yuliia Kochiieru, Audronė Mankevičienė  
*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

Pasaulyje kukurūzai yra vieni svarbiausių grūdų žmogaus ir gyvūnų mityboje kaip maisto, pašarų ir perdirbtų produktų šaltinis. Labai svarbi jų ne tik maistinė vertė, bet ir kokybė. Darbo tikslas – nustatyti pagrindinių mitybinę vertę atspindinčių kokybės rodiklių variavimą sandėliuojant grūdus skirtingomis sąlygomis ir išsiaiškinti, ar sandėliavimo metu gali iškilti mikotoksinų rizika. Mikotoksinų analizei buvo pasirinktas citrininą, nes Lietuvoje apie tokius tyrimus nėra skelbta, o pagal savo toksiškumą šis mikotoksinas nenusileidžia ochratoksinui A, kuris labai pavojingas dėl savo akumuliacinių savybių žmogaus ar gyvūno organizme.

Siekiant išsiaiškinti kokybės rodiklių (sausųjų medžiagų, apykaitos energijos, neto energijos laktacijai, žalių baltymų, pelenų, ląstelienos, riebalų, krakmolo, rūgštiniame ir neutraliame tirpale išplautos ląstelienos kiekį) ir grūdų užsiteršimą citrininu, kukurūzų grūdai sandėliavimui buvo surinkti iš penkių Lietuvos regionų. Analizėms naudoti artimosios srities infraraudonųjų spindulių spektroskopijos ir imunofermentiniai metodai. Kukurūzų grūdų mėginiai buvo laikomi +4 °C, +12 °C, +20 °C pastovios temperatūros inkubatoriuose ir sandėlyje, kuriame temperatūra per laikymo laikotarpį (6 mėn.) kito nuo +2,3 °C iki +11,8 °C. Grūdų kokybės ir citrinino analizės buvo atliktos eksperimento pradžioje, po trijų ir po šešių mėnesių laikymo. Iš viso buvo išanalizuoti 45 mėginiai, atliktos 495 analizės.

Grūdai buvo sandėliuojami išdžiovinti iki 14 proc., todėl, atlikus kokybės analizes, nebuvo pastebėta statistiškai reikšmingų pokyčių. Eksperimento pradžioje kukurūzų grūdų mėginiuose citrininas nebuvo nustatytas, tačiau po trijų mėnesių sandėliavimo dauguma mėginių (apie 75 proc.) buvo užteršti citrininu. Bendras mėginių užsiteršimas siekė  $58,8 \pm 23,31 \mu\text{g kg}^{-1}$ , o po šešių mėn. –  $135,6 \pm 25,7 \mu\text{g kg}^{-1}$  ( $p < 0,05$ ). Atsižvelgiant į skirtingas mėginių sandėliavimo temperatūras, nors ir statistiškai reikšmingų skirtumų nepastebėta, tačiau didžiausios koncentracijos nustatytos po laikymo +20 °C temperatūroje. Nustatyta, kad ilgėjant sandėliavimo laikotarpiui didėja citrinino koncentracija ( $r = 0,79$ ). Mažiausios citrinino koncentracijos nustatytos laikant grūdus +4 °C ir sandėlyje.

Tyrimai parodė, kad išdžiovintų grūdų (iki 14 proc.), nepriklausomai nuo jų auginimo sąlygų, kokybės rodikliai išliko stabilūs, tik išryškėjo užsiteršimo citrininu rizika. Gauti rezultatai padės ateities darbuose pasirinkti tolesnių eksperimentų kryptį.

## BIOTECHNOLOGINIAI SPRENDIMAI NUTRACEUTINIŲ GĖRIMŲ, PAPILDYTŲ GALAKTOOLIGOSACHARIDAIŠ, TVARIAI GAMYBAI

Eglė Zokaitytė<sup>1</sup>, Dovilė Klupsaitė<sup>1</sup>, Vita Lėlė<sup>1</sup>, Vytautė Starkutė<sup>1</sup>,  
Paulina Zavistanavičiūtė<sup>1</sup>, Modestas Ruzauskas<sup>1</sup>, Pranas Viškelis<sup>2</sup>, Elena Bartkienė<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, <sup>2</sup>Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras

Didėjant pasaulio populiacijai didėja ir maisto produktų poreikis. Siekiant patenkinti vartotojų poreikius susiduriama su maisto pramonės šalutinių produktų (MPŠP) utili-zavimo ir (ar) efektyvaus naudojimo problema. Daugelis MPŠP yra vertingi substratai biotechnologiniams procesams, todėl jų valorizavimas į pridėtinės vertės žaliavas bei produktus būtų atliekama laiku ir perspektyvus.

Tyrimo tikslas – pieno permeato (PP) valorizavimui pritaikyti biotechnologinius sprendimus, nutraceutinių gėrimų, papildytų galaktooligosacharidais (GOS) gamybai. PP laktozės konversijai į GOS buvo išbandytos antimikrobinėmis savybėmis pasižyminčios pieno rūgšties bakterijų (PRB) padermės: *L. uvarum* LUHS245, *L. casei* LUHS210, *L. curvatus* LUHS51, *L. plantarum* LUHS135, *P. acidilactici* LUHS29, *L. plantarum* LUHS122, *L. coryniformis* LUHS71, *L. paracasei* LUHS244, *P. pentosaceus* LUHS183, *L. faraginis* LUHS206. Nutraceutinių gėrimų atranka buvo vykdoma vertinant šiuos mėginių rodiklius: laktozės biokonversijos efektyvumą pagal rūgštingumo rodiklius ir GOS koncentraciją fermentuotame substrate, gyvybingų PRB kiekį, antimikrobines gėrimų savybes, bendrą priimtinumą bei vartotojams sukeliamas emocijas ragaujant sukurtus produktus. Siekiant suteikti gėrimams priimtinesnes juslines savybes ir juos papildyti vertingais augalų komponentais, papildomai gėrimų gamybai buvo atrinktas optimalus obuolių perdirbimo pramonės šalutinių produktų kiekis.

Nustatyta, kad didžiausias bendras GOS kiekis (26,80 mg/100ml) gaunamas nutraceutiniuose gėrimuose jų gamybai naudojant LUHS29. Gėrimai fermentuoti LUHS245, LUHS210 ir LUHS71 pasižymėjo antimikrobinėmis savybėmis – slopino 13 iš 15 testuotų patogeninių oportunistinių bakterijų.

Apibendrinant galima teigti, kad PP gali būti efektyviai valorizuojamas taikant biotechnologinius sprendimus atrinktais PRB kamienais, į nutraceutinius gėrimus, pasižyminčius pageidaujamos antimikrobinėmis savybėmis, o didžiausias GOS kiekis, antimikrobinis aktyvumas ir juslinis priimtumas gaunamas PP valorizavimui naudojant LUHS245, LUHS210, LUHS71 ir papildant 8 proc. obuolių šalutinių produktų.



## ŠVIESOS SPEKTRO ĮTAKA GELEŽIES KIEKIUI ŠPINATUOSE

Viktorija Vaštakaitė-Kairienė<sup>1</sup>, Aušra Brazaitytė<sup>1</sup>, Erik Runkle<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Sodininkystės ir daržininkystės institutas

<sup>2</sup>Mičigano valstijos universitetas

Mineraliniai elementai yra būtini normaliam žmogaus organizmui funkcionuoti, imunitetui. Tačiau daug pasaulio gyventojų kenčia dėl mineralų, ypač geležies, trūkumo. Visavertė mityba yra būtina siekiant aprūpinti organizmą naudingomis medžiagomis. Vienas būdų papildyti daržoves reikiama mineralais – biofortifikacija, kai naudojami įvairios agronominės priemonės, tokios kaip dirbtinis augalų apšvietimas uždarose daržininkystės sistemose.

Tyrimo tikslas – įvertinti, kaip šviesos spektrinė sudėtis lemia geležies kaupimąsi daržiniuose špinatuose (*Spinacia oleracea*) ‘Corvair’ ir ‘Space’. Eksperimentai atlikti Mičigano valstijos universiteto Kontroluojamos aplinkos ir apšvietimo laboratorijoje. Špinatai auginti vertikaliuose hidroponikos sistemose su maitinamaisiais tirpalais, kuriuose geležies koncentracija buvo 1,9, 5 ir 15 mg L<sup>-1</sup>. Augalai apšviesti šviesą emituojančių diodų (angl. LED) šviesa, sudaryta iš skirtingo santykio (9:1, 3:1 ir 1:3) raudonų 664 nm (R) ir mėlynų 449 nm (M) diodų. Aukšti geležies bioakumuliacijos indeksai nustatyti abiejų veislių špinatuose, augintuose po visais tirtais R ir M santykiais, kai geležies koncentracija maitinamajame tirpale buvo 1,9 mg L<sup>-1</sup>, išskyrus ‘Space’ po 1:3. Taip pat didžiausias geležies translokacijos veiksnys nustatytas ‘Corvair’ ir ‘Space’ špinatuose po 9:1 ir 3:1 santykių R ir M apšvietimu, kai geležies tirpale buvo 1,9 mg L<sup>-1</sup>. Tačiau didžiausias geležies kiekis nustatytas abiejų veislių špinatų lapuose ir šaknyse, kai geležies koncentracija tirpale buvo 15 mg L<sup>-1</sup>, nepriklausomai nuo R ir M santykio. Apibendrinant galima teigti, kad šviesos spektrinė sudėtis turi įtakos aukštesniems geležies bioakumuliacijos ir translokacijos rodikliams, kai jos koncentracija maitinamajame tirpale yra maža. Šie rodikliai žemesni, kai špinatai auga didelės geležies koncentracijos tirpale, bet sukauptas geležies kiekis juose yra didesnis.

**Padėka.** Tyrimą finansuoja Lietuvos mokslo taryba (sutarties Nr. S-MIP-19-2). Tyrimas buvo įgyvendintas autoriui bendradarbiaujant su Baltijos–Amerikos Laisvės fondu.

## SILOSO KOKYBĖS ĮVERTINIMAS ARTIMOSIOS SRITIES INFRARAUDONŲJŲ SPINDULIŲ SPEKTROSKOPIJOS METODU

Lauksmė Merkevičiūtė-Venslovė, Alvyra Šlepetienė,  
Jurgita Cesevičienė, Audronė Mankevičienė  
*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

Tyrimas buvo atliktas siekiant įvertinti daugiamečių žolių konservuoto pašaro, pagaminto 2017–2019 m., kokybę ir jos kitimą atsižvelgiant į konservavimo būdą, meteorologines sąlygas ir daugiamečių žolių rūšis. Tyrimų duomenims kaupti naudota Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro Žemdirbystės instituto Cheminių tyrimų laboratorijoje sukurta „Siloso duomenų programa“ (SDP). Siloso duomenys sugeneruoti kompiuterinėje duomenų bazėje; iš viso 1 646 mėginiai ištirti naudojant artimosios srities infraraudonųjų spindulių spektroskopiją (NIRS-6500 (FOSS)). Mėginiai buvo sugrupuoti: daugiametės žolės (n = 1431); javainis (n = 76); liucerna (n = 28); daugiametės žolės su liucerna (n = 26); dobilai (n = 19); svidrė (n = 17); daugiametės žolės su dobilais (n = 14); daugiametės ankštinės žolės (n = 6); daugiametės žolės su javais (n = 3), daugiametės žolės su vikiais, avižomis (n = 3). Nustatyti šie cheminiai siloso kokybės rodikliai: sausosios medžiagos (SM), apykaitos energija proc. SM, neto energija laktacijai proc. SM, žali baltymai proc. SM (ŽB), vandenyje tirpūs angliavandeniai proc. SM, išsiskyrusių dujų kiekis, žali riebalai proc. SM, neutralaus detergento tirpale netirpios ląstelienos proc. SM (NDF), rūgštaus detergento tirpale netirpios ląstelienos proc. SM, žalia ląsteliena proc. SM, žali pelenai proc. SM, fermentacijos rodiklis, pH. Nustatyta, kad ŽB kiekis svyravo 3,20–26,40 proc. SM, mažiausias jų kiekis užfiksuotas daugiamečių žolių silose, didžiausias – daugiamečių žolių ir liucernos mišinio silose. Didžiausias žalių baltymų kiekio vidurkis daugiamečių žolių silose (15,45 proc. SM) buvo užfiksuotas 2017 m., daugiamečių žolių ir liucernos mišinyje (17,72 proc. SM) – 2017 m., javainyje (16,52 proc. SM) – 2019 m. Didžiausiu NDF kiekiu (71,80 proc. SM) pasižymėjo daugiamečių žolių silosas. 2018 m. daugiamečių žolių silose ir javainyje buvo sukaupta daugiausia sausųjų medžiagų, palyginti su kitais metais.

## SU PATOGENEZE SUSIJUSIŲ IR KORONATINUI NEJAUTRAUS FENOTIPO BALTVMŲ GENŲ HOMOLOGAI *RIBES* GENTYJE

Ana Dovilė Juškytė, Ingrida Mažeikienė, Vidmantas Stanys  
*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

Augalai, reaguodami į patogenus, aktyvina gynybos mechanizmų kompleksą, didindami endogeninių signalinių junginių – salicilo rūgšties (SR) ir jazmono rūgšties (JR) – kaupimąsi. Nustatyta, kad su patogenaze susiję ir koronatinio baltymai dalyvauja augalo gynybinio atsako formavimo procesuose. Su patogenaze susiję baltymai, koduojami *PR* genų, gali veikti patogeną tiesiogiai arba per fermentinį aktyvumą, generuodami signalines molekules, kurios stimuliuoja SR/JR signalo perdavimo kelius. Pagrindinė koronatinio baltymo funkcija yra imituoti bioaktyvų JR konjugatą ir taip nukreipti JR receptorius į *COR* nejautraus fenotipo baltymą 1 (genas *COI1*). Pastaruoju metu didelis dėmesys yra skiriamas salicilo ir jazmono rūgščių gynybos kelių tyrimams vynuogėse, morkose, pomidoruose, tačiau serbentų genai ir genetiniai mechanizmai, susiję su atsparumu patogenams, nėra žinomi, o gynybos keliai neištirti.

Tyrimo tikslas yra nustatyti juodojo serbento (*R. nigrum* L.) gynybinio atsako patogenams genų *PR* ir *COI* homologus. Degeneruoti pradmenys buvo sukurti remiantis konservatyviausiomis *PR* ir *COI* genų sekomis, pateiktomis NCBI duomenų bazėje. Suprojektuotos dvi pradmenų poros *PR* ir *COI* genų detekcijai: F\_PRP 5'gcmccarraywchccmcaagayt3'/R\_PRP 5'ttgccnsgdggatcrtaaytgca3'; F\_COI 5'agycmaaaygtragatggatgct3'/R\_COI 5'tctykgwccwgchagdgartar3'. Jos pagausino tiriamų genų fragmentus 3' gale. *R. nigrum* cDNR pagausinti *PR* ir *COI* genų fragmentai, buvo atitinkamai 392 bp ir 352 bp ilgio. Juos nuskaičius, išskirtos septynios heterogeninės su patogenaze susijusių baltymų geno sekos. Genetinė jų įvairovė svyravo 67,71–98,34 proc. Daugybinis gautų sekų palyginimas atskleidė *PR* geno homologų priklausomybę PR-1 ir PR-4 šeimoms. Nuskaitytos keturios heterogeninės *COI* geno sekos, kurių tarpusavio tapatumas svyravo 95,85–98,72 proc. *COI* homologų pasiskirstymas *R. nigrum* rūšyje buvo įrodytas filogenetine dendrograma.

Naujai aptikti genų homologai gali būti naudingi vertinant serbentų gynybinį atsaką į patogenų atakas atliekant genų raiškos tyrimus.

## PAPILDOMO MĒLYNO IR ŽALIO APŠVIETIMO ĮTAKA KVAPIOJO BAZILIKO DAIGINIŲ MAISTINEI VERTEI IŠLAIKYTI, NUĖMUS DERLIŲ

Lukas Simanavičius, Aušra Brazaitytė, Julė Jankauskienė, Viktorija Vaštakaitė-Kairienė  
*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

Daiginiai – maistui vartojami augalų skilčiai lapeliai ar pirmi tikri lapeliai. Palyginti su brandesniais augalais, juose gausu žmogui naudingų biologiškai aktyvių junginių. Tačiau dėl jauname amžiuje vykstančių greitų fiziologinių procesų, nukenčia jų vizualinė kokybė, maistinė vertė ir skonio savybės laikymo metu. Anksčiau atliktų tyrimų duomenimis, augalų apšvietimas turi įtakos antioksidantų ir nitratų kiekiams. Manoma, kad dėl augimo metu sukauptų didesnių metabolitų kiekių, gali ilgiau išsilaikyti produkcijos kokybė. Tyrimo tikslas – įvertinti, kaip papildomas mėlynas ir žalias apšvietimas lemia kvapiojo baziliko daiginių maistinės vertės išlaikymą trumpalaikio saugojimo metu. Objektu pasirinkta populiarus kvapiojo baziliko (*Ocimum basilicum* L.) veislė ‘Sweet Genovese’. Daiginiai auginti šiltnamyje rudenį (temp. 21/15 ± 2 °C, santykinis oro drėgnis 60 ± 5 proc.). Pagrindiniam augalų apšvietimui naudotos aukšto slėgio lempos (angl. HPS) papildytos mėlynais (455 nm ir 470 nm) ir žaliais (505 nm ir 530 nm) šviesą emituojančiais diodais (angl. LED), kurių indėlis į suminį fotonų srauto tankį – 15 μmol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>. Baziliko daiginiai laikyti +4 °C temp. tamsoje. Maistinės vertės rodikliai – DPPH laisvųjų radikalų surišimo geba, fenolių ir nitratų kiekis – nustatyti derliaus ėmimo dieną, po dviejų ir keturių dienų. Papildomas mėlynas ir žalias apšvietimas didina fenolinių junginių kiekį, palyginti su augalais tik po HPS apšvietimu. Bazilikus laikant jų kiekis mažėjo, tačiau po keturių dienų išliko apie 20 proc. didesnis dėl papildomo 455 nm LED apšvietimo. Didesnei (3–41 proc.) DPPH laisvųjų radikalų surišimo gebai įtakos turėjo papildomas 455 nm, 470 nm ir 530 nm LED apšvietimas. Po papildomu 455 nm ir 470 nm LED apšvietimu augintų bazilikų, patikimai apie 43–47 proc. didesnė DPPH laisvųjų radikalų geba išsilaikė iki keturių dienų. Papildomas 455 nm ir 470 nm bei 505 nm LED apšvietimas sumažino (17–54 proc.) nitratų kiekį daiginiuose derliaus nuėmimo dieną. Išliekamasis poveikis apie 40 proc. mažesniai nitratų kiekiui nustatytas dėl 470 nm LED apšvietimo po dviejų dienų, palyginti su augalais, augintais po HPS lempomis be papildomo apšvietimo. Tačiau, nuėmus derlių, ketvirtą dieną išliekamojo papildomo apšvietimo poveikio nitratų kiekiui nenustatyta. Apibendrinant galima teigti, kad papildomas LED apšvietimas gali būti taikomas siekiant ilgiau išlaikyti daiginių maistinę vertę, kuri kinta trumpalaikio laikymo metu.

