



Unsplash nuotr.

LIETUVOS MOKSLŲ AKADEMIJOS  
ŽEMĖS ŪKIO IR MIŠKŲ MOKSLŲ SKYRIUS

11-OSIOS JAUNŲJŲ MOKSLININKŲ KONFERENCIJOS

# JAUNIEJI MOKSLININKAI – ŽEMĖS ŪKIO PAŽANGAI

PRANEŠIMŲ TEZĖS

2022



ŽŪMMS

KONFERENCIJOS MOKSLINIS KOMITETAS:

akad. Vidmantas Stanys (pirmininkas),  
akad. Giedrė Samuolienė,  
akad. Henrikas Žilinskas,  
akad. Arvydas Povilaitis,  
akad. Darius Danusevičius,  
akad. Pranas Viškelis,  
akad. Žydrė Kadžiulienė,  
jaun. akad. Aleksandr Novoslavskij,  
jaun. akad. Rita Armonienė,  
jaun. akad. Viktorija Vaštakaitė-Kairienė

Leidinį sudarė Reda Daukšienė  
Apipavidalino Miglė Datkūnaitė

Autorių pateiktos pranešimų tezės neredaguotos.

ISBN 978-9986-08-090-9 (PDF)

## TURINYS

PRATARMĖ 6

PLENARINĖ SESIJA 7

**ATSPARUMO JUODOJO SERBENTO REVERSIJOS VIRUSUI  
GENETINĖ KONTROLĖ *R. NIGRUM* 'ALDONIAI' TRANSKRIPTOME.**

Ana Dovilė JUŠKYTĖ, Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras 7

**APLINKOS ATŽVILGIU TVARAUS AUGIMO EUROPOS SĄJUNGOS ŠALIŲ  
ŽEMĖS ŪKYJE VERTINIMAS.**

Lina LAURAITIENĖ, Vytauto Didžiojo universitetas 8

**RYŠIO TARP KARVĖS METABOLIZMO, LAKTACIJOS SKAIČIAUS IR JOS VERŠELIO  
SVEIKATINGUMO ĮVERTINIMAS PASITELKiant BIOCHEMINIUS KRAUJO IR  
AUTOMATIŠKAI MATUOJAMUS PIENO KOKYBĖS RODIKLIUS.**

Mingaudas URBUTIS, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas 9

**THE EFFECTS OF CUO, MOO<sub>3</sub>, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, AND SIO<sub>2</sub> ON PEA (*PISUM SATIVUM* L.)  
MORPHOLOGICAL PARAMETERS, ANTIOXIDANT PROPERTIES, AND MINERAL  
ACCUMULATION / CUO, MOO<sub>3</sub>, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> IR SIO<sub>2</sub> NANODALELIŲ POVEIKIS  
ŽIRNIŲ (*PISUM SATIVUM* L.) MORFOLOGINIAMS PARAMETRAMS,  
ANTIOKSIDACINIAM AKTYVUMUI IR MINERALŲ AKUMULIACIJAI.**

Rūta SUTULIENĖ, Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras 10

I SEKCIJA: VETERINARINĖ MEDICINA IR GYVŪNŲ MOKSLAI 11

**EFFECT OF BIOLOGICAL AND PHYSICAL TREATMENTS ON ANTIMICROBIAL AND  
ANTIOXIDANT PROPERTIES OF MACRO- AND MICROALGAE EXTRACTS / BIOLOGINIŲ  
IR FIZINIŲ APDOROJIMO BŪDŲ POVEIKIS MAKRO- IR MIKRODUMBLIŲ EKSTRAKTŲ  
ANTIMIKROBINĖMS IR ANTIOKSIDACINĖMS SAVYBĖMS.**

Ernesta TOLPEŽNIKAITĖ, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas 11

**GĖLAVANDENĖS MAKRODUMBLIŲ *CLADOPHORA GLOMERATA* BIOMASĖS,  
SURINKTOS IŠ LIETUVOJE ESANČIŲ ATSINAUJINANČIŲ ŠALTINIŲ,  
ANTIOKSIDACINIS AKTYVUMAS.**

Monika NUTAUTAITĖ, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas 12

**KRIOKONSERVUOTOS BULIŲ SPERMOS ATŠILDYMAS  
SKIRTINGŲ TEMPERATŪRŲ REŽIM AIS.**

Laura LITVINAITĖ, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas 13

- SÉKLIDŽIŲ TRANSPORTAVIMO IR SPERMOS SURINKIMO ĮTAKA ERŽILŲ ANTSÉKLIDŽIO SPERMATOZOIDŲ KOKYBEI.**  
Skirmantė BARANOVSKYTĖ, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas 14
- THE IMPACT OF HONEY POWDER ON BOAR SEMEN QUALITY PARAMETERS / SAUSO MEDAUS ĮTAKA KUILIŲ SPERMOS KOKYBINIAMS RODIKLIAMS.**  
Austėja ŽUKAUSKAITĖ, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas 15
- APLINKOS TEMPERATŪROS POVEIKIS MĒSINIŲ IR PIENINIŲ VEISLIŲ TIPO BULIŲ SPERMOS KOKYBEI.**  
Monika VEIKUTYTĖ, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas 16
- THE EFFECT OF DOG SEMEN BACTERIAL CONTAMINATION ON SPERM QUALITY PARAMETERS / ŠUNŲ SPERMOS MIKROBIOTOS ĮTAKA JŲ SPERMOS KOKYBINIAMS PARAMETRAMS.**  
Šarūnė SORKYTĖ, Lietuvos sveikatos mokslų universitetas 17

## II SEKCIJA: MAISTO SAUGA IR KOKYBĖ 18

- ON-LINE FRACTIONATION OF CHOKEBERRY POMACE LIPIDS BY SUPERCRITICAL FLUID EXTRACTION WITH CARBON DIOXIDE / ARONIŲ IŠSPAUDŲ LIPOFILINIŲ JUNGINIŲ FRAKCIONAVIMAS TAIKANT SUPERKRITINĖ EKSTRAKCIJĄ ANGLIES DIOKSIDU.**  
Laura JŪRIENĖ, Kauno technologijos universitetas 18
- JUODOSIOS PLOKŠČIAMUSĖS (*HERMETIA ILLUCENS*) LERVŲ BIOMASĖS TYRIMAI.**  
Aelita ZABULIONĖ, Kauno technologijos universitetas 20
- AUGALŲ LIGAS SUKELIANČIŲ *ALTERNARIA* SPP. PATOGENINIŲ GRYBŲ BIKONTROLĖS GALIMYBĖS.**  
Vytautas BUNEVIČIUS, Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras 21
- INOVATYVIOS PROBIOTINIŲ BAKTERIJŲ ĮKAPSULIAVIMO SISTEMOS, SKIRTOS RIJIMO SUTRIKIMĄ TURINČIŲ SENYVO AMŽIAUS ŽMONIŲ MITYBAI.**  
Viktorija EISINAITĖ, Kauno technologijos universitetas 22
- WILD AND CULTIVATED EDIBLE MUSHROOM REVEALING UNIQUE PROPERTIES AS FUNCTIONAL FOOD / LAUKINIAI IR KOMERCINIAIS TIKSLAIS AUGINAMI VALGOMIEJI GRYBAI PASIŪYMI UNIKALIOMIS SAVYBĖMIS IR PRISKIRIAM FUNKCIONALIAM MAISTUI.**  
Simas BORKERTAS, Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras 23
- SWALLOW-WORT (*VINCETOXICUM LUTEUM* L.) LEAVES EXTRACTS ANTIVIRAL PROPERTIES AND AROMA PROFILE / KREGŽDŪNĖS (*VINCETOXICUM LUTEUM* L.) LAPŲ EKSTRAKTŲ ANTIVIRUSINIŲ SAVYBIŲ IR AROMATINIŲ JUNGINIŲ SUDĖTIES ĮVERTINIMAS.**  
Jovita JOVAIŠAITĖ, Kauno technologijos universitetas 24

**NAMINĖSE AVYSE IR OŽKOSE APTINKAMŲ SARCOCYSTIS RŪŠIŲ IDENTIFIKACIJA MOLEKULINIAIS METODAIS.**

Naglis GUDIŠKIS, Gamtos tyrimų centras 25

**III SEKCIJA: SODININKYSTĖ. AUGALININKYSTĖ, AGROBIOLOGIJA IR AGROEKOLOGIJA 26**

**KAULAVAISINIŲ MONILIOZĖS PATOGENŲ SAŪEIKA SU NATŪRALIAI PAPLITUSIAIS BAKTERINIAIS ANTAGONISTAIS.**

Augustina KOLYTAITĖ, Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras 26

**NAMINĖS SLYVOS (*PRUNUS DOMESTICA*) GENETINĖ ĮVAIROVĖ PAGAL ATSPARUMĄ KAULAVAISINIŲ MONILIOZEI.**

Raminta ANTANYNIENĖ, Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras 27

**DIPLOIDINIŲ IR TETRAPOIDINIŲ VIENDIENIŲ (*HEMEROCALLIS L.*) TOLERANTIŠKUMAS IMITUOTAI SAUSRAI.**

Edvinas MISIUKEVIČIUS, Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras 28

**KUKURŪZŲ AUGALINĖS BIOMASĖS ENERGETINIO POTENCIALO NUOTOLINIAI TYRIMAI.**

Ardas KAVALIAUSKAS, Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras 29

**SCREENING AND IDENTIFICATION OF CELLULOLYTIC BACTERIA ISOLATED FROM THE SOIL OF CEREAL-BASED CROPPING SYSTEM / CELIULIOLITINIŲ DIRVOŽEMIO BAKTERIJŲ, IŠSKIRTŲ IŠ JAVAIS PAGRĮSTŲ AUGINIMO SISTEMŲ, VERTINIMAS IR IDENTIFIKAVIMAS.**

Arman SHAMSHITOV, Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras 30

**APPLICATION OF ARABLE CROPS DIGESTATE AS AMENDMENT TO IMPROVE PHYSICO-CHEMICAL AND BIOLOGICAL PARAMETERS OF TWO TYPES OF SOILS / DIGESTATO, PAGAMINTO IŠ ŽEMĖS ŪKIO AUGALŲ, PANAUDOJIMAS DVIEJŲ TIPŲ DIRVOŽEMIO FIZIKOCHEMINĖMS IR BIOLOGINĖMS SAVYBĖMS GERINTI.**

Zeineb LOUATI, Water Research and Technologies Center, Tunisia / Vandens tyrimų ir technologijų centras, Tunisas 31

**ANTAGONISTIC ACTIVITY OF ENDOPHYTIC BACTERIA ASSOCIATED WITH *ARTEMISA* PLANT IN LITHUANIA / ENDOFITINIŲ BAKTERIJŲ, SUSIJUSIŲ SU *ARTEMISA* AUGALU, ANTAGONISTINIS AKTYVUMAS LIETUVOJE.**

Shervin HADIAN, Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras 32

## PRATARMĖ

Lietuvos mokslų akademijos Žemės ūkio ir miškų mokslų skyrius organizuoja tradicinę 11-ąją jaunųjų mokslininkų konferenciją „Jaunieji mokslininkai – žemės ūkio pažangai“. Jos tikslas – telkti jaunuosius 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 krypčių tyrimus bei skatinti jų bendradarbiavimą ir tyrimų rezultatų sklaidą.

Šiandien mokslo visuomenėje labai pabrėžiama tarpdalykinių tyrimų svarba. Tikimasi, kad ši konferencija padės skleisti informaciją apie jaunųjų mokslininkų vykdomus fundamentinius ir taikomouosius mokslinius tyrimus, dalytis naujausiais moksliniais tyrimų rezultatais, užmegzti glaudesnius ryšius su kitų institucijų jaunaisiais mokslininkais bei skatins jaunųjų mokslininkų bendradarbiavimą.

Šiais laikais kaip niekad anksčiau mokslui reikia iniciatyvių, talentingų jaunų žmonių, gebančių kompleksiškai spręsti išskylančias žemės ūkio problemas, teikti rekomendacijas dirbantiesiems žemės ūkyje. Pastebėta, kad kasmet jaunųjų mokslininkų darbai vis labiau nukreipti į aktualiausias šiandienos problemas: klimato kaitą, oro ir dirvožemio taršą, augalų ir gyvūnų sveikatą, maisto saugą, alternatyvių necheminių priemonių augalų ir gyvūnų sveikatingumui gerinti paiešką ir kitas. Siekiant aktyvesnio jaunųjų mokslininkų indėlio, sprendžiant šias problemas, taip pat gilesnio bendradarbiavimo, tampa labai aktualu ir svarbu aptarti mokslinių tyrimų rezultatus bei planuoti ateities tiriamųjų darbų tematiką.

Konferencijoje skaitomi 25 pranešimai, kuriuos parengė jaunieji mokslininkai kartu su kolegomis ir vadovais iš Lietuvos sveikatos mokslų, Vytauto Didžiojo, Kauno technologijos universitetų, Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų, Gamtos tyrimų bei Tuniso vandens tyrimų ir technologijų centrų. Konferencijos tezės sugrupuotos pagal konferencijos sekcijas ir pranešimų skaitymo eiliškumą. Turinyje nurodyta tik pranešimų skaičiusiojo asmens pavardė, o tekste pateikiamos visų tezės rengusių autorių pavardės ir atstovaujamos institucijos.

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

## KONFERENCIJOS MOKSLINIS KOMITETAS

## ATSPARUMO JUODOJO SERBENTO REVERSIJOS VIRUSUI GENETINĖ KONTROLĖ *R. NIGRUM* 'ALDONIAI' TRANSKRIPTOME

Ana Dovilė Juškytė, Ingrida Mažeikienė, Vidmantas Stanys

*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

Juodojo serbento reversijos virusas (BRV) yra žalingas serbentus infekuojantis patogenas, sukkeliantis juodojo serbento žiedų pilnavidurę (BRD). Virusas, vektorias ir ligos kompleksas deformuoja augalo vegetatyvinius organus ir gali sąlygoti žiedų sterilumą. Todėl genais nulemtas augalo šeimininko atsparumas yra pagrindinė priemonė kontroliuoti BRV viruso plitimą plantacijose, kadangi veiksmingų cheminių preparatų nėra. *R. nigrum* genomas yra nutolęs nuo intensyviai tyrinėjamų sodo augalų rūšių, todėl atsparumo BRV virusui geno ir mechanizmo suradimą ilgą laiką ribojo genetinių žinių trūkumas. Šio darbo tikslas buvo įvertinti juodojo serbento veislių gynybinį atsaką ir nustatyti atsparumo mechanizmą BRV viruso infekcijai po mechaninės inokuliacijos *in vitro* sąlygomis. Naujai sukurtas mikroūglių inokuliacijos BRV virusu metodas per šaknis leido tirti serbentų atsaką ankstyvose virusinės infekcijos stadijose. Heterogeninė BRV viruso infekcija ir 22 400 kopijų/μl viruso koncentracija inokuliate bei laikymas 4 °C temperatūroje po inokuliacijos yra būtini žingsniai sėkmingai mikroūglių inokuliacijai. BRV viruso pernešimas sistemoje *Ribes ex vitro-Ribes in vitro* atliktas 100 % patikimumu ir įvertintas PGR metodu. Atspariuose genotipuose specifiniai viruso fragmentai amplifikuoti iki 6–8 paros, jautriuose – iki 14 paros. BRV viruso infekcijos sukeltas gynybinis atsakas su nustatyta *PR1* raiška buvo būdingas visiems tirtiems genotipams. Patikimi raiškos pokyčiai 2 ir 4 infekcijos parą BRV atsparioje veislėje 'Aldoniai' buvo pasirinkti transkriptomo analizei, kuris buvo surinktas *de novo* būdu. Iš daugiau nei 305 mln. nuorašų, gauta beveik 160 000 transkriptų ir apie 49 000 unigenų, aprašytų pagal 7 informacinių bazių duomenis. Remiantis palyginamąja transkriptomo analize nustatyta, kad atsparioje virusui veislėje 'Aldoniai' įsijungia R-Avr apsaugos sistema, kurioje avirulentiškumo faktorius yra BRV RNR1 grandinė, o dominantinis atsparumo genas – *R.nigrum\_R*. Signalas augale perduodamas endogeninių hormonų pagalba ir paleidžiamas gynybos atsakas aktyvuojant *PR1* raišką. *R.nigrum\_R* koduoja konservatyvius atsparumo genams specifinius CC, NSS ir LTP domenų, o jo santykinė raiška tiesiogiai koreliuoja su BRV viruso infekcija mikroūgliuose 2–14 parą.

**Raktiniai žodžiai:** inokuliacija *in vitro*, *R. nigrum* transkriptomas, R geno kandidatas

# APLINKOS ATŽVILGIU TVARAUS AUGIMO EUROPOS SĄJUNGOS ŠALIŲ ŽEMĖS ŪKYJE VERTINIMAS

Lina Lauraitienė

*Vytauto Didžiojo universitetas*

Žemės ūkis svarbus šalies ūkio sektorius, kuris skatina ekonominį augimą, užtikrina galimybę apsirūpinti maisto produktais ir palaiko rinkos pusiausvyrą. Tačiau toks žemės ūkio vystymasis remiasi vis didėjančiu gamtinių išteklių naudojimu ir energijos sąnaudomis, kurie sukelia klimato kaitos pokyčius, ekosistemų būklės blogėjimą ir kitokį neigiamą poveikį gamtinei aplinkai. Dėl to išlieka aktualus mokslininkų, politikų ir visuomenės susidomėjimas ekonominio augimo sąsajų su problemine klimato, aplinkos taršos ir gamtinių išteklių naudojimo klausimais. Pripažįstant, kad ekonominė gerovė turi būti palaikoma mažinant neigiamą poveikį gamtinei aplinkai, dėmesio sulaukė aplinkos atžvilgiu tvaraus augimo žemės ūkyje idėja ir jos vertinimo metodologijos klausimai. Todėl šio tyrimo tikslas yra atlikti aplinkos atžvilgiu tvaraus augimo Europos Sąjungos žemės ūkyje empirinį vertinimą. Tyrimas atliktas 2005–2019 m. 28 ES šalyse. Aplinkos atžvilgiu tvaraus augimo žemės ūkyje vertinimas atliekamas apskaičiuojant daugiaveiksnį našumą (DGVN, dar vadinamą Solow liekana), kuris grindžiamas Brandt et al. (2014 ir 2017) ir Rodríguez et al. (2018) pasiūlytais gamtinio kapitalo ir aplinkos taršos kintamaisiais, t. y. apskaičiuojant su aplinka susietą daugiaveiksnį našumą (ADGVN).

Siekiant nustatyti aplinkos atžvilgiu tvaraus augimo skirtumus ir panašumus tarp ES šalių, hierarchinio klasterizavimo būdu šalys suskirstytos į keturis statistiškai reikšmingus klasterius pagal žemės ūkio bendrosios pridėtinės vertės ir technologinės pažangos pokyčius. Didžiausią bendrosios pridėtinės vertės augimą žemės ūkyje, paskatintą technologinės pažangos, patyrusios šalys sudarė pirmą klasterį (39 proc. šalių). Antrą klasterio šalims (46 proc. šalių) būdingi tarpiniai žemės ūkio augimo rezultatai, kai didžiausią įtaką ekonominiam augimui (išskyrus Bulgariją ir Graikiją) žemės ūkyje darė technologinės pažangos augimas. Trečią klasterį sudarė šalys (7 proc. šalių), kuriose ADGVN augimas didžiausias, tačiau kitų gamybos veiksnių, ypač investicijų į pagamintą kapitalą, smukimas lėmė lėtesnį ekonominį augimą žemės ūkyje. Tuo tarpu ketvirto klasterio šalyse (7 proc. šalių), priešingai, didžiausias investicijų į pagamintą kapitalą augimas nepakankamai kompensavo ADGVN smukimą, kuris lėmė lėtesnį ekonominį augimą žemės ūkyje.

## Literatūra:

1. Brandt, N., Schreyer P., Zipperer V. 2014. Productivity Measurement with Natural Capital and Bad Outputs. OECD Economics Department Working Papers, No. 1154, OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5jzowh5toztd-en>.
2. Brandt, N., Schreyer, P., Zipperer, V. 2017. Productivity measurement with natural capital. Review of Income and Wealth, 63, S7-S21. <https://doi.org/10.1111/roiw.12247>.
3. Rodríguez, M. C., Haščič, I., Souchier, M. 2018. Environmentally Adjusted Multifactor Productivity: Methodology and Empirical Results for OECD and G20 Countries. OECD Green Growth Papers, No. 2018/02, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.06.015>.



# RYŠIO TARP KARVĖS METABOLIZMO, LAKTACIJOS SKAIČIAUS IR JOS VERŠELIO SVEIKATINGUMO ĮVERTINIMAS PASITELKiant BIOCHEMINIUS KRAUJO IR AUTOMATIŠKAI MATUOJAMUS PIENO KOKYBĖS RODIKLIUS

Mingaudas Urbutis<sup>1</sup>, Ramūnas Antanaitis<sup>1</sup>, Dovilė Malašauskienė<sup>1</sup>, Mindaugas Televičius<sup>1</sup>, Vida Juozaitienė<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Vytauto Didžiojo universitetas

Šio tyrimo tikslas buvo nustatyti ar esama ryšio tarp karvės metabolizmo būklės ir jos veršelio sveikatingumo. Norint pasiekti šio tikslo buvo sudarytos dvi tiriamosios grupės pagal karvių laktacijos skaičių- pirmaveršės karvės (1-a laktacija) ir jų veršeliai bei vyresnės laktacijos karvės (2-a ir daugiau) ir jų veršeliai. Sudarytoms veršelių ir karvių poroms 3-čią dieną po apsiveršavimo buvo ištiriama kraujo gliukozės (Glu) ir beta-hidroksibutiratų (BHB) koncentracija. Veršeliams buvo atliekamas klinikinis tyrimas ir pagal jo rezultatus suteikiamas sergamumo balas, pagal McQuirk (2008) metodiką. Po 30 tyrimo dienų balai buvo susumuoti ir pagal juos veršeliai ir karvės suskirstytos į šias grupes: 5–8 balų – mažo sergamumo veršeliai ir jų karvės, 9–12 balų – vidutinio sergamumo veršeliai ir jų karvės bei 14–17 balų – didelio sergamumo veršeliai ir jų karvės. Tyrimo laikotarpyje karvės buvo melžiamos Lely Astronaut 3 (Lely, Nyderlandai) sistema ir rinkti šie duomenys: pieno kiekis, pieno riebumas, pieno baltymingumas, pieno laktozės koncentracija ir kt.

Gauti rezultatai rodo, jog yra statistiškai patikimas skirtumas tarp karvių melžimo sistemos fiksuojamų parametru, kai skiriasi jų veršelių sergamumas. Lyginant pieno kiekio medianą 5–8 grupės karvės davė 38,9 l (1,3–62,7 l), o 14–17 grupės 44,05 l (0–67,5 l) ( $p < 0,001$ ). Pieno riebalų:baltymų santykio mediana grupėje 5–8 buvo 1,12 (0,38–1,79), o 14–17 grupėje 1,21 (0,91–1,77) ( $p < 0,001$ ). Šie ir kiti rezultatai indikuoja, jog 14–17 grupės karvės galimai buvo didesnėje ketozės rizikoje ir tai galėjo turėti įtakos jų veršelių sveikatingumui. Siekiant tikslesnių rezultatų tyrimą reikėtų atlikti su didesniu kiekiu gyvūnų.

# THE EFFECTS OF CUO, MOO<sub>3</sub>, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, AND SIO<sub>2</sub> ON PEA (*PISUM SATIVUM* L.) MORPHOLOGICAL PARAMETERS, ANTIOXIDANT PROPERTIES, AND MINERAL ACCUMULATION / CUO, MOO<sub>3</sub>, B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> IR SIO<sub>2</sub> NANODALELIŲ POVEIKIS ŽIRNIŲ (*PISUM SATIVUM* L.) MORFOLOGINIAMS PARAMETRAMS, ANTIOKSIDACINIAM AKTYVUMUI IR MINERALŲ AKUMULIACIJAI

Rūta Sutulienė<sup>1</sup>, Jurga Miliauskienė<sup>1</sup>, Pavelas Duchovskis<sup>1</sup>, Aušra Brazaitytė<sup>1</sup>,  
Giedrė Samuolienė<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras

<sup>2</sup>Vytauto Didžiojo universitetas

Nanoparticles (NPs) are increasingly applied in agriculture. Due to their physicochemical properties, they are more efficient than bulk mineral fertilizers and can also be used as herbicides or pesticides. However, before using NPs in agriculture, their effects on plants must be tested in controlled chambers to protect the environment from possible harmful effects. Micronutrients such as molybdenum (Mo) and boron (B) are essential for the growth of peas (*Pisum sativum* L.). Mo is responsible for the differentiation of nitrifying bacteria; B is required for flowering and the sustainability of plant cell walls. Copper (Cu) is essential in protecting the plant from pathogens, while silicon (Si) strengthens the plant's antioxidant system and makes water use more efficient. Each of them has an important role in the redox state of the cells and enhances the plant tissue. The properties of SiO<sub>2</sub>, CuO, MoO<sub>3</sub>, and B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> NPs in aqueous suspensions and the impact of different concentrations on peas' morphological indicators, antioxidant activity (TPC, DPPH, ABTS), lipid peroxidation, hydrogen peroxide amount, and macro- and microelement accumulation in different plant parts were analyzed. This study was performed in a controlled environment chamber in 16 h daylight cycles to assess the significance of 12.5, 25, 50, and 100 ppm concentrations of SiO<sub>2</sub>, CuO, MoO<sub>3</sub>, and B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> NPs for the response of pea plants. It has been found that SiO<sub>2</sub>, CuO, MoO<sub>3</sub>, and B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> NPs can have both positive and negative effects on pea plants, depending on the concentration. After evaluating the pea plants' parameters, it was determined that the most effective concentrations for peas were SiO<sub>2</sub> – 100. 50 ppm, CuO – 12.5 ppm, MoO<sub>3</sub> – 100, 50 ppm, and B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 12.5 ppm.

## EFFECT OF BIOLOGICAL AND PHYSICAL TREATMENTS ON ANTIMICROBIAL AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF MACRO- AND MICROALGAE EXTRACTS / BIOLOGINIŲ IR FIZINIŲ APDOROJIMO BŪDŲ POVEIKIS MAKRO- IR MIKRODUMBLIŲ EKSTRAKTŲ ANTIMIKROBINĖMS IR ANTIOKSIDACINĖMS SAVYBĖMS

Ernesta Tolpežnikaitė<sup>1</sup>, Vytautė Starkutė<sup>1</sup>, Eglė Zokaitytė<sup>1</sup>, Modestas Ružauskas<sup>1</sup>, Renata Pilkaitytė<sup>2</sup>, Pranas Viškelis<sup>3</sup>, Dalia Urbonavičienė<sup>3</sup>, Elena Bartkienė<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Klaipėdos universitetas

<sup>3</sup>Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras

Algal biomass (AB) is prospective source of valuable compounds, however, an application of Baltic Sea macroalgae have some challenges, because of their high microbial and chemical contamination. These problems can be solved, by using appropriate technologies for AB pre-treatment. The aim of this study was to evaluate the influence of two pre-treatments, solid-state fermentation (SSF) with the *Lactiplantibacillus plantarum* LUHS135 strain and ultrasonication, on the antioxidant and antimicrobial characteristics of macroalgae (*Cladophora rupestris*, *Cladophora glomerata*, *Furcellaria lumbricalis*, *Ulva intestinalis*). In addition, *Arthrospira platensis* extracts were tested. Also, combination of extracts and LUHS135 were developed and their characteristics were evaluated. The antioxidant activity was measured by using the DPPH• (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl), ABTS•+ (2,2'-azinobis-(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid), FRAP (Ferric Reducing Ability of Plasma) discoloration methods. Antimicrobial activity was measured by using agar well diffusion assay and in a liquid medium. This study confirmed, that the species of algae is significant factor on samples pH ( $p = 0.017$ ) and 2% of yeast extract leads to more effective fermentation of AB, as after 36 h of SSF, significant lower algae pH values were obtained. The highest antioxidant properties were shown by non-pretreated *C. rupestris* and *F. lumbricalis* extract combinations with LUHS135 strain. A moderate positive correlations between TPC and ABTS•+ ( $r = 0.300$ ,  $p = 0.004$ ) as well as FRAP ( $r = 0.247$ ,  $p = 0.019$ ) were established, however, between samples DPPH• and TPC content correlations were not found. Despite, that in the non-pretreated samples group the highest number of samples showed antimicrobial properties at least against one pathogen, a broader spectrum of pathogens inhibition showed ultrasonicated samples group (inhibited 4 out of 7 tested pathogens). Finally, the tested pre-treatments can be recommended for AB antimicrobial and antioxidant characteristics improving.

**Keywords:** solid-state fermentation; ultrasonication; algal extracts; antimicrobial properties; antioxidant properties; lactic acid bacteria

# GĖLAVANDENĖS MAKRODUMBLIŲ *CLADOPHORA GLOMERATA* BIOMASĖS, SURINKTOS IŠ LIETUVOJE ESANČIŲ ATSINAUJINANČIŲ ŠALTINIŲ, ANTIOKSIDACINIS AKTYVUMAS

Monika Nutautaitė<sup>1</sup>, Asta Racevičiūtė-Stupelienė<sup>1</sup>, Ilona Jonuškienė<sup>2</sup>, Judita Koreivienė<sup>3</sup>, Jūratė Karosienė<sup>3</sup>, Vilma Vilienė<sup>1</sup>

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

<sup>2</sup>Kauno technologijos universitetas

<sup>3</sup>Gamtos tyrimų centras

*Cladophora glomerata* macroalgae biomass is a natural resource derived from water bodies that have been extensively described due to their numerous benefits and ability to produce biomass [1], which is potentially valuable due to its antioxidant activity, particularly when looking for animal feed alternatives. The aim of this study was to investigate antioxidant activity markers and essential pigments in freshwater *C. glomerata* biomass. Biomass was manually harvested from the Lithuanian river Šventoji and carefully washed. For further analysis, biomass samples were dried and ground before being extracted with methanol and centrifuged. By using a UV/Visible spectrophotometer and various activators in macroalgae extracts, reducing power (RP), 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging activity, 2,2-azino-bis (3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonic acid) (ABTS) radical scavenging activity, ferric ion reducing antioxidant power (FRAP), pigments chlorophyll a and b, total carotenoids and lutein content were determined.

According to a recent study, the reduction power of analysed macroalgae biomass was 0.770 AU (absorption units). The DPPH scavenging activity was only 12.84%, but the relative ability of antioxidants to scavenge (ABTS) was revealed to be around 94.84%. Ferric reducing-antioxidant power (FRAP) was found to be equivalent at 27.82 μmol/L. Several pigments were discovered in dry biomass: 0.47 and 0.42 mg/g DM of chlorophyll a and b; 0.16 mg/g DM of total carotenoids; and 0.14 mg/g DM of lutein.

A recent study discovered bioactive compounds such as pigments, as well as some lower and higher antioxidant activities. As a result, *C. glomerata* macroalgal biomass from the Lithuanian river Šventoji may play an important role among natural materials and has the potential to be a functional ingredient in animal feed.

**Keywords:** green macroalgae; biomass; sustainability; renewable sources; pigments; antioxidant activity

## References:

Michalak, I., Messyas, B. Concise review of *Cladophora* spp.: macroalgae of commercial interest. *J Appl Phycol* **33**, 133–166 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10811-020-02211-3>.

## KRIOKONSERVUOTOS BULIŲ SPERMOS ATŠILDYMAS SKIRTINGŲ TEMPERATŪRŲ REŽIMAIS

Laura Litvinaitė, Neringa Sutkevičienė

*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

Spermos kriokonservavimas užima svarbų vaidmenį genetiniame fonde, stambių gyvūnų reprodukcijoje, o spermos atšildymas yra neatsiejama sėkmingo kriokonservavimo dalis. Mūsų darbo tikslas buvo nustatyti kriokonservuotos bulių spermos dozių atšildymo temperatūros ir laiko įtaką spermatozoidų kokybiniais rodikliams po atšildymo.

Tyrimas atliktas LSMU VA Gyvūnų reprodukcijos laboratorijoje. Tyrimui panaudotos 35 (7 skirtingų bulių) kriokonservuotos spermos dozės. Laboratorijoje dozės buvo atšildytos 5 skirtingais temperatūriniais ir laiko režimais: 1 režimu (37 °C temperatūros vandens vonelėje 10 sekundžių), 2 režimu (38 °C temperatūros vandens vonelėje 30 sekundžių), 3 režimu (35 °C temperatūros vandens vonelėje 45 sekundes), 4 režimu (70 °C temperatūros vandens vonelėje 7 sekundes) ir 5 režimu (žmogaus delne 30 sekundžių). Mėginiai buvo vertinami iš karto po atšildymo ir praėjus 2 val. Mėginiuose buvo vertinami spermatozoidų judrumo (subjektyviai mikroskopu ir objektyviai, kompiuterine spermatozoidų judrumo analizės programa SCA) ir gyvybingumo (dažant eozino-nigrozino dažais ir atliekant HOST testą) rodikliai. Tyrimo rezultatai parodė, jog didžiausias subjektyvus spermatozoidų judrumas nustatytas mėginius atšildant 3 režimu iškart po atšildymo (45,71±4,52 proc.) ir praėjus 2 val. (40,00±6,17 proc.). Taikant paminėtą režimą, užfiksuotas didžiausias bendras spermatozoidų judrumas ir progresyviai judančių spermatozoidų kiekis iš karto po atšildymo (64,88±5,71 proc.) ir praėjus 2 val. (59,39±8,72 proc.). Tuo tarpu didžiausias gyvybingų spermatozoidų kiekis fiksuotas spermą atšildžius 2 režimu iš karto po atšildymo (59,14±5,31 proc.), o įvertinus HOST testu – praėjus 2 val. (24,57±1,55 proc.).

Atlikti tyrimai rodo, kad kriokonservuotų spermos dozių atšildymo temperatūrinis ir laiko režimas turi įtakos bulių spermos kokybei po atšildymo. Geriausi spermatozoidų judrumo ir gyvybingumo rodikliai nustatyti spermos dozes atšildant 35–38 °C temperatūroje, 30–45 sekundžių.

## SĖKLIDŽIŲ TRANSPORTAVIMO IR SPERMOS SURINKIMO ĮTAKA ERŽILŲ ANTSĖKLIDŽIO SPERMATOZOIDŲ KOKYBEI

Skirmantė Baranovskytė, Neringa Sutkevičienė

*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

Eržilų spermos surinkimas iš antsėklidžio yra paskutinė galimybė surinkti genetiškai vertingo gyvūno spermą ir ją panaudoti t. y. apsėklinti kumeles ir sulaukti palikuonių. Šis metodas taikomas tada kai atsitikus traumai ar kitam nelaimingam įvykiui eržilas reproduktorius yra priverstinai kastruojamas. Iš antsėklidžio sperma turi būti surenkama iš karto po gyvūno kastracijos. Mūsų darbo tikslas buvo ištirti, kokios įtakos antsėklidžių spermatozoidų kokybei turi sėklidžių laikymas ir transportavimas iki laboratorijos bei spermos surinkimo technika.

Tyrimė dalyvavo 15 Baltijos Hanoverių veislės eržilų (amžiaus vidurkis 2,5 metų), kurie, savininkų sprendimu dėl nepakankamos genetinės vertės, buvo chirurgiškai kastruojami. Iš karto po kastracijos kairė sėklidė su antsėklidžiu buvo patalpinama į specialų indą užpildytą fiziologiniu tirpalu, o dešinė sėklidė – į indą be jokio tirpalo. Sėklidės į laboratoriją buvo pristatomos per 1 val. po kastracijos. Spermatozoidai iš antsėklidžio buvo surinkti dviem būdais: skalpeliu perpjaunant antsėklidžio uodegėlę (A metodas) ir pipete paimant spermą (100 µl), ir spermatozoidų iš antsėklidžio lataką išspaudimo būdu (B metodas), mechaniškai išspaudžiant sėklinį lataką ir paimant pipete išspausdus spermą (100 µl). Surinkti spermos mėginiai buvo skiesti santykiu 1:2 komerciniu Equiplus eržilų spermos skiedikliu. Laboratorijoje įvertinta spermatozoidų koncentracija, judrumas, gyvybingumas bei morfologiniai pakitimai.

Tyrimo rezultatai parodė, kad didžiausias vidutinis spermatozoidų judrumas (38,00±11,92 proc.) buvo mėginiuose, surinktuose A metodu iš fiziologiniame tirpale transportuotų sėklidžių, nei surinktuose B metodu iš sausai transportuotų sėklidžių (26,79±17,17 proc.) ( $p < 0,05$ ). Spermatozoidų gyvybingumui, koncentracijai ir morfologiniams spermatozoidų pakitimams spermą surinkimo technika ir transportavimo sąlygos statistiškai reikšmingos įtakos neturėjo, nors daugiau (73,29±8,51 proc.) gyvybingų spermatozoidų taip pat nustatyta mėginiuose surinktuose A nei B metodu ( $p \geq 0,05$ ).

Sėklidžių transportavimo sąlygos ir spermą surinkimo technika turi įtakos eržilų antsėklidžio spermatozoidų judrumui ( $p < 0,05$ ). Daugiau judrių ir gyvybingų spermatozoidų nustatyta mėginiuose surinktuose iš fiziologiniame tirpale transportuotų sėklidžių antsėklidžio uodegėlės.

## THE IMPACT OF HONEY POWDER ON BOAR SEMEN QUALITY PARAMETERS / SAUSO MEDAUS ĮTAKA KULIŲ SPERMOS KOKYBINIAMS RODIKLIAMS

Austėja Žukauskaitė

*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

Artificial insemination plays a major part in swine reproduction industry. The semen used in this procedure is diluted with different variates of extenders, which function as an energy source, provides temperature protection, membrane stabilization, pH buffering, has an antibiotic effect and in general extend sperm storage time. Dehydrated honey, also known as honey powder (HP), is more convenient liquid honey alternative, consisting of various types of carbohydrates, which can act as an additional energy source for spermatozoa. The aim of this study was to evaluate the impact of different concentrations of HP with long-term extenders on boar sperm motility, viability and pH changes during sample storage time.

12 ejaculates were collected from 12 breeding boars and diluted with long-term extenders. After initial assessment of sperm morphology and density, samples were divided into 5 aliquots: one control group (Go) with 0% of HP and 4 groups supplemented with 0.1% (Go.1), 0.5% (Go.5), 1% (G1) and 2% (G2) of HP. One hour later, each sample was analyzed for viability, motility and pH values. Samples were stored at the refrigerator with a controlled temperature of 17 °C for 96 hours. After storage time the tests were repeated.

Results showed, that after 96 hours of storage at 17 °C, semen viability, motility and pH values reduced in all groups. The highest semen viability analyzed with fluorescein-based staining remained in G1 samples, 82.5±6.68%, while in Go it was 79.33±6.37%. The highest viability after storage time analyzed with Eosin-Nigrosin staining method was in G1, 47.58±15.09%, while in Go it was 36.67±15.49%, and the mean difference between Go and G1 was 10.91±0.4% ( $P \leq 0.05$ ). The highest viability measured with HOS test was also in G1, 38.25±7.58%, while the lowest was in Go, 35.75±12.47%. Total objective motility was measured with SCA after 96 hours, it was highest in G1, 88.33±9.32%, and the lowest was in G2, 72.56±16.14%. The mean difference between Go and G2 was 15.71±7.12% ( $P \leq 0.001$ ). The highest subjective motility after storage time was in Go.5 and G1, 75.42±11.37% and 75.42±10.96% respectively. pH measures, after 96 hours, were similar in all groups, the lowest being in Go.1 (7.09±0.14, and the highest in G2 (7.11±0.16).

The results of this study indicates that supplementation of honey powder at 1% to boar semen with long-term extenders can improve sperm viability and motility parameter changes during storage time at 17 °C for 96 hours.

## APLINKOS TEMPERATŪROS POVEIKIS MĒSINIŲ IR PIENINIŲ VEISLIŲ TIPO BULIŲ SPERMOS KOKYBEI

Monika Veikutytė, Neringa Sutkevičienė

*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

Augantis gyvulinės kilmės maisto produktų poreikis, verčia gerinti sąlygas, reikalingas ūkinių gyvūnų veisimui. Sėkmingai galvijininkystei svarbu užtikrinti geros kokybės bulių spermą. Vienas iš neigiamų faktorių spermos kokybei yra aplinkos temperatūra. Vykstanti klimato kaita, verčia susirūpinti dėl galvijininkystės, nes buliaus spermatozoidai labai jautrūs karščiui. Taip pat, yra pastebėti pieninių ir mėsinų galvijų spermos kokybės skirtumai. Tyrimo tikslas – nustatyti spermos kokybės skirtumus tarp pieninių ir mėsinų bulių spermos kokybės, atsižvelgiant į aplinkos temperatūrą.

Šio tyrimo metu, šešių metų laikotarpyje, buvo ištirti 505 spermos mėginiai surinkti iš 3 mėsinų (Šarolė, Simentalų, Herefordų) ir 7 pieninių (Holšteinių, Lietuvos žaliųjų, Švedijos žalmargių, vietinių baltnugarių) veislių tipo bulių. Vidutinis mėsinų veislių bulių amžius ejakuliacijos metu buvo  $69,75 \pm 9,04$  mėn, o pieninių –  $52,09 \pm 6,45$  mėn. Iškart po spermos paėmimo buvo fiksuotas ejakuliacijos tūris ir nustatyta spermatozoidų koncentracija. Kompiuterine spermos judrumo analizės programa nustatytas progresinis ir bendras spermatozoidų judrumas. Duomenys apie vidutinę mėnesio aplinkos temperatūrą buvo gauti iš Lietuvos hidrometeorologijos tarnybos. Aukščiausia vidutinė aplinkos temperatūra užfiksuota vasaros mėnesiais: birželį ( $17,84 \pm 1,06$  °C), liepą ( $18,42 \pm 0,74$  °C) ir rugpjūtį ( $17,67 \pm 2,71$  °C).

Tyrimų rezultatai parodė, kad Šarolė veislės (mėsinų tipo) ir Holšteinių bei Lietuvos žaliųjų (pieninių tipo) bulių spermatozoidų judrumą neigiamai įtakoja aplinkos temperatūra, t. y. didėjant temperatūrai – spermatozoidų judrumas mažėja (atitinkamai:  $r = -0,232$ ,  $p = 0,027$ ;  $r = -0,563$ ,  $p = 0,001$  ir  $r = -0,446$ ,  $p = 0,022$ ). Ejakuliacijos tūriui ir spermatozoidų koncentracijai, nei pieninių nei mėsinų veislių tipo bulių, aplinkos temperatūra statistiškai reikšmingos įtakos neturėjo ( $p > 0,05$ ).

Aukšta aplinkos temperatūra turi neigiamos įtakos tiek mėsinų, tiek pienių veislių tipo bulių spermatozoidų judrumui.



## THE EFFECT OF DOG SEMEN BACTERIAL CONTAMINATION ON SPERM QUALITY PARAMETERS / ŠUNŲ SPERMOS MIKROBIOTOS ĮTAKA JŲ SPERMOS KOKYBINIAMS PARAMETRAMS

Šarūnė Sorkytė, Neringa Sutkevičienė  
*Lietuvos sveikatos mokslų universitetas*

Evaluation of semen parameters is an important part of the estimation of canine reproduction potential. Sperm quality can be affected by many external and internal factors. So sometimes the main reason for poor semen parameters remains unclear. In the literature, bacterial contamination of dog semen is indefinite, but research with other animal species has shown that some types of bacteria can influence quality of the sperm. The aim of this study was to investigate bacterial count in dogs semen samples and its effect on sperm parameters.

In this study, 30 canine semen samples were manually collected and analysed. Sperm samples were examined in microbiology and animal reproduction laboratories. For evaluation of semen quality were measured these parameters: sperm motility, concentration, morphology, and live-dead staining. Microbial contamination of semen samples was estimated by counting colony-forming units (CFU) per milliliter of sperm sample. The ejaculates (10 µL with serial dilutions) were cultured on blood agar and were incubated for 24 to 48 h at 37 °C in aerobic environment. The samples were divided into two groups according to bacterial count (group A:  $\leq 10^5$  CFU/mL; group B:  $>10^5$  CFU/mL). Results of data analysis showed that on average smaller amount of spermatozoa with morphological abnormalities were detected in A dog group samples ( $32.88 \pm 5.19\%$ ) rather than in B group samples ( $54.87 \pm 11.06\%$ ) ( $P < 0.05$ ). Comparing these two groups, the lower amount of motile spermatozoa was detected in B group samples (A group:  $81.18 \pm 2.70\%$ ; B group:  $68.89 \pm 7.67\%$ ;  $P > 0.05$ ). Pearson correlation analysis showed that dog semen sample bacterial number and sperm motility correlated moderate ( $r = -0.489$ ;  $P < 0.05$ ).

This study proved that canine semen sample bacterial count has a statistically significant negative impact on sperm quality parameters. In semen samples with increased CFU/mL of sperm, semen quality parameters were inferior: the number of pathological spermatozoa increased, sperm motility – decreased.

**Keywords:** dog, semen quality, bacterial contamination.

## **ON-LINE FRACTIONATION OF CHOKEBERRY POMACE LIPIDS BY SUPERCRITICAL FLUID EXTRACTION WITH CARBON DIOXIDE / ARONIJŲ IŠSPAUDŲ LIPOFILINIŲ JUNGINIŲ FRAKCIONAVIMAS TAIKANT SUPERKRITINĘ EKSTRAKCIJĄ ANGLIES DIOKSIDU**

Laura Jūrienė, Audrius Pukalskas, Petras Rimantas Venskutonis

*Kauno technologijos universitetas*

Black chokeberries have a strong mouth-drying effect, for this reason, they are mainly used to produce various products such as jams, juices, purées, jellies, syrups, teas or wines. One of the most popular product is juices and their pressing generates large amounts of pomace, which usually is discarded or used very inefficiently. In recent years were done a lot of researches that chokeberries are a very good source of various bioactives. It is already well known that chokeberries are characterized by strong antioxidant, antimicrobial, anti-inflammatory and other properties due to high content of polyphenolic compounds. Its pomace is also rich in various polar and non-polar components, especially anthocyanins, procyanidins, flavonols, phenolic acids, fatty acids, triacylglycerols, tocopherols etc. For this reason, is very urgent to find a way how to recover high-added value bioactives.

The aim of this study was to evaluate the possibilities of fractionation of the chokeberry pomace lipophilic fraction during supercritical fluid extraction with carbon dioxide (SFE-CO<sub>2</sub>) with or without co-solvent ethanol (5%) in two post-extraction separators by changing the temperature (-30–0 °C) in the range of subcritical CO<sub>2</sub> level at a constant pressure (70 bar). The composition of obtained fractions was characterized by different methods; fatty acids composition in lipophilic fractions was analyzed by gas chromatography, triacylglycerols, tocopherols and phytosterols were determined by ultra high performance liquid chromatography (UPLC).

SFE with pure CO<sub>2</sub> gave a 14% lower yield, while the addition of 5% co-solvent EtOH increased the yield. In the case of SFE with pure supercritical CO<sub>2</sub> the highest amount of the total extract was collected in first separator (1S), the remaining in second separator (2S). In the case of SFE with supercritical CO<sub>2</sub> and 5% EtOH, the effects of separation were not so negligible; although almost in all cases higher yields were detected in second separator. The antioxidant capacity of extracts and fractions was measured by using an L-ORAC assay which measures the peroxy radical scavenging capacity of antioxidants which may donate a hydrogen atom. First of all, it may be noted that the ORAC values of lipophilic extracts obtained in first separator by pure supercritical CO<sub>2</sub> and 5% co-solvent EtOH were 2 folds higher than those of extracts obtained by supercritical CO<sub>2</sub>. While in second separator antioxidant capacity was quite similar in both cases. Highly unsaturated TAGs were majorly found in the extracts and fractions.

The LLLn constituted 23.26–24.18%, OLnL 20.35–22.10%, LLnLn 13.20–15.10% and OLL 10.02–12.06%. Four tocopherols (sometimes also called E-vitamins) and 4 phytosterols were identified in the extracts and fractions. It may be observed that, in the case of pure supercritical CO<sub>2</sub>, the concentration of tocopherols was higher in second separator, while the content of phytosterols was slightly higher in first. The addition of co-solvent 5% EtOH increased the concentration of these compounds in second separator. It might be concluded that, by modifying the supercritical extraction solvent and changing the parameters of the system separators, it is possible to produce fractions of lipophilic substances of various compositions.

## JUODOSIOS PLOKŠČIAMUSĖS (*HERMETIA ILLUCENS*) LERVŲ BIOMASĖS TYRIMAI

Aelita Zabulionė<sup>1</sup>, Antanas Šarkinas<sup>1</sup>, Stanislavas Tracevičius<sup>2</sup>, Alviija Šalaševičienė<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Kauno technologijos universitetas*

<sup>2</sup>*UAB „Insectum“*

Juodosios plokščiamusės (*Hermetia illucens*) lervos pradėtos auginti, kaip viena priemonių žiedinei ekonomikai kurti ir taikyti tokiose srityse kaip atliekų tvarkymas, šalutinių pramonės produktų apdorojimas gaunant vertingą biomasę. Šie vabzdžiai užauga dukart didesni už Lietuvoje gyvenančias muses, jų lervos turi dantis ir virškinimo traktą, todėl gali misti augalinį ir gyvūninį maistą.

Užaugintų lervų riebalai, baltymai, miltai gali būti naudojami gyvūnų pašarų, kosmetikos reikmenų receptūrose. Riebalų ir baltymų frakcijų naudojimas modelinėse maisto sistemose mažai tirtas, galimos vartotojų priimtumo problemos.

Biomasės biologiškai aktyvios medžiagos pasižymi antimikrobinu poveikiu. Difuzijos į agarą metodą nustatyta, kad lervų riebaluose esančios medžiagos slopina bakterijų *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, mielių *Candida albicans* augimą. Modelinėse maisto sistemose su lervų riebalais laikymo metu tikėtinas slopinantis poveikis mikroskopiniams grybams, kas ir buvo patvirtinta produktų realizacijos trukmės tyrimuose, nustatytas mikroskopinių grybų skaičiaus mažėjimas. Lervų riebalų buvimas maisto sistemose greta konservuojančio poveikio optimizuoja riebalų rūgščių sudėtį, padidina polinesočių rūgščių santykį. Juodosios plokščiamusės lervų biomasės baltyminės frakcijos tyrimų rezultatai rodo, kad joje lieka dar 12,7 % riebalų, kurių kokybę apibūdina tai, kad juose visiškai nėra trans riebalų rūgščių, yra ir vertingų mononesočiųjų riebalų rūgščių, nors dominuoja gyvūniniams riebalams būdingos sočiosios riebalų rūgštys (9,22) %.

Sveikos mitybos požiūriu vertingas ir skaidulinių medžiagų kiekis (5,3 %). Nustatytas reikšmingas kiekis geležies, fosforo, kalcio. Angliavandeniai be skaidulinių medžiagų sudaro 18,95 %, jų sudėtyje dominuoja egzoskeleto medžiaga chitinas.

## AUGALŲ LIGAS SUKELIANČIŲ *ALTERNARIA* SPP. PATOGENINIŲ GRYBŲ BIODIVERSITETŲ GALIMYBĖS

Vytautas Bunevičius, Simona Chrapačienė, Aistė Balčiūnaitienė, Neringa Rasiukevičiūtė  
*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

Patogeniniai grybai gali sukelti įvairias augalų ligas, kurios lemia augalų derliaus nuostolius. Kiekvienais metais mikroskopiniai grybai pasaulio žemės ūkiui sukelia apie 60 milijardų dolerių nuostolių. Siekiant sumažinti patiriamus derliaus nuostolius daug augintojų yra priklausomi nuo cheminių pesticidų, tačiau jie sukelia aplinkos taršą ir turi neigiamą poveikį žmonių sveikatai bei gali išlikti dirvožemyje daug metų. Dėl to svarbu ieškoti alternatyvių biodivertetų metodų. Vienas iš jų gali būti augalinių ekstraktų ir eterinių aliejų naudojimas. Šios medžiagos turi daug vertingų antrinių metabolitų, kurių daugelis gali būti saugiai naudojami kontroliuojant grybines ligas. Tyrimo tikslas buvo iširti vaistinio čiobrelio (*Thymus vulgaris* L.) eterinio aliejaus ir augalinio ekstrakto mišinio, vaistinio isopo (*Hyssopus officinalis* L.) ir vaistinio čiobrelio, poveikį *Alternaria* spp. patogeninių grybų biodivertetų galimybėms. Tyrimai atlikti 2022 m. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro filialo Sodininkystės ir daržininkystės instituto Augalų apsaugos laboratorijoje. Augaliniai ekstraktai gauti maceravimo būdu panaudojant džiovintus augalų lapus ir distiliuotą vandenį, o eterinis aliejus – hidrodistiliacijos būdu. Tirtas eterinio aliejaus ir ekstraktų mišinio poveikis *Alternaria* spp. patogenams *in vitro*, naudotos 0,08 % vaistinio čiobrelio eterinio aliejaus bei 5 ir 10 % vaistinio isopo ir vaistinio čiobrelio mišinio koncentracijos. Petri lėkštelės inkubuotos 25±2 °C temperatūroje. *Alternaria* spp. micelio augimas vertintas po 2, 4 ir 7 dienų. Nustatyta, kad *in vitro* sąlygomis čiobrelių eterinis aliejus turėjo stiprų slopinamąjį poveikį *Alternaria* spp. patogeno augimui, tačiau isopo ir čiobrelio ekstraktų mišinys, naudojant abi koncentracijas, nepasižymėjo stipriu antigrybiniu poveikiu. Tyrimai atskleidė, kad priklausomai nuo ekstraktų mišinio bei eterinio aliejaus koncentracijos, matomas skirtingas poveikis *Alternaria* spp. mikromicetams. Eterinio aliejaus ir augalinių ekstraktų mišinio tyrimų rezultatai leidžia teigti, kad tinkamai pritaikytos augalinės kilmės medžiagos gali būti naudojamos slopinti *Alternaria* spp. patogeninius grybus.

# INOVATYVIOS PROBIOTINIŲ BAKTERIJŲ ĮKAPSULIAVIMO SISTEMOS, SKIRTOS RIJIMO SUTRIKIMĄ TURINČIŲ SENYVO AMŽIAUS ŽMONIŲ MITYBAI

Viktorija Eisinaitė

*Kauno technologijos universitetas*

Rijimo sutrikimą turinčių senyvo amžiaus žmonių poreikį atitinkančių maisto produktų pasiūla rinkoje yra labai maža arba jos nėra iš viso. Minėtą sutrikimą turintiems senjorams siūlomi miltelių pavidalo tirštikliai, kurie turi būti dedami į skystą maisto matricą ar iš karto vartoti paruošti sutirštinti maisto produktai. Didžiausia problema yra ta, kad tai nėra pilnavertis maistas ir dažnai vartojamas kaip būtinybė be jokio papildomo malonumo. Taip pat su amžiumi mažėja jungiamojo audinio baltymo kolageno, esančio odos, kaulų, sausgyslių ir kraujagyslių sudėtyje, kiekis. Nustatyta, kad papildomas kolageno vartojimas padeda užkirsti kelią neigiamam azoto balansui, lėtina odos senėjimą, turi teigiamos įtakos sąnarių sveikatai. Pabrėžtina ir tai, kad šių žmonių mityboje būtinas pakankamas probiotinių bakterijų, pagerinančių virškinamojo trakto funkcijas, kiekis. Tačiau tiesioginis probiotinių pridėjimas į maistą gali lemti jų gyvybingumo ir funkcionalumo sumažėjimą.

Tam, kad išspręsti šias aktualias problemas panaudojant dvigubojo gelio matricą buvo kuriamos emulsuotos lengvai ryjamos maistinės sistemos ir įvertintos jo struktūros tinkamumas probiotinių bakterijų (*Lactobacillus reuteri*) gyvybingumo išsaugojimui. Šiose sistemose buvo keičiama baltymo kolageno koncentracija ir oleogelio bei hidrogelio masių santykis. Sukurti bigeliai buvo charakterizuoti vertinant jų fizinį ir cheminį stabilumą, reologines savybes bei probiotinių bakterijų gyvybingumą skirtingų laikymo sąlygų (+4 °C ir +20 °C) metu.

Pagaminti bigeliai buvo stabilūs 6 mėnesių laikymo metu. Nustatyta, kad didesnės klampos, rišlumo vertės ir geresnės viskoelastinės savybės nustatytos mėginiuose su didesne kolageno koncentracija bei didesniu oleogelio kiekiu. Taip pat *Lactobacillus reuteri* išliko gyvybingos 6 mėnesių laikymo metu, nors jų kiekis ir sumažėjo nuo 9 KSV/g iki 4 KSV/g (4 °C temperatūroje) ir nuo 9 KSV/g iki 7 KSV/g (20 °C temperatūroje).

Apibendrinant galima teigti, kad tokios sistemos turi potencialą rijimo sutrikimą turinčių žmonių mityboje kaip didele mitybine verte pasižymintis baltymų bei probiotinių bakterijų šaltinis.

## WILD AND CULTIVATED EDIBLE MUSHROOM REVEALING UNIQUE PROPERTIES AS FUNCTIONAL FOOD / LAUKINIAI IR KOMERCINIAIS TIKSLAIS AUGINAMI VALGOMIEJI GRYBAI PASIŽYMI UNIKALIOMIS SAVYBĖMIS IR PRISKIRIAMI FUNKCIONALIAM MAISTUI

Simas Borkertas, Pranas Viškelis, Dalia Urbonavičienė

*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

Nowadays public is increasingly interested in mushrooms for their health and nutritional benefits. Therefore, wild and commercially cultivated mushrooms can be classified as functional foods [1]. Two hundred sixty-eight edible wild mushrooms are allowed for commercialization in Europe; the five top-selling edible fungi are *Boletus edulis*, *Cantharellus cibarius*, *Lactarius deliciosus*, *Morchella esculenta*, and *Agaricus campestris* [2]. Many beneficial nutrients such as fatty acids, proteins, as well as vitamins and bioactive compounds can be found in the mushrooms themselves. Also, mushrooms contain secondary metabolites such as polysaccharides [3]. Nutrients in mushrooms can exhibit a wide spectrum of biologically active substances, depending on their chemical structure, and can exhibit anti-inflammatory, anti-carcinogenic, anti-tumor, anti-mutagenic, anti-diabetic, antibacterial and antiviral properties [4]. Phenolic acids are one of the groups of bioactive compounds that are often included in the composition of mushrooms. Caffeic acid occurs in mushrooms regularly as a quinic acid ester (3-o-caffeoylquinic, 4-o-caffeoylquinic, 5-o-caffeoylquinic). Besides, tannic and ellagic acids are observed. reported to be gallic, protocatechuic, gentisic, homogentisic, p-hydroxybenzoic, 5-sulphosalicylic, syringic, veratric, vanillic [4, 5]. Due to these compounds mushrooms can be used as a functional food, medicine or supplement ingredient.

### References:

1. Cateni, F., Gargano, M. L., Procida, G., Venturella, G., Cirilicione, F., Ferraro, V. (2021). Mycochemicals in wild and cultivated mushrooms: nutrition and health. *Phytochemistry Reviews*, 1–45.
2. Peintner, U., Schwarz, S., Mešić, A., Moreau, P. A., Moreno, G., Saviuc, P. (2013). Mycophilic or mycophobic? Legislation and guidelines on wild mushroom commerce reveal different consumption behaviour in European countries. *PloS one*, 8(5), e63926.
3. Nowacka-Jechalke, N., Nowak, R., Juda, M., Malm, A., Lemieszek, M., Rzeski, W., Kaczyński, Z. (2018). New biological activity of the polysaccharide fraction from *Cantharellus cibarius* and its structural characterization. *Food chemistry*, 268, 355-361.
4. Kumar, K., Mehra, R., Guiné, R. P., Lima, M. J., Kumar, N., Kaushik, R., Kumar, H. (2021). Edible Mushrooms: A comprehensive review on bioactive compounds with health benefits and processing aspects. *Foods*, 10(12), 2996.
5. Balik, M., Sułkowska-Ziaja, K. J., Ziaja, M., Muszyńska, B. (2020). Phenolic acids—occurrence and significance in the world of higher fungi. *Medicina Internacia Revuo*, 29(115), 72–81.

## SWALLOW-WORT (*VINCETOXICUM LUTEUM* L.) LEAVES EXTRACTS ANTIVIRAL PROPERTIES AND AROMA PROFILE / KREGŽDŪNĒS (*VINCETOXICUM LUTEUM* L.) LAPŪ EKSTRAKTŪ ANTIVIRUSINIŲ SAVYBIŲ IR AROMATINIŲ JUNGINIŲ SUDĖTIES ĮVERTINIMAS

Jovita Jovaišaitė, Laura Jūrienė, Renata Baranauskienė, Petras Rimantas Venskutonis  
*Kauno technologijos universitetas*

Swallow-wort (*Vincetoxicum lutea* L.) grows in Europe, Asia and North America. It is an herbaceous perennial plant belonging to the family *Apocynaceae*, subfamily *Asclepiadoideae*. Historically, the rhizomes, leaves and dry seeds of swallow-wort have been used in folk medicine for various medicinal purposes. A decoction of the herb and roots has been used in folk medicine to treat neurosis and malaria. In Chinese medicine, it has been used to treat internal fever and scaling [1]. In addition, swallow-wort has been claimed to have diuretic and laxative properties and a powder made from the roots has been shown to accelerate wound healing. It should also be stressed that swallow-wort is a poisonous plant, and in large doses has a severe effect on the nervous system and the heart. Glycosides, saponins and small amounts of volatile oils were found in the leaves and other parts of the plant [2]. However, there is still a lack of information on the composition of these plants, especially if modern extraction methods are used. The aim of this work was to evaluate the advantages of supercritical fluid extraction with carbon dioxide (SFE-CO<sub>2</sub>) for the extraction of phytochemicals from *V. luteum* and determine *V. luteum* hydroethanolic extract antiviral activity against Zika virus *in vitro* on A549 cells. The antiviral properties of the extract were evaluated by determining non-cytotoxic concentrations of the hydroethanolic extract of *V. luteum in vitro* in human lung epithelial A549 cells. The profile of aromatic compounds in the lipophilic extract of *V. luteum* was investigated using GC-TOF/MS. More than 50 volatile compounds consisting of saturated n-alkanes, acids, esters, amides, terpenes, aromatics, diterpenoids, triterpenoids, tocopherols, etc. were detected in the *V. luteum* extract by GC-TOF/MS. The main compounds were oleic acid, phytol, hexacosane, triacontane, α-tocopherol, octacosane, tetracosane, hencicosanol, squalene, 2-pyrrolidinone and ethyl hexadecanoate. The HE extract showed potential antiviral activity against African lineage ZIKV. Application of this extract inhibited viral entry and replication in host cells by direct action on the viral particle (virucidal effect) and /or by attachment of the virus to the host cell surface (virostatic effect). The resulting extract contain different classes of bioactive compounds with strong antiviral properties. It can be concluded that a well-designed extraction process of *V. luteum* leaves allows the extraction of valuable bioactive compounds with high antiviral activity.

### References:

1. Wang, L.Q., Wang, J.H., Shen, Y.M., Zhou, J., 2007. Three new C<sub>21</sub> steroidal glycosides from the roots of *Cynanchum inamoenum*. *Chin. Chem. Lett.* 18, 1235–1238.
2. Wang, L.Q., Shen, Y.M., Hu, J.M., Zhou, J., 2008. A new C<sub>21</sub> steroidal glycoside from *Cynanchum inamoenum* (Maxim.) Loes. *J. Asian Nat. Prod. Res.* 10 (9), 867–871.



## NAMINĖSE AVYSE IR OŽKOSE APTINKAMŲ *SARCOCYSTIS* RŪŠIŲ IDENTIFIKACIJA MOLEKULINIAIS METODAIS

Naglis Gudiškis

*Gamtos tyrimų centras*

Visame pasaulyje paplitę *Sarcocystis* genties pirmuonys parazituoja roplius, paukščius, žinduolius ir žmogų. Priklausomai nuo *Sarcocystis* rūšies, jos geba formuoti makroskopines arba mikroskopines cistas tarpinio šeimininko raumenyse. Makroskopinėmis cistomis užkrėsta mėsa gali būti pripažinta kaip netinkama vartoti. Tuo tarpu, intensyvios mikroskopines cistas formuojančių rūšių infekcijos lemia žymų produkcijos sumažėjimą. Vieni iš *Sarcocystis* parazitų tarpinių šeimininkų yra naminė avis (*Ovis aries*) ir naminė ožka (*Capra aegagrus hircus*), plačiai auginami dėl savo vilnos ir mėsos visame pasaulyje. Iki šiol *Sarcocystis* parazitų rūšinė įvairovė Lietuvoje auginamose avyse bei ožkose nebuvo žinoma. Šio tyrimo tikslas – identifikuoti *Sarcocystis* rūšis Lietuvos avyse ir ožkose bei palyginti *Sarcocystis* rūšių, aptiktų avių diafragmos, stemplės ir širdies mėginiuose, pasiskirstymą.

2019–2021 metais surinkti 69 avių ir devynių ožkų stemplės, diafragmos bei širdies pavyzdžiai. Visuose raumeniniuose mėginiuose siekta identifikuoti *Sarcocystis* rūšis naudojant dirbtinį virškinimą pepsinu ir vykdant lizdinę PGR su rūšiai specifiniais pradmenimis.

Makroskopinių cistų nebuvo aptikta nei surenkant pavyzdžius skerdykloje, nei pakartotinai tiriant juos laboratorijoje. Molekulinės analizės duomenimis, visose 69 tirtose avyse aptiktas 100 % užsikrėtimas *S. arieticanis* ir *S. tenella* rūšimis, *S. capracanis* nustatyta šešiose iš devynių ožkų. Palyginus šių dviejų aptiktų *Sarcocystis* rūšių paplitimo dažnį, *S. tenella* dažniau buvo identifikuota diafragmaje ir širdyje, o *S. arieticanis* – stemplėje. Nepaisant to, pastebėti skirtumai buvo statistiškai nereikšmingi ( $p > 0,05$ ). Tiriant molekulinius metodus, be avims specifinių *Sarcocystis* rūšių, šio darbo metu 28 avyse nustatyta *S. capracanis* (40,6 %), kuri aptinkama ožkose ir 22 avyse identifikuota *S. morae* (31,9 %), kurios tarpiniai šeimininkai – elninių šeimos atstovai. Reikalingi tolimesni morfologiniai tyrimai, siekiant paaiškinti netipinius *S. capracanis* ir *S. morae* rūšių aptikimo rezultatus avyse.

## KAULAVAISINIŲ MONILIOZĖS PATOGENŲ SAŪVEIKA SU NATŪRALIAI PAPLITUSIAIS BAKTERINIAIS ANTAGONISTAIS

Augustina Kolytaitė, Dorotėja Vaitiekūnaitė, Birutė Frercks

*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

Rudasis puvinys yra viena pagrindinių kaulavaisių grybinių ligų, kurią sukelia *Monilinia* spp. patogenai. Šie patogenai pažeidžia žiedus, ūglius, vaisius ir simptomiškai pasireiškia kaip moniliozinė degligė pavasarį ar vaisių rudasis puvinys vasarą ir rudenį. Įprastai *Monilinia* spp. patogeno kontrolei naudojami cheminiai preparatai, tačiau vien tik jų nepakanka. Dėl šios priežasties būtina taikyti alternatyvius kontrolės metodus, tokius kaip biokontrolė. Šiuo metodu yra izoliuojami vietiniai augalo šeimininko skirtingos kilmės mikroorganizmai ir ištiriamos jų slopinančios savybės prieš tam tikrą patogeną. Be to, yra ieškoma tokių mikroorganizmų, kurie pasižymėtų augalo augimą gerinančiomis savybėmis, tokiomis kaip atsparumo nepalankiems veiksniams didinimas ar dirvožemio savybių gerinimas. Iki šiol surastos mikroorganizmų rūšys dažniausiai priklauso *Bacillus* ar *Pseudomonas* gentims. Kelios *Bacillus* rūšys slopino *M. laxa* pasireiškimą abrikosuose ir persikuose. Yra sėkmingai atliktų tyrimų naudojant *P. synxantha* DLS65 kamieną *in vitro* ir *in vivo* prieš *M. fructicola* ir *M. fructigena* patogenus. Prieš patogeninius grybus yra sukurtas komercinis produktas ('Serenade® ASO', Bayer AG), tačiau jis nėra specifinis *Monilinia* spp. ir nėra priemas mažų sodų augintojams. Taigi, specifiskų kaulavaisiams antagonistų prieš *Monilinia* rūšis Baltijos regiono šalyse vis dar trūksta. Todėl šio tyrimo tikslas buvo izoliuoti bakterinius endofitus iš slyvų metūglių pumpurų, įvertinti jų antagonistines ir augalo augimą gerinančias savybes ir identifikuoti šiuos mikroorganizmus genetiniame lygmenyje. Iš visų 77 izoliuotų kultivuojamų bakterijų buvo atrinkti 8 izoliatai, pasižymėję potencialiomis antagonistinėmis savybėmis. Aukščiausią slopinimo procentą pasiekė trys bakteriniai antagonistai. Visi aštuoni kamienai buvo apibūdinti morfologiškai. Taip pat tirtos mikroorganizmų augalo augimą gerinančios savybės, pagal kurias izoliatai buvo išskirti į keturias grupes. Be to, buvo įvertintas antagonistų atsparumas antibiotikams.

## NAMINĖS SLYVOS (*PRUNUS DOMESTICA*) GENETINĖ ĮVAIROVĖ PAGAL ATSPARUMĄ KAULAVAISINIŲ MONILIOZEI

Raminta Antanyrienė, Birutė Frercks

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras

Naminė slyva (*Prunus domestica*) yra erškėtinių šeimos, *Prunus* genties, kaulavaisis, vertingas žmogaus mitybai dėl joje esančių flavonoidų, antocianinų ir kitų svarbių junginių. Slyvos kokybę bei derlių mažina įvairūs grybiniai patogenai. Didžiausią žalą sodo augalams, sukelia kaulavaisinių moniliozė, kuri pasireiškia dvejomis formomis: pavasarį – moniliozinė degligė, vasarą – rudasis puvinys. Šią ligą sukelia *Monilinia* spp. patogenai ir yra būtinas ligos monitoringas, siekiant valdyti patogenų plitimą. Slyvų selekcija yra daug metų užtrunkantis procesas, todėl kuriant naujas, moniliozei atsparias veisles, būtina įvertinti selekcinų numerių genetinę įvairovę ir atsparumą šiai ligai. Iki šiol Lietuvoje slyvos bei jų selekciniai numeriai nėra tirti molekuliniais metodais. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centro sodininkystės ir daržininkystės instituto (LAMMC SDI) selekciniam augyne augančių slyvos selekcinų numerių atsparumas kaulavaisinių moniliozei nėra vertintas. Todėl šio darbo tikslas buvo genotipuoti LAMMC SDI selekciniam augyne augančius 34 naminės slyvos selekcinus numerius molekuliniais žymekliais ir įvertinti jų atsparumą kaulavaisinių moniliozei. Selekcinių numerių atsparumas moniliozinei degligei ir rudajam puvinui buvo vertinamas 2022 m. Pagal pažeidimo dydį genotipai buvo suskirstyti į atsparius, vidutiniškai atsparius, vidutiniškai jautrius ir jautrius abiem ligos formoms. Naminės slyvos selekcinių numerių genotipavimui 2022 m. pavasarį buvo surinkti lapai nuo slyvos vaismedžių, išskirta DNR ir atlikta mikrosatelitų (SSR) sekų analizė, naudojant 9 pradmenų poras. Įvertinus naminės slyvos selekcinių numerių atsparumą *Monilinia* spp. patogenams nustatyta, kad daugiausia slyvos genotipų yra atsparūs moniliozinei degligei (88 %) ir rudajam puvinui (67 %). Tik 3 % tirtų genotipų yra jautrūs rudajam puvinui. Naminės slyvos selekcinių numerių filogenetiniame medyje genotipai pasiskirstė į grupes pagal jų bendras tėvines formas, tačiau sąsajų tarp atsparumo moniliozei bei rudajam puvinui ir slyvų selekcinių numerių genetinės įvairovės nenustatyta.

## DIPLOIDINIŲ IR TETRAPOIDINIŲ VIENDIENIŲ (*HEMEROCALLIS L.*) TOLERANTIŠKUMAS IMITUOTAI SAUSRAI

Edvinas Misiukevičius, Vidmantas Stanys

*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

Viendienės yra vienas iš populiariausių ir labiausiai selekcionuojamų dekoratyvinių augalų pasaulyje. Pastaraisiais metais sukurta ir užregistruota virš 4000 naujų veislių. Iš jų 68 proc. tetraploidai. Tetraploidinės veislės pasižymi stambesniais žiedais ir dekoratyvesniais lapais. Šio darbo tikslas nustatyti diploidinių ir tetraploidinių viendienės augalų morfologinį ir fiziologinį tolerantiškumą sausros sukeliama streso metu. Įvertinta substrato drėgmės dinamika; morfologiniai: augalų lapų skaičius, lapų ilgis, augalo aukštis, ūglių skaičius, žiedynų formavimasis ir pumpurų skaičius; fiziologiniai: chlorofilų, flavanolių ir azoto balanso indeksai, bei santykinis vandens kiekis lapuose. Substrato drėgmė buvo matuojama kiekviename vazone anksti ryte ir sekama dinamika viso eksperimento metu. Vertinimai daryti tris kartus: eksperimento pradžioje, drėgmei pasiekus ~25 proc. ir pabaigoje, kai nukrito iki ~10 proc. Pastebėta, kad tetraploidinių variantų substratas džiuvo lėčiau, tai galėjo būti dėl didesnių ir storesnių šaknų, kurios sulauko daugiau drėgmės.

Po ilgesnio sausros periodo diploidinių ir tetraploidinių augalų aukštis ir lapų ilgis sumažėjo lyginant su kontroliniais variantais. Lapų skaičius išliko nepakitęs. Tetraploidinių augalų lapų buvo mažiau ir jie vystėsi lėčiau, nei diploidinių. Žiedynų aukštis ir pumpurų skaičius žiedynuose sausros sąlygose sumažėjo, tačiau tetraploidinių sumažėjimas nebuvo toks didelis, kaip diploidinių augalų. Tetraploidinių augalų chlorofilų indeksas buvo didesnis, tačiau sausra jų pasiskirstymo nepaveikė. Diploidiniai augalai sausros metu sukaupė daugiau flavanolių, o jų azoto balanso indeksas buvo mažesnis. Tetraploidiniuose augaluose skirtumų nepastebėta. Santykinis vandens kiekis eksperimento viduryje augaluose buvo panašus. Tačiau eksperimento pabaigoje pastebėtas žymus sumažėjimas. Tetraploidiniai augalai sausros metu turėjo mažiau santykinio vandens nei diploidiniai. Spėjama, kad tai dėl didesnių ląstelių, kuriose drėgmės netekimas greičiau pastebimas.

## KUKURŪZŲ AUGALINĖS BIOMASĖS ENERGETINIO POTENCIALO NUOTOLINIAI TYRIMAI

Ardas Kavaliauskas, Renaldas Žydelis, Egidijus Zvicevičius

*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

Biodujos – svarbi atsinaujinančios bioenergetikos dalis, turinti didelį potencialą iškastiniam kurui pakeisti. Kukurūzai dėl savo didelio biomasės derliaus ir energetinio potencialo dažnai naudojami kaip substratas biodujoms gaminti.

Šiame tyrime, derinant aerodistancinius ir lauko duomenis, bei pasitelkiant mašininio mokymosi algoritmus, siekiama prognozuoti kukurūzų teorinį biometano potencialą (TBMP). Šiam tikslui pasiekti kukurūzų lauko eksperimente skirtingais augimo ir vystymosi tarpsniais buvo atlikti skrydžiai su bepilotėmis skraidyklėmis, kurių metu rinkti nuotoliniai vaizdai. Naudojant atskirus nuotolinius vaizdus, sudarytos vientisos aerofotografijos, kurios naudotos vegetatyvinių indeksų skaičiavimui atskirtuose kukurūzų bandymo laukeliuose. Kukurūzams pasiekus fiziologinę brandą, nuimtas jų derlius, bei paimti mėginiai cheminėms analizėms atlikti, siekiant išsiaiškinti baltymų, riebalų ir angliavandenių kiekius sausoje viso kukurūzų augalo biomasėje. Cheminės analizės rezultatai leido apskaičiuoti TBMP, kuris kartu su vegetatyviniais kukurūzų indeksais naudotinas mašininio mokymosi regresinių prognozavimo modelių sudarymui, pasitelkiant tris mašininio mokymosi algoritmus: GLM (angl. *Generalized Linear Model*), RF (angl. *Random Forest*) ir SVM (angl. *Support Vector Machine*).

Atlikto tyrimo rezultatai parodė, kad gauti kukurūzų biomasės ir TBMP kiekiai svyravo esmingai, t. y. nuo 9,70 t ha<sup>-1</sup> iki 15,00 t ha<sup>-1</sup>, ir, atitinkamai, nuo 4168,42 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> iki 6052,87 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>. Nors biomasės bei TBMP variantų reikšmėse fiksuoti esminiai skirtumai, beveik visais kukurūzų augimo tarpsniais GLM regresinis prognozavimo modelis gan tiksliai prognozavo TBMP reikšmes, o R<sub>3</sub> kukurūzų vystymosi tarpsnyje gauti tiksliausi prognozavimo rezultatai (R<sup>2</sup> – 0,97, RMSE – 104,25 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, BIAS – 5,26).

## SCREENING AND IDENTIFICATION OF CELLULOLYTIC BACTERIA ISOLATED FROM THE SOIL OF CEREAL-BASED CROPPING SYSTEM / CELIULOLITINIŲ DIRVOŽEMIO BAKTERIJŲ, IŠSKIRTŲ IŠ JAVAIS PAGRĮSTŲ AUGINIMO SISTEMŲ, VERTINIMAS IR IDENTIFIKAVIMAS

Arman Shamshitov, Skaidrė Supronienė

*Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras*

The role played by the microbial community in regulating complex processes, such as the decomposition of crop residues has been inappropriately investigated, but it has been increasingly recognized and demonstrated to be an important factor. Since information about bacterial strains with a cellulolytic activity that participates in the decomposition process of field crop residues, particularly in Lithuania very limited, the present study is conducted to isolate and characterize potential bacteria. Cellulolytic bacterial were isolated from soil samples of two factorial field experiments, where A factor is different tillage treatments, and B factor cover crop management on two selective media: cellulose agar and carboxymethyl cellulose agar (CMC) using the spread plate technique. All purified bacterial isolates were screened for cellulase production on CMC agar plates using Congo red reagent, Gram's iodine solution and Congo red agar media. In order to identify bacterial isolates, the 16S rRNA gene was amplified with bacterial universal primer pair 27F 5'-(AGAGTTTGATCMTGGCTCAG)-3 and 1387R 5'-(GGGCGGWTGTACA AG GC)-3'. A total of 159 cellulolytic bacterial strains were selected based on shape, size, and colony characteristics. Based on the results of all three screening assays 64, 38 and 51 isolates showed the ability to degrade at some level cellulose respectively. Partial sequencing of the 16S rRNA gene of 64 bacterial strains obtained using sequences retrieved from the databases indicated the presence of cellulolytic bacteria represented by members of the phyla Actinobacteria (48.44%), followed by Firmicutes (32.81%), Proteobacteria (15.62%) and Bacteroidetes (3.13%). All isolates were classified into 18 genera and 45 species. In our study, it was observed that among sixty-four isolates that showed cellulase activity, twenty-five of them were characterized by the high potent ability to degrade cellulose in all screening assays.

**Keywords:** crop residue, cellulolytic bacteria, cellulase production, 16S rRNA

## **APPLICATION OF ARABLE CROPS DIGESTATE AS AMENDMENT TO IMPROVE PHYSICO-CHEMICAL AND BIOLOGICAL PARAMETERS OF TWO TYPES OF SOILS / DIGESTATO, PAGAMINTO IŠ ŽEMĖS ŪKIO AUGALŲ, PANAUDOJIMAS DVIEJŲ TIPŲ DIRVOŽEMIO FIZIKOCHEMINĖMS IR BIOLOGINĖMS SAVYBĖMS GERINTI**

Zeineb Louati, Naceur Jedidi, Mohamed Ali Wahab  
*Water Research and Technologies Center, Tunisia /  
Vandens tyrimų ir technologijų centras, Tunisas*

Anaerobic digestion is a biological process converting organic matter, in the absence of oxygen, into biogas and a rich nutrient residue known as digestate. Recycling digestate in agriculture systems allows the reduction of synthetic fertilizer inputs and the maintenance of soil quality. In this work, we have evaluated the effect of digestate application on the physico-chemical and biological parameters of two soils of different texture (sandy (S) and sandy-loam (SL) soils). For this aim, the effect of three doses of arable crops digestate (ACD) (0, 50, 75 and 100 t/ha) on S and SL soil properties was investigated using soil incubation tests under controlled conditions. Results showed that the applications of ACD at increasing rates increased soil pH from 7.7 (at 0 t/ha) to 8.7 (at 100 t/ha) in S soil and from 7.8 (at 0 t/ha) to 8.4 (at 100 t/ha) in SL soil. Moreover, at the end of the six month incubation period, the application of ACD resulted in a significant dose-dependent increase in soil electrical conductivity EC. Indeed, EC values varied from 334  $\mu\text{S}/\text{cm}$  for control soil to 417.1  $\mu\text{S}/\text{cm}$  for soil S amended at 100 t/ha, and from 776.9 to 980.3  $\mu\text{S}/\text{cm}$  in soil SL amended at 100 t/ha. Furthermore, ACD application improved the fertility of both soils especially at 100 t/ha through the increase of TOC content to 4% in soil LS and 3.04% in soil S as compared to controls (0.94% and 0.82%, respectively). Moreover, the application of ACD improved the biological activity of both soils by the increase of bacterial and fungal biomasses and the mineralization rate of organic matter which led to the increase of soil mineral nitrogen especially at the higher ACD dose.

## ANTAGONISTIC ACTIVITY OF ENDOPHYTIC BACTERIA ASSOCIATED WITH ARTEMISA PLANT IN LITHUANIA / ENDOFITINIŲ BAKTERIJŲ, SUSIJUSIŲ SU ARTEMISIA AUGALU, ANTAGONISTINIS AKTYVUMAS LIETUVOJE

Shervin Hadian, Skaidrė Supronienė, Eglė Norkevičienė

Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras

Plants benefit greatly from endophytic bacteria, which live in host plant tissues and have no negative effects. Bacterial endophytes promote host plant growth and increase resistance to pathogens and environmental stresses. They can also control the synthesis of secondary metabolites with important medicinal properties and produce various biological effects (Sasse et al., 2018; Yu and Hochholdinger, 2018; Wu et al, 2021). The genus *Artemisia*, which includes 400 hardy herbaceous plant and shrub species, is a valuable resource for chemistry, medicine, agriculture, industry, and ecology. Studying the production of secondary metabolites in *Artemisia* spp. showed high production of biologically important phytochemicals and enhanced pharmacological and insect side activities (Liang et al., 2018). Beneficial endophytic bacterial populations associated with the medicinal plant could promote plant growth and confer resistance to plant diseases (Abiri et al., 2018). The aim of this study is to survey the population structure and diversity of endophytic bacteria of *Artemisia* sp. and their activity in inducing plant resistance to plant diseases and plant growth parameters which could be used in sustainable agriculture.

### Methods

Bacterial endophytes were isolated from roots, stems, and leaves of four different *Artemisia* species such as *A. vulgaris*, *A. absintium*, *A. dubia*, *A. campestris* from three different locations in Lithuania. *A. absinthium*, *A. campestris* and *A. vulgaris* were collected from Kaunas Botanical Garden, Vailainiai Kedainiai distr. and Šiauliai Botanical Garden. *A. dubia* was collected from Akademija Kedainiai distr. and Šiauliai Botanical Garden. The pea plant was selected as a model plant for isolating root pathogens and studying the effect of isolated endophytic bacteria from *Artemisia* on pea root pathogens. 10 pea plants with signs of wilting and yellow leaf collected from Kedainiai distr., Akademia and two fungal pathogens isolated from roots. In vivo screening of selected endophytic bacteria for antagonistic activity against the plant, pathogens have been done on PDA by using the disc diffusion method.

### Results

Finally, 151 strains were isolated based on unique colony morphologies on different isolation media. The diversity of the isolates varied based on the plant tissue, the highest number of distinct bacterial species was recovered from *A. campestris* root tissue ( $n = 18$ ), compared to stems ( $n = 14$ ) and leaves ( $n = 11$ ). According to microscopic morphology, *Fusarium* sp. and *Aphanomyces* sp. were peas' isolated root rot pathogens. The pathogenicity test of isolated pathogens on pea plants showed the same symptom on roots and Koch's postulates were fulfilled for both isolates. The antagonistic activity of



all isolated bacteria was tested against both isolated fungal pathogens. Finally, from 151 bacterial isolates 65 isolates had antagonistic activity on both fungi and displayed an enhanced inhibitory activity against the pathogen mycelial growth, but they had different inhibition percentages effect on *Fusarium* and *Aphanomyces*. Further study will be done for molecular identification of isolated endophytic bacteria and their effect on plant growth and resistance in vivo conditions.

### Conclusion

Characterization and identification of microbial endophytes isolated from *Artemisia* medicinal plants possess a vital role to plant protection, improve plant growth, and could be used as inoculants to establish a sustainable crop production system.

**Keywords:** *Aphanomyces*, Endophytic bacteria, *Fusarium*, Pea, Rot root pathogens

### References:

- Abiri R., Silva A.L.M., de Mesquita L.S.S., de Mesquita J.W.C., Atabaki N., de Almeida E.B., Shaharuddin S.M. (2018). Towards a better understanding of *Artemisia vulgaris*: Botany, phytochemistry, pharmacological and biotechnological potential. *Food Res. Int.* DOI: 10.1016/j.foodres.2018.03.072.
- Liang, JY., Guo, SS., Zhang, WJ., Geng, ZF., Deng, ZW., Du, SS., Zhang, J. (2018). Fumigant, and repellent activities of essential oil extracted from *Artemisia dubia* and its main compounds against two stored product pests. *Natural Product Research.* 32(10):1234–1238.
- Sasse, J., Martinoia, E., and Northen, T. (2018). Feed your friends: do plant exudates shape the root microbiome *Trends Plant Sci.* 23, 25–41. doi: 10.1016/j.tplants.2017.09.003.
- Wu, W., Chen, W., Liu, S., Wu, J., Zhu, Y., Qin, L., and Zhu, B. (2021). Beneficial Relationships Between Endophytic Bacteria and Medicinal Plants. *Front. Plant Sci.* 12: 646146. doi: 10.3389/fpls.2021.646146.
- Yu P., Hochholdinger F. (2018). The role of host genetic signatures on the root–microbe interactions in the rhizosphere and endosphere. *Front. Plant Sci.* 9:1896. 10.3389/fpls.2018.01896.

