

Biologinio preparato įtaka šiaudų skaidymui

Agnė Girdvainytė¹, Toma Barčytė¹, Eglė Slaninaitė², Ernestas Zaleckas¹

¹Aleksandro Stulginskio universitetas, ²UAB Chemcentras

Lietuvos augalininkystės ūkiuose susikaupia iki 6 t/ha šiaudų. Juos buvo bandoma naudoti kaip dirvožemio gerinimo priemonę, tačiau patrešus šiaudais sumažėdavo derlius. Organines medžiagas mineralizuojantys mikroorganizmai sunaudoja dirvožemio mineralinį azotą savo ląstelių dauginimui, todėl biologiškai imobilizuoto azoto augalai neįsisavina. Irimui paspartinti, į dirvožemį įterpiamas didelis kiekis azoto trąšų. Trąšos rūgština dirvožemį, teršia gruntinius vandenius ir blogina mikroorganizmų rūšinę sudėtį. Kaip alternatyva rinkoje yra siūlomi biologiniai preparatai, skirti augalinių liekanų skaidymui. Tyrimo tikslas išsiaiškinti naujos kompozicijos biologinio preparato įtaką įvairaus diametro kviečių šiaudų skaidymui per trumpą laikotarpį. Tyrimo metu stebėtas šiaudų masės kitimas, amonifikacijos ir nitrifikacijos intensyvumas dirvožemyje, šiaudų tarpbamblinės vietos kietumo ir bamblio trapumo parametrai. Atlikus tyrimą, pastebėta, kad stambių ir neapdorotų biologiniu preparatu šiaudų masės kitimas yra didžiausias. Šiaudus apdorojus biologiniu preparatu amonifikacija ir nitrifikacija vyko intensyviau.

Biologiniai preparatai, biodegradacija, šiaudai, azoto ciklas, šiaudų skaidymas

Įvadas

Ūkininko vaidmuo yra labai svarbus saugant biologinę įvairovę, kuri užtikrina dirvos derlingumą bei aprūpinimą maisto produktais būsimas kartas (Europos..., 2014). ES kasmet dėl žmogaus neapgalvotos veiklos netenkama nuo 8 iki 12 mln. ha derlingos žemės. Augalininkystės ūkiams einant į komerciją, dirvožemis ir jo kokybė lieka antroje vietoje. Intensyviai ūkininkaujant, dirvos yra per daug tręšiamos, užteršiamos pesticidais. Dėl šios priežasties dirvožemio gyvybingumas mažėja, o nuo to priklauso dirvožemio našumo potencialas ateityje. Gerinti dirvos būklę galima paliekant laukuose organinę trąšą - šiaudus. Pastovus šiaudų naudojimas nerūgština, o didina dirvožemio pH, humuso kiekį (Bogužas ir kt., 2011). Derlingų Lietuvos dirvožemių rajonuose žemdirbiai augina didelius javų plotus. Tokiuose augalininkystės ūkiuose susikaupia neretai iki 6 t/ha šiaudų (Maikštėnienė, 2010). Esant šiaudų kiekiui 4 t/ha, į dirvožemį gali būti sugrąžinta azoto - 14-22 kg, fosforo - 3-7 kg, kalio - 22-55 kg, kalcio - 9-37 kg, magnio - 2-7 kg, kurie imobilizuoti į šiaudų organinius junginius. Siekiant šiuos elementų kiekius grąžinti į dirvą, taikomas mulčiavimas - procesas, kai šiaudai įterpiami 10-12 cm į biologiškai aktyviausią dirvožemio sluoksnį. Veikiant mikroorganizmams dalis augalų liekanų virsta humusu. Jame sukauptos maisto medžiagos mineralizuojasi ir tampa augalams prieinamos (Lietuvos..., 2008). Kadangi daugelyje laukų dirvožemis yra nualintas, mikroorganizmų kiekio nepakanka visiškai šiaudų mineralizacijai, todėl šiaudų liekanos neigiamai veikia augalus. Greitesniam šiaudų irimui naudojami biologiniai preparatai, skirti augalinių liekanų skaidymui.

Tyrimų tikslas - išsiaiškinti naujos kompozicijos biologinio preparato įtaką įvairaus diametro kviečių šiaudų skaidymui per trumpą laikotarpį.

Tyrimų metodika

Kviečių šiaudai tyrimams buvo paimti iš intensyvios žemdirbystės ūkio laukų, atvežti į Aleksandro Stulginskio universiteto, Aplinkos ir ekologijos instituto laboratoriją. Tyrimams šiaudai naudoti tik tie, kurie mechanškai nepažeisti ir su dviem bambliais. Šiaudai sukarpyti taip, kad šiaudų galuose, iki bamblio, atstumas būtų 3 cm. ir

pagal diametrą surūšiuoti į 3 frakcijas: pirmoji frakcija - šiaudai, kurių diametras yra < 2,3 mm, antroji frakcija - šiaudai, kurių diametras yra 2,3-2,85 mm ir trečioji frakcija - šiaudai, kurių diametras yra > 2,85 mm.

Šiaudų irimo greitis nustatomas remiantis šiaudų masės pokyčiu laike. Šiaudai išskirstyti į krūveles po 18 šiaudų ir pasverti prieš apdorojant biologinio preparato tirpalu. Pusė šiaudų buvo apdoroti biologiniu preparatu tirpalu (darbinio tirpalo koncentracija 1%), o likę atitinkamu kiekiu apipurkšti distiliuotu vandeniu. Po apdoravimo šiaudai sudedami į plastikinius tinklelinius maišelius. Plastikiniai bandymo lovėliai (kiekvieno išmatavimai: 55×45×15 cm) pripildyti dirvožemio (paprastasis sekliai glėjiškas išplautžemis IDg8-p) 7-8 cm sluoksniu, sudedami šiaudai maišeliuose ir užkasami 4-5 cm dirvožemio sluoksniu. Lovėliai buvo laikomi šiltnamyje, kuriame palaikoma 18-20 °C temperatūra. Dirvožemio paviršius kas 48 h drėkintas distiliuotu vandeniu. Šiaudai tyrimams išimami 6 savaitių laikotarpyje, kas savaitę ir atliekama jų analizė.

Išėmus šiaudus, dirvožemis nuplautas į mėgintuvėlį, skiedžiamas 10⁻⁵ distiliuotu vandeniu. Gauta suspensija išsėjama (sėjama po 100 μl) į Petri lėkšteles, kuriose buvo Vinogradskio terpė su argininu arba amonio fosfatu kaip vieninteliais azoto šaltiniais. Mikroorganizmų kolonijos, užaugusios terpėje su argininu, rodo amonifikuojančių mikroorganizmų kiekį, užaugusios Vinogradskio terpėje su amoniu - nitrifikuojančių mikroorganizmų kiekį.

Kambario temperatūroje išdžiovinti šiaudai sveriami ir nustatomas šiaudų masės pokytis.

Kietumo parametras nustatytas naudojant tekstūros analizatorių „TA.XT plus“. Bandymo metu, tekstūros analizatorius (1 mm skersmens adata) skverbėsi į šiaudą, naudodamas 400 g jėgą 5 sekundes ir išmatuojama reikalinga prasiskverbimui.

Šiaudų trapumo parametras nustatytas laužiant šiaudą bamblio vietoje, naudojant tekstūros analizatoriaus „TA.XT plus“ lenkimo įrenginį: bandymo greitis - 2,00 mm/s, atstumas - 10,0 mm.

Tyrimai atlikti 3 pakartojimais. Tyrimo duomenys matematiškai įvertinti dispersinės analizės metodu 95 % tikimybės lygmeniu, naudojant kompiuterinę programą STATISTIKA.

Rezultatai ir aptarimas

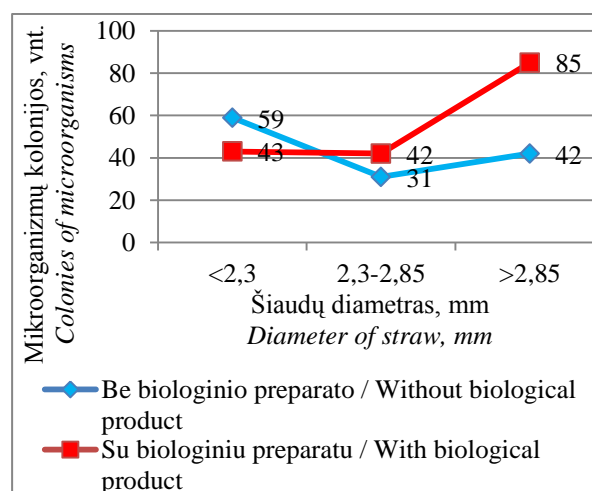
Šiauduose yra didelis C ir N santykis, nes didžiąją šiaudų dalį sudaro hemiceliuliozė, celiuliozė ir ligninas. Dėl šios priežasties šiaudai skaidomi lėtai (Arlauskienė ir kt., 2014). Šiaudų irimui būdinga dviejų etapų mineralizacija – greitoji ir lėtoji. Pirminėje šiaudų irimo stadijoje vyksta vandenyje tirpių aminorūgščių, aminocukrų ir angliavandenių, esančių augalų ląstelių citoplazmoje ir membranose, skaidymas. Ląstelių sienelės, kurių sudėtyje yra celiuliozės, lignino ir hemiceliuliozės, taip pat susidariusieji po pirmosios irimo stadijos produktai, skaidosi lėčiau (Lietuvos..., 2008). Tyrimo

metu šiaudų masė pradėjo mažėti po dviejų savaitių. Didesni masės nuostoliai gauti skaidant daugiau nei 2,85 mm diametro šiaudus. Mažesni masės nuostoliai gauti šiauduose, kurie buvo apdoroti biologiniu preparatu. Taip pat nustatyta tendencija, kad didėjant šiaudo diametru didėja ir šiaudų masės netekimas. Po 6 savaitių, analizuojant šiaudų, apdorotų biologinio preparato tirpalu, masės pokyčius nustatyta, kad šiaudų, kurių diameteras yra > 2,85 mm, masė sumažėjo daugiau nei 15 proc. lyginant su šiaudais, kurių diameteras yra 2,3-2,85 mm ir net 35 proc. daugiau nei šiaudų, kurių diameteras yra < 2,3 mm (1 lentelė).

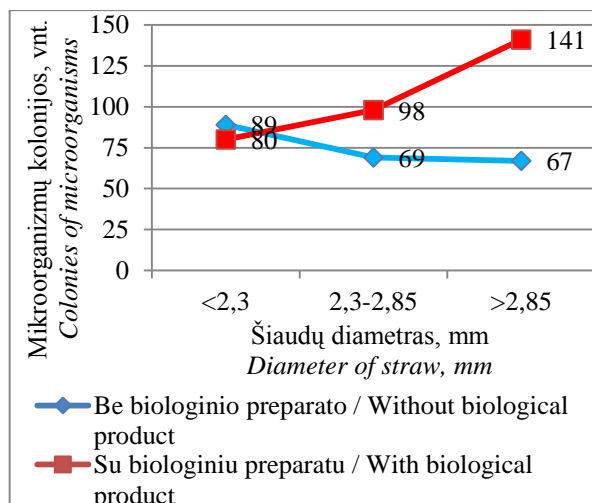
1 lentelė. Šiaudų masės sumažėjimas, %.
Table 1. Weight loss of straw, %.

Savaitės / Weeks	Šiaudų diameteras, mm / Diameter of straw, mm					
	<2,3		2,3 - 2,85		>2,85	
	Be biologinio preparato / Without biological preparation	Su biologiniu preparatu / With biological preparation	Be biologinio preparato / Without biological preparation	Su biologiniu preparatu / With biological preparation	Be biologinio preparato / Without biological preparation	Su biologiniu preparatu / With biological preparation
1	-0,0009	-0,0057	-0,02	0,002	0,06	0,22
2	4,49	4,94	5,68	5,3	6,22	5,67
3	16,62	14,41	15,85	14,51	14,88	13,55
4	14,11	7,98	11,11	12,46	14,84	12,14
5	13,88	12,57	15,84	12,75	16,93	14,42
6	17,96	9,73	18,08	11,67	19,51	15,78

Norint įvertinti organinių medžiagų mineralizaciją dirvožemyje, vienas iš kriterijų yra amonifikuojančių mikroorganizmų skaičius. Amonifikacija yra viena iš azoto ciklo dalių, todėl tai svarbus reiškinys, kurio metu neprieinamų junginių azotas paverčiamas mineraliniu, prieinamu augalams (Piaulokaitė-Motuzienė ir kt., 2007). Didinant šiaudų normą dirvožemyje, daugėja amonifikuojančių mikroorganizmų, įterpti šiaudai skatina dirvožemio organinės medžiagos mineralizacijos procesus (Lapinskas ir kt., 2010). Amonifikacija intensyviausia mažo rūgštumo (pH 5,2-5,7) dirvožemiuose, tręšiant viena trąšų norma. Didinant trąšų normą, mažėja amonifikuojančių mikroorganizmų skaičius (Piaulokaitė-Motuzienė ir kt., 2007). Remiantis tokiais duomenimis, galima teigti, kad intensyvus dirvos dirbimas, gausus trąšų naudojimas gali išbalansuoti svarbius biologinius procesus. Kitas svarbus azoto ciklo procesas yra nitrifikacija, t.y. amonifikavimo metu susidaręs amoniakas dirvožemyje toliau gali būti paverčiamas į nitrito ar azoto rūgštį (Bluzmanas ir kt., 1987). Atlikus tyrimą pastebėta, kad amonifikuojančių ir nitrifikuojančių mikroorganizmų skaičius po keturių savaitių didžiausias buvo šiauduose, nepaveiktuose biologiniu preparatu. Paveiktuose šiauduose, didžiausias amonifikuojančių ir nitrifikuojančių mikroorganizmų skaičius nustatytas po šešių savaitių (1, 2 pav.)

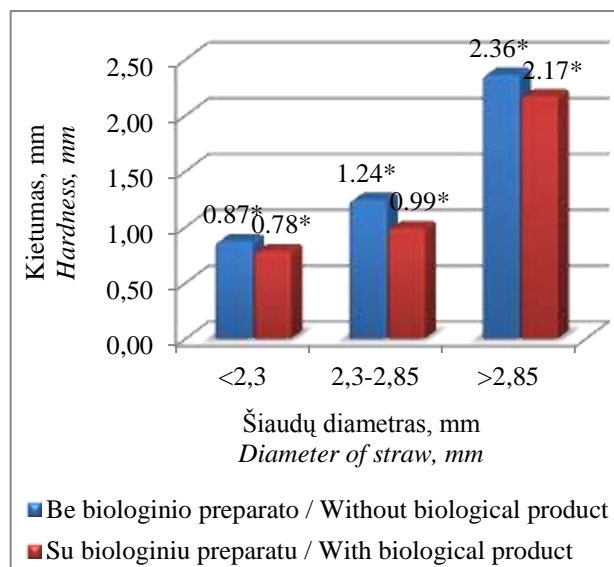


1 pav. Amonifikuojančių mikroorganizmų kolonijų skaičius po 6 savaitių.
Fig 1. The number of colonies of the amonifying microorganisms after 6 weeks.



2 pav. Nitrifikuojančių mikroorganizmų kolonijų skaičius po 6 savaičių.
Fig. 2. The number of colonies of the nitrifying microorganisms after 6 weeks.

Šiaudams kietumo suteikia neazotiniai organiniai junginiai. Tyrimo metu nustatyta, kad skaidymo intensyvumą lemia šiaudų fizikiniai parametrai. Didesnio nei 2,85 mm diametro šiaudai tarpbamblinėje vietoje yra minkštesni už plonus šiaudus. Šiaudai paveikti biologiniu preparatu, nors ir nežymiai, buvo kietesni (3 pav.).



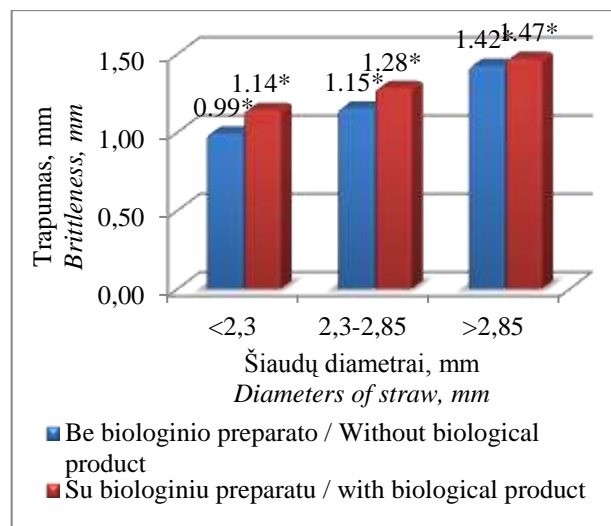
3 pav. Skirtingų diametrų šiaudų kietumas po 6 savaičių, mm.

* -Skirtumas esminis prie 95 % tikimybės lygmens.

Fig.3. Hardness of straw with different diameters after 6 week, mm.

*-The mean difference is significant at the 0.05 level.

Didesnio nei 2,3 mm skersmens šiaudai bamblio vietoje yra ne tokie trapūs, kaip 2,85 mm diametro šiaudai. Gauti tyrimo rezultatai parodė, kad biologiniu preparatu apdorotų šiaudų trapumas bamblio vietoje yra mažesnis nei tų, kurie neapdoroti. Jeigu trapumas mažesnis, tai reiškia, kad apdorotų šiaudų bambliai yra minkštesni ir vyko intensyvesnis jų skaidymas (4 pav.).



4 pav. Skirtingų diametrų šiaudų trapumas po 6 savaitės, mm.

* -Skirtumas esminis prie 95 % tikimybės lygmens.

Fig. 4. Brittleness of straw with different diameters after 6 week, mm

*-The mean difference is significant at the 0.05 level.

Išvados

1. Po 6 savaičių, šiaudų, kurių diametras yra > 2,85 mm, apdorotu biologinio preparato tirpalu, masė sumažėjo daugiau nei 15 proc. lyginant su šiaudais, kurių diametras yra 2,3-2,85 mm ir net 35 proc. daugiau nei šiaudų, kurių diametras yra < 2,3 mm.

2. Didesnio nei 2,85 mm diametro šiaudai tarpbamblinėje vietoje yra minkštesni už plonus šiaudus.

3. Biologinis preparatas turėjo įtakos efektyvesniam šiaudo sumedėjusios vietos skaidymui, nes po šešių savaičių apdoroti šiaudai tapo minkštesni bamblio vietoje, bet kietesni tarpbamblinėje, lyginant su neapdorotais šiaudais.

Padėka

Lietuvos mokslų tarybai už finansinę paramą Agnei Girdvainytei vykdant mokslinius tyrimus (pagal „Studentų mokslinės veiklos skatinimas“, pagal priemonę „Mokslininkų ir kitų tyrėjų mobilumo ir studentų mokslinių darbų skatinimas“, Nr. VP1-3.1-ŠMM-01-V-02-003).

Literatūra

1. ARLAUSKIENĖ A., MAIKŠTĖNIENĖ S., ŠLEPETIENĖ A. Tarpinių pasėlių ir šiaudų įtaka vasarinių miežių mitybai azotu bei dirvožemio humuso sudėčiai. Žemdirbystė-Agriculture, t. 96, Nr. 2 (2009), p. 53-70.
2. ARLAUSKIENĖ A., VELYKIS A., ŠLEPETIENĖ A., JANUŠAUSKAITĖ D. Javų šiaudų irimo skatinimas pirminės skaidymosi stadijose. Lietuvos agrarinių ir miškų mokslų centras. Naujausios rekomendacijos žemės ir miškų ūkiui. Akademijs, Kėdainių r. 2014. 7-11.
3. ARMBRUST D.V. Tests to determine wheat straw decomposition. Agronomy Journal. Vol. 72, March-April 1980, p. 399-401.
4. BLUZMANAS P., RAGAVIČIUS A. Mikrobiologija ir virusologijos pagrindai. Vilnius „Mokslas“, 1987, 231-232.
5. BOGUŽAS V., LEIMONAITĖ L. Žemės dirbimo intensyvumo ir šiaudų įterpimo įtaka dirvožemio agrocheminėms savybėms. Aleksandro Stulginskio universitetas, Žemdirbystės katedra, 2011.

6. EUROPOS KOMISIJA. Apie Europos Sąjungos politiką. Žemės ūkis. 2014 m. 3-4.
7. GERMANAS L. Šiaudų vertikalios paskirstymo dirvos sluoksnyje poveikis jos savybėms. LŽŪU ŽŪI Instituto ir LŽŪ Universiteto mokslo darbai, 2007, 39(3), 29-39.
8. LAPINSKAS E. Azoto pokyčiai dirvožemyje ir jo reikšmė augalams. Akademija, Kėdainių r., 2008. 220-251.
9. LAPINSKAS E., PIAULOKAITĖ-MOTUZIENĖ L. Inokuliacijos, šiaudų mineralizacijos ir pradinio azoto įtaka raudonųjų dobilų atmosferos azoto fiksacijai. Žemės ūkio mokslai. 2010. T. 17. Nr. 3–4. P. 79–86.
10. LIETUVOS ŽEMĖS ŪKIO UNIVERSITETAS. Projektas „Maisto žaliavų ir agrarinės aplinkos studijų tobulinimas (MAST)“ 2006-2008. Šiaudai, žiūrėta 2015 m. kovo 20, prieiga per internetą: <http://www.asu.lt/nm/1-projektas/augalu-mityba/73.htm>.
11. MAIKŠTENIENĖ S. Mineralinio azoto migracijos tyrimas naudojant skirtingas agropriemones šiaudų mineralizacijai skatinti. Žemės, maisto ūkio ir žuvininkystės 2009 m. finansuojamų taikomųjų tyrimų santraukos. Lietuvos žemdirbystės instituto Joniškėlio bandymų stotis, 2010. 2-3.
12. MARGARET M ROPER, VADAKATTU V.S.R. GUPTA. The living soil – an agriculture perspective. Microbiology Australia, 104-106, 2007.
13. PIAULOKAITĖ – MOTUZIENĖ L., KONČIUS D., LAPINSKAS E. Mikroorganizmų paplitimas esant skirtingoms dirvožemio agrocheminėms savybėms. Žemdirbystė. Mokslo darbai, 2005, 1, 89, 154-162.
14. PIAULOKAITĖ-MOTUZIENĖ L., KONČIUS D. Azotą transformuojančių mikroorganizmų paplitimas esant skirtingoms aplinkos sąlygoms. Žemės ūkio mokslai. 2007. T. 14. Nr. 3. P. 19–26.
15. PRANAİTIS P. Žemės ūkio mikrobiologija. Kaunas, 1994. 79-83.
16. STAUGAITIS G., MAŽEIKA R., ANTANAITIS A., ANTANAITIS Š. Taikomojo mokslinio tyrimo „Komposto, naudojamo žemės ūkyje, kokybės reikalavimų analizė ir įvertinimas“ ataskaita. Kaunas, 2011.
17. VADAKATTU V.S.R. GUPTA. Beneficial microorganisms for sustainable agriculture. Microbiology Australia, 113-115, 2012.
18. VARES V., KASK Ū., MUISTE P., PIHU T., SOOSAAR S. Biokuro naudotojo žinynas. Vilnius, 2007. 35-37.

Agnė Girdvainyte, Toma Barcyte, Egle Slaninaite, Ernestas Zaleckas

The influence of biological preparation on straw decomposition

Summary

Crop farms accumulate up to 6 t/h straws in Lithuania. Straw residues were tested as soil improvers, but soil fertility decreased. During organic matter mineralization microorganisms consume soil mineral nitrogen in their cells for propagation, so plants can not assimilate nitrogen, which is biologically immobilized. That is why large amounts of nitrogen fertilizer is inserted into the soil. Fertilizers acidify the soil, pollute ground water and deteriorate microbial species composition. As an alternative biological preparations are offered for plant residue decomposition. The purpose of the study - to find out the effectiveness of biological preparation in the straw decomposition with different diameters within a short period of time. Research results revealed differences in straw weight loss, ammonification and nitrification intensity in the soil, straw hardness and brittleness parameters. It was discovered that a bigger weight loss was in large straws and without biological product. The ammonification and nitrification were more intensive where straw processed with biological preparation.

Biological preparation, biodegradation, straw, nitrogen cycle, hardness of straw

Gauta 2015m. kovo mėn., atiduota spaudai 2015m. balandžio mėn.

Agnė GIRDVAINYTĖ. Aleksandro Stulginskio universitetas, Agronomijos fakultetas, Maisto žaliavų kokybės ir saugos specialybės III kurso studentė. Adresas: Universiteto g. 11, LT-53361 Akademija, Kauno raj. Tel. 8 (626) 40240, el. paštas: agne.gir@gmail.com.

Toma BARČYTĖ. Aleksandro Stulginskio universitetas, Žemės ir miškų jungtinis tyrimų centras, Augalinių žaliavų kokybės laboratorija, laborantė. Adresas: Universiteto g. 15a, LT- 53362 Akademija, Kauno raj. Tel. 8 (604) 72499, el. paštas: toma.barcyte@gmail.com .

Eglė SLANINAİTĖ. UAB Chemcentras. Mokslinė tyrėja. Adresas: Vytauto pr. 32-315, LT-44328 Kaunas. Te. Tel./Faks.: +370 37 441891, el. paštas: egle@chemcentras.lt

Ernestas ZALECKAS. Aleksandro Stulginskio universitetas, Aplinkos institutas, Aplinkotyros laboratorija, mokslo darbuotojas, docentas, daktaras. Adresas: Universiteto g. 11, LT-53361 Akademija, Kauno raj. Tel. (8 37) 75 22 15 , el. paštas: ernestas.zaleckas@gmail.com.

Agnė GIRDVAINYTE. Aleksandras Stulginskis University, Faculty of Agronomy, Quality and Safety of Food Raw Materials, a third-year student of bachelor. Address: Studentu 11, Akademija, Kaunas district LT-53361, Tel. 8 (626) 40240. E-mail: agne.gir@gmail.com

Toma BARCYTE. Aleksandras Stulginskis University, Open access joint research centre of agriculture and forestry, Laboratory of Plant Raw Materials Quality, laboratory assistant. Address: Universiteto 15a, Akademija, Kaunas district LT- 53362. Tel. 8 (604) 72499. E-mail: toma.barcyte@gmail.com

Eglė SLANINAİTE. JSC Chemcentras. Scientific researcher. Address: Vytauto ave. 32-315, LT-44328 Kaunas. Tel./Fax.: +370 37 441891, E-mail: egle@chemcentras.lt.

Ernestas ZALECKAS. Assoc. prof., dr. Researcher of the Laboratory of Environmental Research, Institute of Environment, Aleksandras Stulginskis University. Address: Studentų 11, Akademija, Kaunas district LT-53361. Tel. (8-37) 75 22 15. E-mail: ernestas.zaleckas@gmail.com.