

Cheminių ir holistinių tyrimo metodų taikymas skirtingų žemės ūkio gamybos sistemų aviečių uogų (*Lot. Rubus Subgen*) veislių kokybės tyrimuose

Sandra Svetlauskaitė, Daiva Šileikienė

Aleksandro Stulginskio universitetas

Lietuvoje vis daugiau dėmesio skiriama maisto, produktų kokybei. Tai sąlygoja ir naujas pirkėjų požiūris į maistą bei žmonių susirūpinimas didėjančia aplinkos tarša, o svarbiausia maisto kokybės įtaka sveikatai esant galimybei pasirinkti produktus iš didelės jų įvairovės bei gausos. Labai svarbu įsitikinti ar mūsų rinkose siūlomo maisto kokybė yra tikrai gera, todėl tiksliai pasiekti tyrėme skirtingų žemės ūkio gamybos sistemų aviečių uogų kokybinius rodiklius taikant skirtingų tyrimo metodų statistinį patikimumą. Atliekant elektrocheminius skirtingų žemės ūkio gamybos sistemų aviečių uogų tyrimus nustatyta, kad energijos vertės P kitimui, nustatytas patikimas stiprus ryšys tarp dviejų rodiklių redokso potencialo ir savitojo elektrinio laidžio. Atlikti pirminiai biokristalizacijos metodo tyrimai ekologinės, nacionalinės ir įprastinės žemės ūkio gamybos sistemų aviečių uogų tyrimuose.

Nacionalinės kokybės produktai, biokristalizacija, aviečių uogos, kristologramos, holistiniai metodai

Įvadas

Lietuvos žemės ūkis ir maisto pramonė per porą pastarųjų dešimtmečių padarė milžinišką pažangą. Diegiamos modernios technologijos, yra daug ūkių, kurie darbuojasi pagal naujausius ūkininkavimo principus, gaminama kokybiška produkcija, kurią mėgsta tiek Lietuvos, tiek kitų šalių pirkėjai. Lietuviški maisto produktai, derliaus gėrybės jau žinomos ne tik Europoje, bet ir tolimosiose šalyse – Azijoje, Šiaurės ir Pietų Amerikoje, kituose pasaulio kraštuose. (Žemės ūkio ministerija, 2017).

Šiuo metu vis populiarėjanti nacionalinės kokybės produkcija lemia ekologiniuose ūkiuose išaugintos produkcijos sumažėjimą. Nacionalinės kokybės produkcija pasižymi natūralumu, maistingumu, aplinkos tausojimu, jai keliama reikalavimai yra griežtesni negu privalomieji (El-Gizawy et al., 2009). Ūkininkai pastebi, kad yra daug sunkiau išauginti ekologinės gamybos produktą, nei produktą pagamintą pagal NKP reikalavimus (Survilienė ir kt., 2011).

Pasaulyje didėjant ekologiniai rinkai ir žmonių susidomėjimui aukštos kokybės produktais vis plaučiau taikomi metodai kurie gali apibūdinti ekologiškų maisto produktų kokybę. Todėl buvo pradėtas taikyti biokristalizacijos metodas, kuris puikiai naudojamas ekologiškų produktų autentiškumui patvirtinti (Nicolaas Busscher, et al., 2010).

Tyrimo tikslas – Skirtingų žemės ūkio gamybos sistemų aviečių uogų veislių kokybė ir kiekybinė analizė, įvertinant skirtingų tyrimo metodų statistinį patikimumą.

Tyrimų metodika

Tyrimo objektas - aviečių uogos užaugintos skirtingose žemės ūkio sistemose. 'Polka' veislės aviečių uogos buvo surinktos iš skirtingų rajonų Lazdijų, Kėdainių, Šakių. Tyrimas atliktas 2017 m. vasarą ir rudenį aviečių derėjimo metu. Mėginiai rinkti 2017 m. liepos paskutinę dekadą, mėginiai surūšiuoti, išrinktos nekokybiškos, pernokusios, sutrintos uogos. Iš atrinktų mėginių išspaustos sultys, paruošti matavimams sulčių ėminiai.



1 pav. Skirtingų žemės ūkio gamybos sistemų uogų rinkimo vietos

Elektrocheminiai morkų tyrimai atlikti ASU, Aplinkos ir ekologijos institute, Aplinkos tyrimų laboratorijoje.

pH – pagal Meier – Ploeger (1988);

Redokso potencialas R - pagal Kollath, 1987; matuojant potencialų skirtumą Eh (mV). Medicinoje ir biologijoje redokso potencialas išreiškiamas rH verte. Ši vertė yra apskaičiuojama pagal Klarko formulę, kuri yra pateikta žemiau:

$$rH = \frac{(Eh + 200)}{30} + 2 \cdot pH, \quad (1)$$

čia Eh – potencialų skirtumas tarp elektrodų.

Savitasis elektros laidis, konduktometrinė analizė pagal LST ISO 11265:1994.

Produkto energijos vertė P. Produkto energijos vertė nustatoma iš savitojo elektrinio laidumo, redokso potencialo ir pH rodiklių. Formulė, pagal kurią yra apskaičiuojama produkto energijos vertė pateikiama žemiau:

$$P[\mu W] = [29,07 \text{ mV} \cdot (rH - 2PH)^2 rH0^{-1}], \quad (2)$$

čia rH – absoliuti redokso potencialo skaitinė vertė, rH0 -1 - perskaičiuotas savitasis elektrinis laidis.

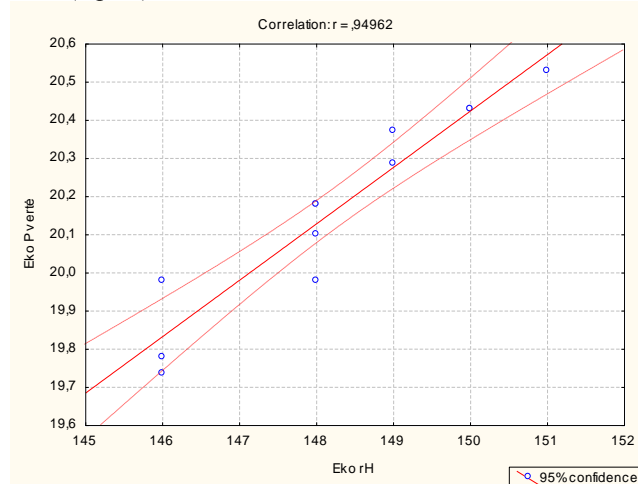
Biokristalizacijos metodas. Metodo esmė – kristologramų, gautų iš augalinių ekstraktų ir druskų tirpalų vertinimas. Augalinis ekstraktas keičia struktūras, kurias sudaro neorganinis reagentas vario chloridas (CuCl₂) (Balzer-Graf, 1991). Struktūrų formavimosi principai leidžia įprastinius kokybės tyrimo metodus, apribotus medžiagų kiekybinės sudėties nustatymu, paplėsti ir papildyti gyvos sistemos savifunktionalumo tyrimu. 10 kriterijų pagal kuriuos vertinamos kristologramos: šakų visumos gausa; šakų centrinis išsidėstymas; šakojimosi intensyvumas; šakojimosi taisyklingumas; šakojimosi

ryškumas; šakojimosi užpildymo gausumas; susidarančių šakų gausumas; šakų kilimo forma (spiralinė, tiesinė, parabolinė); šakų spindulinis tankis; šakų tolygiškumas.

Vertinimo skalė nuo 1 iki 5 balų. 1- silpniausiai išreikštas požymis, 5- stipriausiai. Kuo didesnė balo skaitinė vertė, tuo produkto energetinė vertė didesnė ir produktas tinkamesnis žmogaus organizmui. Apskaičiavus suminį balų skaičių, vertinama produkto energijos vertė.

Rezultatai ir aptarimas

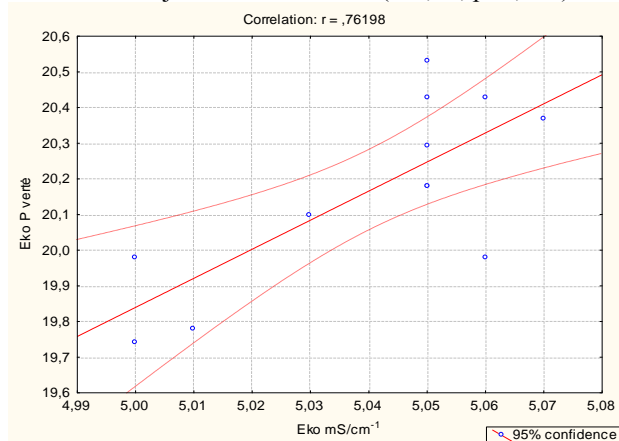
Energijos vertei P apskaičiuoti naudojami tyrimų metu nustatyti elektrocheminiai rodikliai (redokso potencialas, pH, savitasis elektros laidis). Norint įvertinti, kuris rodiklis daro didžiausią įtaką skirtingų žemės ūkio gamybos sistemų, aviečių uogų energijos vertės P kitimui, duomenis tikrinome statistškai. Nustatytas patikimas stiprus ryšys tarp dviejų rodiklių ($r=0,94$, $p=0,00$) didėjant ekologinės ūkio sistemos aviečių uogų rH dydžiui didėja ir energijos P vertė (2 pav.).



2 pav. Ekologinės žemės ūkio gamybos sistemos aviečių uogų energijos vertės P priklausomybė nuo rH dydžio

Fig. 2. Dependence of ecological agricultural production systems raspberries energy value P from redox potential.

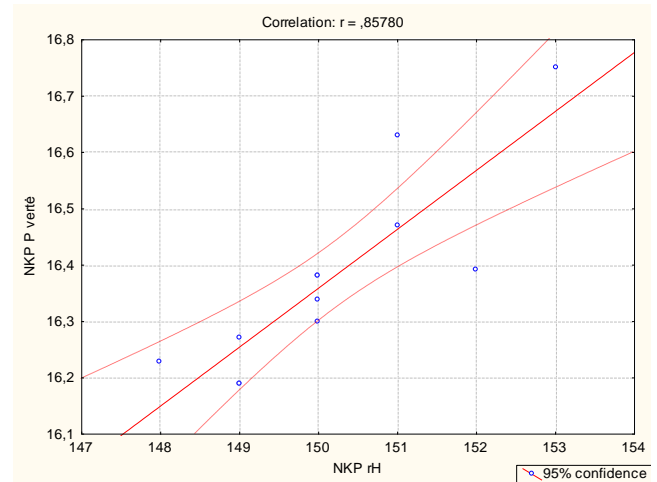
3 pav. Pateikta savotojo elektrinio laidžio ir energinės P vertės patikimumas, nustatyta sąsaja tarp ekologinės žemės ūkio gamybos sistemos aviečių uogų energijos P vertės ir savotojo elektrinio laidžio ($r=0,76$, $p=0,004$).



3 pav. Ekologinės žemės ūkio gamybos sistemos aviečių uogų energijos vertės P priklausomybė nuo mS/cm^{-1} dydžio

Fig. 3. Dependence of ecological agricultural production systems raspberries energy value P from others electrochemical characteristics

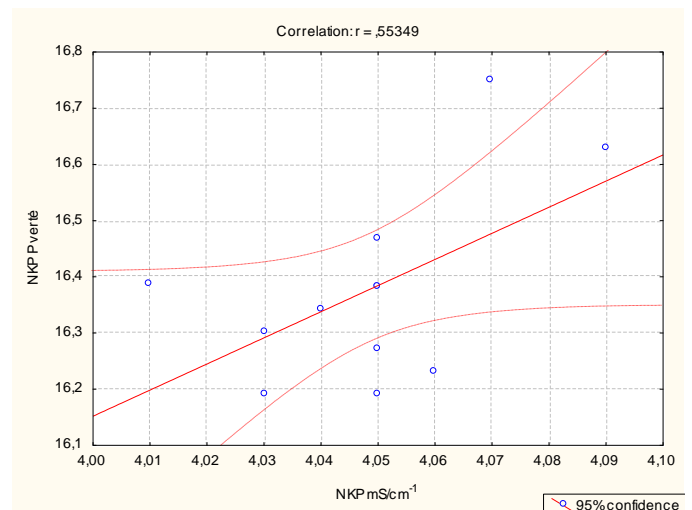
4 pav. Vertinant nacionalinės kokybės žemės ūkio gamybos sistemos aviečių uogų (NKP) energijos P vertės sąsajas su absoliučiojo redokso potencialo skaitine verte rH, nustatytas stiprus patikimas ryšys ($r=0,85$, $p=0,00$), leidžiantis vertinti tarpusavio rodiklių tiesioginę priklausomybę



4 pav. Nacionalinė kokybės žemės ūkio gamybos sistemos aviečių uogų energijos vertės P priklausomybė nuo rH dydžio.

Fig.4. Dependence of National quality agricultural production systems raspberries energy value P from redox potential

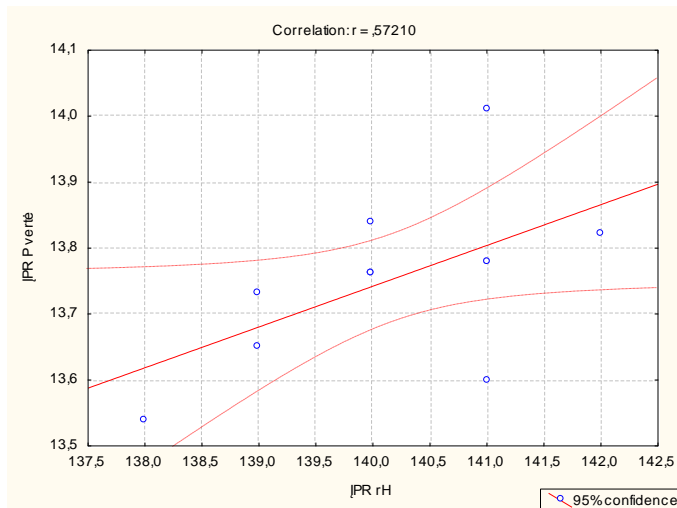
Analizuojant nacionalinės žemės ūkio sistemos aviečių uogų kokybinę tarpusavio priklausomybę nustatyta, kad energijos vertės P kitimas dėl savitojo elektrinio laidžio neesminis ($r=0,55$, $p=0,06$)



5 pav. Nacionalinė kokybės žemės ūkio gamybos sistemos aviečių uogų energinės P vertės P priklausomybė nuo mS/cm^{-1} dydžio

Fig. 5. Dependence of national quality agricultural production systems raspberries energy value P from others electrochemical characteristics

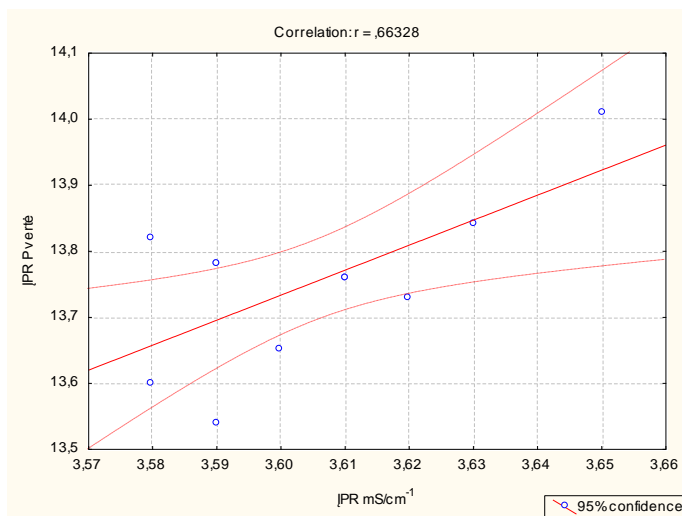
Pateiktame 6 pav. įprastinės žemės ūkio gamybos sistemos aviečių uogų redokso potencialo ir energinės P vertės patikimumą. Nustatyta, kad energijos P vertės priklausomybė dėl rH yra neesminis.



6 pav. Įprastinės žemės ūkio gamybos sistemos aviečių uogų energijos vertės P priklausomybė nuo rH dydžio

Fig. 6. Dependence of ordinary agricultural production systems raspberries energy value P from redox potential

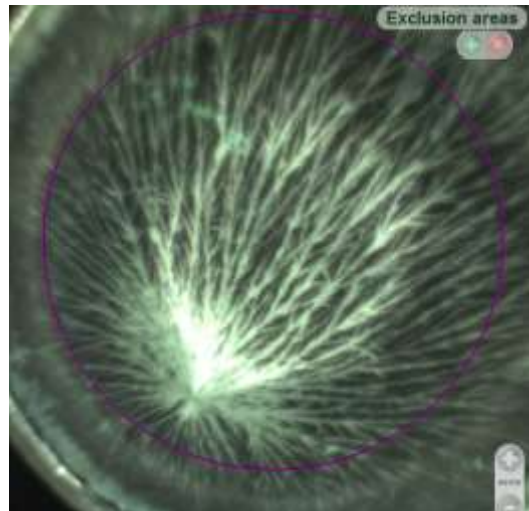
Analizuojant įprastinės žemės ūkio gamybos sistemos aviečių uogų kokybinių tarpusavio priklausomybę nustatyta, kad energijos P vertė priklauso nuo savitojo elektros laidžio kitimo, nustatytas stiprus patikimas ryšys ($r=0,66, p=0,019$) tarp šių rodiklių.



7 pav. Įprastinės žemės ūkio gamybos sistemos aviečių uogų energijos vertės P priklausomybė nuo mS/cm^{-1} dydžio.

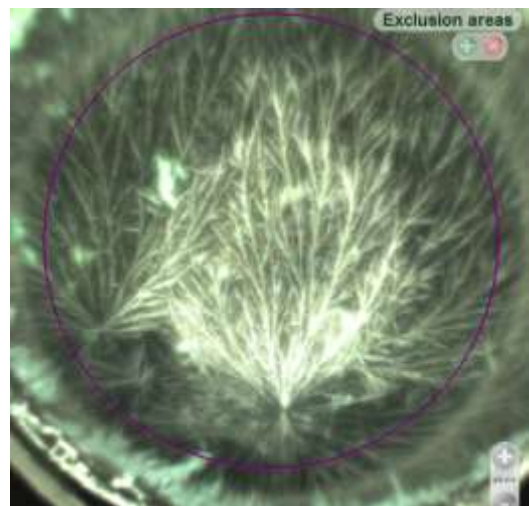
Fig. 7. Dependence of ordinary agricultural production systems raspberries energy value P from others electrochemical characteristics

ASU biokristalizacijos laboratorijoje pirmą kartą išbandytas metodas – biokristalizacija skirtingų žemės ūkio gamybos sistemų ekologinės, nacionalinės ir įprastinės kokybės žemės ūkio gamybos sistemų ‘Polka’ veislės aviečių uogoms.



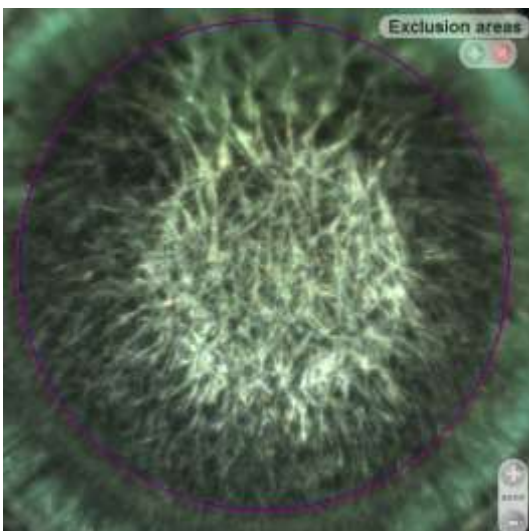
8 pav. Ekologinės žemės ūkio gamybos sistemos aviečių uogų kristalograma

Fig. 8. Crystallogram of ecological agricultural production systems raspberries



9 pav. Nacionalinės kokybės gamybos sistemos aviečių uogų kristalograma.

Fig. 9. Crystallogram of national quality agricultural production systems raspberries



10 pav. Įprastinės žemės ūkio gamybos sistemos aviečių uogų kristalograma

Fig. 10. Crystallograms of ordinary agricultural production systems raspberries

Biokristalizacijos tyrimai su aviečių uogomis atlikti pirmą kartą, siekiant parinkti metodiką, leidžiančią vizualizacijos pagalba vertinti aviečių uogų kokybę.

Išvados

1. Atlikus skirtingų žemės ūkio gamybos sistemų aviečių uogų tyrimus nustatyta, kad 'Polka' veislės aviečių uogų energijos P skaitinės vertės kito nuo $9,78 \pm 0,39$ iki $22,12 \pm 0,66$. Nustatyta, mažiausios aviečių uogų energijos vertės P skaitinės vertės ekologinės žemės ūkio gamybos sistemos, o didžiausios – įprastinės žemės ūkio gamybos sistemos. Pagal šį rodiklį tinkamiausios žmogaus organizmui įprastinės žemės ūkio gamybos sistemos.

Visų tirtų skirtingų žemės ūkio gamybos sistemų aviečių uogų rH svyruoja nuo $21,23 \pm 0,09$ iki $26,12 \pm 0,08$, kalbama apie aviečių uogų reduktyviąją aplinką, ≤ 28 .

2. Vertinant elektrocheminių rodiklių tarpusavio ryšių stiprumą nustatyta, kad didėjant ekologinės ir nacionalinės kokybės žemės ūkio gamybos aviečių veislės 'Polka' rH dydžiui, didėja apskaičiuota energijos vertė P, nustatytas aviečių uogų patikimas stiprus ryšys (atitinkamai $r=0,79$, $p=0,00$ ir $r=0,85$, $p=0,00$). Didėjant ekologinio ir įprastinio žemės ūkio gamybos sistemų aviečių uogų savitojo

elektrinio laidžio skaitinei vertei, didėja ir energijos P vertė (atitinkamai $r=0,76$, $p=0,004$ ir $r=0,66$, $p=0,019$)

Literatūra

1. SURVILIENĖ E., KARKLELIENĖ R., VALIUŠKAITĖ A., DUCHOVSKIENĖ L. 2010. Alternariozės (Alternariadauci) ūgalingumo įvertinimas skirtingų veislių valgomųjų morkų pasėliuose [interaktyvus]. Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės instituto ir Lietuvos žemės ūkio universiteto mokslo darbai. P. 1-9
2. EL-GIZAWY N. K. B., MEHASEN S. A. S. 2009. Response of faba bean to bio, mineral phosphorus fertilizers and foliar application with zinc. World Applied Sciences Journal, 6(10): 1 359–1 365.
3. BALZER-GRAF U.; BALZER F. M. 1991. Steigbild und Kupferkristallisation – Spiegel der Vitalaktivität von Lebensmitteln. Karlsruhe: 67.
4. Małgorzata Szulca, Johannes Kahla, Nicolaas Busschera, Gaby Mergardt, Paul Doesburg, Angelika Ploegera 2010. Discrimination between organically and conventionally grown winter wheat farm pair samples using the copper chloride crystallisation method in combination with computerised image analysis
5. Nicolaas Busscher, Johannes Kahl, Jens-Otto Andersen, Machteld Huber, Gaby Mergardt, Paul Doesburg, Marianne Paulsen, Angelika Ploeger 2010. Standardization of the Biocrystallization Method for Carrot Samples
6. MEIER – PLOEGER A., VOGTMANN H. Lebensmittelqualität – ganzheitliche Methoden und Konzepte. Karlsruhe 1988.

Sandra Svetlauskaitė, Daiva Šileikienė

The use of Chemical and holistic research methods in agriculture system raspberry (lot. rubus subgen) strains quality survey

Summary

Attention to food quality in Lithuania has been growing recently. This has been caused by people's attitude towards food and their concerns about environmental health and, most importantly, food quality impact to national health, also there is big variety and range of different quality products. Therefore, it's important to make sure, that the food quality is as good, as the market is offering, so to achieve our goal, we researched various agriculture system indexes for raspberries, applying different research method statistical reliability. Completing electrochemical various agriculture system indexes for raspberries, established, that energy value P varies, as well, reliable link between two indexes redox potential and electric conductivity. Primary biocrystallization method research for ecological, national and ordinary various agriculture system indexes for raspberries was made.

National quality products, biocrystallization, raspberry berries, crystallography, holistic methods

Gauta 2018 kovo mėn., atiduota spaudai 2018 m. balandžio mėn.

Sandra SVETLAUSKAITĖ. Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto Aplinkos ir ekologijos instituto magistrantė (taikomoji ekologija). Adresas: Studentų g. 11, LT-53361 Akademija, Kauno raj. Tel. (+370) 693 14 148, el. paštas: svetlauskaitesandra@gmail.com

Daiva ŠILEIKIENĖ. Aleksandro Stulginskio universiteto Miškų ir ekologijos fakulteto Aplinkos ir ekologijos instituto docentė Adresas: Universiteto g. 11, LT-53361 Akademija, Kauno raj. Tel (+370) 652 55 443, el. paštas: daiva.sileikiene@asu.lt

Sandra SVETLAUSKAITĖ. Aleksandras Stulginskis University Faculty of Forestry and Ecology Institute of Environment and Ecology, Mr student of applied ecology. Address: Studentu str. 11, LT-53361 Akademija, Kaunas distr. Tel (+370) 693 14 148, e-mail: svetlauskaitesandra@gmail.com

Daiva ŠILEIKIENĖ. Aleksandras Stulginskis University Institute of Environment and Ecology, assistant professor. Address: Studentu str. 11, LT-53361 Akademija, Kaunas distr. Tel (+370) 652 55 443, e-mail: daiva.sileikiene@asu.lt