

## SKIRTINGŲ RŪŠIŲ SERBENTŲ UOGŲ CHEMINĖS SUDĖTIES TYRIMAI

**Miglė BUROKAITĖ**

**Vadovė doc. dr. Aurelija Paulauskienė**

*Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, Žemės ūkio ir maisto mokslų institutas,  
el. paštas: burokaite.migle@gmail.com*

### Įvadas

Serbentų uogos yra geras biologiškai aktyvių komponentų šaltinis. Uogose gausu vitamino C, fenolinių junginių ir antocianinų, kurie pasižymi antioksidacinėmis savybėmis. Serbentų uogos yra plačiai naudojamos visame pasaulyje, dažniausiai šviežios, šaldytos arba iš uogų gaminamos uogienės, sirupai, sultys. Baltųjų serbentų uogos naudojamos šviežios ir kūdikių maistui, raudonųjų serbentų uogos naudojamos želė ir tyrėms gaminti (Hummer, Barney, 2002). Raudonieji ir baltieji serbentai yra auginami rečiau, bet uogos yra vertingos dėl jose esančių biologiškai aktyvių komponentų. Juodųjų serbentų uogose esantys antioksidantai yra labai stabilūs ir išlieka aktyvūs perdirbimo produktuose – sultyse, džemuose, vyne ir uogienėse (Lister et al., 2002). Buvo įrodyta, kad serbentai turi teigiamą poveikį įvairių ligų (hipertenzijos, osteoporozės, uždegimo, vėžio, širdies ir kraujagyslių ligų) profilaktikai (Zdunić et al., 2016).

**Tyrimo tikslas** – ištirti ir palyginti skirtingų rūšių serbentų uogų cheminę sudėtį.

### Metodai ir sąlygos

Serbentų uogų cheminės sudėties analizės buvo atliktos 2018–2019 m. Aleksandro Stulginskio universiteto, nuo 2019 m. Vytauto Didžiojo universiteto Atviros prieigos Žemės ir miškų jungtinio tyrimų centro Augalinių žaliavų kokybės laboratorijoje ir LAMMC Agrocheminių tyrimų laboratorijoje. Tyrimams pasirinkti juodieji serbentai ‘Titanija’, raudonieji serbentai ‘Rolan’ ir baltieji serbentai ‘Blanka’. Juodųjų serbentų (*Ribes nigrum* L.), raudonųjų ir baltųjų serbentų (*Ribes rubrum* L.) uogos buvo nuskintos nuo krūmų, kurie buvo auginti Ignalinos mieste. Tyrimams nuo kiekvienos rūšies trijų serbentų krūmų atsitiktine tvarka nuskinta po 500 g uogų. Laboratorinis mėginys sudarytas iš ne mažiau kaip 1 kg kiekvienos rūšies serbentų uogų. Visi cheminiai tyrimai atlikti trimis pakartojimais, standartiniais metodais ir nustatyta:

- sausųjų medžiagų kiekis (%) – džiovinant mėginius 105 °C temperatūroje iki nekintamos masės (LST ISO 751:2000);
- tirpių sausųjų medžiagų kiekis (%) – refraktometriniu metodu (LST ISO 2173:2004);
- pelenų kiekis (%) – deginant mufelinėje krosnyje 550 °C temperatūroje (LST ISO 762:1998);
- ląstelienos kiekis (%) – modifikuotu Genebergo – Štomano metodu (Methodenbuch – VDLUFA, 1983–1999);
- cukraus kiekis (%) – pagal direktyvą 71/250/EEB.

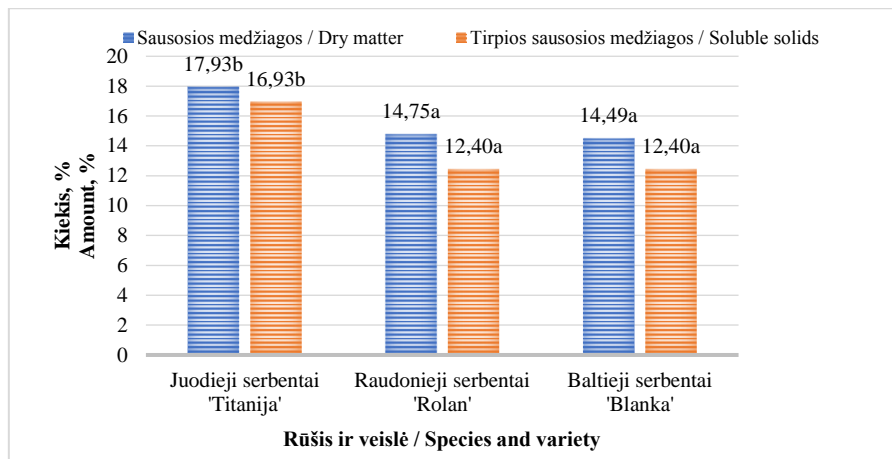
Tyrimų duomenys statistiškai apdoroti vieno veiksnio dispersinės analizės metodu (ANOVA), naudojant kompiuterinę programą STATISTICA (Sakalauskas, 2003). Apskaičiuoti bandymų duomenų aritmetiniai vidurkiai ir standartiniai nuokrypiai. Statistinis patikimumas įvertintas Fišerio (LSD) testu. Požymių tarpusavio priklausomybės įvertintos koreliacinės analizės metodu. Skirtumai statistiškai patikimi, kai  $p < 0,05$ .

### Rezultatai ir jų aptarimas

Serbentų uogose gausu biologiškai aktyvių junginių. Uogų cheminė sudėtis priklauso nuo jų veislės, subrendimo, meteorologinių sąlygų ir kitų veiksnių. Sausųjų medžiagų kiekis lemia uogų tinkamumą perdirbimui. Sausųjų medžiagų kiekis juodųjų serbentų uogose gali svyruoti nuo 15,20 iki 21,20 % (Rubinskiene ir kt., 2008).

Sausųjų medžiagų kiekis tirtose serbentų uogose svyravo nuo 14,49 iki 17,93 %, tirpių sausųjų medžiagų – nuo 12,40 iki 16,93 %. Esminiai daugiausia sausųjų ir tirpių sausųjų medžiagų sukaupė juodųjų serbentų ‘Titanija’ uogos, kuriose sausųjų medžiagų buvo 17,93 %, tirpių sausųjų – 16,93 % (1 pav.). Tarp raudonųjų ir baltųjų serbentų uogų sausųjų ir tirpių sausųjų medžiagų kiekių esminių skirtumų nebuvo nustatyta.

Atlikus koreliacinę analizę, nustatytas stiprus teigiamas koreliacinis ryšys tarp sausųjų ir tirpių sausųjų medžiagų kiekių raudonųjų serbentų uogose –  $r = 0,99$  ( $y = -10,72 + 2,05x$ ), vidutinio stiprumo koreliacinis ryšys juodųjų serbentų uogose,  $r = 0,77$  ( $y = 11,18 + 0,40x$ ) ir silpnas koreliacinis ryšys baltųjų serbentų uogose,  $r = 0,48$  ( $y = -4,05 + 1,5x$ ), kai  $p \leq 0,05$ .



1 pav. Sausųjų ir tirpių sausųjų medžiagų kiekiai skirtingų rūšių serbentų uogose, % (VDU ŽŪA, 2018)  
 Fig. 1. The amount of dry matter and soluble solids in different currant berries (VDU ŽŪA, 2018)

Pastaba: variantų vidurkiai, pažymėti skirtingomis abėcėlės raidėmis, skiriasi esminiai ( $p < 0,05$ )  
 Note: the mean values marked with different letter differsignificantly ( $p < 0,05$ )

Pelenai – tai mineralinės medžiagos su priemaisomis. Tyrėjų duomenimis juodųjų serbentų uogose būna 1,8–3,0 % pelenų (Pieszka et al., 2015).

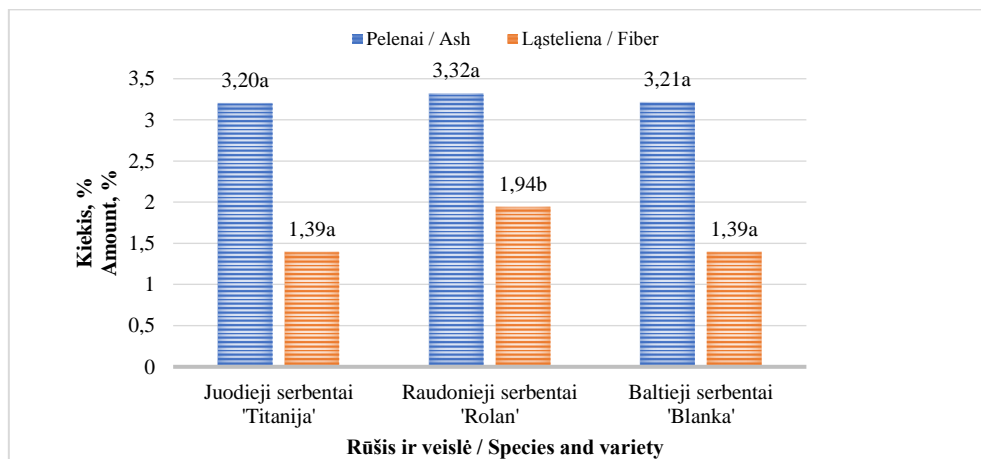
Ištyrus skirtingų rūšių serbentų uogas, tarp pelenų kiekių esminių skirtumų nebuvo nustatyta (2 pav.). Pelenų kiekiai serbentų uogose svyravo nuo 3,20 iki 3,32 %.

Atlikus koreliacinę analizę, nustatytas vidutinio stiprumo koreliacinis ryšys tarp pelenų ir sausųjų medžiagų kiekių juodųjų serbentų uogose,  $r = 0,65$  ( $y = -8,56 + 0,66x$ ) bei silpnas – raudonųjų serbentų uogose,  $r = 0,28$ , ( $y = -6,03 + 0,64x$ ), kai  $p \leq 0,05$ . Koreliacinė analizė parodė silpną atvirkštinę priklausomybę tarp pelenų ir sausųjų medžiagų kiekių baltųjų serbentų uogose,  $r = -0,11$  ( $y = 3,85 - 0,04x$ ), kai  $p \leq 0,05$ . Tam įtakos galėjo turėti skirtingų rūšių uogų genetinės savybės.

Ėstiena – svarbios žmogaus organizmui, biologiškai vertingos medžiagos, mažinančios cholesterolio kiekį kraujyje, surišančios ir pašalinančios šlakus iš žmogaus organizmo. Mokslinių tyrimų duomenimis juodųjų serbentų uogose vidutiniškai būna 2,7–4,0 % ėstelienos (Pieszka et al., 2015).

Atlikus tyrimus nustatyta, kad esminiai daugiausia ėstelienos sukaupe raudonųjų serbentų 'Rolan' uogos (2 pav.). Tarp juodųjų ir baltųjų serbentų uogų ėstelienos kiekių esminių skirtumų nebuvo nustatyta. Ėstelienos kiekis serbentų uogose svyravo nuo 1,39 iki 1,94 %.

Atlikus koreliacinę analizę, nustatytas stiprus teigiamas koreliacinis ryšys tarp ėstelienos ir sausųjų medžiagų kiekių juodųjų ir raudonųjų serbentų uogose, atitinkamai  $r = 0,99$  ( $y = -3,04 + 0,24x$ ) ir  $r = 0,97$  ( $y = -0,84 + 0,19x$ ), kai  $p \leq 0,05$ .

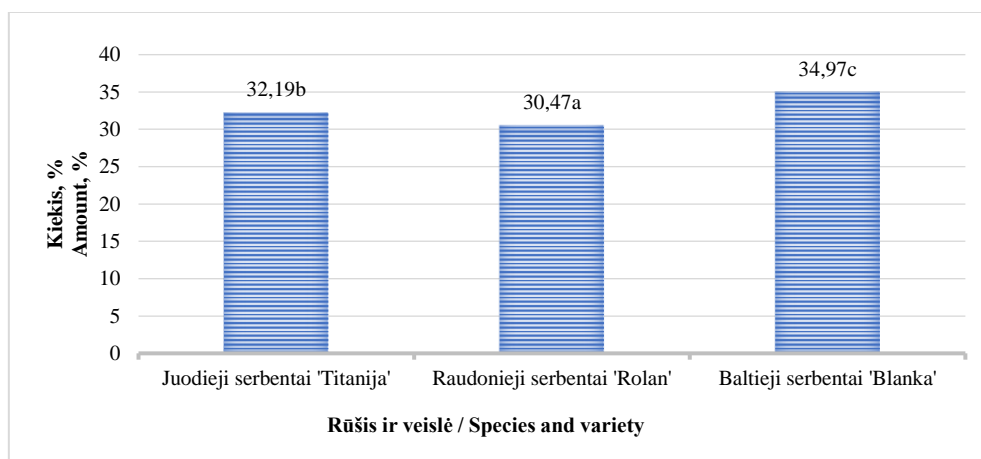


2 pav. Pelenų ir ėstelienos kiekis skirtingų rūšių serbentų uogose, % (VDU ŽŪA, 2018)  
 Fig. 2. The amount of ash and fiber in different currant berries (VDU ŽŪA, 2018)

Pastaba: variantų vidurkiai, pažymėti skirtingomis abėcėlės raidėmis, skiriasi esminiai ( $p < 0,05$ )  
 Note: the mean values marked with different letter differsignificantly ( $p < 0,05$ )

Cukrus lemia uogų saldumą ir juslines savybes. Uogose esantis cukrus yra vienas iš energijos šaltinių žmogaus organizmui (Zheng, 2013). Mokslininkų atliktų tyrimų duomenimis juodųjų serbentų uogose vidutiniškai būna 31,0–33,0 % cukraus (Nikolidaki et al., 2017), raudonųjų ir baltųjų serbentų uogose – nuo 27,0 iki 56,0 % cukraus (Zheng et al., 2009).

Tirtų serbentų uogose cukraus kiekis svyravo nuo 30,47 iki 34,97 % (3 pav.). Įvertinus tyrimų duomenis buvo nustatyta, kad esminiai daugiausia cukraus sukauptė baltųjų serbentų 'Blanka' uogos, o mažiausiai – raudonųjų serbentų 'Rolan' uogos. Visų rūšių uogose cukraus kiekiai skyrėsi esminiai.



3 pav. Cukraus kiekis skirtingų rūšių serbentų uogose, % (LAMMC, 2019)

Fig. 3. The amount of sugar in different currant berries (LAMMC, 2019)

Pastaba: variantų vidurkiai, pažymėti skirtingomis abėcėlės raidėmis, skiriasi esminiai ( $p < 0,05$ ).

Note: the mean values marked with different letter differsignificantly ( $p < 0.05$ ).

Atlikus koreliacinę analizę, nustatytas stiprus teigiamas koreliacinis ryšys tarp cukraus ir tirpių sausųjų medžiagų kiekių raudonųjų serbentų uogose,  $r = 0,99$  ( $y = 23,59 + 0,55x$ ) ir silpnas koreliacinis ryšys baltųjų serbentų uogose,  $r = 0,45$  ( $y = 29,30 + 0,45x$ ), kai  $p \leq 0,05$ .

## Išvados

1. Esminiai daugiausia sausųjų (17,93 %), tirpių sausųjų medžiagų (16,93 %) nustatyta juodųjų serbentų 'Titanija' uogose.
2. Baltųjų serbentų 'Blanka' uogose nustatytas esminiai didžiausias cukraus kiekis (34,97 %).
3. Atlikus skirtingų rūšių serbentų uogų koreliacinę analizę, nustatytas stiprus teigiamas koreliacinis ryšys tarp sausųjų ir tirpių sausųjų medžiagų, ląstelienos ir sausųjų medžiagų bei tarp cukraus ir tirpių sausųjų medžiagų kiekių raudonųjų serbentų 'Rolan' uogose, tarp ląstelienos ir sausųjų medžiagų kiekių juodųjų serbentų 'Titanija' uogose.

## Literatūra

1. Europos Bendrijos Komisijos direktyva 71/250/EEB, nustatanti oficialiai pašarų kontrolei taikytinus Bendrijos analizės metodus.
2. HUMMER, K. E.; BARNEY, D. L. 2002. Currants. *HortTechnology*, vol. 12(3), p. 377–387.
3. LISTER, C. E.; WILSON, P. E.; SUTTON, K. H.; MORRISON, S. C. 2002. Understanding the health benefits of blackcurrants. *Acta horticulturae*.
4. LST ISO 2173:2004. Vaisių ir daržovių gaminiai. Tirpių sausųjų medžiagų nustatymas. Refraktometrinis metodas. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas.
5. LST ISO 751:2000. Vaisių ir daržovių gaminiai. Vandenyje netirpių sausųjų medžiagų nustatymas. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas.
6. LST ISO 762:1998. Vaisių ir daržovių gaminiai. Mineralinių priemaišų kiekio nustatymas. Vilnius: Lietuvos standartizacijos departamentas.
7. NAUMAN, C.; BASSLER, R. 1993. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. MethodenbuchBand III, Darmstadt: VDLUFA, p. 1313.
8. NIKOLIDAKI, E. K.; CHIOU, A.; CRISTEA, M.; GKEGKA, A. P.; KARVELAS, M.; KARATHANOS, V. T. 2017. Sun dried Corinthian currant (*Vitis Vinifera* L., var. *Apyrena*) simple sugar profile and macronutrient characterization. *Foodchemistry*, vol. 221, p. 365–372.
9. PIESZKA, M.; GOGOL, P.; PIETRAS, M., PIESZKA, M. 2015. Valuable components of dried pomaces of chokeberry, black currant, strawberry, apple and carrot as a source of natural antioxidants and nutraceuticals in the animal diet. *Annals of Animal Science*, vol. 15(2), p. 475–491.
10. RUBINSKIENĖ, M.; VIŠKELIS, P.; STANYS, V.; ŠIKŠNIANAS, T.; SASNAUSKAS, A. 2008. Juodųjų serbentų cheminės sudėties ir fizikinių savybių pokyčiai uogoms nokstant. *Sodininkystė ir daržininkystė*, Nr. 27(4), p. 73–80.
11. SAKALAUSKAS V. 2003. *Duomenų analizė su STATISTICA 10*. Vilnius: Margi raštai, p. 235.
12. ZDUNIĆ, G.; ŠAVIKIN, K.; PLJEVLJAKUŠIĆ, D.; DJORDJEVIĆ, B. 2016. Black (*Ribes nigrum* L.) and red currant (*Ribes rubrum* L.) cultivars. *Nutritional Composition of Fruit Cultivars*, p. 101–126.

13. ZHENG, J. 2013. Sugars, acids and phenolic compounds in currants and sea buckthorn in relation to the effects of environmental factors.

## Summary

### INVESTIGATION OF DIFFERENT SPECIES CUURANT BERRIES CHEMICAL COMPOSITION

Currant berries are a good source of biologically active components. Berries are rich in vitamin C, phenolic compounds and anthocyanins, which have antioxidant properties. Currant berries are widely used throughout the world, mostly in fresh, frozen or berry-based jams, syrups, juices. White currant berries are used for fresh and baby food, red currant berries are used for making jelly and purees. Red and white currants are rarely grown, but the berries are valuable because of their biologically active components. The antioxidants in blackcurrant berries are very stable and remain active in processed products - juices, jams, wine and jams. Currants have been shown to have a beneficial effect in the prevention of various diseases (hypertension, osteoporosis, inflammation, cancer, cardiovascular disease).

The black currants 'Titanija', the red currants 'Rolan' and the white currants 'Blanka' were selected for testing. Black currant (*Ribes nigrum* L.), red and white currant (*Ribes rubrum* L.) berries were picked from the bushes, which were grown in Ignalina. For testing, 500 g of berries were randomly picked from each of the three currant bushes. The laboratory sample shall consist of at least 1 kg of currant berries of each species. The amount of dry matter and soluble solids, ash, fiber and sugar was determined in the currant berries. Dry matter (17.93%) and soluble solids (16.93%) were higher in black currant 'Titanija' berries. All studied species of currant berries characterized by a similar ash and fiber amount. Higher sugar amount was found in white currant 'Blanka' berries (34.97%). Correlation analysis of different currant berries showed strong dependence between sugar and soluble solids amount of red currant 'Rolan' berries. There was a strong relationship between fiber and dry matter amount of red currant 'Rolan' berries and blackcurrant 'Titanija' berries. There was also a strong relationship between dry matter and soluble solids amount of red currant 'Rolan' berries.