

## SKIRTINGŲ VEISLIŲ VALGOMOJO BUROKĖLIO (*BETA VULGARIS L.*) ŠAKNIAVAISIŲ CHEMINĖS SUDĖTIES PALYGINIMAS

**Monika LUBAUSKAITĖ**, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas [monika.lubauskaite@vdu.lt](mailto:monika.lubauskaite@vdu.lt)

**Judita ČERNIAUSKIENĖ**, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas [judita.cerniauskiene@vdu.lt](mailto:judita.cerniauskiene@vdu.lt)

### Santrauka

Tyrimo tikslas – nustatyti ir palyginti apdoravimo būdo įtaką skirtingų veislių burokėlių cheminei sudėčiai. Tyrimai atlikti Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademijos Agronomijos fakulteto Augalų biologijos ir maisto mokslo katedros, Atviros prieigos Žemės ir miškų jungtinio tyrimų centro Augalinių žaliavų kokybės laboratorijose. Standartizuotais metodais nustatytas sausųjų medžiagų kiekis, betalainų kiekis, spalva. Esmingai didžiausias sausųjų medžiagų kiekis nustatytas keptuose 'Pablo F<sub>1</sub>' veislės burokėliuose. Palyginus skirtingų veislių burokėlių šakniavaisius ir apdoravimo būdus, betaksantinų kiekiai esmingai nesiskyrė. Esmingai didžiausias betacianinų kiekis nustatytas tiek šviežiuose, tiek apdorotuose 'Cylindra' veislės burokėliuose. Palyginus skirtingų veislių burokėlių apdoravimo būdus, esmingai didžiausias raudonos ir mėlynos spalvos intensyvumas nustatytas šviežiuose ir virtuose 'Cylindra' veislės burokėlių šakniavaisiuose.

**Reikšminiai žodžiai:** burokėliai, veislės, betalainai, spalva.

### Įvadas

Burokėliai tradicinėje Europos virtuvėje naudojami seniai. Dėl atliktų mokslinių tyrimų vartotojai įgavo žinių apie burokėliuose esančias biologiškai aktyvias medžiagas. Siekiant patenkinti išaugusią vartotojų paklausą, burokėliai plačiai auginami (Chen et al., 2021). Valgomasis burokėlis (*Beta vulgaris L.*) – daržovė, kurioje yra biologiškai aktyvių junginių. Maisto pramonėje burokėliai plačiai panaudojami: gaminamos sultys, naudojami švieži, džiovinti, gaunami natūralūs maisto pigmentai (Trych et al., 2022). Burokėliai viena iš populiariausių daržovių Europoje dėl jų cheminėje sudėtyje esančio pigmento betalaino (Zin et al., 2020). Dėl fenolinių junginių ir betalainų kiekio burokėliai yra tarp dešimties didžiausių antioksidacinį aktyvumą turinčių daržovių (Ygopalan et al., 2020). Burokėliuose yra geležies, magnio, kalio, mangano, vario, natrio, kalcio, cinko ir kitų biologiškai aktyvių junginių: betalainų, alkaloidų, flavonoidų, terpenoidų, steroidų, glikozidų, saponinų (Hikmawanti et al., 2021; Chen et al., 2021). Atliktais mokslininkų tyrimais nustatyta, kad burokėliai pasižymi antioksidaciniu, priešuždegiminiu, antikancerogeniniu, antidiabetiniu poveikiu (Gopalan et al., 2021).

Betalainai – azoto pigmentai, tirpstantys vandenyje, burokėliams suteikiantys būdingą raudoną spalvą (Kaur et al., 2022). Betalainų spalva gali pakisti nuo temperatūros pokyčių, pH, deguonies, veikiant fermentams ir šviesai (Evstigneeva et al., 2020). Pagrindinės betalainų sudedamosios dalys raudonai violetiniai betacianinai ir geltonieji betaksantinai. Daugiausia raudonuosiuose burokėliuose aptinkama betacianino betanino, kuris sudaro iki 75–95 % visos burokėlių spalvos (Sayyar et al., 2022). Europos Sąjungoje maisto priedas betaninas priskiriamas prie maistinių dažiklių, kuriam suteiktas E-162 numeris (Kaur et al., 2021).

Pastebėta, kad apdorojant (verdant, fermentuojant, džiovinant) raudonuosius burokėlius sumažėja bendras betalainų kiekis. Sukurtuose imbieriniuose saldainiuose, praturtintuose 12,07 % burokėlių išspaudo ekstrakto, betacianino ir betaksantino kiekiai buvo 18,22 ir 12,29 % mg/kg (Kaur et al., 2022).

**Tyrimo tikslas** – nustatyti ir palyginti apdoravimo būdų įtaką skirtingų veislių burokėlių cheminei sudėčiai.

### Tyrimo uždaviniai

1. Iširti ir palyginti apdoravimo būdų įtaką skirtingų veislių burokėlių šakniavaisių cheminei sudėčiai;
2. Nustatyti ir palyginti apdoravimo būdų įtaką skirtingų veislių burokėlių šakniavaisių spalvai.

### Tyrimų objektas ir metodai

Tyrimai atlikti 2022–2023 metais Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademijos Agronomijos fakulteto Augalų biologijos ir maisto mokslo katedros, Atviros prieigos Žemės ir miškų jungtinio tyrimų centro Augalinių žaliavų kokybės laboratorijose.

Tyrimų objektas – skirtingų veislių valgomųjų burokėlių 'Pablo F<sub>1</sub>' ir 'Cylindra' švieži, virti ir kepti šakniavaisiai. 'Cylindra' – ankstyvieji, derlinga veislė, išauginanti ilgus (16–20 cm) cilindrinis šakniavaisius. Šakniavaisių minkštumas tamsiai raudonas (Petronienė, 2021).

'Pablo F<sub>1</sub>' – derlingi burokėliai. Šakniavaisiai labai vienodi, apvalūs, geros prekinės išvaizdos. Minkštumas tamsiai raudonas su violetiniu atspalviu. Auginami ankstyvajam derliui (Petronienė, 2021).

Burokėlių šakniavaisiai buvo įsigyti iš ūkininko. Burokėliai nuplauti tekančiu vandeniu ir pašalinti visi nešvarumai. Vėliau buvo kepami orkaitėje, o kiti išvirti. Atvėsinti burokėliai supjaustyti 0,3–0,5 cm storio griežinėliais. Vėliau paruošti mėginiai buvo liofilizuojami. Laboratoriniu malūnu burokėliai buvo sumalti iki miltelių ir iki tyrimų laikyti hermetiniuose induose.

Tyrimai atlikti trimis pakartojimais. Standartizuotais metodais burokėlių šakniavaisiuose nustatyta:

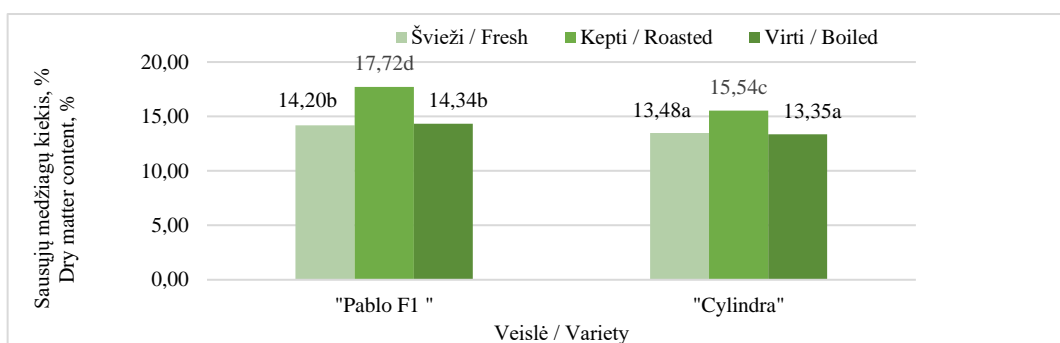
- sausųjų medžiagų kiekis (%) – džiovinant mėginius 105 °C temperatūroje iki nekintamos masės (LST ISO 751:2000);
- betalainų (betaksantinas, betacianinas) kiekiai (mg kg<sup>-1</sup> s.m.) – spektrofotometriniu metodu, naudojant etanolio (50 % v/v) tirpiklį (Ravichandran ir kt., 2013). Spektrofotometru LABOMED UVD – 3200 (JAV) matuojama absorbcija matuojama esant 480 nm betacianinų ir 538 nm betaksantinų kiekiui nustatyti;
- spalva – Hunter Lab Miniscan XE spektrofotometru, naudojant CIE sistemą. Buvo nustatyta spalvos L\* reikšmė, kuri rodo šviesumą nuo 0 (nepermatomas arba juodas) iki 100 (skaidrus arba baltas), teigiama a\* reikšmė rodo raudonumą, neigiama a\* reikšmė apibūdina žalumą, teigiama b\* reikšmė nurodo geltonumą, neigiama b\* reikšmė rodo mėlynumą (Kaur et al., 2022).

Tyrimų duomenys įvertinti dispersinės analizės metodu (ANOVA) naudojant kompiuterinę programą (STATISTICA 10) (Sakalauskas, 2003). Apskaičiuoti bandymo duomenų aritmetiniai vidurkiai. Skirtumų tarp vidurkių statistinis patikimumas įvertintas Fišerio LSD testu (p<0,05).

## Tyrimo rezultatai ir jų aptarimas

Moksliniuose straipsniuose teigiama, kad sausųjų medžiagų kiekis burokėliuose svyruoja nuo 14,12 iki 17,50 %. Tokius rezultatus lemia veislė, auginimo sąlygos, auginimo būdas (Yasaminshirazi et al., 2020).

Atlikus tyrimus nustatyta, kad sausųjų medžiagų kiekis burokėlių šakniavaisiuose svyravo priklausomai nuo veislės ir apdorojimo būdo (1 pav.). Skirtingų veislių burokėlių šakniavaisiuose sausųjų medžiagų kiekis svyravo nuo 13,35 iki 17,72 %. Esmingai didžiausias sausųjų medžiagų kiekis buvo 'Cylindra' veislės šakniavaisiuose. Įvertinus apdorojimo būdą esmingai daugiausia sausųjų medžiagų buvo keptuose šakniavaisiuose lyginant su šviežiais ir virtais.



\*-esantys vidurkiai, pažymėti skirtingomis raidėmis, statistiškai patikimai skiriasi, kai p<0,05.

\*- mean means marked with different letters differ statistically significantly when p <0.05

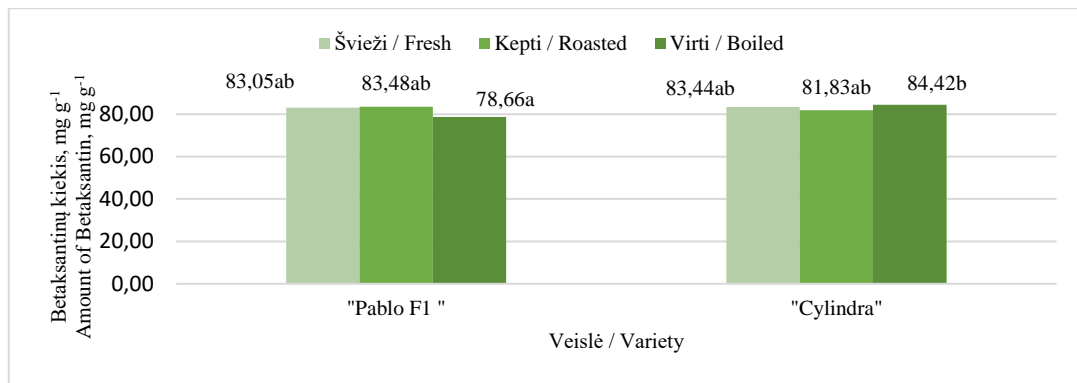
1 pav. Sausųjų medžiagų kiekis skirtingų veislių burokėlių šakniavaisiuose %

Fig. 1. Dry matter content in different varieties of beetroots, %

Spalva – vienas iš kokybės rodiklių. Pastaruoju metu vartotojai teikia pirmenybę natūraliems augalinės kilmės pigmentams, didesnis dėmesys skiriamas karotinoidams, antocianinams, chlorofilams. Betalainai – vandenyje tirpūs azoto turintys pigmentai, kurie skirstomi į dvi pagrindines grupes: raudonaivioletiniai betacianinai ir geltonai oranžiniai betaksantiniai. Įrodyta, kad betalainai pasižymi priešvėžinėmis, antimikrobinėmis savybėmis (Yasaminshirazi et al., 2020).

Mokslininkų tyrimais nustatyta, kad raudonųjų burokėlių uogienės gamybos metu dėl šilumos betalainas skyla į betanidiną ir jo skilimo produktus: izobetaniną, neobetaniną ir vulgaskantiną (Kaur et al., 2022). Taip pat nustatyta, kad kaitinant žemesnėje nei 50 °C temperatūroje betacianinų kiekis nekito. Kaitinant mažiau nei 3 min. iki 80 °C temperatūroje Betacianinų kiekis taip pat nekito. Termiškai apdorojant burokėlius 90 °C temperatūroje 3 min. betacianinų koncentracija sumažėjo iki 25 %. Prailginta proceso trukmė iki 10 min. tolesniam betalainų skilimui įtakos neturėjo. Aukštoje temperatūroje betaninas skyla į betanino rūgštį. Šios reakcijos produktas yra izobetaninas. Mėginiuose šio produkto kiekis nežymiai (5 %) padidėjo. Remiantis atliktais tyrimais nustatyta, kad dauguma betanino skilimo terminų reakcijų yra grįžtamosios, priklausomai nuo pradinio betanino kiekio, temperatūros, aplinkos sąlygų, rūgštingumo. Rūgščių aplinka skatina betanino regeneraciją iki pradinės formos (Trych et al., 2022).

Atlikus tyrimą nustatyta, kad skirtingų veislių 'Pablo F<sub>1</sub>' ir 'Cylindra' šakniavaisiuose betaksantinų kiekis svyravo nuo 78,66 iki 84,42 mg g<sup>-1</sup> (2 pav.). Įvertinus ir palyginus šviežių ir skirtingais būdais apdorotų šakniavaisių betaksantinų kiekius nustatyta, kad esminių skirtumų tarp apdorojimo būdų nebuvo. Didžiausias kiekis buvo 'Cylindra' veislės išvirtuose šakniavaisiuose, o esmingai mažiausias – virtuose 'Pablo F<sub>1</sub>' burokėlių šakniavaisiuose 78,66 mg g<sup>-1</sup>.



\*-esantys vidurkiai, pažymėti skirtingomis raidėmis, statistiškai patikimai skiriasi, kai  $p < 0,05$ .

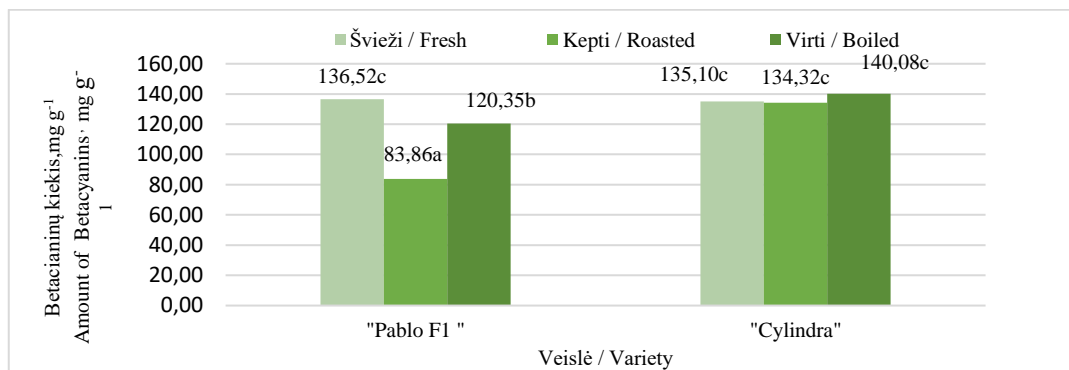
\*- mean means marked with different letters differ statistically significantly when  $p < 0,05$

2 pav. Betaksantinų kiekis skirtingų veislių burokėlių šakniavaisiuose  $\text{mg g}^{-1}$

Fig. 2. Amount of betaxanthin in different varieties of beetroots,  $\text{mg g}^{-1}$

Mokslininkai įvardijo, kad betacianinai dalyvauja formuojant cholina, kuris padidina kepenų ląstelių aktyvumą ir slopina vėžio ląstelių dauginimąsi. Užkerta kelią piktybiniams navikams susidaryti (Evstigneeva et al., 2021).

Tyrimai parodė, kad skirtingų veislių 'Pablo F<sub>1</sub>' ir 'Cylindra' burokėlių šakniavaisiuose betacianinų kiekis svyravo nuo 83,86 iki 140,08  $\text{mg g}^{-1}$  (3 pav.). Betacianinų kiekiai priklausomai nuo apdorojimo būdo skirtingai kito tirtų veislių burokėlių šakniavaisiuose. Esmingai didžiausi kiekio kitimai buvo nustatyti 'Pablo F<sub>1</sub>' veislės burokėlių šakniavaisiuose. Esmingai daugiausia (136,52  $\text{mg g}^{-1}$ ) betacianino buvo šviežiuose burokėlių šakniavaisiuose, o mažiausiai (83,86  $\text{mg g}^{-1}$ ) – keptuose. Esmingai didžiausias kiekis (140,08  $\text{mg g}^{-1}$ ) buvo nustatytas virtuose 'Cylindra' veislės burokėlių šakniavaisiuose.



\*-esantys vidurkiai, pažymėti skirtingomis raidėmis, statistiškai patikimai skiriasi, kai  $p < 0,05$ .

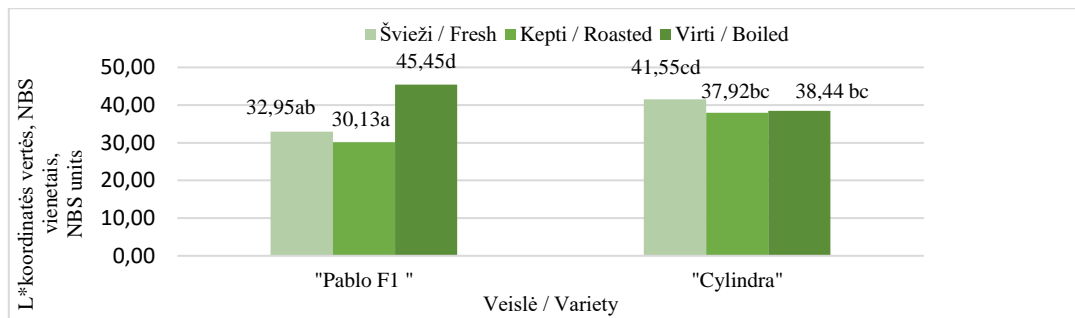
\*- mean means marked with different letters differ statistically significantly when  $p < 0,05$

3 pav. Betacianinų kiekis skirtingų veislių šakniavaisiuose  $\text{mg g}^{-1}$

Fig. 3. Amount of betacyanin in different varieties of beetroots,  $\text{mg g}^{-1}$

Nustačius burokėlių šakniavaisių L\* spalvos koordinatės vertes, galima teigti, kad kepti 'Pablo F<sub>1</sub>' veislės burokėliai buvo tamsiausi L\* (30,13 NBS vnt.) (4 pav.). Atitinkamai kepti 'Cylindra' veislės burokėliai, palyginus su kitais apdorojimo būdais, buvo tamsiausi L\* (37,92 NBS vnt.) Šviesiausi 'Pablo F<sub>1</sub>' veislės pagal apdorojimo būdą buvo virti L\* (45,45 NBS vnt.), o 'Cylindra' veislės šviesiausi švieži L\* (41,55 NBS vnt.). Esmingai tamsiausi buvo 'Pablo F<sub>1</sub>' veislės burokėliai L\* (30,13 NBS), esmingai šviesiausi – 'Pablo F<sub>1</sub>' L\* (45,45 NBS).

Įvertinus skirtingų veislių burokėlių a\* spalvos koordinatės reikšmes, galima teigti, kad apdorojimo būdas ir veislės savybės turėjo įtakos raudono atspalvio kitimui (5 pav.). Tyrimas parodė esminius skirtumus tarp tirtų veislių burokėlių šakniavaisių raudonos spalvos intensyvumo nepriklausomai nuo apdorojimo būdo. Esmingai mažesnis raudonos spalvos intensyvumas buvo 'Pablo F<sub>1</sub>' veislės šakniavaisiuose, lyginant su 'Cylindra' veislės šakniavaisiais. Esmingai didžiausias raudonos spalvos intensyvumas buvo tiek šviežiuose, tiek ir virtuose 'Cylindra' veislės šakniavaisiuose, atitinkamai 32,75 ir 32,98 NBS vnt.

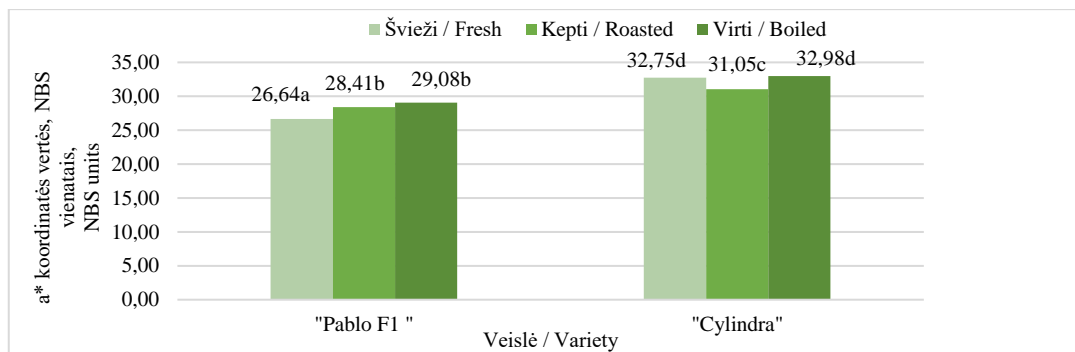


\*-esantys vidurkiai, pažymėti skirtingomis raidėmis, statistiškai patikimai skiriasi, kai  $p < 0,05$ .

\*- mean means marked with different letters differ statistically significantly when  $p < 0.05$

4 pav. Skirtingų veislių burokėlių šakniavaisių L\* koordinatės vertės, NBS

Fig. 4. Color L\* value in different varieties of beetroots, NBS units



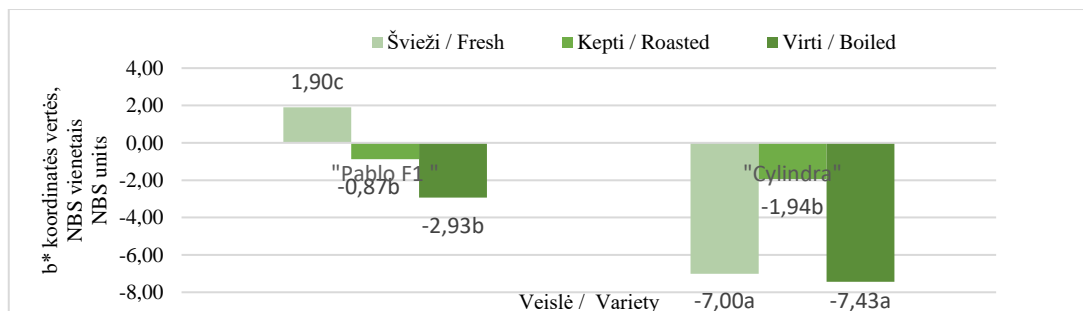
\*-esantys vidurkiai, pažymėti skirtingomis raidėmis, statistiškai patikimai skiriasi, kai  $p < 0,05$ .

\*- mean means marked with different letters differ statistically significantly when  $p < 0.05$

5 pav. Skirtingų veislių burokėlių a\* koordinatės vertės, NBS

Fig. 5. Color a\* value in different varieties of beetroots, NBS units

Palyginus b\* spalvos koordinatės reikšmes, geltonos ir mėlynos spalvos intensyvumas esmingai skyrėsi priklausomai nuo veislės. Esmingai žalesnė spalva buvo 'Pablo F1' veislės burokėliuose (6 pav.). Šios veislės šviežiuose burokėliuose dominavo geltonos spalvos atspalvis, virtuose ir keptuose nustatytas nedidelis mėlynos spalvos atspalvis, atitinkamai  $-2,93$  ir  $-0,87$  NBS vnt. Esmingai mažiausiai intensyviausios mėlynos spalvos nustatyta keptuose 'Pablo F1' veislės burokėliuose ( $b^* -0,87$ ), o esmingai daugiausiai – virtuose 'Cylindra' veislės burokėliuose ( $b^* -7,43$  NBS vnt.).



\*-esantys vidurkiai, pažymėti skirtingomis raidėmis, statistiškai patikimai skiriasi, kai  $p < 0,05$ .

\*- mean means marked with different letters differ statistically significantly when  $p < 0.05$

6 pav. Skirtingų veislių burokėlių šakniavaisių b\* koordinatės vertės, NBS

Fig. 6. Color b\* value in different varieties of beetroots, NBS units

Įvertinus koreliacijos koeficientą ( $r = 0.387$ , kai ( $p < 0,05$ )) tarp spalvos koordinatės b\* ir betacianinų kiekių nustatytas silpnas ryšys. Mokslininko U. Trych ir jo grupės (2022) atlikti tyrimai parodė, kad betacianino kiekio kitimui turi įtakos apdorojimo metu pasirinktas temperatūros režimas, t. y. kuo aukštesnė temperatūra, tuo didesni betacianinų nuostoliai (Trych et al., 2022). Tikėtina, kad dėl šios priežasties esmingai sumažėjo keptų burokėlių šakniavaisių mėlynos spalvos intensyvumas, ypač 'Cylindra' veislės.

## Išvados

1. Esmingai didžiausi sausųjų medžiagų kiekiai nustatyti keptuose burokėlių šakniavaisiuose, ypač 'Pablo F1' veislės.

2. Nustatyta, kad betaksantinų kiekiai esmingai nesiskyrė, palyginus skirtingų veislių burokėlių šakniavaisius ir apdorojimo būdus. Esmingai didžiausias betacianinų kiekis buvo nustatytas tiek šviežiuose, tiek ir apdorotuose 'Cylindra' veislės burokėlių šakniavaisiuose.

3. Palyginus skirtingų veislių burokėlių šakniavaisių apdorojimo būdus, nustatytas esmingai didžiausias raudonos ir mėlynos spalvos intensyvumas 'Cylindra' veislės šviežiuose ir virtuose burokėlių šakniavaisiuose.

## Literatūra

1. Chen L., Zhu Y., Hu Z., Wu S., Jin C. (tik pirmosios raidės didžiosios, pvz., Chen L.) 2021. Beetroot as a functional food with huge health benefits: Antioxidant, antitumor, physical function, and chronic metabolomics activity. *Journal of Food Sciences and Nutrition*. Vol. 9, iss. 11, P. 6406–6420. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2577>. PMID: 34760270
2. Evstigneeva T., Iakovchenko N., Kuzmicheva N., Skvortsova N. 2020. Applying Beetroot as Food Ingredient in Ice-Cream Production. *Agronomy Research*. Vol. 8, iss. 3, P. 1662–1672. <https://doi.org/10.15159/AR.20.115>
3. Gopalan M., Jadhav A. S. 2021. Protective Effect Beetroot *Beta Vulgaris* Extract Against H2O2 Induced Oxidative Stress in U87MG Glioma Cells. *South Asian Journal of Experimental Biology*. Vol. 11, iss. 3, P. 266-274. <https://DOI:10.38150/sajeb>
4. Hikmawanti N. P. E., Dwita L. P., Wisnunanda D.W., Farista F. 2021. The Effect of Different Extracts of Beetroots as Antioxidant and Anti-Anaemia on Phenylhydrazine-Induced Rats. *European pharmaceutical journal.*, Vol. 68, iss. 3, P. 1–7, <https://DOI:10.2478/afpuc-2020-0014>
5. Yasaminshirazi K., Hartung J., Fleck M., Graeff-Hoenninger S. 2020. Bioactive Compounds and Total Sugar Contents of Different Open-Pollinated Beetroot Genotypes Grown Organically. *Molecules*. Vol. 25, iss. 21, P. 4884. <https://doi.org/10.3390/molecules25214884>
6. Kaur S., Kaur N., Aggarwal P., Grover K. 2021. Bioactive Compounds, Antioxidant Activity, and Color Retention of Beetroot (*Beta Vulgaris* L.) Powder: Effect of Steam Blanching with Refrigeration and Storage. *Journal of Food Processing and Preservation*. Vol. 45, iss. 3. <https://DOI:10.1111/jfpp.15247>
7. Kaur S., Kaur N., Aggarwal P., Grover K. 2022. Sensory Attributes, Bioactive Compounds, Antioxidant Activity and Color Values of Jam and Candy Developed from Beetroot (*Beta Vulgaris* L.). *Journal of Applied and Natural Science*. Vol. 14, iss. 2, P. 459–468. <https://doi.org/10.31018/jans.v14i2.3407>
8. LST ISO 2173:2004. *Vaisių ir daržovių gaminiai. Tirpių sausųjų medžiagų nustatymas. Refraktometrinis metodas = Fruit and vegetable products - Determination of soluble solids - Refractometric method*. Vilnius. Lietuvos standartizacijos departamentas.
9. Petronienė D. 2001. Burokėlių biologija ir auginimas. Akademija, Kėdainių r., 39 p.
10. Sayyar A., Oladi M., Hosseini M., Nakhaee S., Ataie Z., Farrokhall K. 2022. Effect of Red Beetroot Juice on Oxidative Status and Islet Insulin Release in Adult Male Rats. *Diabetology & Metabolic Syndrome*, Vol. 14(1), p. 1-9. <https://doi.org/10.1186/s13098-022-00830-z>.
11. Sakalauskas, V. 2003. Duomenų analizė su STATISTIKA. Vilnius: Margi raštai, 235 p.
12. Ravichandran K., Saw N. M. M. T., Mohdaly A. A. A., Gabr A. M. M., Kastell A., Riedel H., Cai Z., Knorr D., Smetanska I. 2013. Impact of Processing of Red Beet on Betalain Content and Antioxidant Activity. *Food Research International*. Vol. 50, iss. 2, P. 670–675. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.07.002>
13. Trych U., Buniowska-Olejnik, M., Marszałek, K. 2022. Bioaccessibility of Betalains in Beetroot (*Beta Vulgaris* L.) Juice Under Different High-Pressure Techniques. *Molecules (Basel, Switzerland)*, Vol. 27, iss. 20, P. 7093. <https://doi.org/10.3390/molecules27207093>
14. Zin M.M., Márki E., Bánvölgyi S. 2020. Evaluation of Reverse Osmosis Membranes in Concentration of Beetroot Peel Extract. *Periodica Polytechnica. Chemical Engineering*. Vol. 64, iss. 3, P. 340–348. <https://doi.org/10.3311/PPch.15040>

## COMPARISON OF CHEMICAL COMPOSITION OF THE DIFFERENT VARIETIES OF BEETROOTS (*BETA VULGARIS* L.)

### Summary

The aim of this study is to determine and compare the influence of the processing method on the chemical composition of beetroots of different varieties. The research was carried out in 2022 – 2023 at Vytautas Magnus university Agriculture Academy, The faculty of Agronomy, Department of Plant Biology and Food Science, and Open Access Joint Research Center for Agriculture and Forestry, in the Laboratory of Raw Plant Materials Quality. Research object were fresh, roasted and boiled 'Pablo F1' and 'Cylindra' beetroots. Dry content matters, amount of Betalains and color were investigated by standardized methods. The significant difference of dry content matters determined in roasted 'Pablo F1' beetroots. Compared different varieties of beetroot and processing method, the significant amount of betacyanins did not differ. The significantly increased amount of betacyanins were in fresh and processed 'Cylindra' beetroots. Studies have shown that highest blue and red color intensity had 'Cylindra' beetroots.

**Keywords:** beetroots, variety, betalains, color.