

APDOROJIMO BŪDO ĮTAKA BIOLOGIŠKAI AKTYVIŲ JUNGINIŲ KIEKIUI IR ANTIOKSIDACINIAM AKTYVUMUI BULVIŲ STIEBAGUMBIŲ MILTELIUOSE

Ingrida VAIČEKAUSKAITĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas ingrida.vaicekauskaite@vdu.lt

Nijolė VAITKEVIČIENĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas nijole.vaitkeviciene@vdu.lt

Santrauka

Bulvių stiebagumbių miltelių kokybės tyrimai atlikti 2023–2024 m. VDU ŽŪA Augalinių maisto žaliavų kokybės tyrimų bei Atviro prieigos centro (APC) Augalinių žaliavų kokybės laboratorijose. Bulvių miltelių gamybai buvo naudojami skirtingų veislių 'Violet Queen', 'Blue Star' ir 'Mullberry Beauty' bulvių stiebagumbiai su spalvotu minkštumu. Prieš džiovinimą stiebagumbiai buvo apdoroti skirtingais būdais: 1) stiebagumbiai išvirti su luobele; 2) stiebagumbiai išvirti be luobelės; 3) stiebagumbiai be luobelės lėtai išvirti vakuume. Skirtingais būdais apdoroti bulvių stiebagumbiai buvo džiovinami džiovinimo spintoje 50 °C temperatūroje 12 valandų. Stiebagumbių milteliuose buvo nustatyta: bendras fenolinių junginių, bendras flavonoidų, bendras antocianinų kiekiai bei antioksidacinis aktyvumas. Atlikti tyrimai parodė, kad stiebagumbių apdorojimo būdas prieš džiovinimą ir veislės savybės turėjo įtakos bendriems flavonoidų ir antocianinų kiekiams bei antioksidaciniam aktyvumui tirtų skirtingų veislių bulvių milteliuose. Esmingai didžiausias bendras flavonoidų ir antocianinų kiekis buvo išvirtų su luobele 'Violet Queen' stiebagumbių milteliuose. Esmingai didžiausias antioksidacinis aktyvumas nustatytas 'Violet Queen' milteliuose, pagamintuose iš stiebagumbių, kurie prieš džiovinimą išvirti su luobele bei lėtai išvirti vakuume.

Reikšminiai žodžiai: bulvių milteliai, flavonoidai, fenoliniai junginiai, antocianinai, antioksidacinis aktyvumas.

Įvadas

Bulvės (*Solanum tuberosum* L.) yra vienmetis nesumedėjęs (žolinis) augalas iš *Solanaceae* šeimos (Zheyang ir kt., 2023; Beals ir kt., 2019). *Solanum tuberosum* stiebagumbiai yra auginami daugiau nei 150 šalių, o tai sudaro 80 % viso pasaulio, nes tai yra universalus maistas, kuriame gausu angliavandenių, o derlius yra didelis ir stabilus. Pagal auginimo plotus ir derliaus kiekį pasaulyje bulvės yra 4-oje vietoje po kukurūzų, kviečių ir ryžių, kaip pagrindinis žmonių mitybai skirtas augalas, kurio produkcija 2022 m. pasaulyje sudarė daugiau nei 375 mln. tonų. Vidutinis pasaulyje suvartojamų bulvių kiekis vienam žmogui per metus yra 40–50 kg (Zheyang ir kt., 2023; FAOSTAT, 2022).

Spalvotos bulvės gali būti pagrindinis natūralių antioksidantų, turinčių teigiamą poveikį žmonių sveikatai, šaltinis, nes stiebagumbiai su raudonu ir violetiniu minkštumu pasižymi didesniu antocianinų kiekiu bei didesniu antioksidaciniu aktyvumu, palyginus su baltos ar geltonos spalvos bulvių stiebagumbiais (Kita ir kt., 2015; Akyol ir kt., 2016).

Pastaraisiais metais išsivysčiusiose šalyse pastebėta, kad šviežių bulvių suvartojimas mažėja, o perdirbtų bulvių produktų (tokių kaip gruzdintos bulvės, bulvių traškučiai, džiovintų bulvių kubeliai, bulvių dribsniai) – didėja (Rytel ir kt., 2021). Pastaruoju metu dehidratuotų daržovių populiarumas didėja dėl jų lengvo transportavimo ir ilgo galiojimo termino. Bulvių milteliai gali būti naudojami kaip sudedamoji dalis, pusgaminiui arba gatavai produktai, skirtas pramoniniam perdirbimui (daržovių sriubų, minestrone ir kt. gamybai), viešojo maitinimo ir mažmeninės prekybos reikmėms tam tikrose srityse kaip dietinis ir kūdikių maistas arba maistas, skirtas senyvo amžiaus žmonėms (Ayman ir kt., 2023).

Vartotojams tampant sąmoningesniems ir išvalgesniems, maisto pramonėje pradėta kurti ir parduoti naujus, patrauklesnius savo sudėtimi produktų asortimentus. Taip pat bulvių perdirbimas į traškučius, dribsnius, miltus ar kitus produktus užtikrina mažesnius jų laikymo nuostolius ir mažesnius atliekų kiekius (Wayumba ir kt., 2019).

Tyrimo tikslas – nustatyti apdorojimo būdo įtaką bulvių stiebagumbių su spalvotu minkštumu miltelių kokybiniais rodikliais.

Išsikeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Įvertinti apdorojimo būdų įtaką bendram fenolinių junginių, bendram flavonoidų ir bendram antocianinų kiekiui bulvių stiebagumbių su raudonu ir violetiniu minkštumu milteliuose.
2. Įvertinti apdorojimo būdų įtaką antioksidaciniam aktyvumui bulvių stiebagumbių su raudonu ir violetiniu minkštumu milteliuose.

Tyrimų objektas ir metodai

Bulvių stiebagumbių miltelių kokybės tyrimai atlikti 2023–2024 m. Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademijos (VDU ŽŪA) Augalinių maisto žaliavų kokybės tyrimų bei Atviro prieigos centro (APC) augalinių žaliavų kokybės laboratorijose. Bulvės augintos Prienų raj. 2023 m. Sodinimo metu (gegužės mėn. pirmąją savaitę) bulvės tręštos mineralinėmis trąšomis (N₁₁P₁₃K₃₀) – 600 kg ha⁻¹. Piktžolės buvo kontroliuojamos mechaninėmis priemonėmis. Bulvių žiedyno formavimosi ir žydėjimo stadijose buvo naudojamos augalų apsaugos priemonės – purkštas fungicidas, 1,6 l ha⁻¹.

¹ (veikliosios medžiagos: fluopikolidas 62,5 g l⁻¹ ir propamokarbo hidrochloridas 625 g l⁻¹) kartu su insekticidu, 0,2 l ha⁻¹ (veiklioji medžiaga: tau-fluvalinatas 240 g l⁻¹). Derlius nuimtas, kai bulvių stiebagumbiai pasiekė visišką brandą, t. y. rugsėjo mėnesį.

Tyrimams skirtingų veislių bulvių stiebagumbiai su raudonos ('Mulberry beauty') ir violetinės ('Blue star' and 'Violet queen') spalvos minkštumu prieš džiovinimą apdoroti skirtingais būdais: 1) stiebagumbiai išvirti su luobelė; 2) stiebagumbiai išvirti be luobelės; 3) stiebagumbiai be luobelės lėtai išvirti (1 val.) vakuume žemoje temperatūroje (85 °C). Skirtingais būdais apdoroti bulvių stiebagumbiai buvo džiovinami džiovinimo spintoje 50 °C temperatūroje 12 val. Visi cheminiai tyrimai atlikti trimis pakartojimais.

Bulvių stiebagumbių milteliuose standartiniais metodais nustatyta:

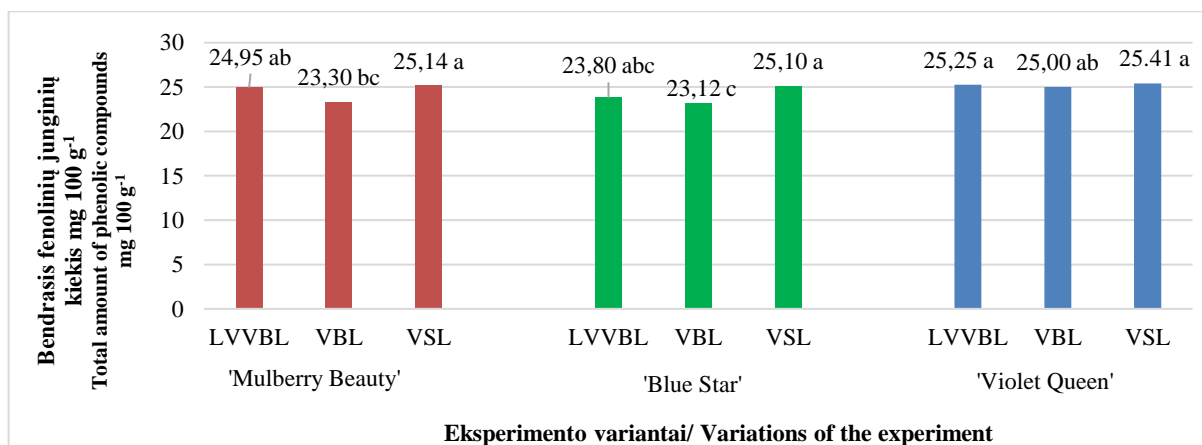
- Bendras fenolinių junginių kiekis nustatytas naudojant Folin-Ciocalteu metodą (Friedman ir kt., 2004). Visų mėginių absorbcija matuota spektrofotometru (UVS-2800, Labomed Inc., JAV), bangos ilgiui esant 765 nm. Pagal kalibravimo kreivę apskaičiuotas bendras fenolinių junginių kiekis išreikštas mg galo rūgšties ekvivalentu 100 g bulvių miltelių.
- Bendras antocianinų kiekis nustatytas pH diferenciniu metodu (Gollucke, 2010). Mėginių absorbcija nustatyta spektrofotometru (UVS-2800, Labomed Inc., JAV), esant 520 nm ir 700 nm bangų ilgiui. Bendras antocianinų kiekis išreikštas vyraujančiu cianidin-3-gliukozidu.
- Antioksidacinis aktyvumas nustatytas DPPH radikalo slopinimo metodu, naudojant stabilų 2,2-Difenil-1-pikrilhidrazilo hidrato (DPPH) radikalą spektrofotometriškai (Akyol, 2016). Absorbcijos kitimas matuotas, esant 517 nm bangos ilgiui su spektrofotometru (UVS-2800, Labomed Inc., JAV).
- Bendras flavanoidų kiekis nustatytas spektrofotometrinio metodu pagal Zhishen ir kt. (1999). Mėginių absorbcija išmatuota spektrofotometru (UVS-2800, Labomed Inc., JAV), esant 415 nm bangos ilgiui.

Tyrimų duomenys statistiškai įvertinti dviejų veiksnių dispersinės analizės metodu (ANOVA) naudojant kompiuterinę programą STATISTIKA (STATISTICA 10) (Sakalauskas, 2003). Aritmetiniai vidurkiai apskaičiuoti naudojantis MS „Excel“ programa. Skirtumų tarp vidurkių statistinis patikimumas įvertintas Fišerio LSD testu ($p < 0,05$).

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Fenoliniai junginiai yra augalų antriniai metabolitai. Jie turi įtakos augalinės kilmės perdirbtų maisto produktų juslinėms savybėms: skoniui, spalvai ir tekstūrai (Chun ir kt., 2005). Fenoliniai junginiai kaupiasi tiek bulvių stiebagumbių luobelėje, tiek ir minkštume, tačiau nustatyta, kad didžioji jų dalis susitelkusi luobelėje (Ballhorn ir kt., 2009).

Atlikti tyrimai parodė, kad visų tirtų bulvių stiebagumbių milteliuose bendras fenolinių junginių kiekis svyravo nuo 23,12 mg 100 g⁻¹ iki 25,25 mg 100 g⁻¹ (žr. 1 pav.). Didesis šių junginių kiekis nustatytas 'Violet Queen' veislės bulvių milteliuose, kur stiebagumbiai prieš džiovinimą išvirti su luobelė (25,25 mg 100 g⁻¹). Mažiausias bendras fenolinių junginių kiekis nustatytas bulvių veislės 'Blue Star' milteliuose, kur prieš džiovinimą bulvių stiebagumbiai virti be luobelės (23,12 mg 100 g⁻¹).



Pastaba. Skirtingos mažosios raidės tarp vidurkių rodo esminius skirtumus. VSL – prieš džiovinimą stiebagumbiai išvirti su luobelė, VBL – prieš džiovinimą stiebagumbiai išvirti be luobelės, LVVBL – prieš džiovinimą stiebagumbiai lėtai išvirti vakuume be luobelės. Tikimybės lygis $p \leq 0,05$.

Note: Different lowercase letters between means indicate significant differences. VSL - tubers boiled with skin before drying, VBL - tubers boiled without skin before drying, LVVBL - tubers slowly boiled in vacuum without skin before drying. Probability level $p \leq 0,05$.

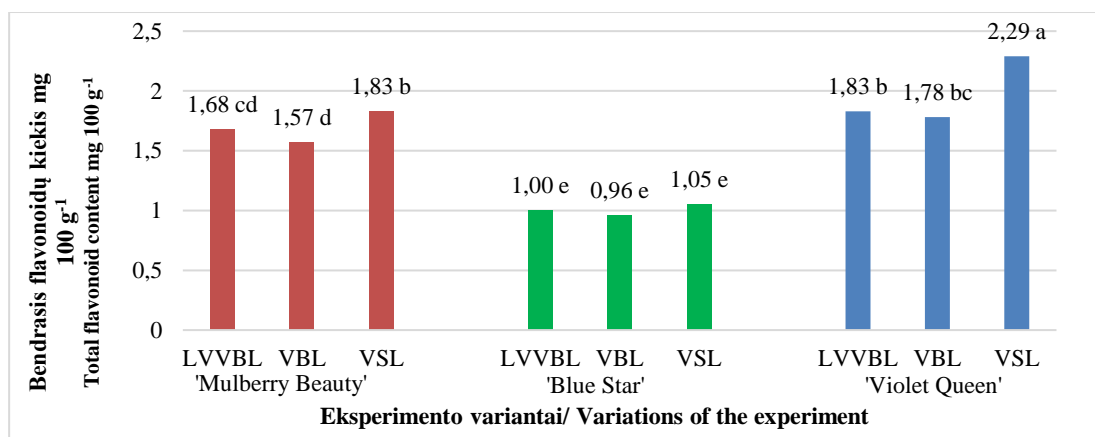
1 pav. Fenolinių junginių kiekis bulvių stiebagumbių su spalvotu minkštumu milteliuose

Fig. 1. The content of phenolic compounds in the powder of potato tubers with colored flesh

Tokius fenolinių junginių koncentracijų skirtumus ir stabilumą galėjo nulemti bulvių veislių genetinės savybės. Augalų antrinių metabolitų susidarymui įtakos turi ir klimatinės sąlygos, stiebagumbių branda derliaus nuėmimo metu, o stabilumui įtakos turi laikymo sąlygos, perdirbimo ir terminio apdorojimo būdai. Kita ir kt. (2014) teigia, kad apdorojimo metu fenolinių junginių nuostoliai svyruoja nuo 17 % iki 70 %. Tai priklauso nuo apdorojimo temperatūros, nes fenoliniai junginiai yra mažai termostabilūs. Terminis apdorojimas sukelia kiekybinius ir kokybinius fenolinių junginių pakitimus.

Flavonoidai yra labiausiai paplitusi augaluose fenolinių junginių grupė, o jų buvimas daro įtaką vaisių ir daržovių skoninėms savybėms bei spalvai (Hidayat ir kt., 2024). Jie taip pat pasižymi antioksidacinėmis, antikancerogeninėmis, antibakterinėmis, priešuždegiminėmis, antialerginėmis, analgezinėmis ir antivirusinėmis savybėmis. Flavonoidai veikia kaip antioksidantai, neutralizuodami reaktyviasias deguonies rūšis (Mira ir kt., 2002).

Atlikto tyrimo duomenimis, bendras flavonoidų kiekis bulvių stiebagumbių milteliuose varijavo nuo 1,00 mg 100 g⁻¹ iki 2,29 mg 100 g⁻¹ (žr. 2 pav.). Esmingai didžiausiu bendru flavonoidų kiekiu pasižymėjo 'Violet Queen' milteliai, pagaminti iš stiebagumbių, kurie prieš džiovinimą išvirti su luobelė (2,29 mg 100 g⁻¹). Esmingai mažiausi šių junginių kiekiai nustatyti 'Blue Star' bulvių stiebagumbių milteliuose, nepriklausomai nuo jų apdorojimo būdo prieš džiovinimą, o jų kiekis svyravo nuo 0,96 mg 100 g⁻¹ iki 1,05 mg 100 g⁻¹.



Pastaba. Skirtingos mažosios raidės tarp vidurkių rodo esminius skirtumus. VSL – prieš džiovinimą stiebagumbiai išvirti su luobelė, VBL – prieš džiovinimą stiebagumbiai išvirti be luobelės, LVVBL – prieš džiovinimą stiebagumbiai lėtai išvirti vakuume be luobelės. Tikimybės lygis $p \leq 0,05$.

Note: Different lowercase letters between means indicate significant differences. VSL - tubers boiled with skin before drying, VBL - tubers boiled without skin before drying, LVVBL - tubers slowly boiled in vacuum without skin before drying. Probability level $p \leq 0,05$.

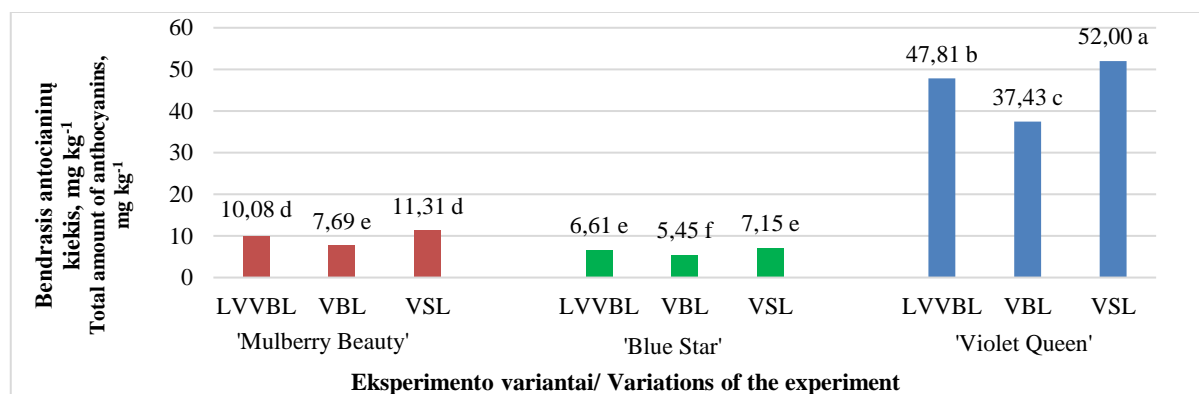
2 pav. Flavonoidų kiekis bulvių stiebagumbių su spalvotu minkštumu milteliuose

Fig. 2. Flavonoid content of potato tubers with colored flesh powder

Ayman Dyab ir kt. (2023) tyrė skirtingų džiovinimo būdų ir išankstinio apdorojimo įtaką saldžiųjų bulvių sudėčiai, spalvai ir juslinėms savybėms bei nustatė, kad džiovinimo sąlygos, ypač temperatūra ir džiovinimo trukmė, turėjo įtakos flavonoidų kiekio sumažėjimui.

Antocianinai yra pigmentai, suteikiantys augalams raudoną, violetinę arba mėlyną spalvas. Bulvės su spalvotu minkštumu pasižymi gausiu šių junginių kiekiu (Rasheed ir kt., 2022). Antocianinai tiek šviežiuose, tiek perdirbtuose vaisiuose ir daržovėse atlieka dvi funkcijas – pagerina bendrą maisto išvaizdą, taip pat padeda šalinti laisvuosius radikalus iš organizmo, o tai gali sumažinti lėtinių ligų riziką. Svarbi šių pigmentų savybė yra tai, kad jie yra stiprūs antioksidantai maiste (Ercoli ir kt., 2021).

Atlikti tyrimai parodė, kad bendras antocianinų kiekis stiebagumbių milteliuose priklausė nuo veislės ir jų apdorojimo būdo prieš džiovinimą (žr. 3 pav.). Esmingai didžiausias antocianinų kiekis (52,00 mg kg⁻¹) nustatytas veislės 'Violet Queen' stiebagumbių milteliuose, kur prieš džiovinimą stiebagumbiai išvirti su luobelė. 'Blue Star' bulvių milteliuose, pagamintuose iš stiebagumbių, kurie prieš džiovinimą išvirti be luobelės, nustatytas esmingai mažiausias antocianinų kiekis (5,45 mg kg⁻¹).



Pastaba. Skirtingos mažosios raidės tarp vidurkių rodo esminius skirtumus. VSL – prieš džiovinimą stiebagumbiai išvirti su luobelė, VBL – prieš džiovinimą stiebagumbiai išvirti be luobelės, LVVBL – prieš džiovinimą stiebagumbiai lėtai išvirti vakuume be luobelės. Tikimybės lygis $p \leq 0,05$.

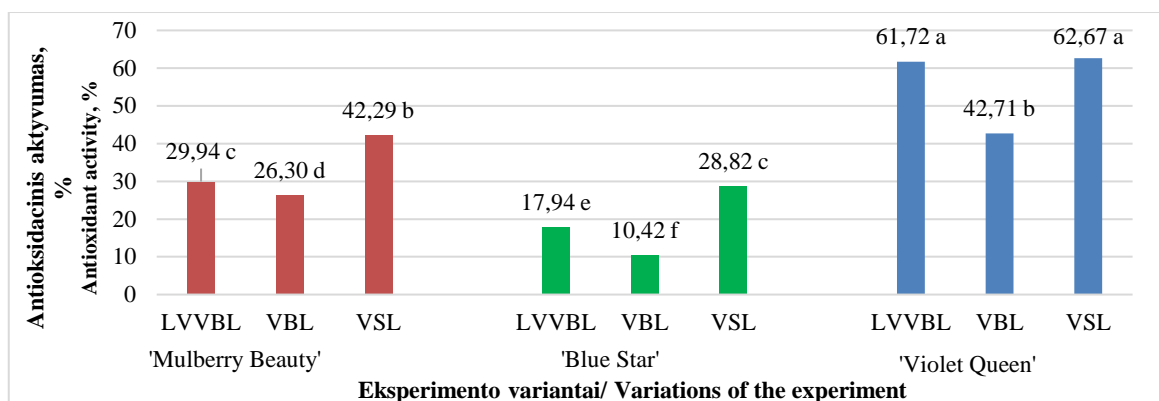
Note: Different lowercase letters between means indicate significant differences. VSL - tubers boiled with skin before drying, VBL - tubers boiled without skin before drying, LVVBL - tubers slowly boiled in vacuum without skin before drying. Probability level $p \leq 0,05$.

3 pav. Antocianinų kiekis bulvių stiebagumbių su spalvotu minkštumu milteliuose

Fig. 3. Anthocyanin content of potato tubers with colored flesh powder

Bulvių stiebagumbių su raudonu ir violetiniu minkštimu antioksidacinį aktyvumą lemia tiek antocianinų, tiek ir kitų fenolinių junginių kiekis juose. Paprastai bulvių stiebagumbių su spalvotu minkštimu antocianinų ekstraktų antioksidacinis aktyvumas yra daug didesnis nei atskirų antocianinų junginių, o tai rodo, kad antocianinai ir kiti antioksidantai, esantys bulvėse, yra susiję su antioksidaciniu aktyvumu (Carillo ir kt., 2009).

Atlikus tyrimą nustatyta, kad esmingai didžiausiu antioksidaciniu aktyvumu pasižymėjo veislės 'Violet Queen' milteliai, pagaminti iš stiebagumbių, kurie prieš džiovinimą išvirti su luobelė bei lėtai išvirti vakuume (atitinkamai 62,67 % ir 61,72 %) (žr. 4 pav). Mažiausias antioksidacinis aktyvumas nustatytas veislės 'Blue Star' milteliuose, kurie prieš džiovinimą išvirti be luobelės (10,42 %). Tyrimo rezultatai parodė, kad antioksidaciniam aktyvumui bulvių milteliuose įtakos turėjo tiek veislės savybės, tiek ir stiebagumbių apdorojimo būdas prieš džiovinimą.



Pastaba. Skirtingos mažosios raidės tarp vidurkių rodo esminius skirtumus. VSL – prieš džiovinimą stiebagumbiai išvirti su luobelė, VBL – prieš džiovinimą stiebagumbiai išvirti be luobelės, LVVBL – prieš džiovinimą stiebagumbiai lėtai išvirti vakuume be luobelės. Tikimybės lygis $p \leq 0,05$.
Note: Different lowercase letters between means indicate significant differences. VSL - tubers boiled with skin before drying, VBL - tubers boiled without skin before drying, LVVBL - tubers slowly boiled in vacuum without skin before drying. Probability level $p \leq 0.05$.

4 pav. Antioksidacinis aktyvumas bulvių stiebagumbių su spalvotu minkštimu milteliuose

Fig. 4. Antioxidant activity of potato tubers with colored flesh powder

Išvados

1. Bendriems flavonoidų ir antocianinų kiekiams tirtų bulvių milteliuose turėjo įtakos stiebagumbių apdorojimo būdas prieš džiovinimą ir veislės savybės. Didžiausi šių junginių kiekiai nustatyti bulvių milteliuose, pagamintuose iš stiebagumbių, kurie prieš džiovinimą išvirti su luobelė. Veislės 'Violet Queen' milteliai pasižymėjo didžiausiais flavonoidų ir antocianinų kiekiais.

2. Antioksidaciniam aktyvumui bulvių milteliuose įtakos turėjo tiek veislės savybės, tiek ir stiebagumbių apdorojimo būdas prieš džiovinimą. Esmingai didžiausias antioksidacinis aktyvumas buvo veislės 'Violet Queen' milteliuose, pagamintuose iš stiebagumbių, kurie prieš džiovinimą išvirti su luobelė bei lėtai išvirti vakuume (atitinkamai 62,67 % ir 61,72 %).

Literatūra

1. Ayman, S. D., Ginat, M., El-Sherif, Rehab, H., Gab-Allah. 2023. Evaluate The Effect of Pretreatments and Drying Techniques on the Sweet Potato Slices. *Food Technology Research Journal*. Vol 1. DOI: [10.1016/j.foodchem.2011.08.088](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.08.088).
2. Akyol, H., Riciputi, Y., Capanoglu, E., Caboni, F. M. 2016. Phenolic Compounds in the Potato and Its Byproducts: An Overview. *International Journal of Molecular Sciences*. Vol. 17. DOI: [10.3390/ijms17060835](https://doi.org/10.3390/ijms17060835).
3. Zheyang, Q., Weilu, W., Zhen, L., Na, N., Zhitao, L., Limin, C., Jinyong, Z., Dechen, L., Yuhui, L. 2023. Anthocyanin Profiles in Colored Potato Tubers at Different Altitudes by HPLC–MS Analysis with Optimized Ultrasound-Assisted Extraction. *Foods*. Vol. 12. [10.3390/foods12224175](https://doi.org/10.3390/foods12224175).
4. Ballhorn, D. J., Kautz, S., Heil, M., Hegeman, A. D. 2009 Cyanogenesis of wild lima bean (*Phaseolus lunatus* L.) is an efficient direct defence in nature. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. Vol. 85. DOI: 10.1002/jsfa.2176.
5. Beals, K. A. 2019. Potatoes, Nutrition and Health. *Journal of Potato Research*. Vol. 96. <https://doi.org/10.1007/s12230-018-09705-4>.
6. Carillo, P., Cacace, D., De Pascale, S., Fuggi, A. 2012. Organic vs. traditional potato powder. *Food Chemistry*. Vol. 133. DOI: [10.1016/j.foodchem.2011.08.088](https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.08.088).
7. Chun, O., Kim, D., Smith, N., Schroeder, D., Han, J., Lee, C. 2005. Daily consumption of phenolics and total antioxidant capacity from fruit and vegetables in the American diet. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. Vol. 85. DOI: 10.1002/jsfa.2176.
8. Ercoli, S., Cartes, J., Cornejo, P., Tereucán, G., Winterhalter, P., Contreras, B., Ruiz, A. 2021. Stability of phenolic compounds, antioxidant activity and colour parameters of a coloured extract obtained from coloured-flesh potatoes. *Molecules*. Vol. 28. DOI: [10.3390/molecules28166047](https://doi.org/10.3390/molecules28166047).
9. FAOSTAT. Statistical database. 2022.

10. Friedman, M. 2004. Analysis of biologically active compounds in potatoes (*Solanum tuberosum*), tomatoes (*Lycopersicon esculentum*), and jimson weed (*Datura stramonium*) seeds. *Journal of Chromatography A*. Vol. 1054. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2004.04.049>.
11. Gollucke, A. 2010. Recent applications of grape polyphenols in foods, beverages and supplements. *Recent Patents on Food Nutrition & Agriculture*. Vol. 2. DOI: [10.2174/1876142911002020105](https://doi.org/10.2174/1876142911002020105).
12. Hidayat, W., Sufiawati, I., Satari, M.H., Lesmana, R., Ichwan, S. 2024. Pharmacological Activity of Chemical Compounds of Potato Peel Waste (*Solanum tuberosum* L.) in vitro: A Scoping Review. *Journal of Experimental Pharmacology*. Vol. 16. DOI: [10.2147/JEP.S435734](https://doi.org/10.2147/JEP.S435734).
13. Kita, A., Bakowska-Barczak, A., Lisińska, G., Hamouz, K., Kulakowska, K. 2014: Antioxidant activity and quality of red and purple flesh potato chips. *LWT– Food Science and Technology*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2014.03.026>.
14. Mira, L., Fernandez, M. T., Santos, M., Rocha, R., Florêncio, M. H., Jennings, K. R. 2002. Interactions of flavonoids with iron and copper ions: A mechanism for their antioxidant activity. *Free Radical Research*. Vol. 36. DOI: [10.1080/1071576021000016463](https://doi.org/10.1080/1071576021000016463).
15. Rasheed, H., Ahmad, D., Bao, J. 2022. Genetic Diversity and Health Properties of Polyphenols in Potato. *Antioxidants*. Vol. 11. DOI: [10.3390/antiox11040603](https://doi.org/10.3390/antiox11040603).
16. Rytel, E., Tajner-Czopek, A., Kit, A., Tkaczyńska, A., Kucharska, Z. A., Sokół-Łętowska, A. 2021. The Influence of the Production Process on the Anthocyanin Content and Composition in Dried Potato Cubes, Chips, and French Fries Made from Red-Fleshed Potatoes. *Applied Sciences*. Vol. 11. <https://doi.org/10.3390/app11031104>.
17. Sakalauskas, V. 2003. Duomenų analizė su STATISTICA. Vilnius.
18. Zhishen, J., Mengcheng, T., Jianming, W. The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food Chemistry*. Vol. 64. [https://doi.org/10.1016/S0308-8146\(98\)00102-2](https://doi.org/10.1016/S0308-8146(98)00102-2).
19. Wayumba, B., Choi, B., Seok, L. 2019. Selection and Evaluation of 21 Potato (*Solanum Tuberosum*) Breeding Clones for Cold Chip Processing. *Foods*. Vol. 8. <https://doi.org/10.3390/foods8030098>.

EFFECT OF PROCESSING METHOD ON THE QUANTITY OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS AND ANTIOXIDANT ACTIVITY IN POTATO TUBER POWDER

Summary

The research for the quality of potato tuber powder was performed in 2023-2024 in laboratories of Plant-based raw food and Open access center of plant-based raw material quality research at the VMU Agriculture Academy. Different varieties of potato tubers with colored flesh 'Violet Queen', 'Blue Star', and 'Mullberry beauty' were used to produce potato powder. The potato tubers were treated in three different ways before being dried: 1) the tubers were boiled with the peel; 2) the tubers were boiled without the peel; 3) the tubers without the peel were slowly boiled (1 hour) in a vacuum at low temperature (85 °C). The potato tubers were dried at 50 °C for 12 hours in a drying oven. In the potatoes powder the amounts of total phenolic compounds, total flavanoids, total anthocyanins, as well as their antioxidant activity were examined. The performed researched showed that the cultivar and the type of treatment before drying used had a significant influence on the amount of flavanoids, total phenolic compounds and the antioxidant activity in the potato powder. The significantly highest contents of total flavanoids and total anthocyanins were found in the powder of 'Violet Queen' tubers boiled with the peel. The highest antioxidant activity was found in 'Violet Queen' powder made from tubers that had been boiled with the peel and slow-boiled in vacuo before drying.

Keywords: potato powder, flavonoids, phenolic compounds, anthocyanins, antioxidant activity.