

BIOLOGIŠKAI AKTYVIŲ MEDŽIAGŲ KITIMAS JOGURTE LAIKYMO METU

Neda UKRINAITĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas, el. paštas: neda.ukrinaite@vdu.lt

Santrauka

Tyrimų metu buvo nustatoma, kaip keičiasi biologiškai aktyvios medžiagos jogurte laikymo metu, pasirinkti trys laikymo periodai – 24 val., 1, 2 ir 3 savaitės. Tyrimo objektas – jogurtas, praturtintas sausmedžio ir šilauogių uogų tyrėmis. Jogurto tyrimai buvo atlikti 2025 m. Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademijos Agronomijos fakulteto Augalų biologijos ir maitos mokslų katedros Maisto žaliavų kokybės tyrimų bei Žemės ir miškų jungtinių tyrimų atviros prieigos centro Augalinių žaliavų kokybės laboratorijose. Jogurto mėginiuose nustatytas bendras fenolinių junginių, bendras antocianinų kiekiai, DDPH ir spalvų pokyčiai. Atliktų tyrimų rezultatai parodė, kad reikšmingai didžiausias bendras fenolinių junginių kiekis nustatytas jogurte su sausmedžio uogų tyre po 1 savaitės laikymo, o esmingai didžiausias bendras antocianinų kiekis nustatytas jogurte su sausmedžio uogomis po 2 savaičių laikymo. Įvertinus DDPH pokyčius, tyrimų rezultatai parodė, kad jogurto su sausmedžio uogų tyre, laikyto 24 val., antioksidacinis aktyvumas buvo didžiausias. Atlikti tyrimai parodė, kad esmingai didžiausias raudonos spalvos intensyvumas buvo jogurto su sausmedžio uogų tyrės priedu, taip pat jogurtuose su sausmedžio uogų tyre gauti reikšmingi mėlynos spalvos (b*) intensyvumo pokyčiai. Esmingai didžiausias geltonos spalvos intensyvumas buvo jogurte su šilauogių priedu, o ir mėlynos spalvos intensyvumas jogurte su sausmedžio uogų priedu gautas praėjus 24 val. nuo pagaminimo.

Reikšminiai žodžiai: biologiškai aktyvios medžiagos, jogurtas, laikymas.

Įvadas

Jogurtas yra plačiai naudojamas visame pasaulyje fermentuotas pieno produktas. Tradiciškai jogurto fermentacijai naudojamos *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* ir *Streptococcus thermophilus* fermentuojančios bakterijos. Jogurtas maistine verte yra vertingesnis už pieną, nes jame yra vitaminų, mineralų, baltymų, angliavandenių (Nasim, Khalid, 2026).

Dabartiniu metu daug domimasi maisto produktų sudėtimi ir natūraliais ingredientais, pilnaverte mityba, kuri ne tik aprūpina organizmą pagrindinėmis, maistinėmis medžiagomis, bet ir prisideda prie sveikatai naudingų procesų, tokių kaip oksidacinio streso mažinimas, žarnyno veiklos gerinimas. Pastaruoju metu tapo aktualu bandyti praturtinti įprastus maisto produktus, tokius kaip jogurtas, žaliavomis, kuriose gausu bioaktyvių komponentų – dažniausiai augalinės kilmės polifenolinių junginių (Du et al., 2022). K. Saarniit ir kt. (2023) teigia, kad vaisių, uogų ir daržovių tyrės yra geri bioaktyvių medžiagų šaltiniai, šią nuomonę taip pat patvirtinta A. Citta ir kt. (2017), nurodydami, kad vaisių tyrės priedas jogurte padidino bendrąjį fenolinių junginių kiekį.

Uogose yra aptinkami dideli kiekiai bioaktyvių komponentų, pavyzdžiui, mėlynojo sausmedžio (*Lonicera caerulea* L.) uogose yra daug bioaktyvių medžiagų – flavanolių, fenolinių rūgščių ir ypač daug antocianinų, kurie sudaro apie 92 % visų polifenolių, o vitaminas C didina antioksidacinį aktyvumą (Jurja et al., 2025). Kaip ir mėlynojo sausmedžio uogose, aukštaūgės šilauogės (*Vaccinium corymbosum* L.) uogose irgi randama daug polifenolių – antocianinų, fenolinių rūgščių, flavanolių, tiesa antocianinų šilauogėse yra mažiau, jie, priklausomai nuo veislės ir auginimo sąlygų, sudaro 35–74 % visų fenolio junginių (Onuh et al., 2023).

Analizuojant mokslinius šaltinius, galima pastebėti, kad augalinių polifenolių veiksmingumui įtakos turi jų biologinis prieinamumas ir stabilumas. Fenoliniai junginiai apibūdinami kaip jautrūs oksidacijai ir mažai stabilūs. Kaip vienas iš būdų, lengvinantis fenolinių junginių pasisavinimą ir išskyrimą, gali būti jų panaudojimas fermentuotuose pieno produktuose, pavyzdžiui, jogurte, tai patvirtina tyrimai, įrodantys, kad pieno rūgšties bakterijų fermentacija didina fitocheminių komponentų išsiskyrimą ir biologinį prieinamumą (Du et al., 2022). Svarbu atkreipti dėmesį, kad polifenolių biologinį aktyvumą taip pat gali sumažinti šviesos ir deguonies pokyčiai ir aukšta temperatūra, dažniausiai šie pokyčiai įvyksta apdorojimo ir laikymo metu (Nasim, Khalid, 2026).

Tyrimo tikslas – nustatyti ir įvertinti biologiškai aktyvių medžiagų kitimą jogurte su uogų priedais laikymo metu.

Iškeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Įvertinti laikymo įtaką bendro fenolinių junginių ir bendram antocianinų kiekiui ir DDPH kitimus jogurtuose su skirtingų uogų priedais laikymo metu.

2. Nustatyti ir palyginti jogurto su skirtingais uogų priedais spalvos kitimą laikymo metu.

Tyrimų objektas ir metodai

Jogurto tyrimai buvo atlikti 2025 m. Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademijos Agronomijos fakulteto Augalų biologijos ir maitos mokslų katedros Maisto žaliavų kokybės tyrimų bei Žemės ir miškų jungtinių tyrimų atviros prieigos centro Augalinių žaliavų kokybės laboratorijose.

Tyrimų objektas – jogurtas, praturtintas sausmedžio uogų ir šilauogių tyrėmis.

Uogų tyrėms gaminti buvo pasirinkta mėlynojo sausmedžio (*Lonicera caerulea* L.) ‘Zojka’ veislės uogos ir aukštaūgės šilauogės (*Vaccinium corymbosum* L.) ‘Bluecrop’ veislės uogos. Pasirinktos uogos buvo susmulkintos pasteurizuotos 80 °C temperatūroje 5 min., naudojant daigafunkcij puodą „Thermomix TM6“.

Jogurtui gaminti buvo naudojamas 3,2 % pienas, įsigytas prekybos centre. Pienas buvo pakaitintas iki 42 °C temperatūros, sudėtas *Lactobacillus bulgaricus* ir *Streptococcus thermophilus* mikroorganizmų kultūrų (Prancūzija) mišinys ir atitinkamai paruošta skirtingų uogų tyrė. Receptūros pateiktos 1 lentelėje. Paruošta jogurto masė su skirtingais uogų priedais laikyta termostate 42 °C temperatūroje 6 val., iki kol pasieks pH 5,2. Pagaminto jogurto mėginiai buvo sudėti į šaldytuvą ir laikyti 6 °C temperatūroje. Laikymo eksperimentas buvo atliktas praėjus 24 val. po pagaminimo, po 1, 2 ir 3 savaičių.

1 lentelė. Skirtingų rūšių jogurto sudėtis

Table 1. Composition of different types of yogurt

Žaliavos, g Raw materials, g	Jogurtas su sausmedžio uogomis Yogurt with honeysuckle berries	Jogurtas su šilauogių uogomis Yogurt with blueberries	Jogurtas be priedų (kontrolė) Yogurt without additives (control)
Pienas Milk	270	270	300
Atrinktų pieno rūgščių bakterijų kamenų mišinys Selected lactic acid bacteria starter culture	0,015	0,015	0,015
Tyrės svoris Puree weight	30	30	0

Standartiniais metodais uogose buvo nustatyta:

- Bendras antocianinų kiekis (mg 100 g⁻¹) – pH diferenciniu spektroskopiniu būdu, naudojant spektrofotometrą – UV-VIS Double Beam UVD-3200. 1 g mėginys skiedžiamas 10 ml su tirpikliu (etanolis parūgštintas 0,1 M H₂SO₄; 85:15 %, v:v) ir 10 min. laikomas ultragarso vonelėje (Ultrasonic laboratory bath AU-65). Tuomet centrifuguojama 10 min. 350 rpm (Clinispin Horizon 755VES) ir filtruojama. 1 ml gauto ekstrakto skiedžiamas su 9 ml pH 1 buferiniu tirpalu, tas pats pakartojama ir su pH 4,5 buferiniu tirpalu. Po 30 min. inkubacinio laikotarpio kambario temperatūroje, matuojama absorbcija prie bangos ilgių 510 nm ir 700 nm, naudojant spektrofotometrą (Tonutare et al., 2014).

- Bendras fenolinių junginių kiekis (mg GRE 100 g⁻¹) – spektrofotometrinio metodu, naudojant standartinį Folin–Ciocalteu reagentą pagal V. L. Singleton ir kt. (1999) metodą su atliktomis modifikacijomis. Tyrimui 0,1 g uogų mėginio buvo užpilta 10 ml 75 % etanolio tirpalo ir ekstrahuojama purtyklėje (Heidolph Vibramax 100) 1 valandą, esant 1200 rpm greičiui. Po to mėginiai buvo centrifuguoti 3000 rpm greičiu (Clinispin Horizon 755VES), o gauti ekstraktai filtruojami. Filtruoti ekstraktai parūgštinti, į 1,0 ml ekstrakto įpilant 0,1 ml 1 M H₂SO₄ ir gerai sumaišant. Toliau 0,2 ml ekstrakto buvo sumaišyta su 5 ml distiliuoto vandens ir 0,2 ml Folin–Ciocalteu reagento. Mišinys laikytas 6 min. kambario temperatūroje, tuomet įpilta 1 ml 20 % natrio karbonato tirpalo. Vėliau mėginiai buvo laikomi tamsoje 30 min. kambario temperatūroje. Absorbcija matuota spektrofotometru (UV-VIS Double Beam UVD-3200), esant 765 nm bangos ilgiui. Fenolinių junginių kiekiui nustatyti naudota galo rūgšties kalibracinė kreivė.

- Antiradikalinio aktyvumo nustatymas DPPH radikalų surišimo metodu (%) – sumaišoma 5 ml darbinio DPPH reagento ir 0,3 ml tiriamojo mėginio ekstrakto. Mišinys laikomas 30 min. tamsoje, kambario temperatūroje. Po šio žingsnio matuojamas absorbcijos pokytis, esant 517 nm šviesos bangos ilgiui naudojant spektrofotometrą (UV-VIS Double Beam UVD-3200). Lyginamasis tirpalas – 96,3 % (v/v) etanolis (Brand-Williams et al., 1995).

- Spalva – Hunter Lab Miniscan XE spektrofotometru, naudojant CIELAB sistemą (Hunter, Haroldas, 1987), čia a* apibūdina raudonos spalvos intensyvumą (a* > 0) arba žalios (a* < 0), b* apibūdina geltonos spalvos intensyvumą (b* > 0) arba mėlynos (b* < 0).

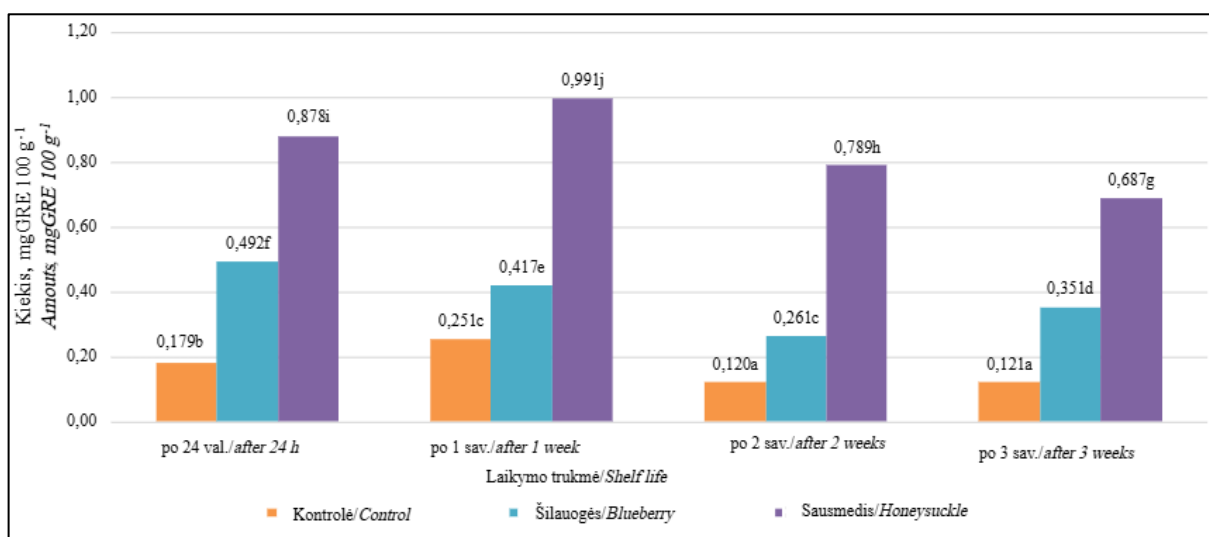
Tyrimų duomenys apdoroti dviejų veiksnių dispersinės analizės metodu (ANOVA), naudojant kompiuterinę programą STATISTIKA. Apskaičiuoti bandymų duomenų aritmetiniai vidurkiai. Skirtumų tarp vidurkių statistinis patikimumas įvertintas Fišerio LSD testu (p < 0,05).

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Atlikus tyrimą buvo nustatyta, kad esmingai didžiausias bendras fenolinių junginių kiekis buvo jogurte su sausmedžio uogų tyre po 1 savaitės laikymo, vėliau fenolinių junginių kiekis ėmė reikšmingai mažėti ir po 3 savaičių laikymo buvo mažiausias (žr. 1 pav.). Jogurte su šilauogių uogų tyre fenolinių junginių kiekis esmingai didžiausias buvo po 24 val. laikymo, o mažiausias – po 2 savaičių laikymo, po 3 savaičių, fenolių kiekis buvo didesnis, palyginus su jogurtu, laikytu 2 savaites. I. Ścibisz, ir kt. (2019) teigia, kad fenoliniai junginiai gali sąveikauti su jogurte esančiais baltymais, kurie tiesiogiai siejami su fenolinių junginių mažėjimu.

Atlikti tyrimai parodė, kad esmingai didžiausias bendras antocianų kiekis nustatytas jogurte su sausmedžio uogų tyre (žr. 2 pav.). Įvertinus laikymo periodus esmingai daugiausia antocianų buvo nustatyta po 2 savaičių laikymo jogurte su sausmedžio uogomis. Nepriklausomai nuo jogurto gamyboje naudoto uogų priedo, antocianų kiekis turėjo tendenciją didėti iki 2 laikymo savaitės ir reikšmingai sumažėjo po 3 savaičių laikymo. Jogurte su šilauogių uogų tyre esmingai

didžiausias antocianų kiekis, kaip ir jogurte su sausmedžio uogų tyre, užfiksuotas po 2 savaičių laikymo, tačiau mažiausias – po 24 val.



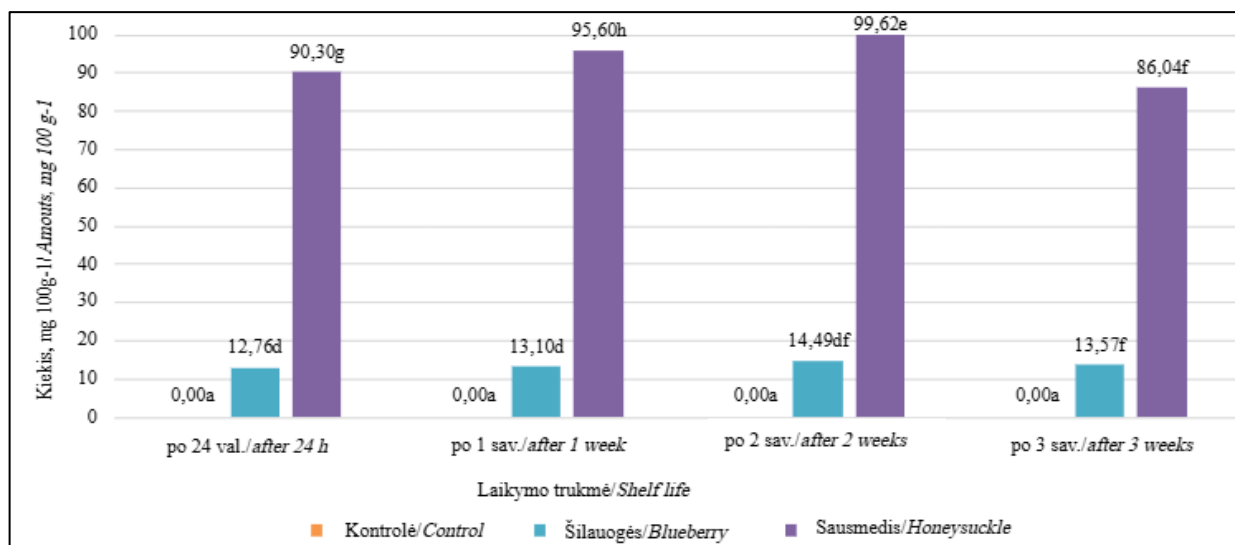
*-esantys vidurkiai, pažymėti skirtingomis raidėmis statistiškai patikimai skiriasi, kai $p < 0,05$

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

1 pav. Bendras fenolinių junginių kiekis jogurte $\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$ pagal galo rūgštį s.m.

Fig. 1. Total phenolic content in yogurt, $\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$ (expressed as gallic acid equivalents, GAE), dry matter basis (d.m.)

Pasak kitų mokslininkų atliktų tyrimų rezultatų, šių medžiagų kiekių pokyčiai gali būti siejami su antocianų stabilumo priklausomybe nuo pH ir kitais laikymo metu vykstančiais pokyčiais jogurte. Laikymo metu rūgštėjant terpei, t. y. mažėjant pH, ilgainiui skatinama antocianų degradacija (Babaloo, Jamei, 2018; Liu et al., 2018; Ścibisz, 2019). Mūsų atlikti tyrimai atspindi panašią tendenciją, nes po 3 savaičių laikymo jogurte sumažėja bendras antocianų kiekis, lyginant su kitais laikymo periodais, nepriklausomai nuo naudoto uogų priedo.



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

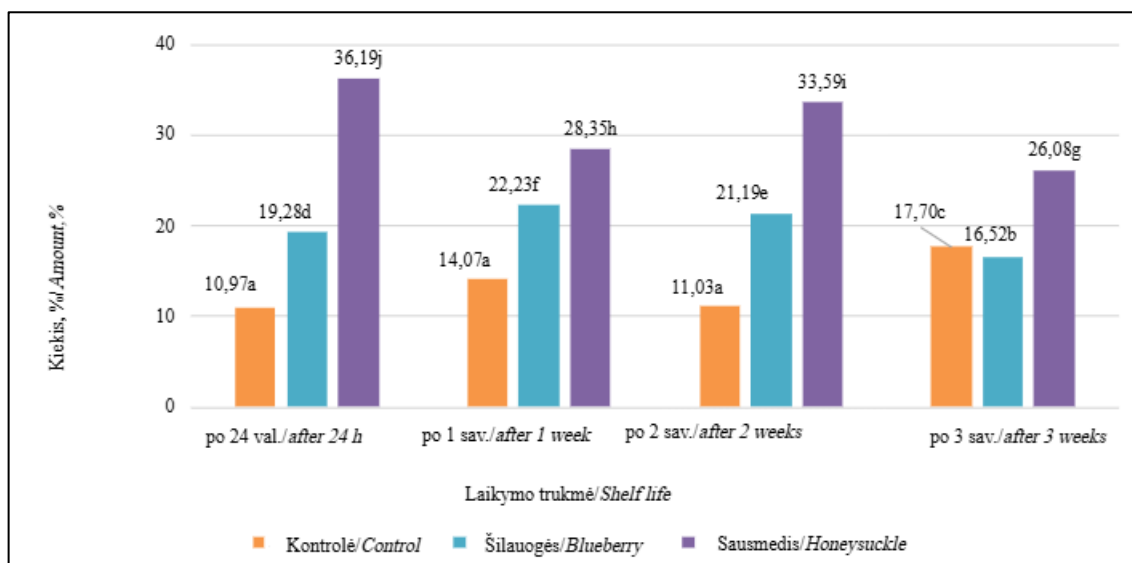
*- mean means marked with different letters differ statistically significantly when $p < 0.05$

2 pav. Bendras antocianų kiekis jogurte $\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$

Fig. 2. Total anthocyanin content in yogurt, $\text{mg } 100 \text{ g}^{-1}$

Nustačius antioksidacinio aktyvumo (DPPH) kiekius jogurtuose, paaiškėjo, kad jogurto su sausmedžio uogų tyre, laikyto 24 val., antioksidacinis aktyvumas buvo didžiausias, tuo tarpu mažiausias kiekis aptiktas jogurte po 3 savaičių laikymo (žr. 3 pav.) Jogurte su šilauogių uogų tyre esmingai didžiausias DPPH kiekis nustatytas po 1 savaitės laikymo, o mažiausias – po 3 savaičių laikymo. Galima pastebėti, kad DPPH rodiklis jogurte su šilauogėmis po 24 val. laikymo nebuvo didžiausias, kaip jogurte su sausmedžio uogų tyre, tačiau abiejų rūšių jogurte mažiausi DPPH kiekiai nustatyti po 3 savaičių laikymo. Antioksidacinio aktyvumo pokyčiams, įskaitant sumažėjimą, įtakos gali turėti pH pokyčiai (Liu, et al., 2018). Laikymo metu jogurtuose be priedo reikšmingų skirtumų nenustatyta, išskyrus jogurte po 3 savaičių laikymo. Tačiau lyginant jogurtą be priedų su jogurtais su uogų priedais nustatyti reikšmingi skirtumai. Panašius rezultatus

patvirtina B. Trajkovska ir kt. (2024) išvada, kurioje teigiama, kad augaliniai polifenoliai reikšmingai padidina fermentuotų pieno produktų antioksidacinį aktyvumą.



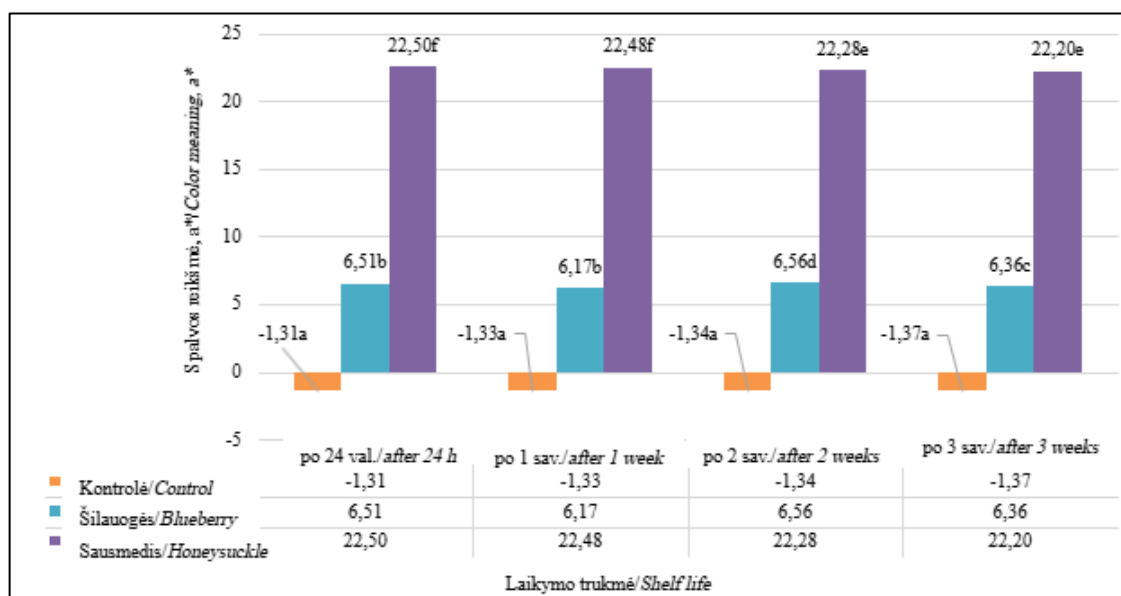
*-esantys vidurkiai, pažymėti skirtingomis raidėmis statistiškai patikimai skiriasi, kai $p < 0,05$

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

3 pav. Antioksidacinis aktyvumas DPPH jogurte, %

Fig. 3. Antioxidant activity DPPH in yogurt, %

Atlikti tyrimai parodė, kad esmingai didžiausias raudonos spalvos intensyvumas (a^*) buvo jogurto su sausmedžio uogų tyrės priedu (žr. 4 pav.). O jogurtas be priedų pasižymėjo esmingai didžiausiu žalios spalvos intensyvumu, kuris laikymo metu esmingai nesikeitė. Atlikus tyrimus, nustatyta, kad laikymo metu jogurtuose su sausmedžio uogų tyre raudonos spalvos intensyvumas po 24 val. ir po 1 savaitės laikymo nebuvo esmingai reikšmingas, tačiau po dviejų savaičių laikymo pastebėtas reikšmingas raudonos spalvos intensyvumo sumažėjimas. Jogurte su šilauogių uogų tyre reikšmingai raudonos spalvos intensyvumas padidėjo po 2 ir 3 savaičių laikymo.



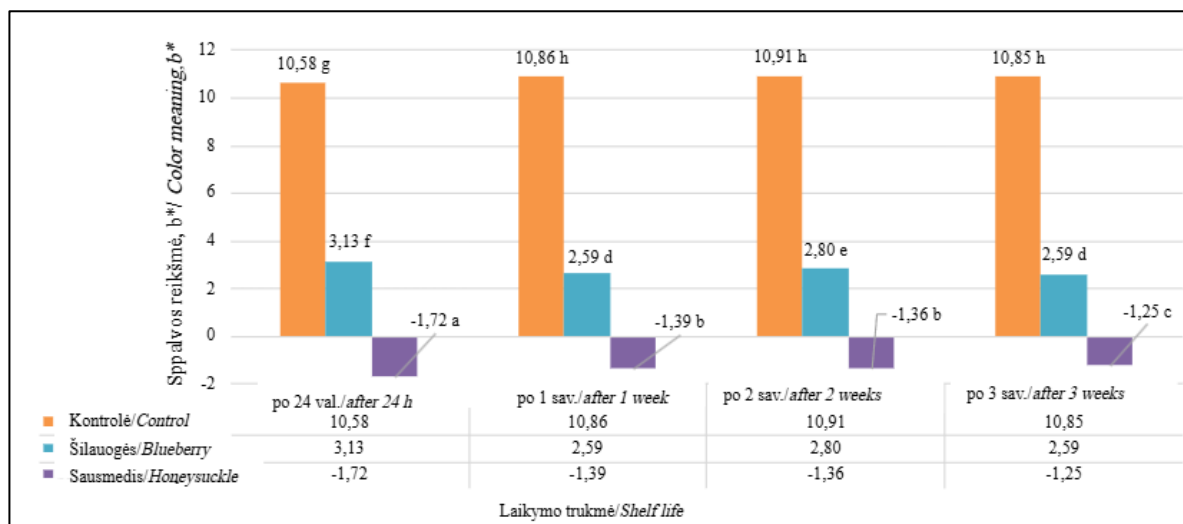
*-esantys vidurkiai, pažymėti skirtingomis raidėmis statistiškai patikimai skiriasi, kai $p < 0,05$

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

4 pav. Spalvos reikšmė a^* jogurte

Fig. 4. Color parameter a^* value in yogurt

Atlikus tyrimus, jogurtuose su sausmedžio uogų tyre gauti rezultatai parodė reikšmingus mėlynos spalvos (b^*) intensyvumo pokyčius. M. Szoltysik ir kt. (2021) nurodo, kad įdėjus į jogurtą sausmedžio uogų ekstrakto, esmingai padidėja mėlynos spalvos intensyvumas. Autorių rezultatai patvirtina šio tyrimo rezultatus. Šilauogių priedas jogurte parodė reikšmingą geltonos spalvos intensyvumo sumažėjimą, lyginant su kontroliniais variantais.



*-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. Spalvos reikšmė b^* jogurte

Fig. 5. Color parameter b^* value in yogurt

Esmingai didžiausias geltonos spalvos intensyvumas jogurte su šilauogių priedu ir mėlynos spalvos intensyvumas jogurte su sausmedžio uogų priedu gautas praėjus 24 val. nuo pagaminimo. Mažiausia b^* vertė jogurte su sausmedžio uogų tyre gauta po 3 savaitių laikymo, o su šilauogių priedu – po 1 ir 3 savaitių (žr. 5 pav.). Pasak L. Guo ir kt. (2023), sausmedžio uogose yra daug antocianinų, kurie suteikia tamsiai violetinę spalvą ir padidina jogurte antioksidacinę aktyvumą.

Išvados

1. Tyrimų metu nustatyta, kad bendras fenolinių junginių kiekis buvo esmingai didžiausias jogurte su sausmedžio uogų tyre po 1 savaitės laikymo. Esmingai didžiausias antocianinų kiekis nustatytas jogurte su sausmedžio uogų priedu po 2 savaitių laikymo, o reikšmingai didžiausia DDPH reikšmė gauta jogurte su sausmedžio uogų tyre, po 24 val. laikymo.

2. Nustačius jogurto su skirtingomis uogomis spalvos kitimą laikymo metu, rezultatai parodė, kad didžiausias raudonos spalvos intensyvumas ($a^* > 0$) buvo jogurto su sausmedžio uogų tyrės priedu, o reikšmingi mėlynos spalvos intensyvumo ($b^* < 0$) pokyčiai taip pat gauti jogurtuose su sausmedžio uogų tyre. Esmingai didžiausias geltonos spalvos intensyvumas ($b^* > 0$) jogurte su šilauogių priedu ir mėlynos spalvos intensyvumas ($b^* < 0$) jogurte su sausmedžio uogų priedu gautas praėjus 24 val. nuo pagaminimo.

Literatūra

1. Babaloo, F., & Jamei, R. (2018). Anthocyanin pigment stability of Cornus mas–Macrocarpa under treatment with pH and some organic acids. *Food science & nutrition*, 6(1), 168-173.
2. Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Food Science & Technology*, 28(1), 25–30.
3. Citta, A., Folda, A., Scalcon, V., Scutari, G., Bindoli, A., Bellamio, M., Feller E. & Rigobello, M. P. (2017). Oxidative changes in lipids, proteins, and antioxidants in yogurt during the shelf life. *Food science & nutrition*, 5(6), 1079-1087.
4. Du, H., Wang, X., Yang, H., Zhu, F., Tang, D., Cheng, J., & Liu, X. (2022). Changes of phenolic profile and antioxidant activity during cold storage of functional flavored yogurt supplemented with mulberry pomace. *Food Control*, 132, Article 108554.
5. Garofalo, G., Gaglio, R., Busetta, G., Ponte, M., Barbera, M., Riggio, S., Piazzese, D., Bonanno, A., Erten, H., Sardina, M. T., & Settanni, L. (2024). Addition of fruit purees to enhance quality characteristics of sheep yogurt with selected strains. *Journal of Agriculture and Food Research*, 16, Article 101153.
6. Guo, L., Qiao, J., Zhang, L., Yan, W., Zhang, M., Lu, Y., Wang, Y., Ma, H., Liu, Y., Zhang, Y., Li, J., Qin, D., & Huo, J. (2023). Critical review on anthocyanins in blue honeysuckle (*Lonicera caerulea* L.) and their function. *Plant Physiology and Biochemistry*, 204, Article 108090.
7. Jurja, S., Negreanu-Pirjol, T., Mehedinți, M.-C., Hincu, M.-A., Negreanu-Pirjol, B.-S., Roncea, F.-N., & Laurențiu Tatu, A. (2025). Blueberries and Honeysuckle Berries: Anthocyanin-Rich Polyphenols for Vascular Endothelial Health and Cardiovascular Disease Prevention. *Nutrients*, 17(24), 3888.
8. Liu, Y., Liu, Y., Tao, C., Liu, M., Pan, Y., & Lv, Z. (2018). Effect of temperature and pH on stability of anthocyanin obtained from blueberry. *Journal of Food Measurement & Characterization*, 12(3), 1744–1753.

9. Nasim, I., & Khalid, N. (2026). Formulation and characterization of functional yogurt fortified with red beetroot peel polyphenols and color pigments encapsulated in water-in-oil-in-water emulsions. *Applied Food Research*, 101803.
10. Onuh, J. O., Dawkins, N. L., & Aluko, R. E. (2023). Cardiovascular disease protective properties of blueberry polyphenols (*Vaccinium corymbosum*): a concise review. *Food Production, Processing and Nutrition*, 5(1), Article 27.
11. Saarniit, K., Lang, H., Kuldj  r, R., Laaksonen, O., & Rosenv  ld, S. (2023). The Stability of Phenolic Compounds in Fruit, Berry, and Vegetable Purees Based on Accelerated Shelf-Life Testing Methodology. *Foods*, 12(9), 1777.
12.   cibisz, I., Ziarno, M., & Mitek, M. (2019). Color stability of fruit yogurt during storage. *Journal of Food Science and Technology*, 56(4), 1997–2009.
13. Singleton, V. L., Orthofer, R., & Lamuela-Ravent  s, R. M. (1999). [14] Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of folin-ciocalteu reagent. *Methods in Enzymology*, 299, 152–178.
14. Szoltysik, M., Kucharska, A. Z., D  browska, A., Zi  ba, T., Bobak, L., & Chrzanowska, J. (2021). Effect of Two Combined Functional Additives on Yoghurt Properties. *Foods*, 10(6), 1159.
15. Tonutare, T.; Moor, U.; Szajdak, L. (2014). Strawberry anthocyanin determination by pH differential spectroscopic method–how to get true results? *Acta Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 13(3), 35-47.
16. Trajkovska, B., Nakov, G., Prabhat, S. T., & Badgujar, P. C. (2024). Effect of Blueberry Pomace Addition on Quality Attributes of Buttermilk-Based Fermented Drinks during Cold Storage. *Foods*, 13(11), 1770.

CHANGES IN BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN YOGURT DURING STORAGE

Abstract

During the research, it was determined how biologically active substances in yogurt change during storage, three storage periods were selected - 24 hours, 1, 2 and 3 weeks. The object of the research - yogurt enriched with honeysuckle and blueberry berry purees. Yogurt research was conducted in 2025 at the Plant Raw Materials Quality Laboratory of the Open Access Center for Food Raw Materials Quality Research and Land and Forest Joint Research, Department of Plant Biology and Food Sciences, Faculty of Agronomy, Vytautas Magnus University Academy of Agriculture, where total phenolic compounds, total anthocyanin content, DDPH and color changes were determined for yogurt samples. The results of the research showed that significantly the highest content of total phenolic compounds was determined in yogurt with honeysuckle berry puree after 1 week of storage, and significantly the highest total anthocyanin content was determined in yogurt with honeysuckle berries after 2 weeks of storage. The research showed that the highest DPPH antioxidant activity was found in yogurt with honeysuckle berry pur  e after 24 hours. The studies performed showed that the significantly highest intensity of red color was in yogurt with honeysuckle puree, and significant changes in blue color (b*) intensity were also obtained in yogurt with honeysuckle puree. The significantly highest intensity of yellow color in yogurt with blueberries and the blue color intensity in yogurt with honeysuckle were obtained 24 hours after production.

Keywords: biologically active substances, yogurt, storage