

BALTYMINGŲ PRIEDŲ ĮTAKA BATONĖLIŲ CHEMINEI SUDĖČIAI

Greta VALEIKIENĖ, Vytauto Didžiojo universitetas, Žemės ūkio akademija, Agronomijos fakultetas,
el. paštas: greta.valeikiene@vdu.lt

Santrauka

Augant sveikos mitybos kultūros populiarumui, konditerijos pramonės atstovai ir maisto mokslo ekspertai turi prisitaikyti prie naujų tendencijų, sveikesnių alternatyvų ir inovatyvių skonių bei derinių paieškų. Darbo tikslas – sukurti inovatyvų baltymų batonėlį, praturtintą įvairiomis liofilizuotomis uogomis ir baltymų izoliatu, ir įvertinti jo cheminę sudėtį. Pasirinktas baltymų batonėlio pagrindas buvo žemės riešutų sviestas, klevų sirupas ir avižiniai dribsniai. Kaip priedas panaudoti baltymų izoliatai: sojų ir ryžių bei liofilizuotos uogos: bruknės (*Vaccinium vitis-idaea*), juodasis šilkmedis (*Morus nigra*), agrastai (*Captivator*). Standartiniais metodais pagamintuose batonėliuose buvo nustatytas sausųjų medžiagų kiekis (džiovinant iki pastovios masės), baltymų kiekis (Kjeldalio metodu), riebalų kiekis (Sokseto metodu), ląstelienos kiekis (Henebergo – Štomano metodu), pelenų kiekis (deginant mufelinėje krosnyje). Gauti rezultatai parodė, kad mažiausias drėgmės kiekis nustatytas batonėlyje su ryžių baltymų izoliatu be uogų priedo (5,08 proc.), didžiausias baltymų kiekis buvo batonėlyje su sojų baltymų izoliatu be uogų priedo (28,32 proc.). Didžiausias riebalų kiekis buvo batonėliuose su ryžių baltymų izoliatu ir agrastų priedu (30,08 proc.). Taip pat buvo nustatytas didžiausias ląstelienos kiekis batonėlyje su ryžių baltymų izoliatu ir bruknių priedu (16,66 proc.). Esmingai daugiau pelenų buvo batonėliuose su ryžių baltymų izoliatu ir bruknių priedu (2,88 proc.).

Reikšminiai žodžiai: batonėliai, izoliatai, uogos, baltymai.

Įvadas

Baltymai laikomi svarbiausiais žmogaus organizmo makroelementais (Bondarenko et al., 2024). Todėl vis greitejant gyvenimo tempui, kiekvienas savimi besirūpinantis žmogus vis daugiau dėmesio atkreipia į teisingą mitybą, daugelis renkasi produktus, kurie reikalauja trumpesnio gamtinio laiko, bet itin vertingus jų organizmams. Viena iš geresnių pasirinkamų alternatyvų, savo mitybą norint papildyti baltymais, būtų baltyminiai batonėliai. Šie batonėliai organizmui ne tik suteikia reikalingų baltymų, tačiau ir energijos tolimesniems dienos tikslams. Šio tyrimo tikslas – sukurti inovatyvų baltymų batonėlį, praturtintą įvairiomis liofilizuotomis uogomis ir baltymų izoliatu, ir įvertinti jo cheminę sudėtį. Nepaisant, kad baltymų gaunama su kitais maisto produktais, tačiau reikalingą dienos kiekį baltymų labai sudėtinga suvartoti, todėl baltyminiai batonėliai yra puiki alternatyva, kuri suvartojus nedidelį kiekį produkto padeda gauti nemažą kiekį reikalingų medžiagų. Baltyminiai batonėliai yra populiarūs šių dienų pasirinkimas ne tik sportuojančių tarpe, bet ir kitų vartotojų gretose. Šie baltyminiai batonėliai vis dažniau pasirenkami vietoje kitų užkandžių dėl savo sudėties ir patogaus suvartojimo. Nors šiuo metu rinkoje yra nemažas kiekis baltyminių batonėlių, tačiau daugelis jų yra su dideliu cukraus kiekiu ir su mažiau natūraliais priedais. Buvo sukurti batonėliai su baltymingais priedais: sojų ar ryžių baltymų izoliatais, taip pat praturtinti liofilizuotomis uogomis: agrastais, šilkmedžio uogomis ir bruknėmis. Buvo iširta šių baltymingų batonėlių cheminė sudėtis: sausųjų medžiagų, baltymų, riebalų, ląstelienos ir pelenų kiekis. Tai bene vieni svarbiausių rodiklių, kuriais galima nustatyti baltyminių batonėlių naudingumą vartotojui. Norint sukurti vartotojui patrauklų produktą, buvo išsikelti uždaviniai, siekiant nustatyti baltymingų priedų įtaką baltymų batonėliams, buvo analizuojamos maistinės, fizikinės ir cheminės savybės, taip pat atkreipiamas dėmesys į liofilizuotų uogų priedo naudą.

Tyrimo tikslas – sukurti inovatyvų baltymų batonėlį, praturtintą įvairiomis liofilizuotomis uogomis ir baltymų izoliatu, ir įvertinti jo cheminę sudėtį.

Iškeltam tikslui pasiekti sprendžiami šie **uždaviniai**:

1. Įvertinti batonėlių priedo įtaką drėgmės, baltymų, riebalų, ląstelienos ir pelenų kiekiui.
2. Apskaičiuoti ir pritaikyti produktui maistingumo teiginius.

Tyrimo hipotezė – baltymingi priedai turi teigiamą įtaką batonėlių cheminei sudėčiai.

Tyrimų objektas ir metodai

Batonėliai su priedais buvo gaminami 2024 m. Vytauto Didžiojo universiteto Žemės ūkio akademijos (VDU ŽŪA) Agronomijos fakulteto Augalų biologijos ir maisto mokslų katedros Maisto žaliavų perdirbimo laboratorijoje. Cheminiai tyrimai atlikti 2024 m. VDU ŽŪA Augalinių maisto žaliavų kokybės tyrimų, Atviro prieigos centro Maisto žaliavų, agronominių ir zootechninių tyrimų laboratorijose.

Tyrimo objektas – batonėliai su skirtingais priedais: baltymų izoliatais ir liofilizuotomis uogomis.

Atliktas dviejų veiksmų eksperimentas.

I veiksnys – liofilizuotos uogos, kurių priedas sudarė 5 proc.:

1. Bruknės '*Vaccinium vitis-idaea*';
2. Juodasis šilkmedis '*Morus nigra*';
3. Agrastai '*Captivator*'.

II veiksnys – baltymų izoliatai, kurių priedas sudarė 12 proc.:

1. Sojų izoliatas;
2. Ryžių izoliatas.

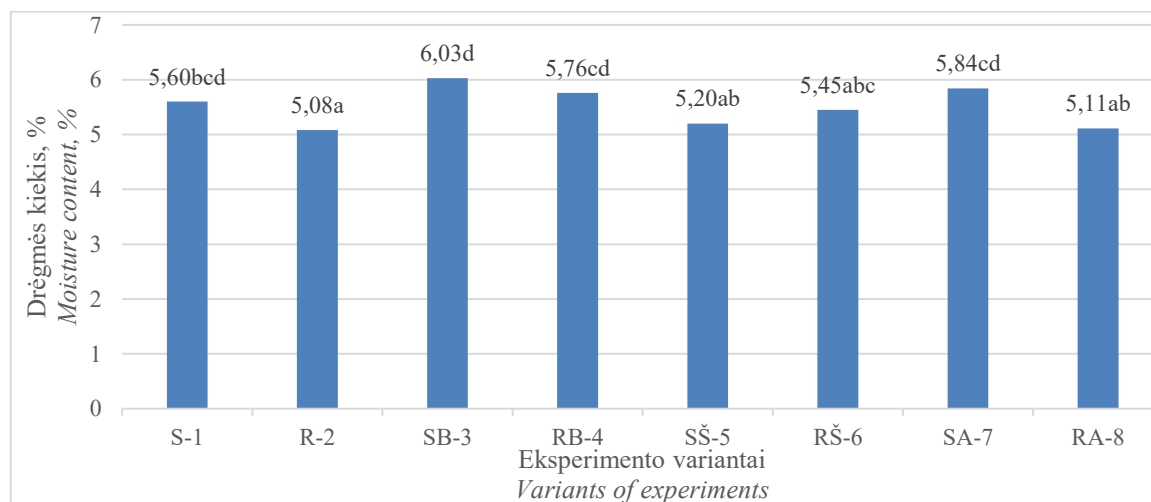
- Cheminės sudėties analizės atliktos trimis pakartojimais. Batonėliuose naudojant standartinius metodus nustatyta:
- Drėgmės kiekis, proc. – išdžiovinus mėginius 105 °C temperatūroje iki pastovios masės ir atėmus gautą rezultatą iš 100 proc. (LST ISO 751:2000);
 - Baltymų kiekis (proc. s.m.) – Kjeldalio metodu (LST EN ISO 5983-1:2005/AC:2009);
 - Riebalų kiekis, proc. – Soksleto metodu (Methodenbuch –VDLUFA, 1983 –1999);
 - Ląstelių kiekis (proc. s.m.) – Henebergo – Štomano metodu (Nauman, Bessler, 1983 – 1993) (Methodenbuch Band III –VDLUFA, 1983-1993);
 - Pelenų kiekis (proc. s.m.) – deginant mufelinėje krosnyje 550 °C temperatūroje sausuoju būdu (Junuškevičius, Mikulionienė, 2004).

Tyrimo duomenų statistinė analizė buvo atlikta dviejų veiksnių dispersinės analizės metodu (ANOVA). Apskaičiuotas mažiausias esminis skirtumas (R05), naudojantis kompiuterine programa – ANOVA (STATISTICA 12) (Sakalauskas, 2003).

Tyrimų rezultatai ir jų aptarimas

Tinkamas drėgmės kiekis svarbus norint užtikrinti aukštą batonėlių kokybę ir ilgalaikį vartojimo patogumą. Per didelis drėgmės kiekis gali paskatinti pelėsio išsivystymą, prastą tekstūrą ir sugadinti produkto skonines savybes.

Atlikus drėgmės kiekio įvertinimą batonėliuose nustatyta, kad esmingai mažiausias drėgmės kiekis buvo batonėliuose su ryžių baltymų izoliatu be uogų priedo (R-2) (5,08 proc.), o didžiausias – batonėliuose su sojų baltymų izoliatu ir bruknėmis (SB-3) 6,03 proc.) (žr. 1 pav.).



Pastaba. Skirtingos raidės tarp vidurkių rodo esminius skirtumus. Tikimybės lygis $p \leq 0,05$. Eksperimento variantai: S-1 – batonėlis su sojų izoliatu be uogų priedo; R-2 – batonėlis su ryžių izoliatu be uogų priedo; SB-3 – batonėlis su sojų izoliatu ir bruknėmis; RB-4 – batonėlis su ryžių izoliatu ir bruknėmis; SŠ-5 – batonėlis su sojų izoliatu ir šilkmedžio uogomis; RŠ-6 – batonėlis su ryžių izoliatu ir šilkmedžio uogomis; SA-7 – batonėlis su sojų izoliatu ir agrastais; RA-8 – batonėlis su ryžių izoliatu ir agrastais.

Note: Different letters between the means indicate significant differences. Probability level $p \leq 0,05$. Experimental variants: S-1 – bar with soy isolate without berry addition; R-2 – bar with rice isolate without berry addition; SB-3 – bar with soy isolate and lingonberries; RB-4 – bar with rice isolate and lingonberries; SŠ-5 – bar with soy isolate and mulberries; RŠ-6 – bar with rice isolate and mulberries; SA-7 – bar with soy isolate and gooseberries; RA-8 – bar with rice isolate and gooseberries.

1 pav. Priedo įtaka drėgmės kiekiui batonėliuose, %

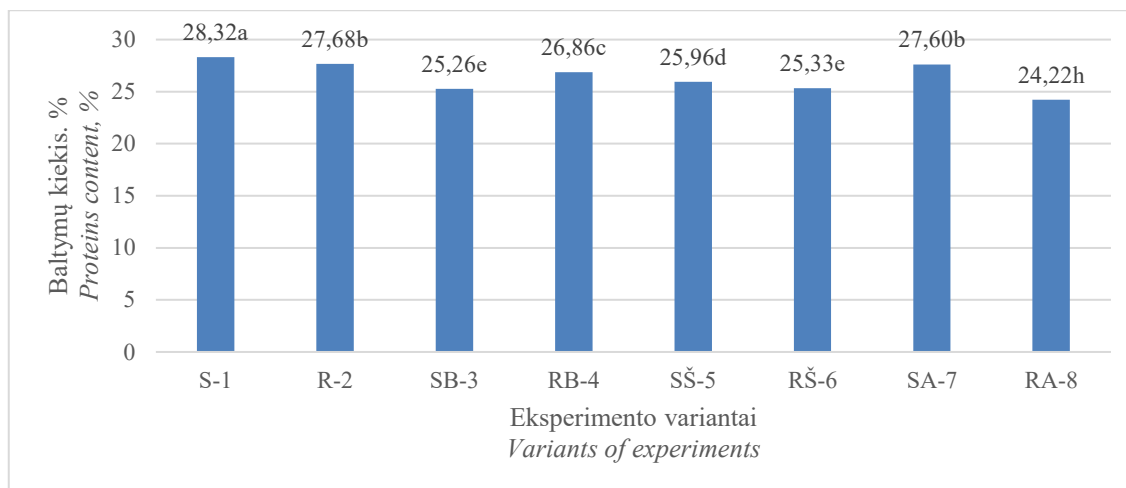
Fig. 1. The influence of the additive on the moisture content in the bars, %

Pagal gautus duomenis galima teigti, kad naudojant priedus pavyko sukurti batonėlius, turinčius mažesnę drėgmės kiekį, todėl galimas ilgesnis vartojimo terminas. Pagal kitų autorių atliktus tyrimus, pateikta, kad daug baltymų turinčiuose batonėliuose, praturtinus spirulina, drėgmės kiekis svyravo nuo 10,23 proc. iki 18,96 proc. (Kumara et al., 2018).

Baltymai batonėliuose atlieka svarbų vaidmenį ne tik užtikrinant ilgalaikį sotumo jausmą, bet ir prisidedant palaikant raumenų masės augimą, padeda išsaugoti raumenų masę, taip pat padeda palaikyti normalią kaulų būklę.

Atlikus baltymų kiekio tyrimus, nustatyta, kad esmingai didžiausias jų kiekis buvo batonėliuose su sojų baltymų izoliatu be uogų priedo (S-1) (28,32 proc.), o esmingai mažiausias – batonėliuose su ryžių baltymų izoliatu ir agrastų priedu (RA-8) (24,22 proc.) (žr. 2 pav.).

Kitų autorių tyrimų duomenimis, kurie tyrė naujoviškos sudėties batonėlius su išrūgų milteliais, baltymų kiekis buvo 25,94 proc. (Dumbrava, 2021). Norvegijos mokslininkai atliko baltyminių batonėlių su išrūgų milteliais tyrimą, kur baltymų kiekis svyravo nuo 29,08 proc. iki 37,84 proc. (Rajabi, 2017).



Pastaba. Skirtingos raidės tarp vidurkių rodo esminius skirtumus. Tikimybės lygis $p \leq 0,05$. Eksperimento variantai: S-1 – batonėlis su sojų izoliatu be uogų priedo; R-2 – batonėlis su ryžių izoliatu be uogų priedo; SB-3 – batonėlis su sojų izoliatu ir bruknėmis; RB-4 – batonėlis su ryžių izoliatu ir bruknėmis; SŠ-5 – batonėlis su sojų izoliatu ir šilkmedžio uogomis; RŠ-6 – batonėlis su ryžių izoliatu ir šilkmedžio uogomis; SA-7 – batonėlis su sojų izoliatu ir agrastais; RA-8 – batonėlis su ryžių izoliatu ir agrastais.

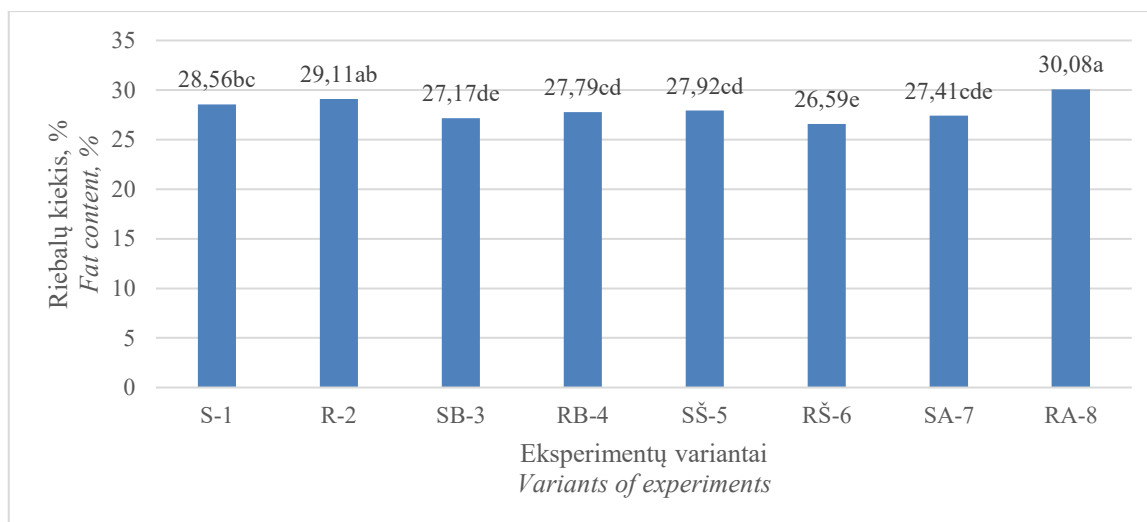
Note: Different letters between the means indicate significant differences. Probability level $p \leq 0.05$. Experimental variants: S-1 – bar with soy isolate without berry addition; R-2 – bar with rice isolate without berry addition; SB-3 – bar with soy isolate and lingonberries; RB-4 – bar with rice isolate and lingonberries; SŠ-5 – bar with soy isolate and mulberries; RŠ-6 – bar with rice isolate and mulberries; SA-7 – bar with soy isolate and gooseberries; RA-8 – bar with rice isolate and gooseberries.

2 pav. Priedo įtaka baltymų kiekiui batonėliuose, % s.m.,

Fig. 2. Effect of the additive on the protein content in bars, % d.m.,

Riebalai batonėliuose yra svarbus energijos šaltinis, padedantis įsisavinti riebaluose tirpstančius vitaminus ir gerinantis produkto tekstūrą bei stabilumą.

Atlikus riebalų tyrimą batonėliuose nustatyta, kad esmingai didžiausias jų kiekis buvo batonėliuose su ryžių baltymų izoliatu ir agrastais (RA-8) (30,08 proc.), o esmingai mažiausias – batonėliuose su ryžių baltymų izoliatu, tačiau su šilkmedžio uogomis (RŠ-6) (26,59 proc.) (žr. 3 pav.).



Pastaba. Skirtingos raidės tarp vidurkių rodo esminius skirtumus. Tikimybės lygis $p \leq 0,05$. Eksperimento variantai: S-1 – batonėlis su sojų izoliatu be uogų priedo; R-2 – batonėlis su ryžių izoliatu be uogų priedo; SB-3 – batonėlis su sojų izoliatu ir bruknėmis; RB-4 – batonėlis su ryžių izoliatu ir bruknėmis; SŠ-5 – batonėlis su sojų izoliatu ir šilkmedžio uogomis; RŠ-6 – batonėlis su ryžių izoliatu ir šilkmedžio uogomis; SA-7 – batonėlis su sojų izoliatu ir agrastais; RA-8 – batonėlis su ryžių izoliatu ir agrastais.

Note: Different letters between the means indicate significant differences. Probability level $p \leq 0.05$. Experimental variants: S-1 – bar with soy isolate without berry addition; R-2 – bar with rice isolate without berry addition; SB-3 – bar with soy isolate and lingonberries; RB-4 – bar with rice isolate and lingonberries; SŠ-5 – bar with soy isolate and mulberries; RŠ-6 – bar with rice isolate and mulberries; SA-7 – bar with soy isolate and gooseberries; RA-8 – bar with rice isolate and gooseberries.

3 pav. Priedo įtaka riebalų kiekiui batonėliuose, % s.m.,

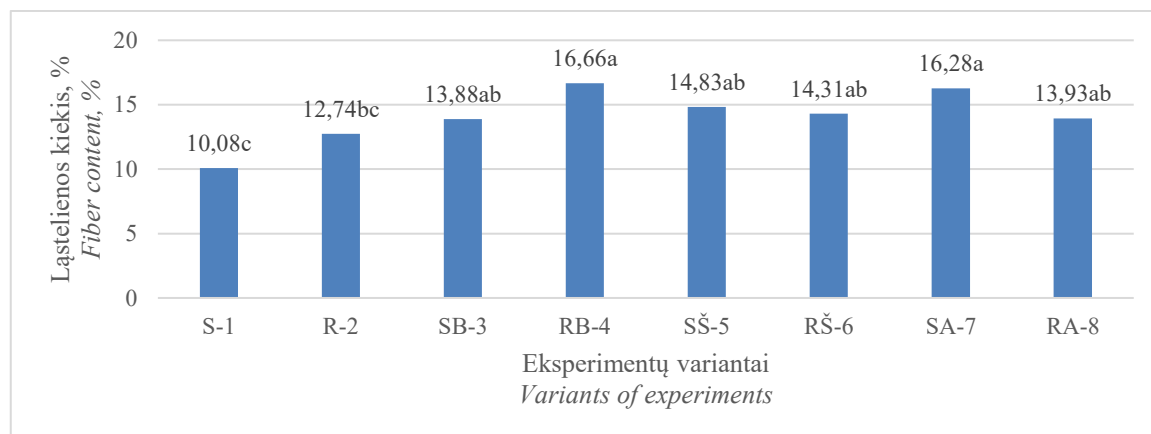
Fig. 3. Effect of the additive on the fat content in bars, % d.m.,

Kinijos mokslininkai atliktame batonėlių tyrime, kuriame išrūgų baltymus pakeitė iš grybų gautais mikoproteinais, nustatė, kad riebalų kiekis buvo 10,38 proc. (Xiao-Yan, 2024), tačiau Indijos mokslininkai, kurie tyrė energijos suteikiančius batonėlius, nustatė riebalų 32,50 proc. (Gill, Kumar Singh, 2020).

Ląsteliena – viena iš geriausių medžiagų, palaikanti tinkamą žarnyno veiklą. Avižų skaidulinės medžiagos batonėliuose prisideda prie virškinimo sistemos veiklos gerinimo, padeda reguliuoti cukraus kiekį kraujyje ir ilgina sotumo jausmą.

Atlikus ląstelienos kiekio batonėliuose tyrimą nustatyta, kad esmingai didžiausias ląstelienos kiekis buvo batonėliuose su ryžių baltymų izoliatu ir bruknėmis (RB-4) (16,66 proc.), taip pat šiek tiek mažiau – batonėliuose su sojos baltymų izoliatu ir agrastais (SA-7) (16,28 proc.) (žr. 4 pav.). Tačiau esmingai mažiausias ląstelienos kiekis buvo nustatytas baltyminiuose batonėliuose su sojos baltymų izoliatu be uogų priedo (S-1) (10,08 proc.).

Kitų autorių duomenimis, kurie tyrė batonėlius, papildytus kininės pupulės baltymais, ląstelienos kiekis batonėliuose svyravo nuo 8,43 proc. iki 9,08 proc. (Maleki, 2022).



Pastaba. Skirtingos raidės tarp vidurkių rodo esminius skirtumus. Tikimybės lygis $p \leq 0,05$. Eksperimento variantai: S-1 – batonėlis su sojų izoliatu be uogų priedo; R-2 – batonėlis su ryžių izoliatu be uogų priedo; SB-3 – batonėlis su sojų izoliatu ir bruknėmis; RB-4 – batonėlis su ryžių izoliatu ir bruknėmis; SŠ-5 – batonėlis su sojų izoliatu ir šilkmedžio uogomis; RŠ-6 – batonėlis su ryžių izoliatu ir šilkmedžio uogomis; SA-7 – batonėlis su sojų izoliatu ir agrastais; RA-8 – batonėlis su ryžių izoliatu ir agrastais.

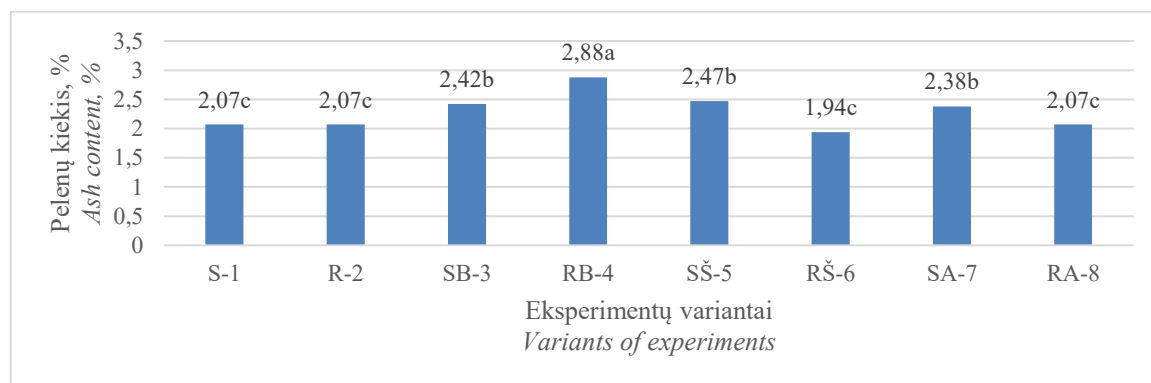
Note: Different letters between the means indicate significant differences. Probability level $p \leq 0.05$. Experimental variants: S-1 – bar with soy isolate without berry addition; R-2 – bar with rice isolate without berry addition; SB-3 – bar with soy isolate and lingonberries; RB-4 – bar with rice isolate and lingonberries; SŠ-5 – bar with soy isolate and mulberries; RŠ-6 – bar with rice isolate and mulberries; SA-7 – bar with soy isolate and gooseberries; RA-8 – bar with rice isolate and gooseberries.

4 pav. Priedo įtaka ląstelienos kiekiui batonėliuose, % s.m.

Fig. 4. Effect of the additive on the fiber content in bars, % d.m.

Pelenai batonėliuose parodo bendrą mikroelementų kiekį, kurie atlieka svarbų vaidmenį įvairiose fiziologinėse funkcijose.

Atlikus pelenų kiekio tyrimą batonėliuose nustatyta, kad esmingai didžiausias jų kiekis buvo batonėliuose su ryžių baltymų izoliatu ir bruknėmis (RB-4) (2,88 proc.), o esmingai mažiausias kiekis buvo net keturių rūšių batonėliuose: su sojų baltymų izoliatu be uogų priedo (S-1) (2,07 proc.), su ryžių baltymų izoliatu be uogų priedo (R-2) (2,07 proc.), su ryžių baltymų izoliatu ir šilkmedžio uogomis (RŠ-6) (1,94 proc.) ir su ryžių baltymų izoliatu ir agrastais (RA-8) (2,07 proc.) (žr. 5 pav.).



Pastaba. Skirtingos raidės tarp vidurkių rodo esminius skirtumus. Tikimybės lygis $p \leq 0,05$. Eksperimento variantai: S-1 – batonėlis su sojų izoliatu be uogų priedo; R-2 – batonėlis su ryžių izoliatu be uogų priedo; SB-3 – batonėlis su sojų izoliatu ir bruknėmis; RB-4 – batonėlis su ryžių izoliatu ir bruknėmis; SŠ-5 – batonėlis su sojų izoliatu ir šilkmedžio uogomis; RŠ-6 – batonėlis su ryžių izoliatu ir šilkmedžio uogomis; SA-7 – batonėlis su sojų izoliatu ir agrastais; RA-8 – batonėlis su ryžių izoliatu ir agrastais.

Note: Different letters between the means indicate significant differences. Probability level $p \leq 0.05$. Experimental variants: S-1 – bar with soy isolate without berry addition; R-2 – bar with rice isolate without berry addition; SB-3 – bar with soy isolate and lingonberries; RB-4 – bar with rice isolate and lingonberries; SŠ-5 – bar with soy isolate and mulberries; RŠ-6 – bar with rice isolate and mulberries; SA-7 – bar with soy isolate and gooseberries; RA-8 – bar with rice isolate and gooseberries.

5 pav. Priedo įtaka pelenų kiekiui batonėliuose, % s.m.,

Fig. 5. Influence of the additive on the ash content in bars, % d.m.,

Lyginant su kitų autorių duomenimis, buvo pateikti tokie panašūs rezultatai kaip ir šio tyrimo rezultatai, kur pelenų kiekis svyravo nuo 1,57 proc. iki 1,79 proc. (Kumara et al., 2018).

1 lentelė. Batonėlių maistinė vertė 100g produkto, g

Table 1. Bars nutritional value per 100g of product, g

Variantai <i>Variants</i>	Kcal <i>Kcal</i>	KJ <i>KJ</i>	Riebalai <i>Fat</i>	Iš kurių sočiųjų <i>Of which saturated</i>	Angliavandeniai <i>Carbohydrates</i>	Iš kurių cukrų <i>Of which sugars</i>	Baltymai <i>Proteins</i>	Skaidulinės medžiagos <i>Fiber</i>	Druska <i>Salt</i>
S-1	511,0	2127,6	30,4	1,8	30,6	8,5	28,5	6,3	0
R-2	512,4	2133,6	30,8	2,1	31,4	8,6	27,7	6,7	0
SB-3	499,8	2081,1	29,2	1,7	31,4	10,4	27,2	7,0	0
RB-4	501,1	2086,8	29,5	2,0	32,2	10,4	26,5	7,4	0
SŠ-5	500,0	2081,7	29,1	1,7	31,8	10,0	27,5	6,8	0
RŠ-6	501,3	2087,5	29,4	2,0	32,6	10,1	26,8	7,1	0
SA-7	500,4	2083,5	29,0	1,7	31,6	10,7	27,4	7,1	0
RA-8	501,7	2089,2	29,4	2,0	32,4	10,7	26,7	7,5	0

Pastaba. Eksperimento variantai: S-1 – batonėlis su sojų izoliatu be uogų priedo; R-2 – batonėlis su ryžių izoliatu be uogų priedo; SB-3 – batonėlis su sojų izoliatu ir bruknėmis; RB-4 – batonėlis su ryžių izoliatu ir bruknėmis; SŠ-5 – batonėlis su sojų izoliatu ir šilkmedžio uogomis; RŠ-6 – batonėlis su ryžių izoliatu ir šilkmedžio uogomis; SA-7 – batonėlis su sojų izoliatu ir agrastais; RA-8 – batonėlis su ryžių izoliatu ir agrastais.

Note: Different letters between the means indicate significant differences. Probability level $p \leq 0.05$. Experimental variants: S-1 – bar with soy isolate without berry addition; R-2 – bar with rice isolate without berry addition; SB-3 – bar with soy isolate and lingonberries; RB-4 – bar with rice isolate and lingonberries; SŠ-5 – bar with soy isolate and mulberries; RŠ-6 – bar with rice isolate and mulberries; SA-7 – bar with soy isolate and gooseberries; RA-8 – bar with rice isolate and gooseberries.

Atlikti skaičiavimai pagal reglamentą 2006 m. gruodžio 20 d. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentą (EB) Nr. 1924/2006 dėl teiginių apie maisto produktų maistingumą ir sveikatingumą, parodė, kad batonėliai yra maisto produktas, kuris turi daug skaidulinių medžiagų, kadangi 100 g produkto yra mažiausiai 6 g skaidulinių medžiagų arba 100 kcal – mažiausiai 3 g skaidulinių medžiagų. Taip pat teiginys, kad maisto produktas turi daug baltymų, arba kitas teiginys, kuris vartotojui gali reikšti tą patį, gali būti nurodomas tik tuo atveju, jeigu mažiausiai 20 proc. maisto produkto energinės vertės sudaro baltymai.

Išvados

1. Esmingai mažiausias drėgmės kiekis buvo batonėliuose su ryžių baltymų izoliatu be uogų priedo (5,08 proc.), didžiausias baltymų kiekis buvo batonėliuose su sojų baltymų izoliatu be uogų priedo (28,32 proc.), didžiausias riebalų kiekis buvo su ryžių baltymų izoliatu ir agrastų priedu (30,08 proc.), didžiausias ląstelienos ir pelenų kiekis su ryžių baltymų izoliatu ir bruknių priedu, atitinkamai 16,66 ir 2,88 proc.

2. Nustatyta, kad naudojant priedus pavyko pasiekti reikiamus baltymų ir ląstelienos kiekius ir batonėliams galima suteikti maistingumo teiginius: daug baltymų ir daug skaidulinių medžiagų.

Literatūra

- Bondarenko, V., Smagin, I., Khudyakova, S., Kondratiuk, N., & Matorina, K. (2024). High protein bars with increased antioxidant activity as an alternative portable nutrition in the general health system. *Innovatsiyi ta tekhnolohiyi v sferi posluh i kharchuvannya*, (3 (13), 5-11.
- Dumbrava, DG, Tulpan, RM, Moldovan, C., Atena Poiana, M., Raba, DN, Popa, VM, & Hadaruga, NG (2021). Innovative protein bar - obtaining and evaluating of some physico-chemical and nutritional characteristics. *Journal of Agroalimentary Processes & Technologies*, 27 (2).
- Gill, A., & Singh, A. K. (2020). Energy bars: quick, healthy and wholesome snack for adolescents. *Traditional Lifestyle and Adolescents*.
- Januškevičius A., Mikulionienė S. 2004. Pašarų tyrimo metodai ir pašarų maistingumas. Kaunas.
- Kumar, A., Mohanty, V., & Yashaswini, P. (2018). Development of high protein nutrition bar enriched with *Spirulina plantensis* for undernourished children. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 6(3), 835-844.
- LST ISO 751:2000. Vaisių ir daržovių gaminiai. Vandenyje netirpių sausųjų medžiagų nustatymas.
- Maleki, G., Shadordizadeh, T., Mozafari, M. R., Attar, F. R., & Hesarinejad, M. A. (2023). Physicochemical and nutritional characteristics of nutrition bar fortified with cowpea protein. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 17(2), 2010-2015.
- METHODENBUCH – VDLUFA. 1983–1999. Band III. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. – Verlag– Darmstadt.
- Rajabi, F. (2017). *High protein bars based on whey proteins* (Master's thesis, Norwegian University of Life Sciences, Ås).
- Sakalauskas V. 2003. Duomenų analizė su STATISTIKA. Vilnius: Margi raštai. P. 235.

11. You, X. Y., Ding, Y., Bu, Q. Y., Wang, Q. H., & Zhao, G. P. (2024). Nutritional, Textural, and Sensory Attributes of Protein Bars Formulated with Mycoproteins. *Foods*, 13(5), 671.

INFLUENCE OF PROTEIN ADDITIVES ON THE CHEMICAL COMPOSITION OF BARS

Abstract

With the growing popularity of healthy eating culture, confectionery industry representatives and food science experts have to adapt to new trends, healthier alternatives and the search for innovative flavors and combinations. The aim of our work is to create an innovative protein bar enriched with various freeze-dried berries and protein isolate, and to evaluate its chemical composition. The chosen base for the protein bar was peanut butter, maple syrup and oatmeal. Protein isolates were used as additives: soy, rice and freeze-dried berries: gooseberries, lingonberries and mulberries. In the bars produced by standard methods, the following were determined: dry matter content (by drying to constant mass), protein content (by Kjeldahl method), fat content (by Soxhlet method), fiber content (by Henneberg-Stomann method), ash content (by combustion in a muffle furnace). The results showed that the lowest moisture content was found in the bar with rice protein isolate without berries (5.08%), the highest protein content was in the bar with soy protein isolate without berries (28.32%). The highest fat content in the bars was found in the bars with rice protein isolate and gooseberries (30.08%). The highest fiber content was also found in the bar with rice protein isolate and lingonberries (16.66%). The highest ash content was found in the bars with rice protein isolate and lingonberries (2.88%).

Keywords: bars, isolates, berries, proteins.