

PRIDĖTINIŲ DIDŽIOJO MILČIAUS LERVŲ MILTŲ ĮTAKA TRAŠKUČIŲ KOKYBEI IR JUSLINIAMS RODIKLIAMS

Silvija Lisovskė, Gražina Stasiulionienė

Utenos kolegija,
Maironio g. 7, Utena

Anotacija

Daugelyje kultūrų vabzdžiai jau seniai vartojami kaip maistas. Užsienio šalyse tai labai vertingi produktai. Vabzdžių miltai vis dažniau vertinami kaip saugus, tvarus, inovatyvus ir ekologiškas maisto produktas. Moksliniuose šaltiniuose randama informacijos apie įvairių gaminių gamybą, praturtintų šiais, biologiškai aktyviais ingredientais. Su tokiais miltais gaminama duona, įvairūs sausainiai, traškučiai, vabzdžių miltais praturtinami blynai, krekeriai ir netgi konditerijos gaminiai – biskvitai. Kai kurių trapiųjų produktų, praturtintų biologiškai aktyviais ingredientais (lot. *Tenebrio molitor*), analizės metu, buvo nustatytas tekstūros pakitimas. *Tenebrio molitor* įtraukimas į gamybą sumažino gaminio kietumą ir padidino traškumą (Anna Djouadi ir kt., 2022).

Tyrimo metu buvo analizuojama didžiojo milčiaus lervų miltų įtaka traškučių kokybei ir jusliniams rodikliams. Tam tikslui buvo gaminami traškučių kontrolinis mėginys ir 4 mėginiai su skirtingais didžiojo milčiaus lervų miltų kiekiais. Atliktas kepinų juslinis vertinimas ir nustatytas bendras kepinų priimtumas. Nustatytas drėgmės kiekis kepinuose bei jos kitimas, apskaičiuota gaminių maistinė bei energinė vertė.

Kepinių kokybė įvertinta standartizuotais metodais. Nustatyta, kad vertinant traškučių mėginių bendrą priimtumą, labiau priimtinas buvo mėginys, kurio sudėtyje yra 10% didžiojo milčiaus lervų miltų. Didžiojo milčiaus lervų miltų įvedimas padidino traškučių malonaus, intensyviau išreikšto riešutų poskonio atsiradimą ir suteikė nebūdingą kvietiniams kepinams skonį.

Galima teigti, kad milčiaus lervų miltų panaudojimas miltinės konditerijos gaminių gamyboje neprastina gaminių juslinių savybių. Aukščiausiu priimtumo balu įvertintas mėginys (T4), kurio sudėtyje yra 10% didžiojo milčiaus lervų miltų. T4 mėginys – tai palankus sprendimas sportuojantiems ir mitybą prižiūrintiems žmonėms, kurie skaičiuoja suvartotas kalorijas, stengiasi į maisto racioną įtraukti daugiau baltymingų produktų ir sumažinti suvartojamų angliavandenių kiekį.

Reikšminiai žodžiai: didžiojo milčiaus (lot. *Tenebrio molitor*) lervų miltai, baltymingumas, drėgmės kiekis, juslinė analizė, maistinė vertė, energetinė vertė.

Ivadas

Didžiojo milčiaus lervų miltai pastaruoju metu tampa vis populiare sni maisto pramonėje, įskaitant traškučių gamybą. Šie miltai yra gaunami iš suaugusiųjų lervų, kurios yra turtingos baltymų, skaidulų, vitaminų ir mineralų.

Didžiojo milčiaus lervų miltai – maistui naudojamos šviežios ir džiovintos didžiojo milčiaus lervos arba džiovintų didžiojo milčiaus lervų miltai. Europos Komisija patvirtino didžiojo milčiaus *tenebrio molitor* lervas tinkamas naudoti žmonių maistui ir jas įtraukė į ES naujų maisto produktų sąrašą. Didžiojo milčiaus lervos tapo pirma vabzdžių rūšimi, kurią Europos Sąjungos maisto saugos agentūra (EFSA) pripažino saugia vartoti žmonėms (Produktų su vabzdžių miltais ženklavimas, 2022). Moksliniais tyrimais nustatyta, kad didžiojo milčiaus lervų maistingumas prilygsta įprastinės gyvūninės mėsos maistingumui. Džiovintose didžiojo milčiaus lervose yra apie 58 % baltymų, 27 % riebalų ir 5,6 % skaidulinių medžiagų (daugiausia chitino). Palmitino, oleino ir linolo rūgštys sudaro 76,3% visų riebiųjų rūgščių. Lervos yra P, Mg, Zn, Mn ir Cu šaltinis, nes 100 g. lervų yra daugiau kaip 20 % per dieną rekomenduojamos suaugusiam žmogui suvartoti šių maistinių medžiagų normos. Energinė 100 g džiovintų didžiojo milčiaus lervų vertė siekia 2074 kJ (496 kcal) (Produktų su

vabzdžių miltai ženklinimas, 2022). Šviežios, džiovintos didžiojo milčiaus lervos ir jų miltai yra aukštos kokybės produktai, kurie gali būti naudojami, kaip biologiškai vertingos veikliosios medžiagos funkcionaliojo maisto gamyboje.

Temos aktualumas. Europos maisto saugos tarnyba (EFSA) rekomenduoja džiovintų didžiojo milčiaus lervų miltai (iki 10 %) papildyti sausainius, makaronus, sportininkams skirtą baltyminių maistą (Produktų su vabzdžių miltai ženklinimas, 2022). Tikėtina, kad vabzdžių maisto paklausa augs. Naujo maisto realizacijos rinka neapsiribos vien Europa, nes vabzdžių vartojimas ypač populiarus kituose žemynuose. Europos Komisijai, patvirtinus didžiojo milčiaus lervų tinkamumą naudoti maisto produktuose (Komisijos įgyvendinimo reglamentas..., 2021), naujo vabzdžių maisto įteisinimas atveria ekonomines galimybes ir mūsų šalies įmonėms, auginančioms ir ketinančioms pradėti vabzdžių maistui auginimo ir (ar) vabzdžių produktų žmonių maistui gamybos veiklą. Pastaruoju metu pagrindinės maisto veikliosios dalys dažniausiai naudojamos sveikatai palankių produktų gamyboje. Šie produktai gali būti puikus užkandis, suteikiantis energijos ir maistinių medžiagų, o taip pat yra ekologiškesnė alternatyva tradiciniams užkandžiams, nes vabzdžių auginimas reikalauja mažiau išteklių ir sukelia mažiau anglies dioksido emisijų.

Darbo objektas: traškučiai su didžiojo milčiaus lervų miltai.

Darbo tikslas: didžiojo milčiaus lervų miltus panaudoti kepinų gamyboje, nustatyti šių miltų įtaką kepinų kokybės rodikliams.

Darbo uždaviniai:

1. Atlikti bandomuosius kepinų kepimus įvedant skirtingus didžiojo milčiaus lervų miltų kiekius.
2. Atlikti kepinų juslinę analizę ir priimtino įvertinimą taikant standartinius juslinės analizės metodus.
3. Nustatyti didžiojo milčiaus lervų miltų įtaką kepinų drėgnio ir maistinės bei energinės vertės kitimui.

Darbo metodai: rengiant darbą, buvo taikyta mokslinės ir dalykinės literatūros analizė, tyrimų metodai, atliekant traškučių kokybinių rodiklių tyrimą.

1. Traškučių gamybos proceso analizė

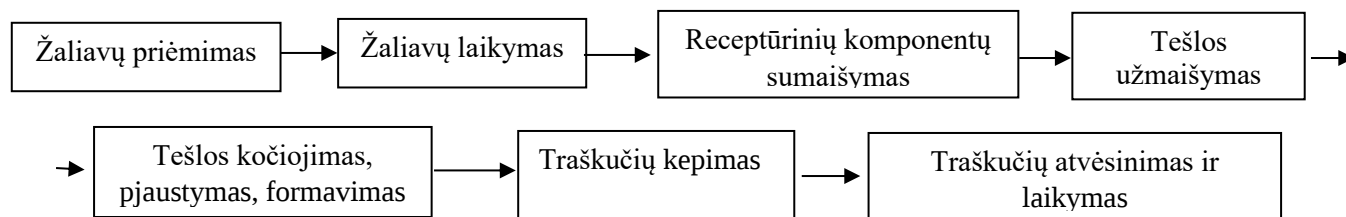
Buvo gaminamas kontrolinis mėginys -T ir 4 mėginiai su skirtingu didžiojo milčiaus lervų miltų kiekiu. Traškučių kontrolinis mėginys buvo gaminamas iš kvietinių miltų. Kiti mėginiai buvo gaminami su didžiojo milčiaus lervų miltai, keičiant kvietinius miltus didžiojo milčiaus lervų miltai tokiais proporcijomis: 4 % -T1, 6 % -T2, 8 % - T3, 10 % - T4. Mokslinių straipsnių analizė (3) parodė, kad optimalus didžiojo milčiaus lervų miltų kiekis yra 10 % miltų, todėl ir buvo pasirinktas panašus didžiojo milčiaus lervų miltų kiekis proporcingai didinant miltų kiekį iki maksimalaus miltų kiekio. 1 lentelėje pateikta kontrolinio traškučių su didžiojo milčiaus lervų miltai mėginio receptūra.

1 lentelė. Kontrolinio traškučių su didžiojo milčiaus lervų miltai mėginio receptūra

Eil. Nr.	Žaliavos pavadinimas	Matavimo vnt.	Kiekis
1.	Kvietiniai miltai 550 D	g.	200
2.	Baltasis cukrus	g.	3
3.	Juoduota druska	g.	1
4.	Kepimo soda	g.	2
5.	Alyvuogių aliejus	g.	9
6.	Saldžios grietinėlės sviestas	g.	80
7.	Geriamasis vanduo	g.	50
8.	Didžiojo milčiaus miltai	g.	-
9.	Džiugo sūris	g.	60

Iš lentelės duomenų matyti, kad gaminant traškučius buvo naudojami kvietiniai miltai 550 D, didžiojo milčiaus lervų miltai, saldžios grietinėlės sviestas, baltasis cukrus, džiuo sūris bei prieskoniai ir kildinimo medžiagos.

Traškučiai buvo gaminami laboratorinėmis sąlygomis, ruošiant tešlą pagal pateiktą receptūrą. 1 paveikslėlyje pateikiama traškučių gaminimo technologijos schema.



1 pav. Traškučių gamybos technologinė schema (parengta autorių)

Užmaišyta tešla išlaikyta maždaug 30 min., kad įvyktų baltymų hidratacija – baltymai sugertų vandenį, produktai išbrinktų, sudarydami vientisą masę (Gudavičiūtė D., Mielkuvienė B., 2017). Tešla plonai iškočiota maždaug 2-3 mm. storio. Iškočiotas lakštas subdomas šakute, kad kepant iš traškučio pasišalintų garai ir supjaustomas vienodo dydžio kvadratais, kurie dedami į kepimo formą. Pusgaminiai kepami 220°C temperatūroje maždaug 5-7 min., kol traškučiai paruduos. Iškepti traškučiai vėsunami 18-20°C temperatūroje.



2 pav. Iškepti traškučiai

2 lentelėje pateiktas produkto aprašymas.

2 lentelė. Produkto aprašymas

1. Produkto pavadinimas	Traškučiai su didžiojo milčiaus lervų miltai
2. Sudėtinės dalys	Kvietiniai miltai, didžiojo milčiaus lervų miltai, sviestas, „Džiugo“ sūris, vanduo, alyvuogių aliejus
3. Produkto vartojimo būdas	Tiesioginis vartojimas
4. Įpakavimas	Popierinė pakuotė (pagal HN 16:2011 „Medžiagų ir gaminių, skirtų liestis su maistu, specialieji sveikatos saugos reikalavimai“)
5. Gaminių pirkėjai	Įvairaus amžiaus vartotojai, prisiziūrintys mitybą, norintys papildyti racioną baltymais.
6. Žymėjimo taisyklės	Pavadinimas, sudėtis ir kiti privalomi žymėjimai. Gali būti glitimo pėdsakų. Taip pat vabzdžių baltymai gali sukelti alergines reakcijas asmenims, alergiškiems vėžiagyviams, moliuskams ir dulkių erkėms.

	Laikyti vėsioje (<20°C), sausoje vietoje. Saugoti nuo tiesioginių saulės spindulių. (Pagal Lietuvos higienos normos HN 119:2002 „Maisto produktų ženklinimas“)
7. Transportavimo sąlygos	Kepiniai laikomi ir gabenami tokioje temperatūroje, kurioje jie išlieka saugūs, esant santykiniam oro drėgnumui ne daugiau kaip 75 proc., apsaugoti nuo tiesioginių saulės spindulių ir kitų šilumos šaltinių arba specifinį kvapą skleidžiančių produktų.

Iš lentelės duomenų matyti, kad produktas skirtas tiesioginiams vartojimui, kuris turi būti laikomas vėsioje, sausoje vietoje, saugant nuo tiesioginių saulės spindulių.

2. Tyrimo metodika

Kepinių kokybė buvo nustatoma praėjus 24 val. po kepinių iškepimo. Buvo vertinami trys jusliniai rodikliai: išorinis vaizdas ir spalva, konsistencija, skonis ir kvapas. Mėginių juslinę analizę atliko kolegijos studentai, dėstytojai ir kiti darbuotojai, kurie prieš tai buvo supažindinti su kepinių vertinimo metodika. Tiriamųjų kepinių kiekvienos savybės intensyvumas vertintas naudojant 5 balų skalę. Jusliniai profiliai sudaryti pagal LST ISO 6564:2003 „Juslinė analizė. Metodika. Skonio ir kvapo profilio metodai“.

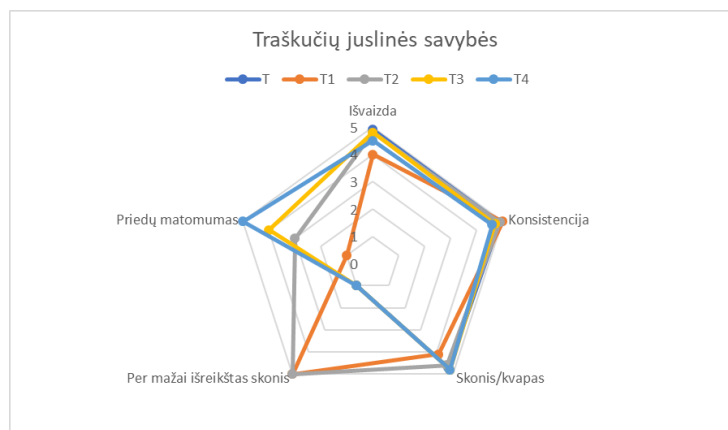
Drėgmės kiekis traškučiuose buvo nustatomas drėgmės analizatoriumi KERN DBS 60-3. Tyrimo metu į lėkštutę, esančią analizatoriuje, buvo dedama tiriamoji medžiaga. Mėginiai buvo džiovinami iki pastovios masės.

Energinės ir maistinės vertės buvo apskaičiuotos pagal KTU Maisto instituto patvirtintą „Maisto gaminių energinės ir maistinės vertės apskaičiavimo metodiką“. Atliekant skaičiavimus, būtina turėti duomenis tokius kaip: tiksli gaminio receptūra, visų receptūroje naudojamų sudedamųjų dalių kiekiai, gaminio išeiga (Maisto gaminių energinės..., 2016).

3. Tyrimo rezultatai ir jų analizė

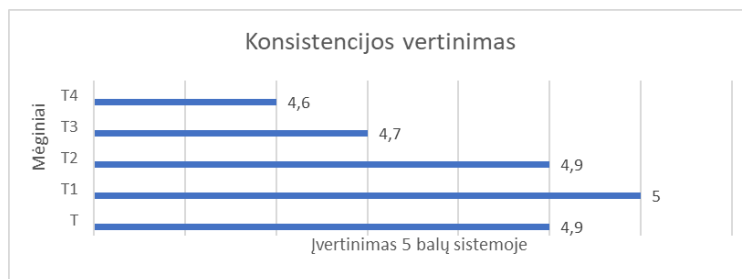
Traškučių su didžiojo milčiaus lervų miltais juslinio vertinimo rezultatai labai artimi vieni kitiems. Išanalizavus vertintojų rezultatus (išorinis vaizdas ir spalva) buvo matyti, jog visų mėginių vaizdas ir spalva įvertinti priimtina. Mėginiams su 10 % didžiojo milčiaus lervų miltais buvo būdinga intensyviausia rusva spalva su daugiau tamsesnių intarpų lyginant su kitais mėginiais.

Juslinis traškučių vertinimas parodė, kad kepinių skoninėms savybėms didžiojo milčiaus lervų miltų įvedimas neigiamos įtakos neturėjo. Geromis skoninėmis savybėmis pasižymėjo traškučiai su 8 % ir 10 % didžiojo milčiaus lervų miltų kiekiu. Didžiojo milčiaus lervų miltų įvedimas padidino traškučių malonaus, intensyviau išreikšto riešutų poskonio atsiradimą ir suteikė nebūdingą kvietiniams kepiniams skonį (2 pav.).



2 pav. Traškučių su didžiojo milčiaus lervų miltais apibūdinančių savybių profilis

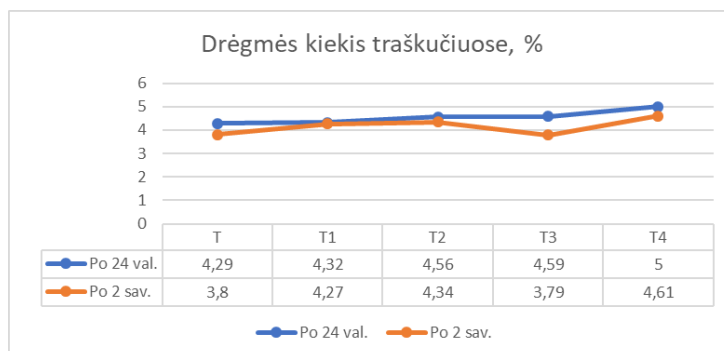
Vertinant konsistencijos savybes nustatyta, kad 8 % ir 10 % didžiojo milčiaus lervų miltų įvedimas suteikė didesnę trapumą ir rupumą. Tam įtakos galėjo turėti didžiojo milčiaus lervų miltų dalelės. Šios konsistencijos savybės nesuprastino bendro kepinio priimtumo įvertinimo. Kontrolinis ir su 4% didžiojo milčiaus lervų miltų kiekiu įvertinti 4,9 ir 5 balais, o mėginiai su 8 % ir 10 % didžiojo milčiaus lervų miltų – 4,7 ir 4,6 balo. Galima daryti išvadą, kad visi mėginiai yra priimtini, jų įvertinimas yra 4,6 balai ir aukštesnis (3 pav.).



3 pav. Traškučių su didžiojo milčiaus lervų miltais konsistencijos vertinimas

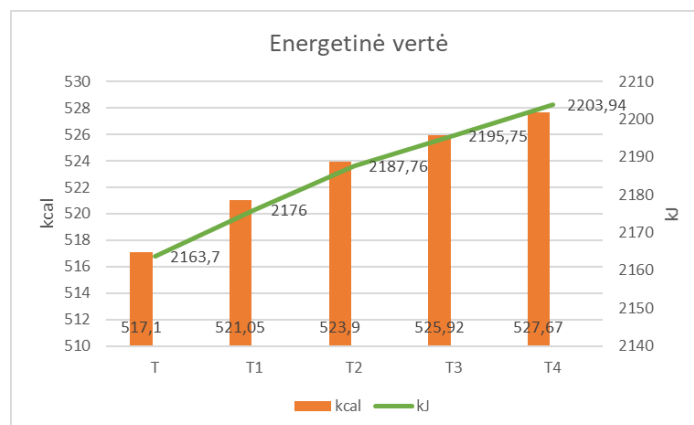
Drėgmės kiekis traškučiuose buvo matuojamas du kartus – praėjus 24 val. po jų iškepimo ir pakartotinai po dviejų savaičių. Drėgmės vertinimas po 24 val. Parodė, kad didžiojo milčiaus lervų miltų įvedimas padidino traškučių drėgnį.

Drėgmės didėjimo tendencija išliko ir po dviejų savaičių. Rezultatai parodė, jog visų mėginių drėgmė šiek tiek sumažėjo. Didžiausias drėgmės pokytis buvo T (kontroliniame) – 0,49% ir T3 mėginyje – 0,8%. Mažiausiai pakito T1 – 0,05% ir T2 mėginiai – 0,22% (4 pav.).



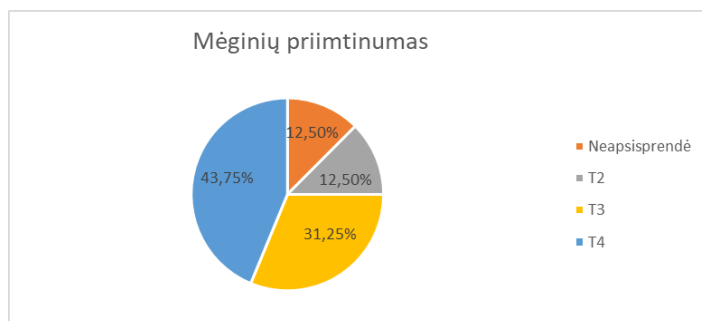
4 pav. Drėgmės kiekio traškučiuose su didžiojo milčiaus lervų miltais kitimas

Vertinant energetinės vertės kitimą traškučiuose galima sakyti, kad didžiojo milčiaus lervų miltų įvedimas padidino traškučių energetinę vertę nuo 517,1 kcal kontroliniame mėginyje iki 527,67 kcal mėginyje su 10% didžiojo milčiaus lervų miltų kiekiu (5 pav.). Tam įtakos galėjo turėti didžiojo milčiaus lervų miltų sudėtyje esantys baltymai ir riebalai.



5 pav. Traškučių energetinės vertės palyginimas

Vertinant traškučių priimtinumą vartoti, nustatyta, jog tinkamiausias ir priimtinausias yra T4 mėginys, kurio sudėtyje yra 10 % didžiojo milčiaus lervų miltų (6 pav.).



6 pav. Mėginių priimtumas

Šie rezultatai patvirtina, kad daugumai vertintojų didžiojo milčiaus lervų miltų įvedimas turėjo teigiamos įtakos kepinių kokybei, tačiau 12,5 % respondentų nebuvo apsisprendę.

IŠVADOS

1. Pagaminti kontrolinis ir 4 mėginiai su skirtingu didžiojo milčiaus lervų miltų kiekiu. Gaminant traškučius buvo naudojami kvietiniai miltai 550 D, didžiojo milčiaus lervų miltai, saldžios grietinėlės sviestas, baltasis cukrus, džiuo sūris bei prieskoniai ir kildinimo medžiagos. Traškučių kontrolinis mėginys buvo gaminamas iš kvietinių miltų. Kiti mėginiai buvo gaminami su didžiojo milčiaus lervų miltai, keičiant kvietinius miltus didžiojo milčiaus lervų miltai tokiomis proporcijomis: 4 % – T1, 6 % – T2, 8 % – T3, 10 % – T4.
2. Juslinio vertinimo rezultatai patvirtina, kad didžiojo milčiaus lervų miltų panaudojimas miltinės konditerijos gaminių gamyboje neprastina gaminių jausinių savybių. Aukščiausiu priimtumo balu įvertintas T4 mėginys, kurį pasirinko didžioji dalis vertintojų. Didžiojo milčiaus lervų miltų įvedimas padidino traškučių malonaus, intensyviau išreikšto riešutų poskonio atsiradimą, suteikė kepiniams didesnę trapumą ir rupumą.
3. Didžiojo milčiaus lervų miltų įvedimas šiek tiek padidino kepinų drėgmę, tačiau drėgnis nebuvo didesnis kaip 13%. Po dviejų savačių, drėgmės kiekis mėginiuose sumažėjo nuo 0,8 iki 0,05%. Nustatyta, kad didžiojo milčiaus lervų miltų įvedimas turėjo įtakos energetinei kepinų vertei. Energetinė vertė padidėjo nuo 517,1 (kontrolinis mėginys) iki 527,31 kcal. (T4 mėginys). Taigi, didžiojo milčiaus lervų miltai padidino kepinų baltymų ir riebalų kiekius, o angliavandenių kiekį sumažino.

Literatūros sąrašas

1. Anna Djouadi, Joana Risdes Sales, Maria Otilia Carvalho, Anabela Raymundo. Development of healthy protein- rich crackers using Tenebrio molitor flour. 2022 February 26
2. Komisijos įgyvendinimo reglamentas (ES) 2021/882 2021 m. birželio 1d., kuriuo leidžiama pateikti rinkai džiovintas Tenebrio molitor lervas kaip naują maisto produktą pagal Europos Parlamento ir Tarybos reglamentą (ES) 2015/2283 ir kuriuo iš dalies keičiamas Komisijos įgyvendinimo reglamentas (ES) 2017/2470.
3. Produktų su vabzdžių miltai ženklinimas. Prieiga internetu: <https://intravires.eu/naujienos/ar-tikrai-netrukus-bus-masiskai-pradeti-gaminti-produktai-is-vabzdziu/> (žiūrėta 2023-03-11).
4. Higienos norma HN119:2002 Maisto produktų ženklinimas
5. Maisto gaminių energinės ir maistinės vertės apskaičiavimo metodika. Prieiga internetu: https://maistas.ktu.edu/wp-content/uploads/sites/14/2018/06/metodika_maistines_vertes_skaiciavimo.pdf (žiūrėta 2024-02-22).

INFLUENCE OF ADDITIVES OF TENEBRIO MOLITOR LARVAE FLOUR ON THE QUALITY AND SENSORIES INDICATORS OF CHIPS

Silvija Lisovskė, Gražina Stasiulionienė

*Utenos kolegija Higher Education Institution,
7 Maironio str., Utena*

Summary

Insects have long been used as food in many cultures. In foreign countries, they are very valuable products. Insect flour is increasingly being valued as a safe, sustainable, innovative and environmentally friendly food product. Scientific sources provide information about the production of various products enriched with these biologically active ingredients. Bread, various cookies, chips, pancakes enriched with insect flour, crackers and even confectionery products - biscuits are made with such flour. During the analysis of some brittle products enriched with biologically active ingredients (lot. *Tenebrio molitor*), a change in texture was detected. The inclusion of *Tenebrio molitor* in production reduced the hardness of the product and increased the crispiness (Anna Djouadi et al., 2022).

The study analyzed the influence of *tenebrio molitor* larvae flour on the quality and sensory parameters of chips. For this purpose, a control sample of chips and 4 samples with different amounts of *tenebrio molitor* larvae flour were produced. A sensory evaluation of baked chips was performed and the overall acceptability of baked chips was determined. The moisture content in baked chips and its variation were determined, and the nutritional and energy value of the products was calculated.

The quality of baked chips was assessed using standardized methods. It was found that when assessing the overall acceptability of the chip samples, the sample containing 10% *tenebrio molitor* larvae flour was more acceptable. The introduction of *tenebrio molitor* larvae flour increased the appearance of a pleasant, more intensely expressed nutty aftertaste of the chips and gave an uncharacteristic taste for wheat baked goods.

It can be stated that the use of in the production of *tenebrio molitor* larvae flour confectionery products does not change the sensory properties of the products. The highest acceptability score was given to the sample (T4) containing 10% *tenebrio molitor* larvae flour. The T4 test is a favorable solution for people who exercise and monitor their diet, who count calories, try to include more protein-rich foods in their diet, and reduce the amount of carbohydrates they consume.

Keywords: *Tenebrio molitor* (lat. *Tenebrio molitor*) larvae flour, protein, moisture content, sensory analysis, nutritional value, energy value.