

VARŠKĖS GAMINIŲ, PRATURTINTŲ BIOLOGIŠKAI AKTYVIAIS INGREDIENTAIS GAMYBA IR KOKYBĖS RODIKLIŲ ANALIZĖ

Rasa Jusienė, Gražina Stasiulionienė

*Utenos kolegija, Verslo ir technologijų fakultetas
Maironio g. 18, Utena*

Anotacija

Lietuvos maisto pramonei funkcionaliojo maisto gamybos ir vartojimo problema itin aktuali, nes tai susiję su įmonių gaminamos produkcijos pridėtinės vertės, o tuo pačiu ir konkurencingumo didinimu ne tik Lietuvos, bet Europos ir pasaulio maisto rinkose (1).

Straipsnyje analizuojami 2023 m. balandžio-gegužės mėnesiais atlikto varškės gaminių, praturtintų biologiškai aktyviais ingredientais, tyrimo, nustatant varškės gaminių baltymingumą, rūgštingumą, drėgnumą ir juslinę analizę, rezultatai. Atliekant tyrimą, buvo naudojami biologiškai aktyvūs ingredientai: išrūgų baltymų koncentrato (IBK) milteliai ir didžiojo milčiaus lervų (*Tenebrio molitor*) miltai, kurie praturtina produktą baltymais ir įtakoja gaminio juslines savybes.

Varškės gaminių kokybę įvertinta standartizuotais metodais. Nustatyta, kad vertinant varškės sūrelių mėginių bendrą priimtinumą, labiau priimtini buvo varškės sūreliai, pagaminti su IBK milteliais, mažiau bendras priimtumas nustatytas varškės sūrelių, pagamintų su milčių lervų (*Tenebrio molitor*) miltais. Apibendrinant, tyrimo rezultatai patvirtino vabzdžių miltelių naudingumą gaminant geros kokybės baltymais praturtintus varškės sūrelius, panašius į tradicinius, tačiau, modeliuojant tokius varškės gaminius, reikia atkreipti dėmesį, ar tinkamas jų kiekis nepablogina gaminio savybių.

Reikšminiai žodžiai: funkcionalusis maistas, išrūgų baltymų koncentrato (IBK) milteliai, didžiojo milčiaus (*lot. Tenebrio molitor*) lervų miltai, baltymingumas, rūgštingumas, drėgmės kiekis, juslinė analizė.

Įvadas

Maisto produktai be pagrindinės funkcijos aprūpinti organizmą reikiamomis maistinėmis ir energetinėmis medžiagomis gali stiprinti žmogaus organizmą, veikti profilaktiškai, mažinti susirgimų riziką. Tokie yra sveikatai palankūs arba funkcionalieji maisto produktai. Funkcionalusis maistas atitinka sveikos mitybos reikalavimus, fiziologinius organizmo poreikius ir palaiko optimalią žmonių sveikatą ir gerą savijautą. Šios kategorijos maisto produktų gamybos metu į maistą yra įvedama funkcionaliųjų maisto veikliųjų dalių, taip suteikiant maistui galimybę daryti kryptingą teigiamą fiziologinį poveikį žmogaus organizmui (1).

Šie produktai yra skirti sistemingai vartoti sveikiems visų grupių visuomenės nariams, nes padeda išsaugoti ir gerinti sveikatą bei mažina su mityba susijusių susirgimų riziką. Šiandien Lietuvos maisto pramonei funkcionaliojo maisto gamybos ir vartojimo problema itin aktuali, nes tai susiję su įmonių gaminamos produkcijos pridėtinės vertės, o tuo pačiu ir konkurencingumo didinimu ne tik Lietuvos, bet Europos ir pasaulio maisto rinkose (1). Europos Komisija patvirtino didžiojo milčiaus (*lot. 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 (2). Didžiojo milčiaus lervų auginimui ir vabzdžių maisto produktų gamybai nereikia didelių investicijų ar išskirtinių gamybos sąlygų (3). Šviežios, džiovintos didžiojo milčiaus lervos ir jų milteliai yra aukštos kokybės produktai, kurie gali būti naudojami kaip biologiškai vertingos veikliosios medžiagos funkcionaliojo maisto gamyboje. Mokslininkai išvelgia ir aplinkosauginę bei ekonominę tradicinių gyvūninių baltymų pakeitimo vabzdžių baltymais naudą. Didžiojo milčiaus vabzdžių auginimui

reikia mažiau pašarų, gamybos metu susidaro nedaug atliekų ir išmetama mažiau šiltnamio efektą sukeliančių dujų. Manoma, kad mažesnė naujo maisto gamybos savikaina padės išspręsti ir žmonijos aprūpinimo maistu problemą (2).

Temos aktualumas. Tikėtina, kad vabzdžių maisto paklausa augs. Naujo maisto realizacijos rinka neapsiribos vien Europa, nes vabzdžių vartojimas ypač populiarus kituose žemynuose. 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 pieno produktų gamyboje.

Vartotojams pageidaujant daugiau sveikatai palankaus maisto, praturtinto veikliosiomis dalimis ir Europos Komisijai, patvirtinus didžiojo milčiaus lervų tinkamumą naudoti maisto produktuose (4), kuriuose viena pagrindinių sudedamųjų dalių yra baltymai, pasirinkta pagaminti varškės sūrelius, kurie būtų papildyti didžiojo milčiaus lervų miltais ir palyginti su varškės sūreliais su išrūgų baltymų milteliais rodiklius, juslines savybes bei priimtinumą vartoti.

Darbo objektas: varškės sūrelių praturtintų biologiškai aktyviais ingredientais gamyba.

Darbo tikslas: praturtinti varškės sūrelius biologiškai aktyviais ingredientais ir ištirti jų kokybės rodiklius.

Darbo uždaviniai:

1. išanalizuoti varškės sūrelių su biologiškai aktyviais ingredientais sudėtinės dalis bei gamybos procesą;
2. pateikti tyrimų metodiką;
3. aptarti gautų tyrimų rezultatus.

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

Varškės sūrelių sudėtinių dalių apibūdinimas

Buvo gaminami dviejų rūšių varškės sūreliai su padidintu baltymų kiekiu: varškės sūrelis vanilinis su išrūgų baltymų koncentrato milteliais „Krumas“ ir varškės sūrelis su didžiojo milčiaus lervų miltais „Dreams“. Varškės sūreliai buvo gaminami iš 9 % riebumo varškės. Mokslinių straipsnių analizė (3) parodė, kad optimalus didžiojo milčiaus lervų miltų kiekis yra 5% miltų, todėl ir buvo pasirinktas panašus kiekis (5%) didžiojo milčiaus lervų miltų. 1 lentelėje pateiktos gaminamų varškės sūrelių receptūros.

1 lentelė. Gaminamų varškės sūrelių receptūros

Eil. Nr.	Pavadinimas	Matavimo vnt.	Sudėtinių dalių kiekis, 100 kg	
			„Krumas“	„Dreams“
1.	9% varškė	kg.	89,5	88,5
2.	Cukrus	kg.	5,8	5,5
3.	Išrūgų baltymų koncentrato milteliai	kg.	3,6	-
4.	Vanilinas	kg.	4,1	-
5.	Kakava	kg.	-	1,7
6.	Didžiojo milčiaus lervų milteliai	kg.	-	4,4

Iš lentelės duomenų matyti, kad gaminant „Krumas“ sūrelius buvo naudojamas vanilinas ir išrūgų baltymų koncentrato milteliai. Gaminant „Dreams“ varškės sūrelius, buvo naudojama kakava ir didžiojo milčiaus lervų miltai.

Varškė – baltymingas karvių ar kitų gyvulių pieno gaminys, gautas surauginus pieną gryną pieno rūgšties bakterijų kultūromis arba kartu su šių kultūrų raugu pridėjus pieną sutraukiančių fermentų ir kalcio chlorido, ir pašalinus dalį išrūgų, skirtas tiesiogiai vartoti arba varškės gaminiams gaminti (6). Varškės 9% fizikiniai cheminiai rodikliai pateikti 2 lentelėje.

2 lentelė. Varškės 9% fizikiniai cheminiai rodikliai (8)

Rodikliai	Charakteristika
Drėgmė, %, ne mažiau kaip	24 ÷ 26
Baltymingumas, %, ne mažiau kaip	16
Titruojamasis rūgštingumas, °T, ne daugiau kaip	220

Iš lentelėje pateiktų duomenų matyti, kad varškės sūreliai apibūdinami šiais fizikiniais cheminiais rodikliais: bendras sausųjų medžiagų kiekis, baltymų kiekis, titruojamasis rūgštingumas.

Varškė arba varškės gaminiai gali būti natūralūs arba su leistiniais ingredientais. Leistinių ingredientų ir maisto priedų kiekis pagamintoje varškėje ir varškės gaminiuose (be glaisto) turi neviršyti 30% gaminio masės (6).

Išrūgų baltymų koncentrato milteliai – tai produktas, gaunamas džiovinant baltymų junginius, cheminiu arba fiziniu būdu ekstrahuotus iš išrūgų arba pieno (5). Išskirtas koncentruotų išrūgų miltelių proteinas yra gryniausias ir turtingiausias iš visų skirtingų išrūgų proteinų ir susideda iš 70-80 % baltymų, turi labai mažai pieno cukraus. Palankiai vertinama tai, kad ribojant išrūgų apdorojimą aukšta temperatūra, išrūgų baltymų koncentrato milteliuose lieka ir didžioji dalis išrūgų baltymų naudingų junginių (5). Išrūgų baltymų koncentrato milteliuose yra aptinkama daug amino rūgščių kompleksų ir mažai laktozės. Žmonės paprastai išrūgų baltymų koncentrato miltelius vartoja kaip papildą, siekiant pagerinti raumenų baltymų sintezę ir skatina liesos audinių masės augimą. Išrūgų proteinas laikomas pilnaverčiu baltymu, turinčiu visas svarbiausias amino rūgštis, kurių organizmui reikia kasdien (5).

Didžiojo milčiaus lervų miltai – maistui naudojamos šviežios ir džiovintos didžiojo milčiaus lervos arba džiovintų didžiojo milčiaus (lot. *Tenebrio molitor*) lervų milteliai. Moksliniais tyrimais nustatyta, kad didžiojo milčiaus lervų maistingumas prilygsta įprastinės gyvūninės mėsos maistingumui (2). 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) (2). Šviežios, džiovintos didžiojo milčiaus lervos ir jų milteliai yra aukštos kokybės produktai, kurie gali būti naudojami, kaip biologiškai vertingos veikliosios medžiagos funkcionaliojo maisto gamyboje. Europos maisto saugos tarnyba (EFSA) rekomenduoja džiovintų didžiojo milčiaus lervų milteliais (iki 10 %) papildyti sausainius, makaronus, sportininkams skirtą baltyminį maistą (2). Džiovintų didžiojo milčiaus lervų (lot. *Tenebrio molitor*) miltelių naudojimą maisto produktų gamyboje reglamentuoja Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (ES) 2015/2283, mikrobiologiniai rodikliai.

Cukrus – išvalyta ir kristalizuota aukštos prekinės kokybės sacharozė be pašalinio kvapo, atitinkanti kokybės reikalavimus (7). Pieno gaminiams naudojama suteikti saldžiam prieskoniu arba konservavimo efektui gauti (6).

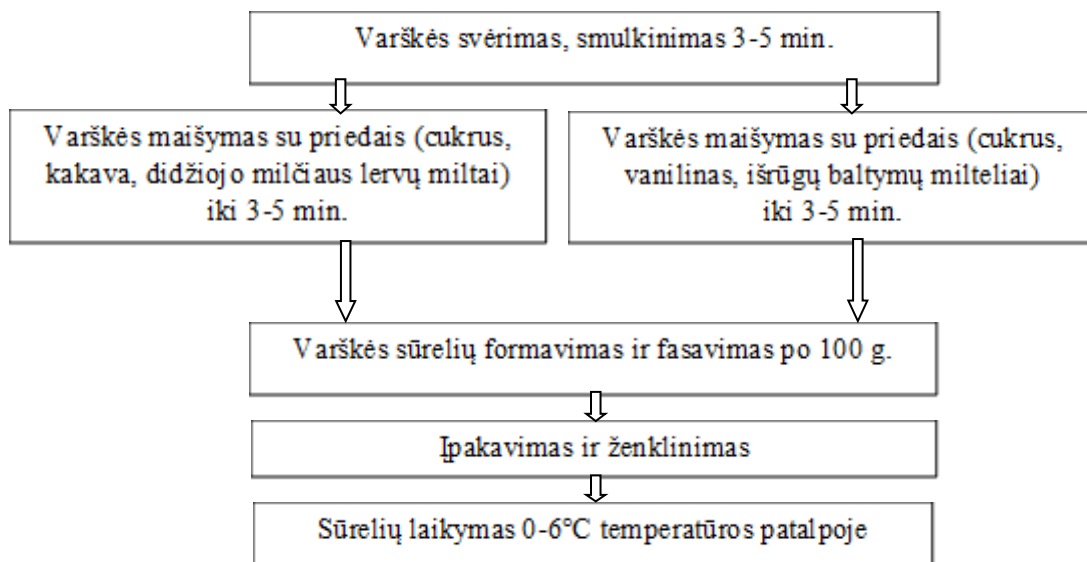
Kakava – tikrojo kakavmedžio sėklos (*Theobroma cacao*) vadinamos kakavos pupelėmis. Iš jų gaminami kakavos milteliai. Antioksidantų kakavoje dvigubai daugiau, nei raudonajame vyne ir tris kart daugiau, nei žaliojoje arbatoje. Dėl antioksidantų poveikio sveikatai mokslininkai vis dar ginčijasi. Tačiau jau yra rimtų laboratorinių ir eksperimentinių duomenų, kad šios medžiagos lėtina vėžinius procesus ar net neleidžia jiems prasidėti. Be to, nustatyta teigiama įtaka širdies būklei ir kitiems su amžiumi susijusiems pakitimams. Patys aktyviausi iš antioksidantų pasirodė esą polifenoliai (8). Kakavos produktų gamyba, laikymas ir gabenimas turi atitikti higienos normas HN-15:1998 „Maisto higiena. Bendrieji reikalavimai“ reikalavimus (9).

Kakava naudojama, kaip priedas dedamas į varškės masę, gaminant sūrėlį su milčiaus lervų milteliais, siekiant suteikti gaminiui spalvą.

Vanilė – tai aromatas, gaunamas iš vanilės pupelių, kurios yra *Vanilla planifolia* augalo vaisius. Pupelės renkamos ir džiovinamos, o šis procesas gali trukti iki šešių mėnesių. Išdžiovintos pupelės naudojamos sveikos arba sumalamos į miltelius (10). Vanilės ekstraktas gaminamas, mirkant vanilės pupeles alkoholyje ir vandenyje. Kuo ilgiau pupelės mirkomos, tuo daugiau aromato jos suteikia ekstraktui (10). Vanilės milteliai gaminami, sumalant džiovintas vanilės pupeles į smulkius miltelius. Ją galima naudoti tiek saldiems, tiek sūriems patiekalams gardinti (10).

Varškės sūrelių gamybos proceso analizė

Varškės sūrelių gamybos proceso schema pateikta 1 paveikslėlyje.



1 pav. Varškės sūrelių gamybos proceso schema (parengta autorių pagal A. Gudonis (2016) Pieno gaminių ir technologija ir inžinerija)

Varškė pasverama svarstyklėmis pagal receptūroje nurodytą kiekį ir ruošiamas varškės mišinys. Smulkinama 3-5 min iki vienalytės masės (6). Vienalytės varškės masė tiekama į maišyklę. Į maišyklę dozuoja pagal receptūrą paruošti priedai. Varškės masė su priedais maišoma 3 – 5 min. (6). Varškės masė formuojama po 100 g. Varškės sūreliai pakuojami į aliuminio folijos pakuotę sandariai užlydant folijos kraštus. Ženklinant varškės gaminį, nurodoma: pavadinimas, sudedamųjų dalių sąrašas, maistinė ir energinė vertė, grynasis kiekis, vartojimo terminas, laikymo ir vartojimo sąlygos, gamintojo pavadinimas ir adresas, kilmės šalis. Iki realizacijos sūreliai laikomi atvėsimo kameroje 0°C ÷6°C temperatūroje (11).

Kokybinių rodiklių nustatymo varškės sūreliuose charakteristika

Baltymų kiekis piene ir pieno gaminiuose nustatomi įvairiais metodais: klasikiniu Kjeldalio metodu, formolinio titravimo ir kitais fizikiniais ir cheminiais metodais. Tyrimas atliktas, remiantis Lietuvos standartu LST EN ISO 8968-1:2002 „Pienas. Azoto kiekio nustatymas. 1 dalis. Kjeldalio metodas (ISO 8968-1:2001). Kjeldalio metodo esmė – kaitinant pieno gaminius su koncentruota sieros rūgštimi vykstanti pieno baltymų oksidacija iki galutinių gaminių: CO₂, H₂O ir NH₃. Išsiskyręs amoniakas surišamas rūgštimis ir po to titruojant nustatomas jo kiekis, pagal kurį apskaičiuojamas ir tiriamojo gaminio bendrasis baltymų kiekis (12).

Azoto kiekis A masės procentais (%) apskaičiuojamas vienos tūkstantosios tikslumu pagal formulę (12):

$$A = 0,0014x(V-V_0)x100/m, \text{ kur:}$$

0,0014-azoto kiekis, ekvivalentiškas 1 ml 0,1N /l HCl

V – tiriamojo mėginio distiliato titravimui sunaudotas 0,1N HCl kiekis, ml;

V_0 – tuščiojo mėginio distiliato titravimui sunaudotas 0,1N HCl kiekis, ml;
 M – 0,1N HCl koncentracija 0,0001 mol/l tikslumu;
 m – tiriamojo mėginio masė, g.

Galutinis rezultatas yra dviejų lygiagrečiai atliktų bandymų aritmetinis vidurkis. Jų skirtumas negali būti didesnis kaip 0,005 %.

Baltymų kiekis B (%) apskaičiuojamas:

$$B = A \times 6,38 (\%), \text{ kur:}$$

6,38 – bendrojo azoto perskaičiavimo į bendrąjį baltymų kiekį koeficientas (LST EN ISO 8968-1:2002) (12).

Varškės sūrelių titruojamasis rūgštingumas paprastai nustatomas, vadovaujantis standartu „Fermentuotas pienas. Titruojamojo rūgštingumo nustatymas. Potenciometrinis metodas (tapatus LST ISO / TS 11869:2013)“. Varškės ir varškės gaminių titruojamasis rūgštingumas – tai varškėje esančių rūgščių neutralizavimas, naudojant 0,1 mol/l natrio hidroksido (NaOH) tirpalą ir indikatorių fenolftaleiną. Tyrimo metu varškės sūrelių titruojamasis rūgštingumas nustatytas titrimetriniu būdu (13). Pieno ir pieno produktų titruojamasis rūgštingumas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$R = V \times k$$

kur: R- pieno ir pieno produktų titruojamasis rūgštingumas, ° T.

V- mėginio titravimui sunaudotas 0,1 N NaOH tūris, ml.

k- koeficientas, įvertinantis mėginio praskiedimą (13).

Varškės sūrelių drėgmės kiekis nustatytas drėgmės analizatoriumi DBS 60-3 (max 60 g; d-0,001 g; 50°C-200°C).

Atliekant varškės sūrelių juslinę analizę, vadovautasi Lietuvos Respublikos Žemės ūkio ministro įsakymu „Dėl juslinės analizės metodikų patvirtinimo“, 2003 m. balandžio 17 d. Nr. 3D-165. Du užkoduoti varškės sūrelių mėginiai, kurie pažymėti skaičiais 1, 2 vertinimui pateikiami stikliniuose indeliuose, kurių kiekis yra panašus. Juslinių rodiklių vertinimas atliekamas 5 balų sistemoje. Vertinami jusliniai rodikliai (spalva, konsistencija, skonis ir kvapas) ir galimi jų defektai. Kiekviena juslinė savybė vertinama atskirai, apibūdinant nuokrypį:

5 – visiškai atitinka nustatytus rodiklius; 4 – minimalus nuokrypis; 3 – pastebimas nuokrypis; 2 – didelis nukrypis; 1 – labai didelis nukrypis; 0 – gaminyje netinkamas vartoti.

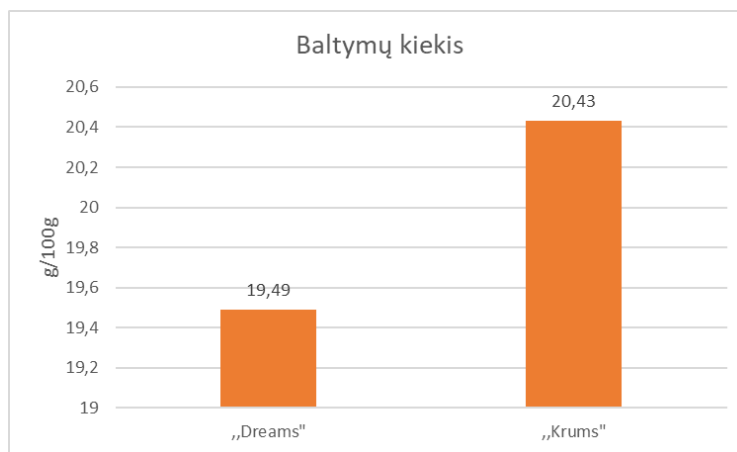
Vertinant varškės sūrelių juslines savybes, naudotasi varškės ir varškės gaminių defektų sąrašu.

Susumavus juslinių savybių vertinimo balus, vertinamos gaminio juslinės savybės: labai geros – 15 balų; geros – 14-11 balų; patenkinamos – 10-9 balai; blogos – 8-6 balai; labai blogos – 5-3 balai.

Tyrimo rezultatai ir jų analizė

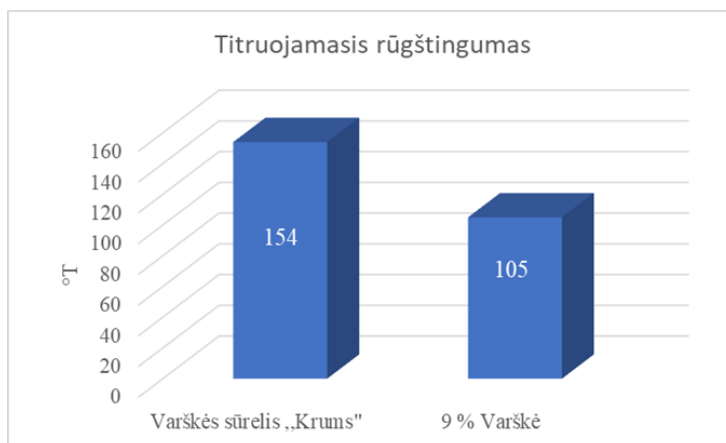
Atlikti baltymingumo, titruojamojo rūgštingumo, drėgmės ir juslinės analizės „Krumas“ ir „Dreams“ varškės sūreliams tyrimai.

Baltymų kiekis sūrelyje „Dreams“, kuris praturtintas didžiojo milčiaus lervų miltais, siekia 19,49g/100g. Vanilinis sūrelis „Krumas“, kuris buvo praturtintas IBK milteliais, baltymų kiekis yra didesnis ir siekia 20,43g/100g. Tokį baltymingumo rezultatą galėjo įtakoti skirtingas baltymų kiekis IBK milteliuose ir didžiojo milčiaus lervų miltuose. Baltymų kiekis varškės sūreliuose pavaizduotas 2 paveikslėlyje.



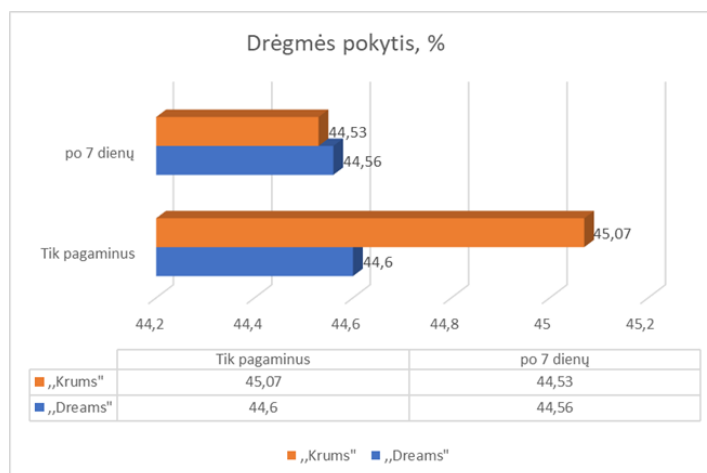
2 pav. Baltymų kiekis varškės sūreliuose

3 paveikslėlyje pateikiami 9% varškės ir varškės sūrelio „Krumis“ praturtinto 3,6g/100g IBK milteliais titruojamojo rūgštingumo rezultatai. Varškės sūrelio „Krumis“ rūgštingumas 154 °T, o 9% varškės nustatytas rūgštingumas 105°T. Palyginus varškės sūrelio rūgštingumą su varškės rūgštingumu nustatytas 31,8% pokytis.



3 pav. Titruojamasis rūgštingumas

4 paveikslėlyje pateikti varškės sūrelių drėgmės pokyčiai.



4 pav. Varškės sūrelių drėgmės pokyčiai

Pagamintų varškės sūrelių „Dreams“ drėgmė buvo 44,6%, varškės sūrelių „Krumis“ – 45,07%. Sūrelių „Dreams“ praturtintų milčiaus lervų miltiais drėgmės pokytis po 7 parų buvo nežymus – 0,04%. Varškės sūrelių „Krumis“ praturtintų IBK milteliais drėgmė sumažėjo 0,54%.

Vertinti šie pagamintų varškės sūrelių jusliniai rodikliai: išorinis vaizdas ir spalva, konsistencija, skonis ir kvapas ir bendras priimtinumumas. Varškės sūrelių mėginiai vertinimui pateikiami vienoduose induose panašiomis porcijomis (5 pav.), kad mėginių vertinimui būtų mažiau pašalinių dirgiklių.



5 pav. Varškės sūrelių pateikti vertinimui

Išvaizdos ir spalvos varškės sūrelių mėginių vertinimas rodo, kad vertintojai „Krumas“ varškės sūrelių išvaizdą ir spalvą įvertino 4,0 balais, t.y. minimalus nukrypimas nuo nustatytų juslinių rodiklių ir nurodė pernelyg gelsvą spalvą. Vertindami „Dreams“ varškės sūrelius, vertintojai išvaizdą ir spalvą įvertino 3,5 balo ir nurodė per intensyvią varškės sūrelių spalvą. Didžiojo milčiaus lervų miltų pridėjimas varškės sūrelių spalvai neigiamos įtakos neturėjo, kadangi pasirinkti kakavos milteliai maskavo didžiojo milčiaus lervų miltų tamsią spalvą.

Panašiai įvertinta varškės sūrelių konsistencija: „Krumas“ 4,0 balais, t.y. su minimaliais nukrypimais nuo nustatytų juslinių rodiklių. Vertintojai nurodė jaučiamą kruopėtą, pernelyg tirštą, per tvirtą konsistenciją. Varškės sūrelių „Dreams“ konsistencija vertintojų buvo įvertinta taip pat 3,5 balo ir nurodyti šie minimalūs sūrelių nukrypimai nuo nustatytų juslinių rodiklių: jaučiama kruopėta, pernelyg grubi, sausoka konsistencija.

Labiausiai vertintojų nuomonė išsiskyrė, vertinant varškės sūrelių kvapą ir skonį. Vertindami mėginių „Krumas“ kvapą ir skonį, juslinio vertinimo vertintojai nustatė rūgštoką skonį, blankų, nepakankamai išreikštą skonį. „Krumas“ varškės sūrelių skonis ir kvapas įvertintas 3,8 balo. Vertindami mėginio „Dreams“ kvapą ir skonį, juslinio vertinimo vertintojai nustatė pastebimus nuokrypius nuo nustatytų juslinių rodiklių (per rūgštų, blankų skonį, priedų (prastos kakavos) skonį, neišreikštą skonį). „Dreams“ varškės sūrelių skonis ir kvapas įvertintas 2,8 balais.

Išanalizavus pasirinktų produktų išvaizdos, spalvos, konsistencijos, kvapo ir skonio rodiklius, galima spręsti, kad abu produktai yra skirtingi savo spalva, kvapu ir skoniu. Tačiau šiems produktams būdingas išorinis vaizdas ir konsistencijos panašumas (6 pav.).



6 pav. Bendras priimtinumumas

Vertinant varškės sūrelių mėginių bendrą priimtinumą, iš 5 paveikslėlio matyti, kad labiau priimtini buvo „Krumas“ varškės sūreliai, pagaminti su IBK milteliais ir įvertinti gerai (11,8 balo). Patenkinamas bendras priimtumas nustatytas „Dreams“ varškės sūrelių, pagamintų su milčių lervų (*Tenebrio molitor*) miltais (9,8 balo).

IŠVADOS

1. Pagrindinė žaliava varškės sūrelių gamyboje yra 9% riebumo varškė. Tyrimo metu, siekiant produktą papildyti baltymais, naudoti IBK milteliai ir didžiojo milčiaus lervų miltai. Papildomi ingredientai naudoti pagerinti skoniu: vanilė, kakavos milteliai, cukrus. Visų medžiagų kokybę, sudėtinės dalis ir jų rodiklius reglamentuoja LR įstatymai bei norminiai aktai.
2. Varškės titruojamasis rūgštingumas nustatytas potenciometrinio metodu, vadovaujantis Lietuvos standartu LST ISO / TS 11869:2013 „Titruojamojo rūgštingumo nustatymas“. Varškės jusliniai rodikliai ir pieno gaminių defektai vertinti pagal Europos sąjungos šalims vienodą metodiką. Ji nurodyta Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2003 m. balandžio 17 d. įsakyme Nr. 3D-165 „Dėl juslinės analizės metodikų patvirtinimo“. Baltymų kiekio nustatymas atliktas remiantis Lietuvos standartu LST EN ISO 8968-1:2002 „Pienas. Azoto kiekio nustatymas. 1 dalis. Kjeldalio metodas (ISO 8968-1:2001). Varškės sūrelių drėgmės kiekis nustatytas DBS 60-3 drėgmės analizatoriumi.
3. Atlikus baltymingumo analizę, nustatyta, kad sūreliai „Dreams“, kurie yra praturtinti milčiaus lervų milteliais ir sūreliai „Krumas“, kurie papildyti IBK milteliais, baltymų kiekis: „Dreams“ – 19,49 g/100g, „Krumas“ – 20,43 g/100g. Tokį baltymingumo rezultatą galėjo įtakoti skirtingas baltymų kiekis IBK milteliuose ir didžiojo milčiaus lervų miltuose. Varškės sūrelio „Krumas“ ir varškės titruojamasis rūgštingumas atitiko reikalavimus (atitinkamai 154 °T ir 105°T).

Tiriant varškės sūrelių drėgmės pokyčius, tik pagamintų varškės sūrelių „Dreams“ drėgmė buvo 44,6%, o varškės sūrelių „Krumas“ – 45,07%. Sūrelių „Dreams“, praturtintų milčiaus lervų miltais, drėgmės pokytis po 7 parų buvo nežymus – 0,04%. Varškės sūrelių „Krumas“, praturtintų IBK milteliais, drėgmė sumažėjo 0,54 %.

Atliekant varškės sūrelių juslinę analizę, nustatyta, kad, vertinant varškės sūrelių bendrą priimtinumą, labiau priimtini buvo „Krumas“ varškės sūreliai, pagaminti su IBK milteliais, atitinkamai 11,8 balo. Mažesnis bendras priimtumas nustatytas „Dreams“ varškės sūrelių, pagamintų su milčių lervų (*Tenebrio molitor*) miltais, atitinkamai 9,8 balo. Apibendrinant, tyrimo rezultatai patvirtino vabzdžių miltelių naudingumą, gaminant geros kokybės baltymais praturtintus varškės sūrelius, panašius į tradicinius, tačiau modeliuojant tokius varškės gaminius, reikia atkreipti dėmesį, ar tinkamas jų kiekis nepablogina gaminio savybių.

Literatūros sąrašas

1. Rekomendacijos sveikatai palankių pieno produktų gamybai 2012. Kauno Technologijos universiteto Maisto institutas. <https://maistas.ktu.edu/wp-content/uploads/sites/14/2018/06/Sveikatai-palankiu-pieno-produktu-gamyba-ukiuose-metodika.pdf> Peržiūrėta: 2022-11-13.
2. Ar tikrai netrukus visoje Europoje bus masiškai pradėti gaminti kokteiliai, sausainiai, makaronai ir mėsainiai iš vabzdžių? <https://intravires.eu/naujienos/ar-tikrai-netrukus-bus-masiskai-pradeti-gaminti-produktai-is-vabzdziu/> Peržiūrėta 2023-03-11.
3. Adding Mealworm (*Tenebrio molitor* L.) Powder to Wheat Bread: Effects on Physicochemical, Sensory and Microbiological Qualities of the End Product. <https://www.mdpi.com/1420-3049/27/19/6155>. Peržiūrėta 2023-05-05.
4. 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.
5. Čepiauskytė, V. Išrūgų baltymų koncentrato miltelių kokybės gerinimas panaudojant funkcionaliuosius ir kitus priedus. Magistro baigiamasis darbas. Kaunas: Lietuvos sveikatos mokslų universitetas, 2017.
6. Gudonis, A. (2016). Pieno gaminių technologija ir inžinerija. Utena: Indra.

7. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro Įsakymas „Dėl cukraus, skirto žmonėms vartoto, gliukozės ir invertuotojo cukraus sirupų bei tirpalų sudėties ir tyrimo metodų techninio reglamento patvirtinimo“ 2007 m. liepos 9 d. Nr. 3D-325, Vilnius.
8. Kakava. <https://lt.wikipedia.org/wiki/Kakava>. Peržiūrėta 2023-03-27.
9. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro įsakymas „Dėl privalomųjų kakavos ir šokolado produktų kokybės reikalavimų“ 1999 m. liepos 1 d. Nr. 288, Vilnius.
10. Vanilė. Prieiga per internetą < <https://terminu-zodynas.lt/vanil/>>.
11. Higienos norma HN119:2002 Maisto produktų ženklavimas
12. Lietuvos standartas LST EN ISO 8968-1:2002 „Pienas. Azoto kiekio nustatymas. 1 dalis. Kjeldalio metodas (ISO 8968-1:2001).
13. Fermentuotas pienas. Titruojamojo rūgštingumo nustatymas. Potenciometrinis metodas (tapatus LST ISO / TS 11869:2013)“. Titruojamojo rūgštingumo metodika.

PRODUCTION AND ANALYSIS OF QUALITY INDICATORS OF SWEET CURD BARS ENRICHED WITH BIOLOGICALLY ACTIVE INGREDIENTS

Rasa Jusienė, Gražina Stasiulionienė

*Utena University of Applied Sciences, Faculty of Business and Technology
Maironio str. 18, Utena*

Summary

Food products, in addition to the main function of providing the body with the necessary nutrients and energy, can strengthen the human body, act prophylactically, and reduce the risk of diseases. These are health-promoting or functional foods. Functional food meets the requirements of a healthy diet, the physiological needs of the body and supports optimal human health and well-being. During the production of this category of food products, functional food active parts are introduced into the food, thus giving the food the opportunity to have a targeted positive physiological effect on the human body.

Subject of work: production of curd cheeses enriched with biologically active ingredients.

The aim of the work: to enrich curd cheeses with biologically active ingredients and to study their quality indicators.

Work tasks:

1. to analyze the components and production process of curd cheeses with biologically active ingredients;
2. present research methodology;
3. discuss the results of the received research.

Work methods: in the preparation of the work, the analysis of scientific and subject literature was applied, research methods were used in the study of the quality indicators of curd cheeses.

Two types of curd cheese with increased protein content were produced: vanilla curd cheese with whey protein concentrate powder "Krumis" and curd cheese with mealworm flour. "Dreams". After the analysis of protein content, it was found that "Dreams" cheeses, which are enriched with mealworm powder, contain 19,49 g/100g. proteins. The amount of protein in "Krumis" cheeses supplemented with IBK powder is 20,43 g/100g. Such a protein content result could have been influenced by the different protein content of IBK powder and mealworm larvae powder. The titratable acidity of cottage cheese "Krumis" and curd cheese met the requirements (154 °T and 105 °T, respectively).

When studying the changes in the moisture content of curd cheese, the moisture content of only produced curd cheese "Dreams" was 44,6%, and that of curd cheese "Krumis" was 45,07%. After 7 days, the change in moisture content of "Dreams" cheese enriched with mealworm flour was insignificant – 0,04%. The moisture content of "Krumis" curd cheese enriched with IBK powder decreased by 0,54%.

During the sensory analysis of the curd cheeses, it was found that, when assessing the general acceptability of the curd cheeses, the "Krumis" curd cheeses made with IBK powder were more acceptable, with a score of 11,8, respectively. A lower overall acceptability was found for "Dreams" curd cheese, made with mealworm (*Tenebrio molitor*) flour, respectively 9,8 points. In conclusion, the results of the study confirmed the utility of insect powder in producing good quality protein-enriched curd cheeses similar to traditional ones, but when simulating such curd products, attention should be paid to ensure that the appropriate amount does not degrade the product properties.