

ŽEMĖS ŪKIO MAISTO PRIDĖTINĖS VERTĖS IR KONKURENCINGUMO DIDINIMAS GAMINANT OBUOLIŲ IŠSPAUDŲ TRAŠKUČIUS

Parodomųjų bandymų metodiką

Parengė doc. dr. Ingrida Kraujutienė

vyr. lekt. Dalė Šumskienė

Kaunas, 2024

TURINYS

ĮVADAS	1
1. PARODOMOJO BANDYMO AKTUALUMAS	4
2. INOVATYVŪS SPRENDINIAI	6
3. OBUOLIŲ IŠSPAUDŲ PERDIRBIMO PARODOMOJO BANDYMO ĮRENGIMAS	8
3.1. Vietos bandymui parinkimas, pasiruošimas bandymui	8
3.2. Obuolių išspaudų gavyba	9
4. BANDYMŲ EIGA	10
5. TIRIAMO OBUOLIŲ TRAŠKUČIŲ KOKYBĖS RODIKLIAI	11
6. PAGAMINTO PRODUKTO TINKAMUMO VARTOTI TERMINO NUSTATYMAS	12
7. PRODUKTO SAVIKAINOS SKAIČIAVIMAI	13
7.1. Netiesioginių išlaidų apskaičiavimas	14
7.1.1. Išlaidos pagalbinėms žaliavoms/medžiagoms	14
7.1.2. Išlaidos netiesioginiam darbo užmokesčiui	14
7.1.3. Poreikis ir išlaidos technologinių procesų energijai	14
7.1.4. Ilgalaikio turto nusidėvėjimo sumos apskaičiavimas	14
7.1.5. Kitos netiesioginės išlaidos	15
8. PARODOMAJAM BANDYMO ĮGYVENDINTI REIKALINGOS PRIEMONĖS	17
8.1. Įranga ir priemonės	17
8.2. Tyrimai	17
LITERATŪROS SĄRAŠAS	19
METODIKOS VIENO BANDYMO RODIKLIAI	22

IVADAS

Naujų maisto nuostolių ir maisto atliekų šalinimo sprendimų paieška taip pat atitinka nustatytus darnaus vystymosi tikslus, ypač tuos, kurie susiję švaria ir įperkama energija, ekonomikos augimu ir deramu užimtumu, infrastruktūra, pramone ir inovacijomis, tvariais žemės ūkiais ir bendruomenėmis.

Maisto vartojimas yra neatsiejama žmogaus išgyvenimo dalis, tačiau, nepaisant didelės pažangos pasaulinėje maisto grandinėje, pasiektos plėtojant tarptautinę prekybą, didelio masto žemės ūkio gamybą ir didinant derliaus efektyvumą, ženkli dalis maisto vis dar išmetama kaip atliekos. Maisto švaistymas visame pasaulyje yra didelė aplinkosaugos, ekonominė ir socialinė problema (Birkeland, 2022). Apskaičiuota, kad pasaulyje tiekimo grandinėje kasmet prarandama apie 1,3 mlrd. tonų maisto, o bendras ekonominis poveikis siekia apie 1 trilijoną JAV dolerių (FAO, 2011). Pastarąjį dešimtmetį didėjant maisto nuostolių ir maisto atliekų skaičiui, būtina taikyti veiksmingus atliekų mažinimo metodus (Zorpas, 2020). Maisto nuostoliai ir maisto atliekos sudaro beveik 40 proc. visame pasaulyje susidarančių kietųjų komunalinių atliekų, o tai turi didelę reikšmę tolesniam tvarkymui ir apdorojimui (Economou¹ ir kt., 2024). Sąvartynuose šalinamos maisto atliekos sukelia daug šiltnamio efektą sukeliančių dujų - metano, kuris prisideda prie klimato kaitos (Mar irk t., 2022).

Žemės ūkio liekanos kartu su daržovėmis ir vaisiais, išmestais dėl kokybės pablogėjimo etapuose prieš pasiekiant vartotoją (gamybos, derliaus nuėmimo ir perdirbimo), priskiriamos maisto nuostoliams (Loizia ir kt., 2021). Priešingai, maisto atliekos atsiranda vartojimo lygmenyje (namų ūkiuose, svetingumo sektoriuje, mažmeninėje prekyboje) ir reiškia nesuvartojamą valgomą maistą, išmetamą daugiausia dėl estetinių, kokybės ir saugos priežasčių (Economou² ir kt., 2024; Teigiserova ir kt., 2020).

Naujajame Atliekų pagrindų direktyvos pasiūlyme reikalaujama, kad valstybės narės įgyvendintų maisto atliekų prevencijos strategijas, pagrįstas atliekų tvarkymo sistema (1 lent.), siekdamos sumažinti maisto atliekų kiekį visoje maisto tiekimo grandinėje (European Commission. Sustainable EU Food System—New Initiative, 2023; European Commission. Waste Framework Directive, 2023). 2020 m. kovo mėn. priimtame Europos „Žiedinės ekonomikos veiksmų plane“ daugiausia dėmesio skiriama gaminių žiediskumui per visą jų gyvavimo ciklą, visų pirma tvarkymui jų gyvavimo ciklo pabaigoje (European Commission. Circular Economy Action Plan, 2023).

1 lentelė. Atliekų tvarkymo sistema

Prevencija	- Išvengti maisto pertekliaus gamybos; - Užkirsti kelią maisto atliekų susidarymui maisto tiekimo grandinėje.
Sumažinti (žmonių vartojimui)	- Dovanojimas žmonėms (labdaros organizacijoms ir kt.); - Higienos ir saugos standartų užtikrinimas.
Pakartotinis naudojimas (gyvūnų pašarai)	- Žmonių maistui netinkamas maistas dažnai gali būti naudojamas kaip pašaras gyvūnams.
Pakeiskite paskirtį	- Padidinti maisto atliekų vertę i) gaminant pridėtinės vertės produktus (pvz., uogienes, padažus) ir ii) atliekant anaerobinį skaidymą, kuriant bioenergiją.
Perdirbti	-Maisto atliekų sudedamųjų dalių panaudojimas komposto gamybai anaerobinio skaidymo būdu.
Atkūrimas	- Maisto atliekų deginimas išgaunant energiją; - Pirolizė/dujinimas energijai išgauti.
Šalinimas	- Maisto atliekų deginimas neišgaunant energiją; - Atliekų šalinimas sąvartynuose.

Maisto atliekų mažinimo būdai apima: 1) į sąvartynus siunčiamo kiekio mažinimą, 2) maisto perskirstymą, 3) biologinių atliekų apdorojimą arba jų pakartotinį panaudojimą kaip pašaro ar trąšų ir 4) biologinių atliekų apdorojimo priemones, siekiant sumažinti į sąvartynus siunčiamą kiekį (Stylianou, 2023). Todėl, kaip nurodyta sistemose, akivaizdu, kad veiksmingai maisto atliekų tvarkymo sistemai labai svarbu įgyvendinti atliekų mažinimo bei šalutinių produktų panaudojimo priemones. Šios priemonės gali pagerinti žiedžiškumą visoje maisto atliekų tvarkymo sistemoje, kartu veiksmingai sprendžiant aplinkosaugos problemas.

Perdirbant žaliavinius žemės ūkio produktus į gatavą produktą, verslininkai gali įsiliesti į įvairius vartotojų rinkos segmentus, taip padidindami žemės ūkio sektoriaus atsparumą rinkos svyravimams. Verslumas žemės ūkyje yra būtinas norint paskatinti pažangą, didinti ekonominį stabilumą ir užtikrinti ilgalaikį žemės ūkio sektoriaus tvarumą. Verslūs ūkininkai gali pirmauti diegdami naujoviškas technologijas, tokias kaip tikslusis ūkininkavimas, duomenų analizė ir kiti pažangūs įrankiai, siekiant padidinti produktyvumą ir sumažinti išteklių švaistymą (Schoneveld, 2022; Gadanakis, 2024).

Pasaulinė maisto atliekų problema paskatino mokslininkus ieškoti novatoriškų jų tvarkymo sprendimų. Vienas iš perspektyvių būdų – vaisių, uogų išspaudų antrinis panaudojimas, gaminant pridėtinės vertės gaminius ir skatinant verslumą kaimų vietovėse. Ekonominis tvarumas priklausys nuo daugelio veiksnių, įskaitant vaisių išspaudų sudėtį ir kiekį,

taip pat geografinį regioną, kuriame jos susidaro ir apdorojamos, naujo maisto produkto sukurimą (Slorach ir kt., 2020).

Šiuo metu labai populiarūs sveikatai palankūs užkandžiai - tai maisto produktai, vartojami tarp įprastų valgymų. Jų yra įvairių rūšių, įskaitant krekerius, granulių tipo batonėlius, sausainius, traškučius. Šiuo metu traškučiai per metus parduodama maždaug 30-35 mlrd. pasaulyje, o jų vartojimas nuolat daugelyje šalių didėja, todėl jie tapo nemaža žmonių mitybos sudedamąja dalimi (Mc Charthy 2001; Pėksa ir kt. 2010).

Parodomųjų bandymų metu siekiama didinti žemės ūkio veiklų gyvybingumą ir konkurencingumą, skatinti kaimo gyventojų verslumą, orientuotis į galutinį vartotoją. Skatinti ūkininkus ne tik taikyti naujas technologijas, bet ir tyrinėti analizuojant auginamus vaisius, kurti pridėtinės vertės produktus, patrauklius gaminius vartotojams. Ūkininkai gali tyrinėti tiesioginius vartotojams skirtus modelius, pvz., ūkininkų turgelius, internetines pardavimo platformas ir kt. Šie kanalai sumažina priklausomybę nuo tradicinių didmenininkų ir mažmenininkų, todėl ūkininkai gali užimti didesnę rinkos vertės dalį. Be to, vietos ekonominė aplinka, vartotojų pageidavimai ir reguliavimo sąlygos turi įtakos rinkos kanalų pasirinkimui (Anderzén, 2020).

1. PARODOMOJO BANDYMO AKTUALUMAS

Visame pasaulyje augant sodininkystės ir daržininkystės pramonei, susidarė didžiulis kiekis vaisių atliekų (25-40 % visų perdirbtų vaisių). Obuolių išspaudų naudojimas maisto pramonėje yra svarbus dėl maistinės vertės ir tvarios gamybos, nes eliminuojamas atliekų tvarkymas.

Visame pasaulyje susidaro didžiulis kiekis maisto atliekų ir šiuo metu jų sutvarkymas tampa iššūkiu. Paprastai maisto gamybos atliekos vis dar dažniausiai šalinamos sąvartynuose, nedidelė dalis naudojama pašarams. Maisto atliekos ilgą laiką buvo vertinamos tik kaip medžiaga, skirta likviduoti, o ne kaip potenciali aukštos kokybės antrinė žaliava. Parodomųjų bandymų metu siekiama didinti žemės ūkio veiklų gyvybingumą ir verslumą, trumpinti maisto gamybos ir tiekimo grandinę, taikyti tvaraus maisto gamybos technologijas, palankias žmonių sveikatai, mažinančias poveikį aplinkai.

Naujų užkandžių kūrimas yra viena svarbiausių užkandžių pramonės varomųjų jėgų, todėl atliekama daug tyrimų, susijusių su maisto produktų kūrimu ir praturtinimu. Užkandžių, ypač traškučių, papildymu tam tikrais funkciniais komponentais: augalų ekstraktais, maistinėmis skaidulomis, vaisių išspaudomis ir kt. (Rababah ir kt. 2011; Mendonça ir kt. 2000).

Išspaudų džiovinimas infraraudonų spindulių džiovinimo įrangoje užtikrina greitesnius džiovinimo rezultatus, kartu sumažindamos energijos sąnaudas ir išlaidas. Džiovinimo principas pagrįstas artimųjų infraraudonųjų spindulių (NIR) spinduliuote ir veikia maistą taip pat kaip saulės spinduliai. Infraraudonieji spinduliai padeda išsaugoti didžiąją dalį maisto produktuose esančių vitaminų, maistinių bei mineralinių medžiagų. Kvapai džiovinimo metu nepatenka į aplinką. Jie, kaip ir perteklinė drėgmė, yra pašalinami vėdinimo kanalu, dalį oro pakeičiant šviežiu. Dėl to, ant spintos sienelių nesikondensuoja drėgmė ir produktas gaunamas aukštos kokybės. Infraraudonieji spinduliai apsaugos traškučius nuo gedimo, suteiks produktui tinkamą konsistenciją ir skonį.

Parodomojo bandymo tikslas: skatinti ūkininkus naudoti beatliekes technologijas, siekiant gerinti užaugintos produkcijos perdirbimą sodininkystės ūkiuose, kuriuose taikant trumpąsias maisto gamybos grandines (gaminant sultis, vyną ir kt. produktus) susidaro gamybinės atliekos – obuolių išspaudos.

Parodomojo bandymo uždaviniai:

1. Žaliavų parinkimas;
2. Įrangos parinkimas;
3. Speltų traškučių gamybą pagal aprašytą technologiją;

4. Pusgaminių ir galutinio produkto kokybės rodiklių nustatymas;
5. Galutinio produkto saugumo įvertinimas.

2. INOVATYVŪS SPRENDINIAI

Šiandien džiovyklų gamybos technologijų srityje yra trečios ir ketvirtos kartos džiovyklų, pavyzdžiui, liofilizacinės, mikrobangų, infraraudonųjų spindulių, radijo dažnių, refrakcinio lango ir kt. Tačiau vis dar daugiau kaip 85 % pramoninių džiovyklų naudojamas konvekcinis karšto oro srautas (Raghavi ir Moses, 2018; Motevali; Minaei, 2012). Nors konvekcinės džiovyklos pasižymi geromis savybėmis, pavyzdžiui, paprasta konstrukcija, dideliu patvarumu ir mažomis priežiūros išlaidomis, jos turi ir trūkumų, pavyzdžiui, ilgą džiovinimo laiką, prastos kokybės produktus ir mažą energijos vartojimo efektyvumą (EL-Mesery, 2021).

Infraraudonų spindulių džiovinimo įrangos naudą ir inovatyvumą apibūdina tyrėjai H. S. El-Mesery ir kt. (2021) ir Calín-Sánchez ir kt. (2020), akcentuodami šiuos pagrindinius privalumus:

- Infraraudonųjų spindulių džiovinimas sunaudoja žymiai mažiau energijos nei konvekcinis džiovinimas karštu oru;
- Infraraudonųjų spindulių energija į gaminio paviršių tiekama iš kaitinimo elemento nešildant aplinkos oro;
- Aukštos kokybės galutiniai produktai;
- Pastovi džiovinimo temperatūra;
- Sutrumpėjęs džiovinimo laikotarpis;
- Mažos energijos sąnaudos;
- Aukštesnė maisto produktų kokybė;
- Užtikrinama pastovi mėginio temperatūra džiovinimo proceso metu.

Džiovinimo spintos turi dvigubą, izoliuotą korpusą. Džiovinimo procesas vykdomas per šoninėje sienoje integruotus kanalus, todėl spintoje sukuriama itin efektyvus ir tolygus turbulentinis oro srautas, užtikrinantis greitą ir tikslų džiovinimą.

Obuolių išspaudų džiovinimo infraraudonaisiais spinduliais proceso trukmė, lyginant su konvekciniu džiovinimo metodu, sutrumpėja iki ≈ 50 % (Samadi ir Loghmanieh, 2013; Sadin ir kt., 2014). Infraraudonųjų spindulių išskiriama šiluma perduodama tik maisto produktams, o aplinkos oras lieka nepakitęs (Rajoriya ir kt., 2020; Sevik ir kt., 2019).

Gruzdinimas karštame ore yra palyginti nauja technika, naudojama termiškai apdorotam maistui gaminti. Speltų su obuolių išspaudomis traškučių gruzdinimas karšto oro gruzdintuve produktui suteikia daug privalumų (Gouyo ir kt., 2021; Lumanlan, 2020), lyginant su gruzdinimu riebaluose:

- Maisto produktuose, kurie paruošti karšto oro gruzdintuvėje, pasižymi nedideliu akrilamido ir absorbuoto aliejaus kiekiu;
- Kepimo laikas ir temperatūra trumpesnė dėl nuolatinio karšto oro srauto;
- Geresnė struktūra;
- Gaminiai yra šviesesnės spalvos;
- Proceso finansinės sąnaudos nėra didelės;
- Gaminami sveikatai palankesni maisto gaminiai.

Maisto gaminytis yra sausesnis. Tačiau gaminant speltų traškučius su obuolių išspaudomis sausumas yra privalumas, o ne trūkumas.

Parodomojo bandymo atitiktis vertinimo kriterijams: obuolių išspaudų, kaip atliekų, panaudojimas mažina problemą, susijusią su aplinkosauga ir nekokybišku gyvūnų pašaru, dėl sudėtyje mažo baltymų kiekio. Šios atliekos paprastai yra geras angliavandenių, ypač polisacharidų, ir kitų funkciškai svarbių biologiškai aktyvių junginių, natūralių antioksidantų, šaltinis (Gómez ir Martinez, 2018). Priešingai žmonių mityboje, pagrindinės obuolių išspaudų savybės - didelis antioksidacinių junginių ir maistinių skaidulų kiekis (Dhillon ir kt., 2013). Maistinės skaidulos iš obuolių išspaudų ženkliai padidina bendrą skaidulinių medžiagų kiekį speltų miltų traškučiuose, o tai reiškia, kad yra naudingas sveikatai priešingai bulvių traškučiams.

3. OBUOLIŲ IŠSPAUDŲ PERDIRBIMO PARODOMOJO BANDYMO ĮRENGIMAS

3.1. Vietos bandymui parinkimas, pasiruošimas bandymui

Parodomo bandymo vykdytojas, turi ypač atsakingai pasirinkti obuolių augintojo ūkį bei bandymui skiriamą plotą, jį išdėstyti racionaliai ir įvertinti privažiavimo ir aptarnavimo galimybes.

Obuoliai skinami rankiniu arba mechaniniu būdu. Nuskinti obuoliai stebimi vizualiai, kad nebūtų supuvusių ar pelėsio pažeistų. Obuoliai rūšiuojami ir paruošiami perdirbimui.

Reikalinga įranga ir priemonės:

- Rūšiavimo stalas.

Šio etapo metu tiriami kokybės rodikliai:

- Juslinė analizė (vertinama išvaizda, tekstūra, skonis, kvapas 5 balų sistemoje (1 balas- labai blogai, 5 balai – labai gerai).
- Sausųjų medžiagų kiekis (proc.) (terminio džiovavimo metodu; priemonės ir įranga: džiovavimo spintos, analitinės svarstyklės, eksikatorius ir biuksai).
- Tirpių sausųjų medžiagų kiekis (%) (medžiagų lūžio rodiklio matavimu; įranga: refraktometras);
- Nitratų kiekis (niratų jonų kiekio matuokliu; priemonės ir įranga: automatinės pipetės, standartiniai kalibravimo tirpalai).
- Spalvos intensyvumas (spalvos analizatorius, spektrofotometras, skirtas spalvų matavimams).
- Pektinų įvertinimas (gravimetriniu metodu; priemonės ir įranga: džiovavimo spintos, analitinės svarstyklės, eksikatorius ir biuksai).
- Pelenų kiekis (terminio džiovavimo metodu; priemonės ir įranga: mufelinė krosnis, analitinės svarstyklės, eksikatorius ir biuksai).
- Fruktozės, gliukozės, sacharozės kiekis (skysčių chromatografijos (HPLC) metodu).
- Vitamino C kiekis (mg/100 g) (titravimo metodu; priemonės ir įranga: biuretė, 100 ml matavimo kolbos, analitinės svarstyklės, reagentai).
- Bendras rūgščių kiekis (titravimo metodu; priemonės ir įranga: biuretė, 100 ml matavimo kolbos, analitinės svarstyklės, reagentai).

- pH (potenciometrinio metodo; priemonės ir įranga: pH elektroninis matuoklis su keičiamu elektrodu, standartiniai kalibravimo tirpalai).

3.2. Obuolių išspaudų gavyba

Reikalinga įranga ir priemonės:

- Traiškytuvas;
- Presas.

Obuoliai sutraiskomi, spresuojami, gaunamos sultys ir išspaudos. Išspaudos toliau nukreipiamos tolimesniam perdirbimui prieš įvertinus jų kokybę.

- Juslinė analizė (vertinama išvaizda, tekstūra, skonis, kvapas 5 balų sistemoje (1 balas - labai blogai, 5 balai – labai gerai).
- Sausųjų medžiagų kiekis (proc.) (terminio džiovavimo metodu; priemonės ir įranga: džiovavimo spintos, analitinės svarstyklės, eksikatorius ir biuksai).
- Spalvos intensyvumas (spalvos analizatorius, spektrofotometras, skirtas spalvų matavimams).
- Bendras rūgščių kiekis (titravimo metodu metodu, priemonės ir įranga: biuretė, 100 ml matavimo kolbos, analitinės svarstyklės, reagentai).
- Pektinų įvertinimas (gravimetriniu metodu; priemonės ir įranga: džiovavimo spintos, analitinės svarstyklės, eksikatorius ir biuksai).
- Pelenų kiekis (terminio džiovavimo metodu; priemonės ir įranga: mufelinė krosnis, analitinės svarstyklės, eksikatorius ir biuksai).
- Fruktozės, gliukozės, sacharozės kiekis (skysčių chromatografijos (HPLC) metodu).
- Vitamino C kiekis (mg/100 g) (titravimo metodu; priemonės ir įranga: biuretė, 100 ml matavimo kolbos, analitinės svarstyklės, reagentai).

4. BANDYMŲ EIGA

1. Šviežios obuolių išspaudos plonu sluoksniu džiovinamos infraraudonųjų spindulių džiovinimo įrangoje 45-60 °C temperatūroje, kol pasiekia pastovų svorį (palyginimui konvekciniame krosnyje).

2. Išdžiovintos išspaudos homogenizuojamos, susmulkinamos iki 0,5 mm dydžio dalelių naudojant "Termomix", parinkus tinkamiausius greičio parametrus ir laikoma vakuuminėje pakuotėje.

3. Paruošiamas speltų miltų ir obuolių išspaudų mišiniai (0:100; 7,5:92,5; 15:85). Skaitmeninio modulio sukūrimas, įvertinant matematiškai skirtingų žaliavų kiekių įtaką produkto kokybei.

4. Homogenizuojama iki vienalytės masės.

5. Pilama 50 proc. vandens nuo sausų žaliavų.

6. Maišoma iki tolygios konsistencijos.

7. Brandinama 30 min. 25 °C temperatūroje sandarioje talpoje.

8. Suformuojamas apie 1 mm storio lakštas.

9. Pjaustymas į pasirinktos formos ir dydžio gaminius.

10. Kepimas-skrudinimas, parenkant skirtingą įrangą (karšto oro gruzdintuvę, riebalų gruzdintuvę).

11. Gaminų vėsėjimas.

12. Gaminų pakavimas į sandarią pakuotę ir laikymas.

13. Pusgaminų ir galutinės produkcijos kokybės ir saugos rodiklių nustatymas.

5. TIRIAMO OBUOLIŲ TRAŠKUČIŲ KOKYBĖS RODIKLIAI

Speltų traškučiai su obuolių išspaudomis vertinami kokybės kriterijais:

- Juslinė analizė (vertinama išvaizda, tekstūra, skonis, kvapas 5 balų sistemoje (1 balas- labai blogai, 5 balai – labai gerai).
- Tekstūra (vertinama tekstūros analizatoriumi)
- Sausųjų medžiagų kiekis (proc.) (terminio džiovavimo metodu; priemonės ir įranga: džiovavimo spintos, analitinės svarstyklės, eksikatorius ir biuksai).
- Spalvos intensyvumas (spalvos analizatorius, spektrofotometras, skirtas spalvų matavimams).
- Pektinų įvertinimas (gravimetriniu metodu; priemonės ir įranga: džiovavimo spintos, analitinės svarstyklės, eksikatorius ir biuksai).
- Pelenų kiekis (terminio džiovavimo metodu; priemonės ir įranga: mufelinė krosnis, analitinės svarstyklės, eksikatorius ir biuksai).
- Fruktozės, gliukozės, sacharozės kiekis (skysčių chromatografijos (HPLC) metodu).
- Vitamino C kiekis (mg/100 g) (titravimo metodu; priemonės ir įranga: biuretė, 100 ml matavimo kolbos, analitinės svarstyklės, reagentai).

6. PAGAMINTO PRODUKTO TINKAMUMO VARTOTI TERMINO NUSTATYMAS

Saldainių - pastilė tinkamumo vartoti terminas nustatomas mikrobiologiniais, fizikiniais-cheminiais tyrimais, atliekant juslinę analizę.

Bendras mikroorganizmų kiekis pagal LST EN ISO 4833-1:2013. Bendro mikroorganizmų skaičiaus nustatymo metodo esmė – metodas pagrįstas mezofilinių aerobinių ir fakultatyvinių anaerobinių mikroorganizmų (bakterijų, mielių ir pelėsinių grybų) gebėjimu 30 °C±1 °C temperatūroje suformuoti per 72 h skaičiuojamas kolonijas standžioje mitybos terpėje.

Įranga: automatinės pipetės, homogenizatorius, autoklavas, termostatas, kolonijų skaičiuoklė, šaldytuvas, mikrobangų krosnelė.

Priemonės ir įrankiai: Petri lėkštelės, kolbos, mėgintuvėliai, spiritinės lemputės, mitybinės terpės, fiziologinis tirpalas, homogenizavimo maišeliai, sterilios pipetės.

Mielių ir pelėsių skaičius pagal LST ISO 21527-1:2008/P:2013. Mielių ir pelėsinių grybų skaičiaus nustatymo metodo esmė ta, kad jis pagrįstas produkto mėginio ir jo skiedinių sėjimu į atrankiąją agarą terpę, pasėlių auginimu 4 paras 24 °C±1 °C temperatūroje, būdingų mielių ir pelėsinių grybų kolonijų skaičiavimu.

Įranga: automatinės pipetės, homogenizatorius, autoklavas, termostatas, kolonijų skaičiuoklė, šaldytuvas, mikrobangų krosnelė.

Priemonės ir įrankiai: Petri lėkštelės, kolbos, mėgintuvėliai, spiritinės lemputės, mitybinės terpės, fiziologinis tirpalas, homogenizavimo maišeliai, sterilios pipetės.

Koliforminių bakterijų skaičius pagal LST ISO 4832-2006. Koliforminių bakterijų skaičius nustatomas naudojant tikėtiniausio skaičiaus (TS) metodą esmė ta, jog šiuo metodu nustatomos bakterijos, kurios 30 °C temperatūroje surauginamos laktozę ir formuoja būdingas kolonijas nurodytomis sąlygomis.

Įranga: automatinės pipetės, homogenizatorius, autoklavas, termostatas, kolonijų skaičiuoklė, šaldytuvas, mikrobangų krosnelė.

Priemonės ir įrankiai: Petri lėkštelės, kolbos, mėgintuvėliai, spiritinės lemputės, mitybinės terpės, fiziologinis tirpalas, homogenizavimo maišeliai, sterilios pipetės.

Juslinė analizė. Vertinama išvaizda, tekstūra, skonis, kvapas 5 balų sistemoje (1 balas – labai blogai, 5 balai – labai gerai).

7. PRODUKTO SAVIKAINOS SKAIČIAVIMAI

Pagamintos produkcijos savikainą sudaro tiesioginės ir netiesioginės gamybos išlaidos. Tiesiogines išlaidas sudaro išlaidos pagrindinėms žaliavoms, medžiagoms ir atsargoms bei išlaidos tiesioginiam darbo užmokesčiui. Išlaidas tiesioginiam darbo užmokesčiui sudaro pagrindinių gamybinių darbininkų bendras darbo užmokestis ir įmokos socialiniam draudimui.

Pagrindinis darbo užmokestis $DU_{\text{pagr.}}$ apskaičiuojamas:

$$DU_{\text{pagr.}} = DS \cdot T_{\text{ef.}} \text{ (Eur)}$$

DS - darbininkų skaičius;

TA - valandinis tarifinis atitinkamos kategorijos atlygis;

Papildomas darbo užmokestis $DU_{\text{pap.}}$ apskaičiuojamas priimant K_{pap} 8-12 % nuo $DU_{\text{pagr.}}$

$$DU_{\text{pap.}} = DU_{\text{pagr.}} \cdot K_{\text{pap.}}/100$$

Bendras darbo užmokestis $DU_{\text{b.}}$

$$DU_{\text{b.}} = DU_{\text{pagr.}} + DU_{\text{pap.}}$$

Įmokos socialiniam draudimui ($I_{\text{s.dr.}}$) apskaičiuojamos priimant 31,18 % nuo $DU_{\text{b.}}$:

$$I_{\text{s.dr.}} = DU_{\text{b.}} \cdot 31,18/100$$

Pagrindinių darbininkų bendras darbo užmokestis ir įmokos soc. draudimui pateikiamos 2 lentelėje.

2 lentelė. Pagrindinių darbininkų metinis darbo užmokestis ir įmokos soc. draudimui

Pareigų pavadinimas	Darbininkų skaičius, žm. (DS)	Valandinis tarifinis atlygis Eur (TA)	Pagrindinis darbo užmokestis, Eur ($DU_{\text{pagr.}}$)	Papildomas darbo užmokestis (8-12 %), Eur ($DU_{\text{pap.}}$)	Bendras darbo užmokestis, Eur ($DU_{\text{b.}}$)	Įmokos soc. draudimui (31,18 %) Eur ($I_{\text{s.dr.}}$)	Bendras darbo užmokestis su įmoka soc. draudimui, Eur
Viso:							

Tiesioginės išlaidos pateiktos 3 lentelėje.

3 lentelė. Tiesioginės išlaidos

Eil. Nr.	Išlaidų pavadinimas	Viso išlaidų, Eur
	Tiesioginės išlaidos:	
1.	Pagrindinės žaliavos ir medžiagos	
2.	Pagalbinių darbininkų darbo užmokestis ir įmokos soc. draudimui	
	Viso:	

7.1. Netiesioginių išlaidų apskaičiavimas

7.1.1. Išlaidos pagalbinėms žaliavoms/medžiagoms

Pagalbinės medžiagos skiriasi priklausomai nuo maisto pramonės įmonės, tai tara, įpakavimo medžiagos, etiketės, maišeliai, dėžės ir pan.

7.1.2. Išlaidos netiesioginiam darbo užmokesčiui

4 lentelė. Pagalbinių darbininkų darbo užmokestis ir įmokos soc. draudimui

Pareigų pavadinimas	Darbuotojų skaičius, žm.	Pareiginė alga, Eur	Įmokos soc. draudimui, Eur	Bendras darbo užmokestis ir įmokos soc. draudimui, Eur
Viso:				

PASTABA. Eksperimentiniam gaminiui jų galima neskaičiuoti.

7.1.3. Poreikis ir išlaidos technologinių procesų energijai

Pirmiausia nustatomas visų rūšių energijos (elektros, vandens) poreikis. Apskaičiuotus visų rūšių energijos poreikius padauginus iš atitinkamų energijos tarifų, gaunama bendra šių išlaidų suma (žr. 5 lent.).

5 lentelė. Poreikio ir išlaidų technologinių procesų energijai apskaičiavimas

Energijos rūšis	Žymėjimas ir apskaičiavimo formulė	Viso
1. Elektros varikliams		
Efektyvus įrenginių darbo laikas, val.	$T_{ef. jr}$	
Įrenginių suminis galingumas, kW	$\Sigma N_{el.}$	
Variklių galingumo panaudojimo koeficientas (0,7 – 0,8)	k_p	0,75
Poreikis per parą, kWh	$Q_{el.v.} = \Sigma N_{el.} \times k_p$	
Kaina, Eur/1 kWh	$V_{el.}$	
Išlaidos per parą, Eur	$I_{el.} = Q_{el.v} \times V_{el.}$	
2. Vanduo		
Sunaudojimo norma m^3 / parą	n_v	
Kaina, Eur/ m^3	V_v	
Išlaidos per parą, Eur	$I_v. = n_v \times V_v$	
Viso išlaidų per parą, Eur	$I = I_{el.} + I_v.$	

7.1.4. Ilgalaikio turto nusidėvėjimo sumos apskaičiavimas

Apskaičiavimai atliekami, naudojant tiesinį (tiesiog proporcingą) metodą. Tuomet:

$$NS_m = (IT_p - IT_L) / T_n$$

IT_p , IT_L - atitinkamai pastato ar įrengimo pradinė ar likvidacinė vertė, Eur.

Gamybiniai įrenginiai yra įvertinami pradine verte (IT_p). Ji yra pirkimo kaina, į ją jau įskaičiuotos transportavimo, montavimo išlaidos.

Technologinių įrenginių vertės pateikiamos 6 lentelėje.

6 lentelė. Technologinių įrenginių vertės

Įrenginio pavadinimas	Įrenginio modelis	Įrenginių skaičius, vnt.	Vieneto kaina, Eur	Įrenginių pradinė vertė, Eur (IT_{js})
Viso:				

7.1.5. Kitos netiesioginės išlaidos

Kitos netiesioginės gamybinių patalpų išlaidos per parą pateikiamos 7 lentelėje.

7 lentelė. Kitos netiesioginės gamybinių patalpų išlaidos per parą

	Poreikis/Plotas	Kaina, Eur	Viso, Eur
Elektros energija apšvietimui, kWh			
Šildymas, m ²			
Pastato nuoma, m ²			
Vanduo netechnologiniams reikalams šaltas, m ³			
Vanduo netechnologiniams reikalams karštas, m ³			
Viso:			

Elektros energijos poreikis apšvietimui (kWh) apskaičiuojamas:

$$Q_{el.apš.} = F_c \times N_{apš.} \times T_{max}$$

F_c – gamybinis plotas, m²;

$N_{apš.}$ - apšvietimo norma 0,05 kW / m²;

T_{max} – cecho darbo laikas per parą, valandomis.

Išlaidos šildymui. Už 1 m² šildymą mokama (ia) ... Eur per mėnesį.

$$I_a = ia \cdot F \cdot 30$$

F- bendras gamybinių patalpų plotas, m²

Pastato nuoma apskaičiuojama 1 m² nuomos kainą mėnesiui dauginant iš nuomojamo ploto m².

Karšto ir šalto vandens poreikis netechnologiniams reikalams siūloma imti atsižvelgiant į gamybinės patalpos dydį po 0,5-2 m³ karšto ir šalto vandens per dieną.

Netiesioginės išlaidos pateikiamos 8 lentelėje.

8 lentelė. Netiesioginės išlaidos

Eil. Nr.	Išlaidų pavadinimas	Viso išlaidų, Eur
	Netiesioginės išlaidos:	
1.	Pagalbinės medžiagos	
2.	Pagalbinių darbininkų darbo užmokestis ir įmokos soc. draudimui	
3.	Išlaidos technologinių procesų energijai	
4.	Įrenginių nusidėvėjimas	
5.	Kitos netiesioginės išlaidos	
	Viso:	

8. PARODOMAJAM BANDYMU ĮGYVENDINTI REIKALINGOS PRIEMONĖS

8.1. Įranga ir priemonės

Pagrindinės žaliavos: obuoliai, speltos miltai.

Reikalinga įranga ir priemonės:

- Rūšiavimo stalas;
- Traiškytuvas;
- Presas;
- Infraraudonųjų spindulių džiovavimo spinta;
- Konvekcinė džiovavimo spinta;
- Termomikšas;
- Laminaras;
- Brandinimo spinta;
- Karšto oro gruzdintuvė;
- Riebalų gruzdintuvė;
- Stalas gaminių formavimui.

8.2. Tyrimai

Juslinė produkto analizė (spalva, skonis, tekstūra, bendras priimtinumumas).

Fizikiniai –cheminiai tyrimai:

- Juslinė analizė (vertinama išvaizda, tekstūra, skonis, kvapas 5 balų sistemoje (1 balas- labai blogai, 5 balai – labai gerai).
- Sausųjų medžiagų kiekis (proc.) (terminio džiovavimo metodu; priemonės ir įranga: džiovavimo spintos, analitinės svarstyklės, eksikatorius ir biuksai).
- Tirpių sausųjų medžiagų kiekis (%) (medžiagų lūžio rodiklio matavimu; įranga: refraktometras);
- Nitratų kiekis (niratų jonų kiekio matuokliu; priemonės ir įranga: automatinės pipetės, standartiniai kalibravimo tirpalai).
- Spalvos intensyvumas (spalvos analizatorius, spektrofotometras, skirtas spalvų matavimams).
- Pektinų įvertinimas (gravimetriniu metodu; priemonės ir įranga: džiovavimo spintos, analitinės svarstyklės, eksikatorius ir biuksai).

- Pelenų kiekis (terminio džiovinimo metodu; priemonės ir įranga: mufelinė krosnis, analitinės svarstyklės, eksikatorius ir biuksai).
- Fruktozės, gliukozės, sacharozės kiekis (skysčių chromatografijos (HPLC) metodu).
- Vitamino C kiekis (mg/100 g) (titravimo metodu; priemonės ir įranga: biuretė, 100 ml matavimo kolbos, analitinės svarstyklės, reagentai).
- Bendras rūgščių kiekis (titravimo metodu metodu, priemonės ir įranga: biuretė, 100 ml matavimo kolbos, analitinės svarstyklės, reagentai).

Mikrobiologiniai tyrimai:

- Bendras mikroorganizmų kiekis pagal LST EN ISO 4833-1:2013.
- Milių ir pelėsių skaičius pagal *LST ISO 21527-1:2008/P:2013*.
- Koliforminių bakterijų skaičius pagal LST ISO 4832-2006.

LITERATŪROS ŠARŠAS

1. Anderzén, J., Guzmán Luna, A., Luna-González, D.V., Merrill, S.C., Caswell, M., Méndez, V.E., Hernández Jonapá, R., Mier y Terán Giménez Cacho, M. (2020). Effects of on-farm diversification strategies on smallholder coffee farmer food security and income sufficiency in Chiapas, Mexico. *Journal of Rural Studies*. 77, 33–46.
2. Birkeland, J. (2022). Nature positive: Interrogating sustainable design frameworks for their potential to deliver eco-positive outcomes. *Urban Science*, 6(2), 35. <https://doi.org/10.3390/urbansci6020035>
3. Calín-Sánchez, Á., Lipan, L., Cano-Lamadrid, M., Kharaghani, A., Masztalerz, K., Carbonell-Barrachina, Á.A., Figiel, A. (2020) Comparison of traditional and novel drying techniques and its effect on quality of fruits, vegetables and aromatic herbs. *Foods*. 9, 1261.
4. Dhillon, G.S., Kaur, S., Brar, S.K. (2013) Perspective of Apple Processing Wastes as Low-Cost Substrates for Bioproduction of High Value Products: A Review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 27, 789–805.
5. Economou¹, F., Chatziparaskeva, G., Papamichael, I., Loizia, P., Voukkali, I., Navarro-Pedreño, J., Klontza, E., Lekkas, D.F., Naddeo, V., Zorpas, A.A. (2024) The concept of food waste and food loss prevention and measuring tools. *Waste Management Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*. 21.
6. Economou², F., Papamichael, I., Rodríguez-Espinosa, T., Voukkali, I., Pérez-Gimeno, A., Zorpas, A.A., Navarro-Pedreño, J. (2024). The Impact of Food Overproduction on Soil: Perspectives and Future Trends. In *Planet Earth: Scientific Proposals to Solve Urgent Issues*; Springer International Publishing: Cham, Switzerland, 263–292.
7. EL-Mesery, H.S., Kamel, R.M., Emara, R.Z. (2021). Influence of infrared intensity and air temperature on energy consumption and physical quality of dried apple using hybrid dryer. *Case Studies in Thermal Engineering*. 27, 101365.
8. European Commission. Circular Economy Action Plan 2023. Available online: https://environment.ec.europa.eu/strategy/circular-economy-action-plan_en (accessed on 5 May 2024).
9. European Commission. Sustainable EU Food System—New Initiative 2023. Available online: https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/13174-Sustainable-EU-food-system-new-initiative_en (accessed on 5 May 2024).

10. European Commission. Waste Framework Directive 2023. Available online: https://environment.ec.europa.eu/topics/wasteand-recycling/waste-framework-directive_en (accessed on 5 May 2024).
11. FAO. Global Food Losses and Food Waste 2011. Available online: <https://www.fao.org/3/i2697e/i2697e.pdf> (accessed on 4 May 2024)
12. Gadanakis, Y., Campos-González, J., Jones, P. (2024). Linking Entrepreneurship to Productivity: Using a Composite Indicator for Farm-Level Innovation in UK Agriculture with Secondary Data. *Agriculture*. 14, 409.
13. Gómez, M., Martinez, M.M. (2018). Fruit and Vegetable By-Products as Novel Ingredients to Improve the Nutritional Quality of Baked Goods. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 58, 2119–2135
14. Gouyo, T., Rondet, É., Mestres, C., Hofleitner, C. P. (2021). Bohuon Microstructure analysis of crust during deep-fat or hot-air frying to understand French fry texture. *Journal Food Engineering*. 298
15. Loizia, P., Voukkali, I., Zorpas, A.A., Navarro Pedreño, J., Chatziparaskeva, G., Inglezakis, V.J., Vardopoulos, I., Doula, M. (2021). Measuring the level of environmental performance in insular areas, through key performed indicators, in the framework of waste strategy development. *Science of The Total Environment*. 753, 141974.
16. Lumanlan, J.C., Fernando, W.M.A.D.B., Jayasena V. (2020) Mechanisms of oil uptake during deep frying and applications of predrying and hydrocolloids in reducing fat content of chips International Journal of Food Science Technology. 55 (4), 1661-1670
17. Mar, K. A., Unger, Ch., Walderdorff, L., Butler, T. (2022) Beyond CO2 equivalence: The impacts of methane on climate, ecosystems, and health. *Environmental Science & Policy*, Vol. 134, 127-136, ISSN 1462-9011, doi.org/10.1016/j.envsci.2022.03.027.
18. Mc Charthy, J. A. (2001). The snack industry: history, domestic and global status. In E. W. Lusas & L. W. Rooney (Eds.), *Snack foods processing*. Boca Raton: FL, CRC Press.
19. Mendonça, S., Grossmann, M. V. E., & Verhe, R. (2000). Corn bran as a fiber source in expanded snacks. *LWT- Food Science and Technology*, 33, 2–8.
20. Motevali, A.; Minaei, S. (2012). Effects of microwave pretreatment on the energy and exergy utilization in thin-layer drying of sour pomegranate arils. *Chemical Industry & Chemical Engineering Quarterly*. 18, 63–72.

21. Pęksa, A., Miedzianka, J., Kita, A., Tajner-Czopek, A., & Rytel, E. (2010). The quality of fried snacks fortified with fiber and protein supplements. *Potravinárstvo*, 2, 59–64.
22. Rababah, T. M., Yücel, Y., Ereifej, K. I., Alhamad, M. N., Al-Mahasneh, M. A., Yang, W., et al. (2011). Effect of grape seed extracts on the physicochemical and sensory properties of corn chips during storage. *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 88, 631–637.
23. Raghavi, L., Moses, J., Anandharamakrishnan, C. (2018). Refractance window drying of foods: A review. *Journal Food Engineering*. 222, 267–275.
24. Rajoriya, D., Shewale, S.R., Bhavya, M., Hebbar, H.U. (2020). Far infrared assisted refractance window drying of apple slices: Comparative study on flavour, nutrient retention and drying characteristics. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 66, 102530.
25. Sadin, R., Chegini, G.-R., Sadin, H. (2014). The effect of temperature and slice thickness on drying kinetics tomato in the infrared dryer. *Heat Mass Transfer*. 50, 501–507.
26. Samadi, S.H., Loghmanieh, I. (2013). Evaluation of energy aspects of apple drying in the hot-air and infrared dryers. *Energy Res. J.* 4, 30–38.
27. Schoneveld, G.C. (2022). Transforming food systems through inclusive agribusiness. *World Development*. 158, 105970.
28. Sevik, S., Aktaş, M., Dolgun, E.C., Arslan, E., Tuncer, A.D. (2019). Performance analysis of solar and solar-infrared dryer of mint and apple slices using energy-exergy methodology. *Sol. Energy*. 180, 537–549.
29. Slorach, P., Jeswani HK, Cue'llar-Franca R, Azapagic A. (2019). Environmental and economic implications of recovering resources from food waste in a circular economy. *Science of the Total Environment*. 693. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.07.322>
30. Stylianou, M., Papamichael, I., Voukkali, I., Tsangas, M., Omirou, M., Ioannides, I.M., Zorpas, A.A. (2023). LCA of Barley Production: A Case Study from Cyprus. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 20, 2417.
31. Teigiserova, D.A., Hamelin, L., Thomsen, M. (2020). Towards transparent valorization of food surplus, waste and loss: Clarifying definitions, food waste hierarchy, and role in the circular economy. *Science of The Total Environment*. 706, 136033.
32. Zorpas, A.A. (2020). Strategy development in the framework of waste management. *Science of The Total Environment*. 716, 137088.

METODIKOS VIENO BANDYMO RODIKLIAI

Parodomojo bandymo etapas	Išlaidų kategorija	Reikalingos prekės ir paslaugos	Mato vnt.	Kiekis
1. Vietos bandymui parinkimais, pasiruošimas bandymui	1. Lauko iš kurio bus naudojama žaliava parinkimas, įvertinimas ir žymėjimas	1. Lauko iš kurio bus naudojama žaliava parinkimas, įvertinimas ir žymėjimas	vnt.	1
	2. Augalų biometrinių rodiklių tyrimai	1. Augalų biometrinių rodiklių tyrimas	vnt.	1
	3. Žaliavos nuėmimas	1. Žaliavos nuėmimas	vnt.	1
	4. Žaliavos pirminis apdirbimas	1. Žaliavos pirminis apdirbimas	vnt.	1
	5. Žaliavos tyrimai	1. Juslinė analizė (kvapas)	vnt.	3
		2. Juslinė analizė (išvaizda)	vnt.	3
		3. Juslinė analizė (tekstūra)	vnt.	3
		4. Juslinė analizė (skonis)	vnt.	3
		5. Bendras priimtumas	vnt.	3
		6. Bendras svoris	vnt.	3
2. Bandymų eiga	1. Žaliavos paruošimas tarpinių produktų gamybai	1. Žaliavos paruošimas tarpinių produktų gamybai	vnt.	1
	2. Tyrimai prieš gamybą	1. Fruktozės kiekis	vnt.	3
		2. Gliukozės kiekis	vnt.	3
		3. Sacharozės kiekis	vnt.	3
		4. Pektino kiekis	vnt.	3
		5. Vitamino C kiekis	vnt.	3
		6. pH	vnt.	3
		7. Spalvos intensyvumas	vnt.	3
		8. Nitrato kiekis	vnt.	3
		9. Sausųjų medžiagų kiekis (%)	vnt.	3
		10. Tirpių sausųjų medžiagų kiekis	vnt.	3
		11. Bendras rūgščių kiekis	vnt.	3
	3. Gamybai reikalingos technikos ir įrangos nuoma	1. Rūšiavimo stalas	vnt.	1
		2. Traiškytuvas	vnt.	1
		3. Presas	vnt.	1
		4. Infraraudonųjų spindulių džiovavimo spinta	vnt.	1
		5. Konvekinė džiovavimo spinta	vnt.	1
		6. Termomiksas	vnt.	1
		7. Bandinimo spinta	vnt.	1
		8. Laminaras	vnt.	1
		9. Stalas gaminių formavimui	vnt.	1
		10. Karšto oro gruzdintuvė	vnt.	1
		11. Riebalų gruzdintuvė	vnt.	1
		12. Technikos ir įrangos transportavimas	kompl.	1

Parodomojo bandymo etapas	Išlaidų kategorija	Reikalingos prekės ir paslaugos	Mato vnt.	Kiekis
	4. Gamybai reikalingos medžiagos ir priemonės	1. Dėžės žaliavos transportavimui ir laikymui	kompl.	1
		2. Žaliavos: obuoliai 3 veislių	kompl.	1
		3. Speltos miltai	kompl.	1
		4. Metalizuotos sandarios pakuotės gaminio laikymui	kompl.	1
		5. Ženklinimo etiketės	kompl.	1
		6. Hermetinis maišelis etiketėm	kompl.	1
		7. Tara žaliavai transportuoti tyrimams	kompl.	1
		8. Tara tarpiniams produktams transportuoti tyrimams	kompl.	1
		9. Tara galutiniams produktams transportuoti tyrimams	kompl.	1
	5. Tarpinių produktų gamyba	1. Tarpinių produktų gamyba	kompl.	1
	6. Tarpinių produktų tyrimai	1. Juslinė analizė (kvapas)	vnt.	3
		2. Juslinė analizė (išvaizda)	vnt.	3
		3. Juslinė analizė (tekstūra)	vnt.	3
		4. Juslinė analizė (skonis)	vnt.	3
		5. Gliukozės kiekis	vnt.	3
		6. Fruktozės kiekis	vnt.	3
		7. Sacharozės kiekis	vnt.	3
		8. Bendras rūgščių kiekis	vnt.	3
		9. Vitamino C kiekis	vnt.	3
		10. Pektinų kiekis	vnt.	3
		11. Sausųjų medžiagų kiekis (%)	vnt.	3
	7. Produkto gamyba	1. Produkto gamyba	vnt.	15
	8. Galutinio produkto tyrimai	1. Gliukozė, fruktozė, sacharozė (skysčių chromatografu);	vnt.	45
		2. Bendras rūgščių kiekis (Titruojamuoju būdu su NaOH);	vnt.	45
		3. Pektino kiekis (gravimetriniu metodu);	vnt.	45
		4. Spalvos intensyvumas (spektrofotometriniu metodu)	vnt.	45
		5. Pelenų kiekis (terminio džiovinimo metodu)	vnt.	45
		6. Vitamino C kiekis (jodometrinio titravimo metodu)	vnt.	45
		7. Bendras mikroorganizmų kiekis	vnt.	45

Parodomojo bandymo etapas	Išlaidų kategorija	Reikalingos prekės ir paslaugos	Mato vnt.	Kiekis
		8. Mielių ir pelėsių skaičius	vnt.	45
		9. Koliforminių bakterijų skaičius	vnt.	45
		10. Juslinė analizė (kvapas)	vnt.	15
		11. Juslinė analizė (išvaizda)	vnt.	15

	13. Juslinė analizė (tekstūra)	8.3.1	vnt.	15
	14. Juslinė analizė (skonis)	8.3.1	vnt.	15
	15. Bendras priimtumas	8.3.1	vnt.	15
9. Produkto savikainos skaičiavimai	1. Savikainos skaičiavimas	8.4.1	vnt.	1