



**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
CHEMINĖS TECHNOLOGIJOS FAKULTETAS**

Ernesta Kiliūtė

**Vaflių gamybos technologija, įvertinant įdarų įtaką gaminių kokybei
ir priimtinumui**

Baigiamasis bakalauro projektas

Vadovas
Doc. dr. Loreta Bašinskienė

KAUNAS, 2015

**KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
CHEMINĖS TECHNOLOGIJOS FAKULTETAS
MAISTO MOKSLO IR TECHNOLOGIJOS KATEDRA**

TVIRTINU

Katedros vedėjas

Doc. dr. Loreta Bašinskienė

**Vaflių gamybos technologija, įvertinant įdarų įtaką gaminių kokybei
ir priimtinumui**

Baigiamasis bakalauro projektas

Maisto mokslo ir technologijos programa (kodas 621E40001)

Vadovas

Doc. dr. Loreta Bašinskienė

Tiriamąo darbo vadovas

Doc. dr. Loreta Bašinskienė

Recenzentas

Doc. Dainora Gruzdienė

Projektą atliko

Ernesta Kiliūtė

KAUNAS, 2015



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Cheminės technologijos fakultetas

(Fakultetas)

Ernesta Kiliūtė

(Studento vardas, pavardė)

Maisto mokslo ir technologijos programa, 621E40001

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

Baigiamojo projekto „Vaflių gamybos technologija, įvertinant
įdarų įtaką gaminių kokybei ir priimtinumui“

AKADEMINIO SĄŽININGUMO DEKLARACIJA

20 15 m. gegužės 19 d.
Kaunas

Patvirtinu, kad mano **Ernestos Kiliūtės** baigiamasis projektas tema „Vaflių gamybos technologija, įvertinant įdarų įtaką gaminių kokybei ir priimtinumui“ yra parašytas visiškai savarankiškai, o visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

Aš suprantu, kad išaiškėjus nesąžiningumo faktui, man bus taikomos nuobaudos, remiantis Kauno technologijos universitete galiojančia tvarka.

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Kiliūtė, E. Vaflių gamybos technologija, įvertinant įdarų įtaką gaminių kokybei ir priimtinumui: Bakalauro baigiamasis projektas / vadovas doc. dr. Loreta Bašinskienė; Kauno technologijos universitetas, Cheminės technologijos fakultetas, Maisto mokslo ir technologijos katedra.

Kaunas, 2015. 70 psl.

SANTRAUKA

Baigiamojo darbo tema – vaflių gamybos technologija, įvertinant įdarų įtaką gaminių kokybei ir priimtinumui.

Baigiamajame bakalauriniame darbe yra suprojektuota 2 tonų per parą našumo vaflių produktų gamybos linija. Pateiktos ir išanalizuotos visos pagrindinės ir pagalbinės žaliavos naudojamos vaflių produktų gamybai. Išanalizuoti gaminamų vaflių produktų jusliniai, fizikiniai bei cheminiai rodikliai. Darbe pateiktos gaminamų produktų maistinės vertės. Darbe pagal reglamentuojančius dokumentus ir kontroliuojamus rodiklius pateikta technologinio proceso kokybės ir saugos kontrolė, sudaryta svarbiausių valdymo taškų schema. Atliktas gaminamų produktų gamybai reikalingų žaliavų skaičiavimas. Pagal atliekamas technologines operacijas parinkta ir apskaičiuota reikiamo našumo įranga. Sudarytas įrangos darbo grafikas. Aprašyti tiriamojo darbo – įdarų priedų įtaka vaflių kokybei bei priimtinumui rezultatai bei išvados.

Kiliūtė, E. Technology of wafers, evaluating the influence of fillings on the quality and acceptability of the product / supervisor doc. dr. Loreta Bašinskienė; Kaunas University of Technology, Faculty of Chemical Technology, Department of Food Technology.

Kaunas, 2015. 70 p.

SUMMARY

The theme of this bachelor thesis is technology of wafers, evaluating the influence of fillings on the quality and acceptability of product.

In the bachelor thesis is projected to 2 tons per day capacity wafer production line. All main and auxiliary raw materials used in the production of wafer are presented and analyzed. The sensual, physical-chemical and biochemical parameters of the produced products are analyzed, and the nutrition values of them are given. In the bachelor thesis presents the production of nutritional value. According to the controlled rates and regulatory documents, the quality and safety control of technological process is presented, and the scheme of the most important control points is designed. The amount of the used raw materials is calculated. Depending on the performed technological operations, the equipment of the required productivity is chosen and estimated. The graphics of work and equipment use are composed and the conclusions are made. The findings and conclusions of the exploratory work - the influence of fillings on the quality and acceptability of the product.

TURINYS

Įvadas.....	8
1. Žaliavų ir pagalbinių medžiagų charakteristika.....	8
1.1. Kvietiniai miltai	9
1.2. Vanduo.....	11
1.3. Lecitinas.....	13
1.4. Natrio hidrokarbonatas	13
1.5. Druska.....	13
1.6. Augaliniai riebalai.....	14
1.7. Cukrus.....	15
1.8. Išrūgų milteliai	16
1.9. Kakavos milteliai	16
1.10. Skoninės ir kvapiosios medžiagos	17
1.11. Pagalbinių medžiagų charakteristika	18
1.12. Žaliavų ir pagalbinių medžiagų laikymas.....	18
2. Vaflių su įdaru jusliniai, fizikiniai cheminiai ir mikrobiologiniai rodikliai, maistinė ir energinė vertė	20
2.1. Jusliniai ir fizikiniai cheminiai rodikliai.....	20
2.2. Mikrobiologiniai rodikliai.....	21
2.3. Maistinė ir energinė vertė	22
2.4. Ženklinimas	25
3. Tiriamasis darbas.....	26
3.1. Įvadas.....	26
3.2. Tyrimų objektai ir metodai.	26
3.3. Tyrimų rezultatai.....	30
3.3.1. Išrūgų miltelių įtaka įdaro tekstūrai	30
3.3.2. Įdaro su skirtingu išrūgų miltelių kiekiu įtaka vaflių tekstūrai	30
3.3.3. Kvapiųjų medžiagų įtaka įdaro jausmams savybėms ir vaflių priimtinumui	31
3.4. Išvados	33
4. Vaflių lakštų bei vaflių su įdaru gamybinio proceso etapų bei operacijų parinkimas ir pagrindimas, įvertinant fizikinius cheminius ir biocheminius pokyčius bei naudojant inotyvių sprendimus.....	34
4.1. Technologinio proceso etapų ir operacijų parinkimas bei pagrindimas, naudojant inotyvių sprendimus	34
4.2. Fizikiniai ir cheminiai pokyčiai	38
5. Technologinio proceso saugos ir kokybės kontrolė: kontroliuojami rodikliai, juos reglamentuojantys dokumentai.....	38
5.1. Rizikos veiksnių analizė ir proceso saugos kontrolė	38
5.2. Kokybės kontrolė	45
6. Žaliavų ir pagalbinių medžiagų skaičiavimas	46
6.1. Vaflių su įdaru receptūrų skaičiavimas.....	47
6.2. Bendras žaliavų skaičiavimas	55
6.3. Pagalbinių medžiagų skaičiavimas	56
7. Technologinių įrengimų ir įrangos parinkimas, skaičiavimas, jų grafikas.....	57
7.1. Vaflių lakštų kepimas	57
7.2. Miltų talpyklos skaičiavimas	59
7.3. Miltų sijojimas	59
7.4. Cukraus smulkinimas.....	60

7.5. Vaflių lakštų smulkinimas	60
7.6. Tešlos gamyba	60
7.7. Įdaro gamyba	61
7.8. Įdaro pertepimas	61
7.9. Aušinimas	62
7.10. Kondicionavimas	62
7.11. Atšaldymas.....	62
7.12. Pjaustymas	63
7.13. Pakavimas	63
7.14. Darbo grafikas.....	64
8. Išvados.....	65
Bibliografinių nuorodų sąrašas	66
Priedai.....	68

Ivadas

Vaflų pavadinimas kilęs iš prancūziško žodžio „wafla“, kuris reiškia „korio akutė“ [1]. Vaflų lakštai – tai miltiniai planasluoksniai, raštuotu paviršiumi, smulkiai akyti lakštai, o vafliai – tai gaminys iš vaflų lakštų su tam tikro skonio įdaro sluoksniu. Vafliai gali būti įvairios formos (apvalūs, rombiniai, stačiakampiai, trikampiai), priklausomai nuo gamybos linijos.

Pirmieji Senovės Graikijoje gaminti vafliai buvo nepanašūs į šiomis dienomis gaminamus vaflius ar jų produktus. Jie buvo kepami iš žolių ir sūrio ant įkaitintų akmenų. Nors remiantis kitais šaltiniais, vaflų pradininkai buvo Reino upės regiono gyventojai, kurie vaflius laikė karalių maistu ir juos patiekdavo tik labai ypatingomis progomis, o jų gamyba trukdavo labai ilgai. Vėliau vafliai išpopuliarėjo ir Europoje – juos karštus pradėda pardavinėti tiesiog gatvėje. Dabar vafliai yra labai skirtingų rūšių – pūrus, traškūs, minkšti, stori, ploni, kvadratiniai ar apvalūs.

Pramoniniu būdu pradėti gaminti vaflų lakštai buvo traškūs ir ploni, o pertepus juos keliais sluoksniais įdaro, pradėta vaflų produktų gamyba. Pagrindiniai vaflų produktų gamintojai Lietuvoje yra „Albava“, „Kituva“. Vafliai su įdaro sluoksniu gali būti pilnai arba iš dalies padengti šokolado glaistu ar kitokia konditerine mase. Vaflų laštų pertepimui gali būti naudojami įvairaus tipo įdarai: riebaliniai, vaisiniai, pomadiniai, praline ir kiti.

Šiuo metu pasaulyje vieni populiariausi yra vafliai su riebaliniu įdaru, nes yra lengvai pagaminami, nesudėtinga gamybai naudojama įranga, galima išgauti įvairius skonius keičiant kvapiasias medžiagas, tuo lengvai plečiant gaminamų produktų asortimentą. Populiarėjant vis sveikesniai gyvensenai, vartotojai didelį dėmesį atkreipia į vartojamų produktų sudėtį. Siekiant išsiaiškinti įdarų priedų įtaką vaflų kokybei ir priimtinumui buvo atliktas tyrimasis darbas.

Šio darbo tikslas – suprojektuoti 2 tonų per parą našumo vaflų produktų gamybos liniją ir nustatyti išrūgų miltelių bei kvapiųjų medžiagų įtaką vaflų įdarų kokybei ir priimtinumui vartotojams.

Darbo uždaviniai:

1. Suprojektuoti 2 tonų/parą našumo vaflų gamybos liniją.
2. Nustatyti įvairių įdarų įtaką vaflų kokybei ir priimtinumui.

1. Žaliavų ir pagalbinių medžiagų charakteristika

Žaliavos – tai vaflies gaminti reikalingi produktai, kurie gali būti apdoroti, neapdoroti arba pusiau apdoroti. Nuo žaliavų kokybės ir kiekio priklauso galutinio gaminio kokybė, todėl būtina žinoti gamybai naudojamų žaliavų savybes. Vaflų lakštams gaminti dažniausiai naudojamos šios žaliavos: kvietiniai miltai, vanduo, lecitinas (emulsiklis E322), maistinė soda (tešlos kildimo

medžiaga E 500), druska. Žaliavų kiekis bei koku eiliškumu dedamos žaliavos priklauso nuo gaminamo produkto receptūros. Dedant papildomas žaliavas vaflių lakštams suteikiamas kitoks skonis, spalva ar aromatas. Lietuvoje populiariausi klasikiniai vaflių lakštai gaminami tik iš pagrindinių žaliavų, kitose šalyse, ypač JAV, pastaruoju metu labai populiarėja spalvoti vaflių lakštai su natūraliais dažikliais.

Gaminant vaflių įdarus žaliavų sudėtis priklauso nuo pasirinkto įdaro tipo. Populiariausias pasaulyje bei Lietuvoje yra riebalinis vaflių įdaras. Šiems įdarams naudojamos tokios žaliavos: augaliniai riebalai, cukraus pudra, smulkinti vaflių lakštai, išrūgų milteliai, kvapiosios medžiagos.

Maisto žaliavoms įsigyti turi būti parenkami tik patikimi tiekėjai. Prieš sudarant tiekimo sutartį būtina įsitikinti, ar užsakomos žaliavos atitinka maisto kokybės, saugos ir kitus teisės aktus. Maisto žaliavų priėmimo turi būti tikrinami žaliavų dokumentai. Jei nėra pateikiami visi dokumentai žaliavos į sandėlį nėra priimanamos. Taip pat prieš priimant žaliavas būtina jas patikrinti: ar ant žaliavų, ar pakuočių nėra kenkėjų, vabzdžių, purvo ar dulkių. Maisto žaliavų jusliniai rodikliai turi būti nepakitę, atitinkantys gamintojo nurodymus. Visi tikrinimo rezultatai užrašomi maisto žaliavų ir medžiagų priėmimo žurnale. Jei žaliavos neatitinka nurodytų reikalavimų, žaliavos privalo būti grąžinamos tiekėjams.

Naudojamos žaliavos turi būti neužterštos vabzdžiais ar kitais gyviais. Žaliavų mikrobino užterštumo lygis turi neviršyti HN 26:2006 „*Maisto produktų mikrobiologiniai kriterijai*“ nustatytų lygių [2].

1.1. Kvietiniai miltai

Kvietiniai miltai vieni populiariausių ir seniausių pasaulyje kepimui naudojamų miltų. Kvietinių miltų kokybę reglamentuoja Lietuvos standartas LST 1133:2004 „*Kvietiniai miltai. Bendrieji reikalavimai*“ [3]. Pagal šį standartą kvietinių miltų kokybės rodikliai turi atitikti reikalavimus, pateiktus 1.1 lentelėje.

1.1 lentelė. *Kvietinių miltų kokybės rodikliai.*

Rodikliai	Norma
1	2
Kvapas	Be aitraus, pelėsių ar kito pašalinio kvapo
Skonis	Be pašalinio, kartaus ar rūgštaus skonio
Pelenų kiekis, s.m., %	< 2,1
Drėgnis, %	< 15,5
Baltymų kiekis, s.m., %	> 7,0

1	2
Šlapiojo glitimo kiekis, %	> 15,0
Šlapiojo glitimo kokybė IDK p. vnt Arba glitimo indeksas, sutart. vnt.	< 100 > 60
Riebalų rūgštingumas, mg KOH 100 g sausojo produkto	< 50
Malimo stambumas	Ne mažiau kaip 98 % turi prabyrėti per 212 µm akučio dydžio sietą
Mineralinės priemaišos	Neleidžiama
Pašalinės priemaišos	Neleidžiama
Metalo priemaišos 1 kh miltų, mg	< 3
Užkrėstumas aruode kenkėjais	Neleidžiama
Užkrėstumas negyvais kenkėjais	Neleidžiama
Aerobinių mezofilinių bakterijų sporų skaičius 1 g miltų, vnt	< 150

Pagal LST 1133:2004 standartą kvietiniai miltai skirstomi į tipus. Tipą lemia pelenų bei glitimo baltymų kiekis, esantis miltuose. Kvietinių miltų ženklinimas pagal tipus pateiktas 1.2 lentelėje.

1.2 lentelė. Kvietinių miltų tipai.

Pelenų kiekio rodiklis			Šlapiojo glitimo kiekio rodiklis		
Miltų tipą rodantis skaičius	Pelenų kiekis procentais		Miltų tipą rodanti raidė	Šlapiojo glitimo kiekis procentais	
	mažiausias	didžiausias		mažiausias	didžiausias
405	–	0,50	A	33	–
550	0,51	0,63	B	31	32
812	0,64	0,90	C	28	30
1050	0,91	1,20	D	25	27
1600	1,21	1,80	E	22	24
1700	–	2,10	F	19	21
			G	15	18

Kvietiniuose miltuose daugiausia yra krakmolo (79 %), baltymų (10 – 16 %), taip pat ten gausu mineralinių medžiagų (Ca, Mg, P) bei vitaminų (E, PP, B₁, B₂). Kvietinių miltų svarbiausi baltymai yra gliuteninas ir gliadinas. Šie baltymai sudaro net apie 80 % kviečių baltymų, yra netirpūs vandenyje ir sudaro rišlią, tamprią, plastišką, galinčią temptis masę, vadinamą glitimu. Vaflių lakštų tešlos kokybei įtakos turi miltuose esančio glitimo kiekis ir kokybė. Miltų glitimas,

priklausomai nuo jo savybių yra skirtomas į tris rūšis: stiprų, vidutinį ir silpną. Naudojant miltus su dideliu glitimo kiekiu, tešlos klampumas padidėja, kas turi neigiamą įtaką vaflių lakštų kokybei. Geresnius rezultatus galima gauti, naudojant miltus su nedideliu baltymų kiekiu ir silpnu glitimu.

Vaflių tešlai optimaliausias šlapiojo glitimo kiekis miltuose yra 20 – 23 % [4]. Vaflių tešlos gamybai buvo patinkti 550 E miltai. Juose baltymų kiekis turi būti $8,9 \pm 0,2$ % s.m., o glitimo kiekis 20 ± 23 %.

Miltų kokybė taip pat priklauso nuo miltuose esančio krakmolo kiekio, ypač krakmolo grūdelių dydžio. Kuo jie smulkesni, tuo didesnis jų paviršius, todėl daugiau absorbuoja skysčių. Krakmolo grūdelių dydis priklauso nuo kviečių augimo sąlygų, sumalimo laipsnio, kviečių veislės.

Pagrindiniai dujų susidarymo pajėgumą lemiantys veiksniai yra miltų sacharidai, sacharidų susidarymo pajėgumas bei amilolitiniai fermentai. Sacharidai miltuose susidaro veikiant α ir β amilazėms, todėl miltų gebėjimą sudaryti sacharidus lemia šių fermentų kiekis.

Miltų spalva, kuri priklauso nuo luobelėlių dalelių kiekio ir kviečių švarumo, turi įtakos kepinių spalvai. Iškepti kepiniai gali patamsėti, esant dideliame tirozino kiekiui miltuose, kadangi jam oksiduojantis susidaro tamsios spalvos melaninai [5].

Nemalonus miltų kvapas būna, jei kviečiai buvo kūlėti su priemaišomis arba sugedę.

Švieži subrendę miltai maloniai kvepia, yra salstelėjusio skonio, šviesiai kreminės spalvos. Seni miltai kvepia pelėsiiais, karstelėję, o jų spalva – baltai kreidinė. Ragaujant miltus, neturi jaustis mineralinių priemaišų.

Svarbus miltų kokybės rodiklis – jų drėgnis. Miltinės konditerijos gaminių receptūros sudarytos pagal standartinį miltų drėgnį – 14,5 %. Ruošiant tešlą iš didesnio kaip 14,5 % drėgnio miltų, kiekvienam drėgnio procentui miltų imama tiek pat procentų daugiau, atitinkamai mažinant skysčio kiekį. Maišant tešlas iš sausesnių miltų, imama jų mažiau negu nurodyta receptūroje, o skysčio – daugiau.

Grūdų peleningumas nusako mineralinių medžiagų kiekį, kuris grūde yra makro– ir mikroelementų pavidalo (grūdų mikroelementai sudaro apie 95 % viso mineralinių medžiagų kiekio). Mineralinės medžiagos labai netolygiai pasiskirsto įvairiose grūdo anatominėse dalyse. Daugiausia jo yra periferiniuose grūdo sluoksniuose (luobelėse, aleurono sluoksnyje ir gemale), o mažiausia – miltiniame endosperme. Nuo peleningumo priklauso miltų spalva. Kuo peleningumas mažesnis, tuo miltai bus baltesni, t. y. labiau išvalyti ir turintys mažiau mineralinių medžiagų ir vitaminų.

1.2. Vanduo

Vaflių lakštų tešlos konsistencija žymiai skiriasi nuo kitų miltinės konditerijos gaminiams

skirtų tešlą. Šios rūšies tešla ypatingai skysta ir palyginti mažo klampio, nes tešla turi lengvai ir pilnai užpildyti visus vaflių lakštų formos įdubimus, o gautas iškeptas vaflio lakštas turi būti plonas ir vientisas. Šios tešlos drėgnis siekia iki 65 %. Kad būtų galima gauti tokią drėgną tešlą, vandens kiekis turi būti nuo 10 iki 12 kartų didesnė nei žaliavų masė, neskaitant miltų. Vaflių lakštų gamyboje naudojamas vanduo turi atitikti geriamajam vandeniui keliamus reikalavimus, kurie nurodyti Lietuvos higienos normoje HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ [6]. Naudojamas geriamasis vanduo turi atitikti šioje higienos normoje pateiktus rodiklius, kurie nurodyti 1.3 lentelėje.

Naudojant geriamąjį vandenį gamyboje, jis turi pasižymėti geromis juslinėmis savybėmis: bespalvis, bekvapis, skaidrus, be nemalonaus prieskonio. Jame esantis fluoridų, nitratų, nitritų, fluoridų kiekis, neturi viršyti nustatytos normos. Jame negali būti patogeninių mikroorganizmų, virusų, kirmėlių kiaušinėlių ar pirmuonių.

1.3 lentelė. Geriamojo vandens mikrobiologiniai, cheminiai ir jusliniai rodikliai.

Rodiklio pavadinimas	Norma
Spalva, skonis, kvapas	Bespalvis, bekvapis, skaidrus, be nemalonaus prieskonio
Fluoridų kiekis, mg/l	<1,5
Nitratų kiekis, mg/l	<50,0
Nitritų kiekis, mg/l	<0,5
Fluoridų kiekis, mg/l	<1,5
Žarninės lazdelės, 100 ml H ₂ O	Neleidžiama
Žarniniai enterokokai, 100 ml H ₂ O	Neleidžiama
Kolonijas sudarantys vienetai, 1 ml H ₂ O	<100
Bendras pesticidų kiekis, µg/l	<0,5
Chloridų kiekis, mg/l	250
Bendroji geležis, µg/l	200
Permanganato indeksas, mg/l O ₂	5
Vandenilio jonų koncentracija, pH	6,5 – 9,5

Permanganato indeksas parodo vandens užteršumą organinėmis medžiagomis ir jis geriamajame vandenyje neturi viršyti 5 mg/l. Vanduo turi savybę surišti rūgštis – tai vandens šarmingumas. Gamtiniam vandeniui šarmingumą suteikia ištirpę Na ir K hidroksidai, Mg, Ca, K ir Na bikarbonatai, fosfatai, o taip pat ir silpnų organinių rūgščių druskos. Vandens kietumas skirstomas į bendrą, laikinąjį (pašalinamąjį arba karbonatinį) ir pastovų. Bendrą vandens kietumą sudaro visos kalcio ir magnio druskos (CaSO₄, MgSO₄, MgCl₂, Mg(HCO₃)₂ ir kt.). Laikiną (karbonatinį) vandens kietumą sudaro kalcio ir magnio bikarbonatai (Ca(HCO₃)₂, Mg(HCO₃)₂), kurie vandenį virinant, iškrenta nuosėdomis. Pastovų vandens kietumą sudaro stiprių rūgščių kalcio ir magnio druskos (MgCl₂, CaSO₄ ir kt.), kurios vandenį virinant nepašalinamos.

1.3. Lecitinas

Lecitinas – sudėtinė, į riebalus panaši medžiaga, kuri priskiriama fosfolipidų grupei. Jo yra daugelyje augalinės ir gyvūninės kilmės maisto produktuose: jautienoje, kiaulienoje, avienoje, kepenyse, kiaušinio trynyje, sojų pupelėse, kviečių gemaluose, žemės riešutuose. Lecitinas mažai tirpus vandenyje. Maisto pramonėje lecitinas naudojamas kaip emulsiklis, jo numeris E 322. Priedų naudojimas nusakomas higienos normoje 53:2010 „*Leidžiami naudoti maisto priedai*“ [7]. Didžiausias lecitino šaltinis yra sojų pupelės. Šio lecitino sudėtyje yra fosfolipidų: cholino, inozitolio, etanolamino, fosfatido rūgštis. Lecitino, kuris išskirtas iš sojų pupelių, savybės skiriasi nuo lecitino, išskirto iš kiaušinio trynio. Sojų pupelių lecitinas turi teigiamą riebalų apykaitą veikiantį ir cholesterolio kiekį kraujyje mažinantį poveikį. O kiaušinio trynio lecitinas didina cholesterolio kiekį. Maisto pramonėje išskirtas lecitinas naudojamas pieno produktuose, valgomuosiuose leduose, mėsos padažuose, konditerijos gaminiuose ir kepiniuose bei cukrinės konditerijos gaminiuose. Jis yra naudojamas vandeniui ir riebalams sujungti.

1.4. Natrio hidrokarbonatas

Natrio hidrokarbonatas (maistinė soda) – tai baltos kristalinės masės milteliai, kurie tirpūs vandenyje, bet netirpūs etanolyje. Randama gamtoje, ją išskiria tulžis, kad sumažintų skrandžio rūgštingumą bei gaminama pramoniniu būdu iš natrio karbonato. Plačiausiai natrio hidrokarbonatas naudojamas kaip kildinimo priemonė, rūgštingumą bei lipnumą reguliuojanti medžiaga. Natrio hidrokarbonatas žymimas E 500. 1 % tirpalo pH yra 8,0 – 8,6. Maistinė soda ardo vitaminus (ypač C ir B1) bei pukiai naikina kvapus. Natrio hidrokarbonatas aukštoje temperatūroje išskiria anglies dioksido dujas, kurios iškelia išpurena tešlą. Natrio hidrokarbonato vartojimas apribotas higienos norma HN 53:2010 „*Leidžiami naudoti maisto priedai*“ nustatyta tvarka [7], kurioje apibrėžta, kokių produktų gamyboje gali būti naudojamas, taip pat nurodytas leidžiamas maistinės sodos kiekis ir jos nekenksmingumo rodikliai.

1.5. Druska

Druska žmonių mityboje naudojama mažiausiai 10 tūkstančių metų: nuo tada, kai žmonės pradėjo gardinti valgomą maistą. Ilgainiui buvo suprasta, kad druska padeda pailginti produktų vartojimo trukmę, o žmogaus organizmui ji yra būtina, nes padeda smegenims perduoti signalus, palaiko skysčių balansą organizme [8].

Valgomajai druskai nėra specializuotų saugą ar kokybę reglamentuojančių dokumentų. Valgomoji druska tai natrio chloridas dažniausiai gaunamas garinant jūros vandenį arba iškasamas

kaip akmens druska. Druska (NaCl) – tai tirpi kristalinė medžiaga sudaryta iš 40 % natrio ir 60 % chloridų. Druskos cheminė sudėtis pateikiama 1.4 lentelėje.

1.4 lentelė. Druskos cheminė sudėtis.

Parametras	Norma
Natrio chlorido masės dalis, %	> 97
Kalcio jonų masės dalis, %	< 0,02
Magnio jonų masės dalis, %	< 0,01
Sulfatų jonų masės dalis, %	< 0,16
Kalio jonų masės dalis, %	< 0,02
Geležies oksidų masės dalis, %	< 0,005
Natrio sulfatų masės dalis, %	< 0,2
Medžiagų, netirpstančių vandenyje masės dalis, %	< 0,3

Maisto pramonėje dažniausiai naudojama joduota druska – tai druska, praturtinta jodu. Lietuvos higienos normos HN 15:2005 „*Maisto higiena*“ 7 punkte nustatyta, jog saugant gyventojų sveikatą nuo ligų, galinčių atsirasti dėl Lietuvos Respublikos geografinėje teritorijoje esančio jodo trūkumo, mažmeninės prekybos parduotuvių maisto skyriuose parduodama, o viešojo maitinimo bei duonos gamybos įmonėse vartojama tik joduota valgomoji druska, turinti 20–40 mg/kg jodo. Asmens sveikatos priežiūros įstaigose atskirų ligonių dietinio maisto gamybai pagal gydytojo nurodymą gali būti vartojama nejuduota valgomoji druska [8].

1.6. Augaliniai riebalai

Augalinis aliejus – tai riebalų rūšis, gaunama iš įvairių aliejinių augalų. Dažniausiai maisto pramonėje yra naudojamos tokių augalinių aliejų rūšys: saulėgrąžų aliejus, kukuruzų aliejus, alyvuogių aliejus, rapsų aliejus, sojų aliejus, palmių aliejus.

Vaflų pramonėje tinkamiausias naudoti yra palmių aliejus. Riebalai pagerina įdaro reologines savybes, stiprina miltų glitimą, didina produktų maistinę ir energinę vertę. Aliejus išgaunamas iš alyvpalmių vaisių. Palmių aliejaus struktūrinės ir fizikinės savybės panašios į galvijų lajaus ir kiaulinių riebalų savybes. Palmių aliejus išsiskiria iš kitų aliejų dideliu palmitino rūgšties kiekiu. Palmių aliejaus kokybės rodikliai pateikti 1.5 lentelėje. [9]

1.5 lentelė. Palmių aliejaus kokybės rodikliai.

Kokybės rodikliai	Norma
Titras, °C	42,0 – 46,0
Tankis 50/25 °C	0,892 – 0,893
Jodo skaičius, gJ2/100g	51,0 – 55,0
Hidrolizės skaičius, mgKOH/100g	190 – 202
Nesumuilinamos medžiagos, %	1,2
Kietųjų riebalų kiekis, %	
10 °C	47 – 56
20 °C	20 – 27
30 °C	6,0 – 11,0
40 °C	1,0 – 6,0
Riebalų rūgščių sudėtis, %	
Miristo C-14:0	1 – 1,5
Palmitino C-16:0	42 – 47
Stearino C-18:0	4,0 – 5,0
Oleino C-18:1	37 – 41
Linolo C-18:2	9,0 – 11,0

1.7. Cukrus

Cukrus yra žinomiausias šių dienų saldiklis naudojamas ne tik konditerijoje, bet ir visoje maisto pramonėje. Tai vandenyje tirpstantis saldus disacharidas, kuris dažniausiai yra gaminamas iš cukrinių runkelių. Naudojamo cukraus kokybė turi atitikti „*Cukraus, skirto žmonėms vartoti, gliukozės ir invertuotojo cukraus sirupų bei tirpalų sudėties ir tyrimo metodų techniniame reglamente*“ nurodytus reikalavimus [10].

Cukrus konditerijoje turi savo paskirtį: suteikia saldų skonį, pakelia tešloje esančių baltymų koaguliacijos ir krakmolo kleisterizacijos temperatūrą, didina drėgmės kiekį, stabdo kepinio senėjimo procesus, kepiniams suteikia spalvą.

Maisto pramonėje daugiausiai naudojamas baltasis cukrus (kristalinė sacharozė). Tai kristalizuota ir išvalyta aukštos kokybės sacharozė. Cukraus kokybė yra nusakoma pagal kelis kriterijus, nurodytus 1.6 lentelėje. [11]

1.6 lentelė. Cukraus kokybės rodikliai.

Rodiklis	Norma
Poliarizacija, °Z	99,7
Invertuoto cukraus kiekis, % masės	0,04
Nuodžiūvis, % masės	0,06
Cukraus tipas, balai	9
Sieros dioksido koncentracija, mg/kg	15
Spalva (IUMSA vienetais)	60

Cukraus tirpumas priklauso nuo vandens temperatūros, kurioje jis yra tirpinamas. Prie 20 °C temperatūros cukraus tirpumas – 2,039 kg sacharozės/1 litre vandens, o prie 100 °C temperatūros cukrus tirpumas – 4,872 kg sacharozės/1 litre vandens.

1.8. Išrūgų milteliai

Išrūgų milteliai – saldžiarūgščio skonio, šviesiai kreminės spalvos milteliai. Jusliniai rodikliai pateikti 1.8 lentelėje [12]. Jie įeina į daugelio konditerijos gaminių sudėtį. Išrūgos – tai vandeningas skystis, kuris gaunamas gaminant sūrį. Sausi išrūgų milteliai tinka naudoti daugelyje produktų, nes juose kaip šviežiame piene gausu maistingų medžiagų. Išrūgų milteliuose gausu laktozės, proteinų, įvairių mineralų ir vitaminų. Išrūgų fizikiniai ir cheminiai rodikliai pateikti 1.9 lentelėje. Saldūs išrūgų milteliai gaminami iš skystų išrūgų, kurios lieka po Švecariško, Mozarrela ar kito panašaus sūrio gamybos.

1.7 lentelė. Išrūgų jusliniai rodikliai.

Rodiklio pavadinimas	Charakteristika
Skonis ir kvapas	Spacifinias, išrūginis, be šalutinių prieskonių ir kvapų
Išvaizda	Vienalyčiai smulkūs milteliai, gali būti šiek tiek gumulėlių, lengvai subyrančių mechaniškai veikiant ir pavienių apdegusių miltelių dalelių
Spalva	Nuo šviesiai kreminės iki kreminės, visos koncentrato masės vienoda

1.9. Kakavos milteliai

Kakavos milteliai gaunami smulkinant kakavos išspaudas. Kakavos išspaudos gaunamos presuojant trintą kakavos masę. Šios operacijos metu gaunami kakavos riebalai ir kakavos

išspaudos. Kakavos milteliai gali būti dviejų rūšių: prekybiniai ir gamybiniai. Prekybiniai milteliai naudojami gėrimų gamybai, o gamybiniai – riebalinių glazūrų, kai kurių saldinių ar įdarų gamybai.

Gaminant kakavos miltelius, labiausiai efektyvus apdorojimas šarminėmis medžiagomis. Pvz.: vandeniniu K_2CO_3 tirpalu. Esant 85 °C temperatūrai, kruopos veikiamos K_2CO_3 tirpalo garais. Aprodant kruopas šarminėmis medžiogoms vyksta šie pokyčiai: sumažėja rūgščių ir polifenolių kiekis, inaktyvuojami fermentai, sunaikinami mikroorganizmai ir grybai, pagerėja produkto skonis, gaunama tamsesnė produkto spalva. Po šarminio apdorojimo tame pačiame aparate vykdomos tokios operacijos: džiovinimas mažesnėje kaip 100 °C temperatūroje ir gruzdinimas 120-135 °C temperatūroje. Gauta trinta kakavos masė prieš patekdama į presavimą ne mažiau kaip 5 valandas išlaikoma 80-85 °C temperatūroje, o prieš pat presavimą masė pakaitinama iki 90-95 °C temperatūros. Presavimo ciklo trukmė 13-20 minučių, ji priklauso nuo norimo palikti išspaudose kakavos riebalų kiekio. Kakavos išspaudos atšaldomos iki 30-40 °C ir smulkinamos į gabalus, kurių matmenys 25 mm. Po to išspaudos yra nukreipiamos pakartotiniam smulkinimui.

Kakavos milteliai yra šviesiai rudos spalvos, malonaus skonio ir kvapo. Kakavos miltelių kokybės rodikliai pateikiami 1.9 lentelėje. Kakavos ir šokolado produktų kokybės, sudėties ir ženklinimo reikalavimus nustato „Privalomieji kakavos ir šokolado produktų kokybės reikalavimai“ [13].

1.8 lentelė. Kakavos miltelių kokybės rodikliai.

Rodiklis	Norma
Drėgnis, %, ne daugiau kaip	6
pH, ne daugiau kaip	7,1
Riebalų kiekis, %	14-22

1.10. Skoninės ir kvapiosios medžiagos

Vaflų įdarų skonis ir kvapas gerinami įvairiomis esencijomis. Esencijos – tai spirite ištirpintos natūralios arba sintetinės aromatinės medžiagos, skoniu primenančios natūralius produktus. Dažniausiai vartojamos romo, vanilinė, migdolinė, apelsininė, citrininė ir mėtinė esencijos. Jos skirstomos į viengubas, kai ištirpinta viena aromatinių medžiagų dozė, dvigubas – kai ištirpintos dvi aromatinių medžiagų dozės, ir į keturgubas – kai ištirpintos kerurios aromatinių medžiagų dozės. Receptūroje nurodoma vienguba esencija, todėl vartojant dvigubą ar keturgubą,

reikia jos imti du arba keturis kartus mažiau. Jei receptūroje nurodyta konkreti esencija, jos negalima keisti kita. Kvapiųjų medžiagų vartojimą maisto produktuose, nusako Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas *dėl kvapiųjų medžiagų ir aromatinių savybių turinčių tam tikrų maisto ingredientų naudojimo maisto produktuose ir ant jų*, 2008 [14].

1.11. Pagalbinių medžiagų charakteristika

Konditerijos pramonėje pagalbiniomis medžiagomis vadinamos įvairios medžiagos, kurios naudojamos konditeriniams gaminiams įvynioti ir įpakuoti. Tai gali būti popierius, folija, klėjai, kartonas, etiketės ir kitos medžiagos, kurios liečiasi su maisto produktais. Vaflių lakštai bei vaflių produktai privalo būti pakuojami tik į pakuotes, kurios atitinka HN 16:2011 „*Medžiagų ir gaminių skirtų liesti su maistu, specialiuosius sveikatos ir saugos reikalavimus*“ [15].

Pakuotės, į kurias supakuoti produktai, turi patikimai apsaugoti produktus nuo užteršimo laikymo, gabenimo ir realizavimo metu. Įpakuoti į kartono, popieriaus, polimerines ar kitų maisto produktams skirtų medžiagų pakuotes konditerijos gaminiai kraunami į prekydėžes, gofruoto kartono dėžes ar kitokią maisto produktams tinkamą pakuoti tarą. Jei gaminiai yra nefasuoti jie dedami į popieriumi ar kitokia medžiaga išklotas dėžes.

Projektuojamoje linijoje vafliai pakuojami į celofaninius pakelius po 70 g, sudedant į eiles ir persluoksniuojant jas popieriumi. Figūriniai vafliai išimtinai fasuojami į dėžutes arba pakuojami palaidai į dėžes. Pakuojant pakelius, be meninės etiketės, vafliai įvyniojami į vyniojimo medžiagą, tokią kaip pergamentas, celofanas, folga, parafinuotas ar vyniojamasis popierius ar kt. Pakeliai ar dėžutės su vaflių gaminiais dedamos į rievėto kartono dėžes. Jos ženklinamos, užrašant specialius įrašus: „Atsargiai, trapu!“, „Bijo drėgmės“.

1.12. Žaliavų ir pagalbinių medžiagų laikymas

Žaliavų ir pagalbinių medžiagų laikymas yra aprašomas „*Miltinės ir kreminės konditerijos įmonių geros higienos praktikos taisyklėse*“ [16]. Maisto žaliavos turi būti laikomos tinkamai įrengtuose sandėliuose. Maisto žaliavų laikymo sąlygos ir terminai turi atitikti nurodytus teisės aktuose, norminiuose dokumentuose, etiketėse ir lydimuosiuose dokumentuose.

Sandėliuose maisto žaliavos turi būti laikomos pakeltos nuo grindų ir uždaroje pakuotėje. Kad nesusidarytų kondensatas bei lengviau būtų kontroliuoti ir naikinti graužikus ir vabzdžius, turi būti pakankamas atstumas nuo rietuvių iki sienos ir iki šilumos šaltinio, vandentiekio ar kanalizacijos vamzdžių. Pakavimo medžiagos, techninės medžiagos, įranga ir jos atsarginės dalys negali būti laikomos kartu su maisto žaliavomis. Vaflių žaliavų laikymas pateiktas 1.10 lentelėje.

1.9 lentelė. Vaflių žaliavų laikymas.

Žaliava	Laikymas
Kvietiniai miltai	Laikomi betariu būdu. Aplinkos temperatūra ne aukštesnė kaip + 20 °C. Santykinis oro drėgnis ne daugiau kaip 70 %.
Lecitinas (emulsiklis E 322)	Aplinkos temperatūra ne aukštesnė kaip + 20 °C. Santykinis oro drėgnis ne daugiau kaip 70 %.
Maistinė soda (tešlos kildymo medžiaga E 500)	Aplinkos temperatūra ne aukštesnė kaip + 20 °C. Santykinis oro drėgnis ne daugiau kaip 70 %.
Druska	Aplinkos temperatūra ne aukštesnė kaip + 20 °C. Santykinis oro drėgnis ne daugiau kaip 70 %.
Augaliniai riebalai	Aplinkos temperatūra ne aukštesnė kaip + 20 °C
Cukrus	Aplinkos temperatūra ne aukštesnė kaip + 20 °C. Santykinis oro drėgnis ne daugiau kaip 70 %.
Vaflių lakštų atraižos	Laikomi betariu būdu. Aplinkos temperatūra ne aukštesnė kaip + 20 °C. Santykinis oro drėgnis ne daugiau kaip 70 %.
Kvapiosios medžiagos	Aplinkos temperatūra ne aukštesnė kaip + 20 °C. Santykinis oro drėgnis ne daugiau kaip 70 %.
Išrūgų milteliai	Laikomi betariu būdu. Aplinkos temperatūra ne aukštesnė kaip + 20 °C. Santykinis oro drėgnis ne daugiau kaip 70 %.

Būtina padaryti viską, kad neįpakautos maisto žaliavos negalėtų užteršti vienos kitų. Skirtingų rūšių neįpakautos maisto žaliavos laikomos atskirai arba pakankamai toli vienos nuo kitų. Visose laikymo patalpose maisto žaliavos gali būtų užterštos per orą, todėl, jeigu įmanoma, jos laikomos uždengtos. Dažnai vartojamas maisto žaliavas rekomenduojama iš pakuotės perpilti į uždaras paženklintas talpyklas.

Pakavimo medžiagos ir tara turi būti laikomos atskiroje patalpoje gamintojo nurodytomis sąlygomis ir turi atitikti higienos bei kitus privalomus teisės aktų reikalavimus. Gabenamoji tara turi būti švari, reguliariai valoma ir dezinfekuojama..

Projektuojamoje linijoje miltai bus laikomi betariu būdu. Betario miltų laikymo talpyklas geriausia įrengti pastato viduje, nes tuomet mažesnė kondensato susidarymo rizika. Jei miltų laikymo talpyklos įrengiamos lauke, rekomenduojama jas daryti su dvigubomis sienomis.

Prieš patenkant į gamybos patalpas, visos maisto žaliavos turi būti kruopščiai tikrinamos. Išduodant maisto žaliavas gamybai, laikomasi „pirmas į – pirmas iš“ principo. Tai reiškia, kad maisto žaliavos išduodamos gamybai jų priėmimo eilės seka.

2. Vaflių su įdaru jusliniai, fizikiniai cheminiai ir mikrobiologiniai rodikliai, maistinė ir energinė vertė

Vaflių su įdaru kokybę reglamentuoja „*Duonos ir pyrago kepinių apibūdinimo, gamybos ir prekinio pateikimo techninis reglamentas*“ [17]. Šis reglamentas nustato kepinių apibrėžtis, klasifikaciją, jų gamyboje naudojamų žaliavų bei medžiagų saugos ir kokybės reikalavimus, bendruosius technologinius reikalavimus, gatavos produkcijos saugos ir kokybės rodiklius ir prekinio pateikimo bendruosius reikalavimus.

2.1. Jusliniai ir fizikiniai cheminiai rodikliai

Vaflių lakštų ir vaflių įdaro jusliniai rodikliai pateikti 2.1 lentelėje, o fizikiniai cheminiai rodikliai 2.2 lentelėje.

2.1 lentelė. Vaflių lakštų ir vaflių įdaro jusliniai rodikliai.

Rodiklis	Vaflių lakštai	Vaflių įdaras
Išvaizda	Aiškiai matomas iškilus tinklelio antpausdas. Visi lapai vienodai iškepę.	Turi būti klampus, tolygiai pasiskirstantis ant vaflių lakštų paviršiaus.
Forma	Taisyklinga pagal reikalaujamą formą (keturkampė, trikampė, daugiakampė, apvali). Leidžiamas nedidelis lapų iškilimas, „akutės“ paviršiuje negilio iki 10 % lapų lūžio.	Įdaro forma nėranustatoma konkrečiais rodikliai.
Spalva	Nuo geltonos iki kreminės. Neturi būti degimo žymių. Jei naudojami dažai, lapų spalva turi atitikti nustatytą dažų spalvą.	Spalva turi atitikti naudojamų priedų ar dažų nustatytą spalvą. Nepabalęs.
Trapumas	Traškantys ir trapūs.	Be didesnių kaip 3 cm skersmens tuštymų, neišmaišymo, susmegimo žymių
Skonis ir kvapas	Be pašalinio skonio ar kvapo.	Be pašalinio skonio ar kvapo.

2.2 lentelė. Vaflių lakštų ir įdarų fizikiniai cheminiai rodikliai.

Rodiklis	Vaflių lakštai	Įdaras
Drėgnis, %:		
Išgabenant iš įmonės	< 4,5	< 8
Gabenant ir laikant	< 6,0	< 9
Cukraus kiekis, %	—	38
Riebalų kiekis, %	—	31

2.2. Mikrobiologiniai rodikliai

Pagaminti maisto produktai turi atitikti mikrobiologinius rodiklius, numatytus Lietuvos higienos normoje HN 26:2006 „Maisto produktų mikrobiologiniai kriterijai“ [18] bei 2005 m. lapkričio 15 d. Komisijos reglamentą (EB) Nr. 2073/2005, dėl maisto produktų mikrobiologinių kriterijų. Gaminami produktai mikroorganizmais gali būti užkrėsti įmonėje nesilaikant sanitarijos reikalavimų ar pažeidžiant nustatytą gamybos technologiją. Galimi mikroorganizmų kiekiai gaminiuose nurodyti 2.3. lentelėje.

2.3 lentelė. Vaflių mikrobiologiniai kriterijai.

Maisto produkto pavadinimas	Mikroorganizmai	Mėginio vienetų skaičius		Užterštumo riba	
		n	c	m	M
Miltiniai konditerijos kepiniai su įdais	Koagulazę gaminantys stafilokokai (S. aureus)	5	1	100 ksv/g	1000 ksv/g
	B. cereus	5	0	1000 ksv/g	10000 ksv/g
	Salmonella	5	0	25 g neturi būti	

Lentelėje vartojamos santrumpos:

n – mėginį sudarančių vienetų skaičius;

c – mėginio vienetų, kurių vertės yra tarp m ir M, skaičius;

m – didžiausias leidžiamas mikrobiologinis kriterijus visuose tyrimui paimtuose mėginio vienetuose, išreiškiamas indikuojamų mikroorganizmų skaičiumi konkrečiame tiriamo maisto produkto kiekyje (1 g arba 1 ml). Rezultatas patenkinamas, kai mikroorganizmų skaičius neviršija m;

M – didžiausias leidžiamas mikrobiologinis kriterijus visuose tyrimui paimtuose mėginio vienetuose, išreiškiamas indikuojamų mikroorganizmų skaičiumi konkrečiame tiriamo maisto produkto kiekyje (1 g arba 1 ml). Rezultatas nepatenkinamas, kai viename ar keliuose mėginio vienetuose mikroorganizmų skaičius yra lygus M arba didesnis;

ksv – kolonijas sudarančių vienetų skaičius.

Įmonėje būtina laikytis asmens higienos normų ir nepažeisti bakteriologinės kontrolės normų.

Todėl yra sudaromos gamybos saugos kontrolės sistemos (RVASVT), kur nurodomi pavojingiausi taškai, kuomet žaliavos ar produktai gali užsikrėsti mikroorganizmais. Taip pat turi būti atliekama žaliavų, pusgaminių, gatavos produkcijos, technologinio proceso, įrenginių ir gamybinių patalpų mikrobiologinė ir sanitarinė kontrolė [19].

2.3. Maistinė ir energinė vertė

Visas žmogaus ląsteles ir audinius sudaro vanduo, riebalai, baltymai, angliavandeniai, mineralinės medžiagos bei vitaminai. Norint kad organizmas augtų ir vystytųsi normaliai, būtina visų šių komponentų gauti kiekvienos dienos racione. Pagrindiniai energijos šaltiniai yra riebalai, angliavandeniai ir šiek tiek baltymai.

Baltymai pagrindinė plastinė, statybinė ląstelių medžiaga. Juos sudaro aminorūšys, jos yra nepakeičiamos (nesintetinos žmogaus organizme) ir pakeičiamos (sintetinos žmogaus organizme). Reikiamą kiekį aminorūgščių turime gauti su maistu. Baltymų poreikis žmogaus organizmui priklauso nuo organizmo energijos aprūpinimo. Kai energijos aprūpinimas normalus, baltymai yra naudojami statybiniam organizmo poreikiams. Jei organizme jaučiamas bent vienos kurios nors aminorūgšties stygius, sutrinka medžiagų apykaita – gali sulėtėti augimas, vystosi mažakraujystė, sutrinka miegas, atsiranda traukuliai. Pasaulio sveikatos organizacija (PSO) rekomenduoja, jog baltymai turėtų sudaryti 10 – 15 % paros energijos poreikio [20], nes 1 g baltymų skildamas išskiria 4,3 kcal.

Riebalai yra viena pagrindinių sudėtinių maisto dalių. Riebalų atliekamos funkcijos: struktūrinė, apsauginė, energinė, statybinė, termoreguliacinė. Riebalus sudaro glicerolis ir riebalų rūgščių esteriai. Riebalus sudarančios rūgštys yra sočiosios, mononesočiosios ir polinesočiosios. Jų visų funkcijos žmogaus organizme yra skirtingos. Sočiosios rūgštys (palmitino ir stearino) riebalams suteikia standumo. Mononesočiosios riebalų rūgštys (oleino, palmitoleino) cholesterolio koncentracijos nedidina. Polinesočiosios riebalų rūgštys (linolo, linoleno, eikozano) yra nepatvarios. PSO nurodo, kad riebalai turėtų sudaryti 15 – 30 % paros energijos poreikio [20], nes 1 g riebalų skildamas išskiria 9,4 kcal.

Angliavandeniai pagrindinė maisto medžiaga atliekanti energinę ir statybinę funkcijas. Jų šaltinis yra visas augalinis maistas. Kai stinga angliavandenių, kepenų ląstelės pradeda gaminti gliukozę iš aminorūgščių, susidaręs jos perteklius virsta riebalais ir kaupiasi kaip riebalinis audinys. Skylant 1 g angliavandenių išsiskiria apie 4 kcal.

Žinant maistines vertes ir žaliavų kiekius galima apskaičiuoti vaflių 100 g maistinę bei energinę vertes. Skaičiavimo rezultatai pateikiami 2.5 ir 2.6 lentelėse.

Energinė vaflių vertė apskaičiuojama pagal tokią formulę:

$$E = (R \cdot 9) + (B \cdot 4) + (A \cdot 4) \text{ (kcal/ 100 g)}$$

arba

$$E = (R \cdot 37,6803) + (B \cdot 16,7468) + (A \cdot 16,7468) \text{ (kJ/100 g)}$$

Čia:

E – produktų energetinė vertė, kcal/100 g arba kJ/100 g;

1 kcal = 4,1867 kJ

R – riebalų kiekis, %;

B – baltymų kiekis, %;

A – angliavandenių kiekis, %.

Visų projektuojamoje linijoje naudojamų žaliavų 100 g maistinė sudėtis ir energinės vertės pateikiamos 2.4. lentelėje.

2.4 lentelė. *Vaflių gamybai naudojamų žaliavų maistinė sudėtis ir 100 g produkto energetinė vertė.*

Žaliava	Angliavandeniai	Riebalai	Baltymai	Energetinė vertė, kcal
Kvietiniai miltai E 550	73,2	1,3	10,6	346,9
Lecitinas (emulsiklis E322)	4	90	0,5	828
Maistinė soda (tešlos kildymo medžiaga E500)	47	-	-	188
Druska	-	-	-	-
Vanduo	-	-	-	-
Augaliniai riebalai	-	99,9	-	899,1
Cukraus pudra	99,5	-	-	398
Smulkinti vaflių lakštai	72,4	6,2	12,5	395,4
Kvapiosios medžiagos	-	-	-	-
Išrūgų milteliai	5,12	0,19	3,64	36,75
Kakava	54,3	19,6	13,7	448,4

2.5 lentelė. Šokoladinių vaflių maistinė sudėtis ir 100 g produkto energinė vertė.

Žaliava	Žalaivos kiekis 100 g gaminio	Maistinė sudėtis, g/100 g			Energinė vertė, kcal
		Angliavandeniai	Riebalai	Baltymai	
Kvietiniai miltai E 550	26,72	19,56	0,35	2,83	92,71
Lecitinas (emulsiklis E 322)	0,8	0,03	0,72	0,004	6,616
Maistinė soda (tešlos kildymo medžiaga E 500)	0,13	0,06	-	-	0,24
Druska	0,11	-	-	-	-
Vanduo	26,72	-	-	-	-
Augaliniai riebalai	16,03	-	16,01	-	144,09
Cukraus pudra	13,36	13,29	-	-	53,16
Smulkinti vaflių lakštai	12,47	9,03	0,77	1,56	49,29
Kvapiosos medžiagos	0,10	-	-	-	-
Išrūgų milteliai	1,78	0,09	0,003	0,22	1,267
Kakava	1,78	0,97	0,35	0,24	7,99
Viso:	100	43,03	18,203	4,854	355,363

2.6 lentelė. Vanilės skonio vaflių maistinė sudėtis ir 100 g produkto energinė vertė.

Žaliava	Žaliavos kiekis 100 g gaminio	Maistinė sudėtis, g/100 g			Energinė vertė, kcal
		Angliavandeniai	Riebalai	Baltymai	
1	2	3	4	5	6
Kvietiniai miltai E 550	27,21	19,92	0,35	2,88	94,35
Lecitinas (emulsiklis E 322)	0,81	0,03	0,73	0,004	6,706
Maistinė soda (tešlos kildymo medžiaga E 500)	0,14	0,07	-	-	0,28

1	2	3	4	5	6
Druska	0,11	-	-	-	-
Vanduo	27,21	-	-	-	-
Augaliniai riebalai	16,32	-	16,30	-	146,7
Cukraus pudra	13,6	13,53	-	-	54,12
Smulkinti vaflų lakštai	12,70	9,20	0,79	1,59	50,27
Kvapiosios medžiagos	0,09	-	-	-	-
Išrūgų milteliai	1,81	0,09	0,003	0,23	1,307
Viso:	100	42,84	18,173	4,704	353,733

2.4. Ženklinimas

Vaflų pakuotės turi būti ženklinamos ant pakuotės nurodant maisto produkto pavadinimą, prekės ženklą, sudedamųjų dalių sąrašą, grynąjį produkto kiekį, tinkamumo vartoti terminą, išsamią informaciją apie kilmės vietą. Nuo 2014 metų gruodžio 13 dienos įsigaliojo naujas Reglamentas (ES) Nr. 1169/2011 dėl informacijos apie maistą teikimo vartotojams [21]. Pagrindinės šio reglamento naujovės: apibrėžtos naujos sąvokos, aiškiai apibrėžta atsakomybė, praplėsta sudedamųjų dalių sąvoka, praplėsta sąžiningos informacijos teikimo samprata, nustatymas minimalus šrifto dydis, praplėstas privalomų pateikti dokumentų sąrašas, pasikeitė maistingumo deklaracijos turinys, atsirado naujos nuostatos dėl nuotolinės prekybos, alergenu, kilmės vietos, nefasuočių maisto produktų ženklavimo [22]. Vadovaujantis reikalavimais pateikiamas pavyzdinis tekstas, kuris turėtų būti nurodytas ant pakuotės:

- Šokoladiniai vafliai
- Sudedamosios dalys (100 g.): kvietiniai miltai (28 %), vanduo (27 %), lecitinas (E 322) , natrio hidrokarbonatas (E 500), druska, augaliniai riebalai (16 %), **cukrus, išrūgų milteliai, kakavos milteliai.**
- Grynasis kiekis 70 g.
- Tinka vartoti iki 2015.08.18
- Laikyti sausoje, vėsioje vietoje.
- Gamintojas: "Vafliai ir ko", Studentų g. 69, Kaunas
- Energinė vertė 1517 kJ/ 355 kcal

- Riebalai 18 g
- Iš jų sočiųjų riebalų 16 g
- Angliavandeniai 43 g
- Iš jų cukrus 13 g
- Baltymai 5 g
- Druskos 0,11 g

3. Tiriamasis darbas

Įdarų priedų įtaka vaflių kokybei bei priimtinumui

3.1. Įvadas

Pasaulyje šiuo metu vafliai su riebaliniu įdaru užima didžiąją vaflių pramonės rinką. Riebaliniai įdarai yra gaminami įvairių skonių, pridedant įvairių priedų ar tiesiog skoninių medžiagų. Pagrindinės žaliavos riebaliniams įdarams gaminti yra augaliniai riebalai, miltelinis cukrus, smulkinti vaflių lakštai, išrūgų milteliai. Kaip priedai vaflių įdarams naudojamos kvapiosios medžiagos. Didėjant vartotojų susidomėjimui sveikesniais maisto produktais, ieškome būdų kaip pagerinti ir riebalinių įdarų mitybinę vertę. Vienas jų galėtų būti įdarų praturtinimas vertingais baltymų produktais – išrūgų milteliais.

Darbo tikslas:

Nustatyti riebalinių įdarų priedų, tokių kaip išrūgų miltelių ir kvapiųjų medžiagų įtaką vaflių kokybei bei priimtinumui.

Tikslui pasiekti buvo sprendžiami šie uždaviniai:

1. Nustatyti išrūgų miltelių kiekio (5 %, 7 %, 8 %, 9 %) įtaką riebalinio įdaro tekstūros savybėms.
2. Nustatyti riebalinio įdaro su skirtingais išrūgų miltelių kiekiais įtaką vaflių tekstūrai.
3. Įvertinti skirtingų kvapiųjų medžiagų įtaką vaflių su įdaru juslinėms savybėms ir priimtinumui.

3.2. Tyrimų objektai ir metodai.

Tyrimo objektu pasirinktas riebalinis įdaras, kurio gamybai naudotos tokios žaliavos (3.1 pav.):

- Alyvuogių extra virgin aliejus („Rimi“);

- Miltelinis cukrus („Sauda“);
- Vaflių lakštai („Saldi sala“);
- Išrūgų milteliai (KTU Maisto mokslo ir technologijos katedros Pieno gamybinės laboratorijos).



3.1 pav. Naudojamos žaliavos.

Eksperimento metu buvo didinamas išrūgų miltelių kiekis ir mažinamas smulkintų vaflių lakštų kiekis įdare. Tyrimams pasirinkta įdaro receptūra pateikta 3.1. lentelėje. Vaflių lakštai susmulkinti rankiniu būdu. Visos žaliavos sumaišytos iki vientisos masės plakimo įrenginiu. Maišymo trukmė 3 minutes. Po to atlikta įdarų tekstūros analizė. Padaryti įdarai naudoti vaflių gamybai. Buvo įmami du 8x5 cm vaflių lakštai, kurie buvo perpti 20g įdaro. Perpti vafliai laikyti pusantros valandos suspausti, kad sukibtų ir gerai pasiskirstytų įdaras. Tuomet nustatyti vaflių tekstūros rodikliai ir juslinės savybės.

3.1. lentelė. Tiriamajame darbe naudotų įdarų receptūros.

Žaliava	I	II	III	IV
Augaliniai riebalai, g	37	37	37	37
Miltelinis cukrus, g	30	30	30	30
Smulkinti vaflių lakštai, g	28	26	25	24
Išrūgų milteliai, g	5	7	8	9
Viso, g	100	100	100	100

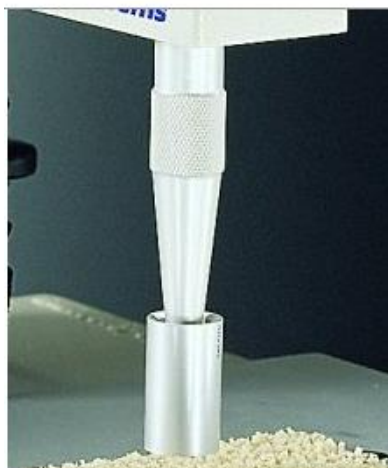
Eksperimento metu taip pat buvo tiriamas kvapiųjų medžiagų priedo įdaro priimtumas vartojui. Bandymo metu buvo pasirinkta receptūra su 8 % išrūgų miltelių kiekiu ir naudojamos Dr. Oetker trijų rūšių esencijos: vanilės, apelsinų bei migdolų. Naudojamas 1 ml kvapiosios medžiagos 100 gramų įdaro.

Įdarų ir vaflių tekslūros rodiklių nustatymas buvo atliekamas tekstūros analizės medotu (3.2

pav.).

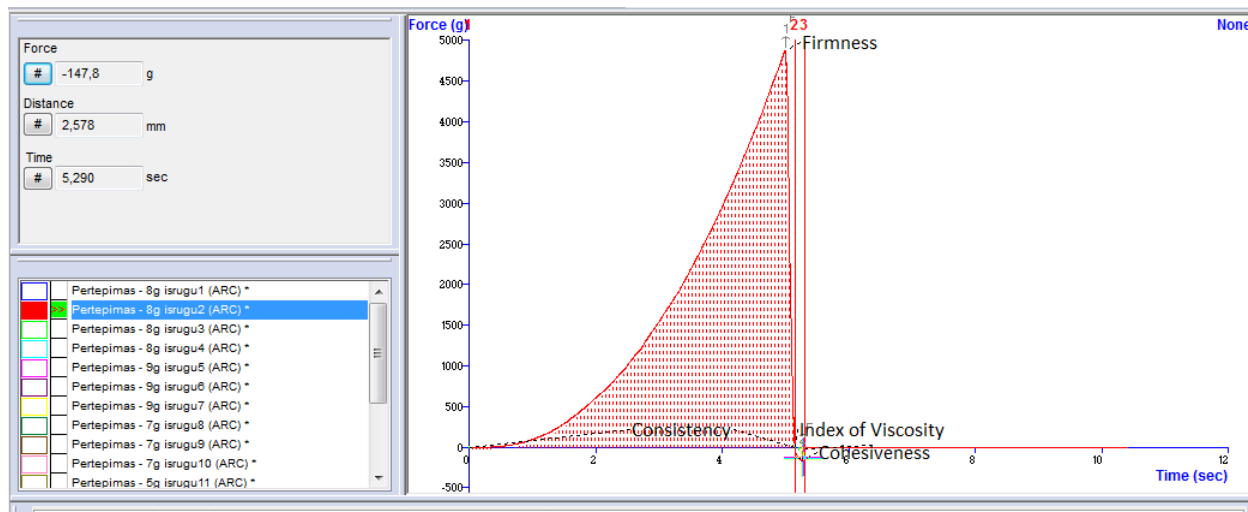
Įdarų analizei pasirinktas cilindrinis plunžeris. Plunžerio judėjimo greitis prieš testą 5 mm/sec, testo metu – 1 mm/sec, po testo – 10 mm/sec. Įspausdimo atstumas 5,00 mm. Strėlės svoris 5 g.

Išmatavimo metu nubraižytos laiko - jėgos diagramos (3.3 pav.), nustatyti tokie įdaro tekstūros rodikliai: kietumas, kohezija, klampos indeksas.



3.2 pav. Cilindrinis plunžeris skirtas tekstūros rodikliams matuoti.

Išmatavimo metu nubraižytos laiko – jėgos diagramos (3.3 pav.), nustatyti tokie įdaro tekstūros rodikliai: kietumas, kohezija, klampos indeksas.



3.3 pav. Įdaro tekstūros rodiklių nustatymo laiko – jėgos diagrama.

Įdarų ir vaflių tekstūros analizei naudotas tekstūrografas (3.4 pav) Tekstūrografo judėjimo greitis prieš testą 2 mm/sec, testo metu – 2 mm/sec, po testo – 15 mm/sec. Įspausdimo atstumas 10,0 mm. Strėlės svoris 5 g.

Iš matavimo metu nubraižytos laiko – jėgos diagramos (3.5 pav.) nustatyti tokia vaflių tekstūros

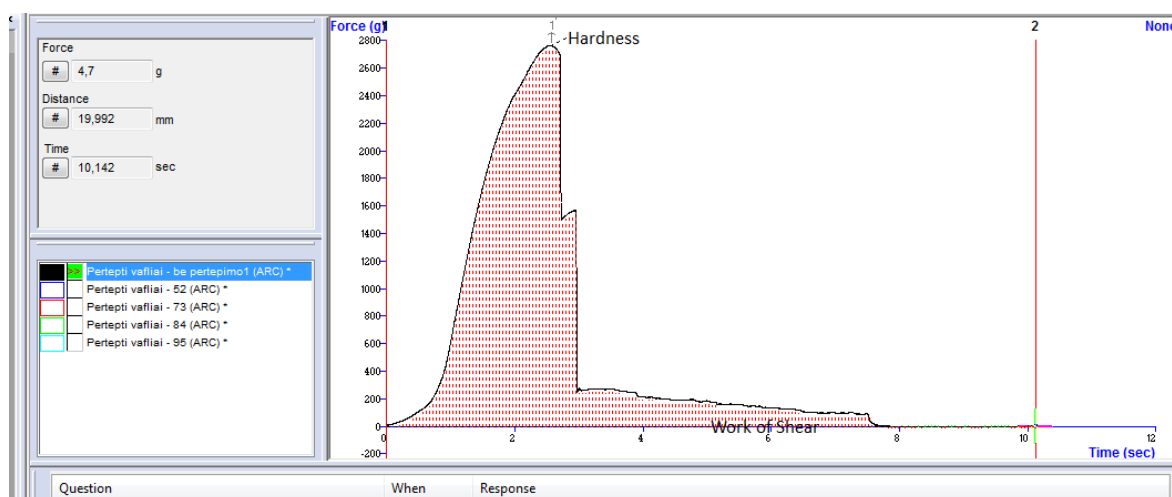
rodikliai: kietumas ir deformacijos energija.

Tiriant įdaro ir vaflių tekstūros rodiklius analizuota po tris mėginius. Rezultatų analizei apskaičiuota vidutinė vertė ir standartinis nuokrypis.



3.4 pav. Tekstūrografas įdarų ir vaflių tekstūros parametrams.

Pagal gautus duomenis braižomi grafikai, grafiko pavyzdys pateiktas 5 paveiksle.



3.5 pav. Tekstūros rodiklių nustatymo laiko – jėgos dieograma.

Vaflių su skirtingo skonio įdariais juslinė analizė.

Vaflių juslinių savybių vertinimą atliko 10 vertintojų grupė, sudaryta iš 22 – 53 metų amžiaus vertintojų. Vertintojai individualiai analizavo tris vaflių savybes: įdaro kvapo intensyvumą, skonio intensyvumą, įdaro priimtinumą bei vertino gaminio pirmumą.

Kvapo bei skonio intensyvumui įvertinti parinkta 7 kategorijų intensyvumo skalė (1 – labai silpnas, 7 – labai stiprus) priimtinumui nustatyti – 7 kategorijų mėgstamumo skalė (1 – labai nepatinka, 7 – labai patinka).

Vaflių pirmumo nustatymui taikytas rikiavimo metodas (1 – labiausiai patinka, 2 –

vidutiniškai patinka, 3 – mažiausiai patinka), kuriame vertintojai turėjo išrikiuoti gaminius pagal patikimą.

3.3. Tyrimų rezultatai

3.3.1. Išrūgų miltelių įtaka įdaro tekstūrai

Įdarų su skirtingais išrūgų miltelių kiekiais tekstūros tyrimo rezultatai pateikti 3.2 lentelėje. Eksperimentas parodė, kad didinant išrūgų miltelių kiekį įdaro receptūroje nuo 5 iki 9 %. Įdaro kietumas sumažėjo 50 % (nuo 101 – iki 51 N). Taip nustatyta išrūgų miltelių kiekio ir kitų tekstūros rodiklių priklausomybė. Didinant išrūgų miltelių kiekį nuo 5 iki 8 %, koheziškumas padidėja 20 %, klampos indeksas – 18 %. Toliau didinant išrūgų miltelių kiekį, šių rodiklių vertės mažėjo.

3.2. lentelė. Pirmojo bandymo rezultatai.

Mėginio pavadinimas	Kietumas, N	Kohezija, N	Klampos indeksas, N.sec
I mėginys, 5%	101,26 ± 0,1	1,64 ± 0,1	0,07 ± 0,1
II mėginys, 7%	66,08 ± 0,1	1,67 ± 0,1	0,17 ± 0,1
III ₁ mėginys, 8%	55,35 ± 0,1	1,97 ± 0,1	0,39 ± 0,1
IV ₁ mėginys, 9%	51,92 ± 0,1	1,79 ± 0,1	0,28 ± 0,1

3.3.2. Įdaro su skirtingu išrūgų miltelių kiekiu įtaka vaflių tekstūrai

Sekančiame darbo etape vertinta įdarų, pagerintų keičiant išrūgų miltelių kiekius nuo 5 iki 9 %, įtaka vaflių tekstūrai. Tyrimų rezultatai pateikti 3.3 lentelėje. Nustatyta, kad išrūgų miltelių kiekis turėjo įtakos ne tik įdarų tekstūrai, bet ir vaflių tekstūrai. Lyginant su vaflių lakštų tekstūra vafliams su įdaru būdingas mažesnis kietumas ir deformacijos energija.

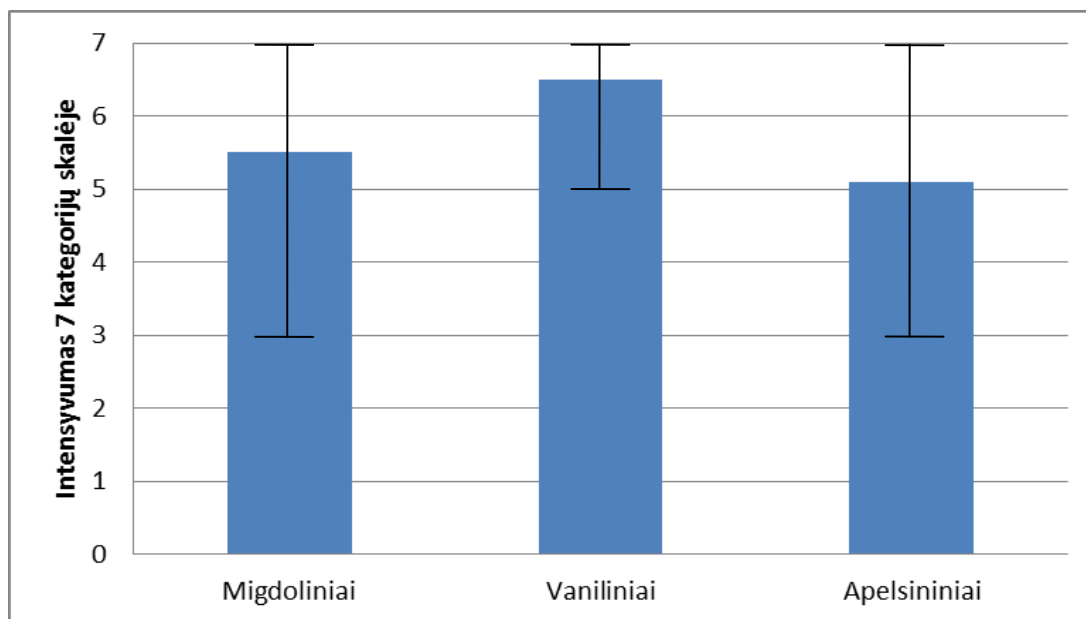
Apibendrinant tiek įdaro, tiek vaflių su įdaru tekstūros tyrimo rezultatus, galime teigti, kad geriausiomis tekstūros savybėmis išsiskyrė gaminiai, pagaminti naudojant įdarą su 8 % išrūgų miltelių. Ši receptūra parinkta tolimesniems tyrimams, nustatant skirtingų kvapiųjų medžiagų įtaką vaflių juslinėms savybėms ir priimtinumui.

3.3. lentelė. Antrojo bandymo rezultatai.

Mėginio pavadinimas	“Kietumas”, N	Deformacijos energija, N.sec
Vaflių lakštai	27,200 ± 0,1	48,330 ± 0,1
Vafliai su įdaru I	21,577 ± 0,1	38,022 ± 0,1
Vafliai su įdaru II	18,874 ± 0,1	38,691 ± 0,1
Vafliai su įdaru III	32,486 ± 0,1	34,228 ± 0,1
Vafliai su įdaru IV	25,170 ± 0,1	51,710 ± 0,1

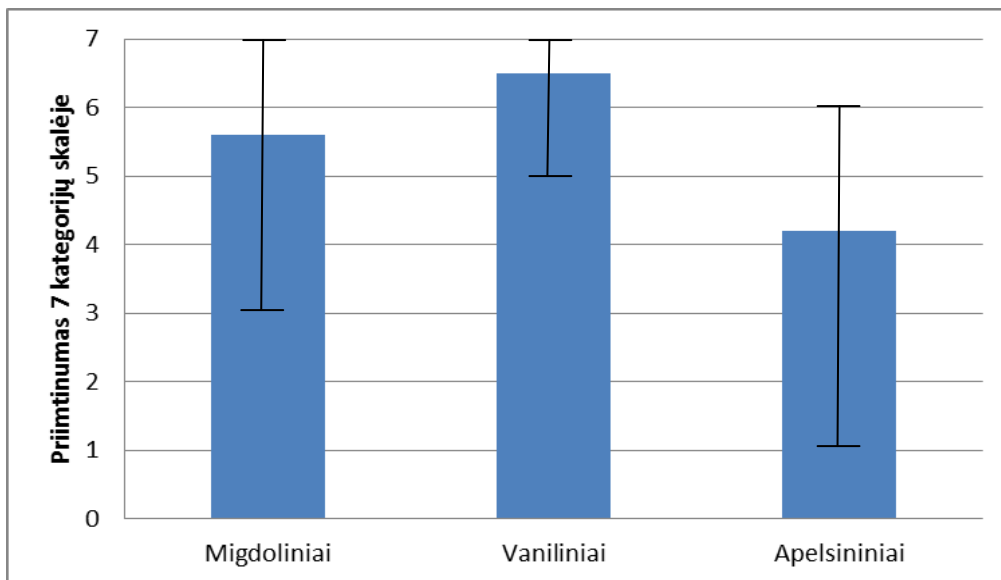
3.3.3. Kvapiųjų medžiagų įtaka įdaro jauslinėms savybėms ir vaflių priimtinumui

Juslinių savybių vertinimo rezultatai pateikti 3.6 ir 3.7 paveiksluose.



3.6 pav. Kvapiųjų medžiagų įtaka įdaro kvapo intensyvumui.

Iš gautos diagramos matome, kad vertintojams intensyviausiai buvo jaučiamas vanilės kvapas (santykinė intensyvumo išraiška 6,5), šiek tiek silpniau jaučiamas migdolų aromatas (santykinė intensyvumo išraiška 5,5) ir mažiausiai intensyvus buvo apelsinų kvapas (santykinė intensyvumo išraiška 5,1).

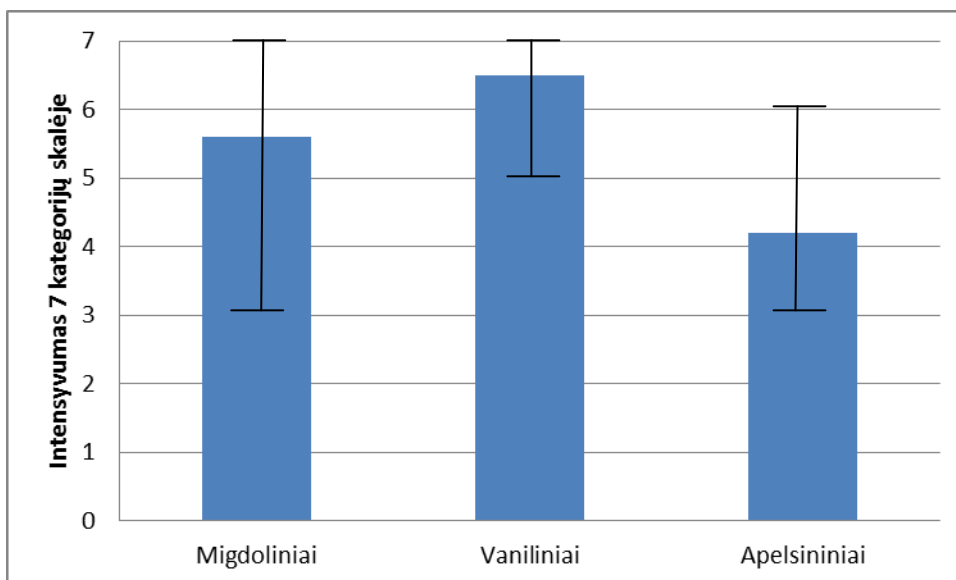


3.7 pav. Kvapiųjų medžiagų įtaka įdaro skonio intensyvumui.

Atlikus vertintojų apklausą matyti, kad vanilės buvo ne tik intensyviausiai jaučiamas kvapas, bet ir skonis (santykinė intensyvumo išraiška 6,7). Mažiau jaučiamas buvo migdolų (santykinė intensyvumo išraiška 6,2) ir labai silpnai jaučiamas apelsinų skonis (santykinė intensyvumo išraiška 4,6).

Įvertinus šiuos du jausminių dirgiklių intensyvumo testus galima teigti, kad jausliškai juntamiausias yra vanilės kvapas bei skonis ir silpniausias yra apelsinų kvapas ir skonis.

Priimtumo testo rezultatai pateikiami 3.8 paveiksle.



3.8 pav. Priimtumo testo rezultatai.

Vanilės skonio vafLIAI buvo labiausiai priimtini vartotojams (santykinė intensyvumo išraiška 6,5), o mažiausią vertintojų įvertinimą gavo apelsinų skonio vafLIAI (santykinė intensyvumo išraiška 4,2).

Pirmumo testo rezultatai pateikti 3.4 lentelėje.

3.4 lentelė. Pirmumo testo rezultatai.

Vertintojai	Migdoliniai	Vaniliniai	Apelsininiai
1	2	1	3
2	2	1	3
3	2	1	3
4	1	2	3
5	3	1	2
6	3	1	2
7	2	1	3
8	1	2	3
9	1	3	2
10	1	2	3
Iš viso (mėginių rikiavimo numerių suma)	18	15	27

Palyginus apskaičiuotą Friedmano kriterijų ($F=7,8$) su kritine verte, esant pasirinktam reikšmingumo lygiui 5%, 10 vertintojų ir 3 tiriamųjų mėginių, nustatyta, kad ji yra didesnė už kritinę vertę (6,20), todėl sprendžiama, kad yra bendras reikšmingas skirtumas tarp visų tiriamųjų mėginių.

Iš pateiktų rezultatų matoma, kad vertintojams labiausiai patiko vanilės skonio vaflių įdaras ir mažiausiai patiko apelsinų skonio įdaras.

3.4. Išvados

1. Išrūgų miltelių kiekis turėjo tiek įdaro, tiek ir vaflių tekstūrai. Didžiausia kohezija nustatyta įdare, kuriame buvo 8 % išrūgų miltelių.
2. Nustatytas ryšys, tarp įdaro kvapo ir skonio intensyvumo ir gaminių priimtino vertintojams. Įdaras, kuriame intensyviausiai jaučiama vanilės kvapioji medžiaga buvo priimtinausi vertintojams, o mažiausiai priimtinas buvo apelsinų skonio įdaras, kurio tiek kvapo, tiek skonio intensyvumas buvo mažiausias.

4. Vaflių lakštų bei vaflių su įdarais gamybinio proceso etapų bei operacijų parinkimas ir pagrindimas, įvertinant fizikinius cheminius ir biocheminius pokyčius bei naudojant inotyvius sprendimus

4.1. Technologinio proceso etapų ir operacijų parinkimas bei pagrindimas, naudojant inotyvius sprendimus

Šiuolaikinėje gamyboje vaflių ruošimui naudojamos srovinės mechanizuotos linijos, kuriose vykdomos tokios operacijos: tolydinis tešlos maišymas, vaflių lakštų kepimas ir atvėsėjimas, įdaro ruošimas, vaflių lakštų tepimas įdaru, gautų plastų atšaldymas, plastų pjaustymas, vyniojimas į pakelius arba fasavimas į dėžutes ir pakavimas į dėžes.

Vaflių su įdaru gamybos proceso technologinė schema pateikta 4 pav. Projektuojamoje gamybos linijoje naudojami vokiečių firmos „Franz Haas“ įrenginiai. Įrenginių nuotraukos ir aprašymai pateikti 1 priede.

Vaflių lakštų gamyba prasideda nuo tešlos paruošimo. Vaflių tešlai naudojamos žaliavos: kvietiniai miltai 550 E, vanduo, druska, maistinė soda, lecitinas. Miltai prieš patenkant jiems į maišytuvą sijojami SF (Rovabo, JAV) sijotuvu. Tuomet miltai kartu su kitomis žaliavomis dedami į tešlos maišytuvą TMN-GEKKO. Norint kad vaflių tešla būtų puresnė, dedama puriklių ir intensyviau plakama. Kadangi išplaktos putos yra nepatvarios, tešlos ilgai laikyti negalima. Paruošta tešla laikoma šaltai, ne aukštesnėje kaip 14 °C temperatūroje. Gaminant vaflių lakštų tešlą, rekomenduojama vartoti miltus, turinčius ne daugiau kaip 30 % glitimo, nes kitaip tešla tirštėja. Tešla yra ruošiamą nedidelėmis porcijomis. Vaflių tešla su tryniais turi mažiau drėgmės. Naudojant kiaušinių trynius tešla geriau atsiskiria nuo formos ir nenuteka kraštuose. Pramoniniu būdu gaminant vaflius vietoj kiaušinių trynių dedamas lecitinas. Jo įdėjus vafliai geriau atsiskiria nuo formos.

Pirmiausia visi komponentai (miltai, vanduo, druska, maistinė soda, lecitinas) patenka į maišytuvą TMN-GEKKO, kur sumaišoma tešla. Vandens temperatūra prieš patenkant į maišytuvą turi būti ne didesnė kaip 18 °C. Iš tešlos maišytuvo tešla patenka į vaflių lakštų kepimo dozatorių. Iš dozatoriaus tešla liejama į formas, įtvirtintas ant grandininio transporterio. Projektuojame linijoje naudojama kepimo krosnis SWAK – GEKKO. Vaflių formas kaitina dujiniai degikliai, jie kepimo formas įkaitina iki 150–170 °C temperatūros. Kepimas vyksta 2–2,5 minutes. Iš formų išimti vaflių lakštai pasukamuoju atskyrikliu paduodami į WBK-GEEKO įrenginį tarp šepėčių, kur nuvalomos nuotekos. Tuomet vaflių lakštai atšaldomi cecho patalpoje vertikaliame lopšiniame transporteryje.

Atšalę vaflių lakštai gali deformuotis, o tai apsunkina tolesnes operacijas bei gaunamas didelis brokas. Norint to išvengti, vaflių lakštai yra kondicionuojami uždaroje kameroje KTU – KTV. Kameros viduje yra tranporteris su lopšiais – kasetėmis, kurios suspaudžia kiekvieną vaflio lakštą. Vaflių lakštai neturi galimybės deformuotis dėl į kamerą tiekiamo kondicionuojančio oro. Kondicionavimas trunka apie 15 minučių. Iš kameros lakštai yra paduodami į vaflių lakštų skirstomąjį įrenginį STMK - GEKKO. Vaflių lakštų skirstomasis įrenginys juos padalina į du srautus. Padalinti į du srautus vaflių lakštai sudaro viršutinę ir apatinę vaflio plastą. Viršutinio srauto lakštai yra pasukami 180 °C kampu ir patenka vientisu srautu ant nuožulnaus tranporterio. Vaflių lakštų trūkumas arba perteklius fiksuojamas fotoelementais. Atskyriklis sulaiko atitinkamai viršutinį lakštą, jei apačioje nėra lakšto su įdaru, o jei nėra viršutinio vaflių lakšto, tuomet atskyriklis sulaiko apatinį lakštą su įdaru.

Tuomet vaflių lakštai patenka į įdaro pertepimo mašiną FSTM–MB–HC. Vaflių lakštai, judėdami horizontaliu tranporteriu prispaudžiami valciniais velenais prie tranporterio juostos. Dozatoriaus apatinėje dalyje yra išdėstyti su besisukantys velenai, kurie sudaro plyšį, per kurį ant vaflių lakštų yra dozuojamas įdaras. Apatiniai sutepti lakštai atskiriami vienas nuo kito styginiu sukamuoju įrenginiu.

Įdaro gamyba: įdaras yra gaminamas maišytuve – homogenizatoriuje TSMRS, kur yra sumaišomi visi jo komponentai. Paruoštas įdaras surenkamas į talpyklą. Prieš gaminant įdarą yra susmulkinamas cukrus įrenginiu PME 500 ir tuomet gautas miltelinis cukrus keliauja į įdaro maišyklę. O reikalingi smulkinti vaflių lakštai smulkinami smulkintuve.

Sutepti vaflių plastai patenka ant tranporterio – greitintuvo, kur dėka didesnio greičio, lyginant su tranporterio juosta, plastai atskiriami vienas nuo kito. Atskirtas iš bendro srauto kiekvienas plastas, sudarytas iš dviejų vaflių lapų su įdaru, nukreipiamas į presavimo mašiną, kur jis yra suspaudžiamas tarp dviejų periodiškai poslinkius darančių tranporterio juostų. Kad vaflių įdaras sukietėtų, jie nukreipiami į šaldymo kamerą KKV-GEKKO. Kai įdaras yra šaldomas, jame esantys riebalai kristalizuojasi ir įdaras įgauna reikiamą konsistenciją. Šaldymo procesas trunka apie 4 minutes. Atšaldyti plastai patenka į stygines pjaustimo mašinas. Stygos iš pradžių išlygina dvi galines plastų puses. O tada jie yra nukreipiami išilginiam ir skersiniam pjaustymui į atskirus gaminius, pjaustoma AWD-GEKKO pjaustytuvu. Tuomet tranporteriais jie išdėstomi plotelyje tarp eilių ir nukreipiami į pakavimo liniją.

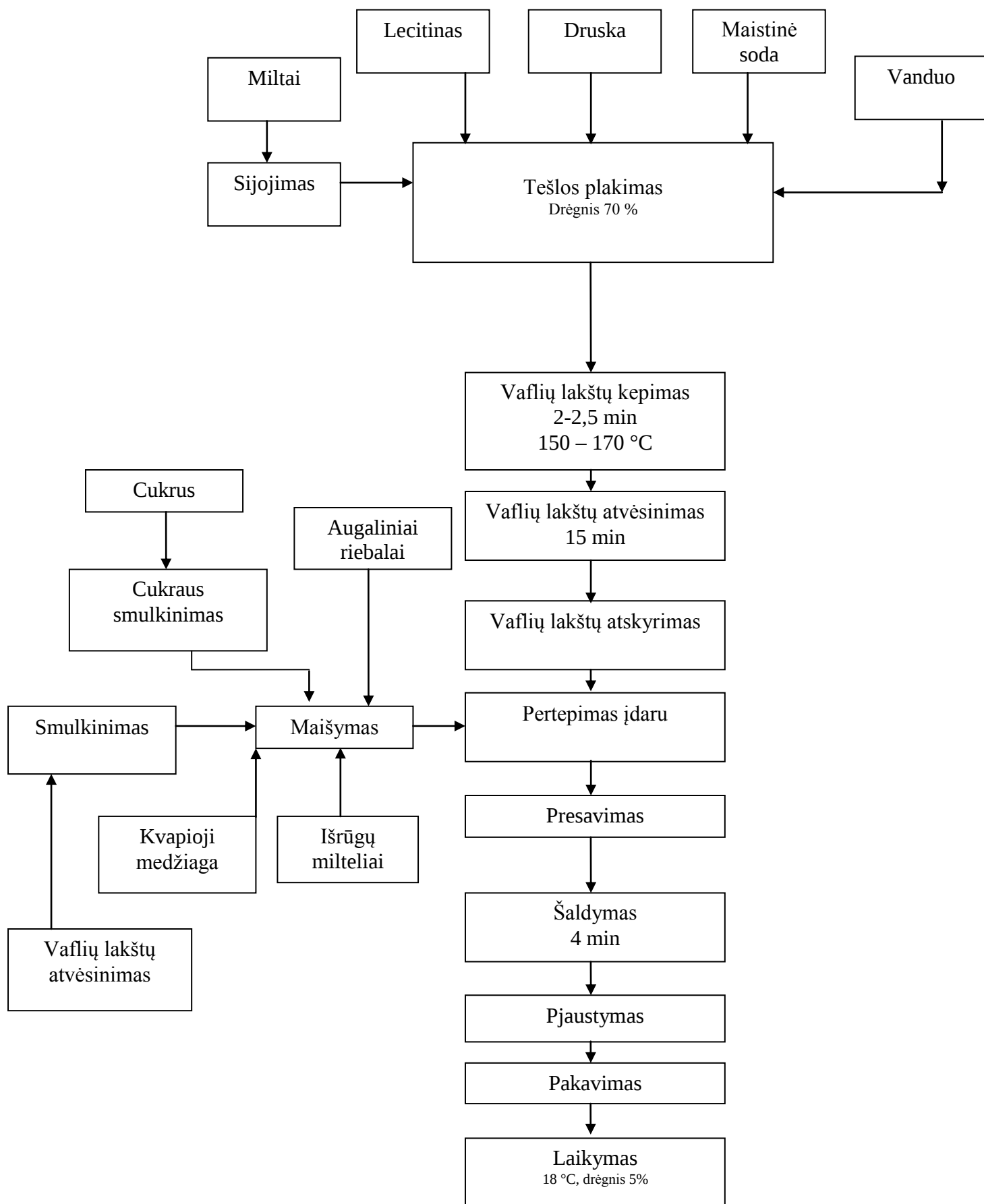
Gaminant vaflių gaminius, gali atsirasti tokios gaminių ydos: tešla su gumuliukais, tešla tiršta, klampė, blogai atšokanti nuo vaflių lakštų kepimo formų, įdaras išlindęs per kraštus, lakštai susirakšlėję, nevienodos spalvos, gauti vaflių lakštai neporėti. Šių yry priežastys bei būdai joms taisyti pateikiami 4.1 lentelėje.

4.1 lentelė. Vaflių gaminių ydos ir atsiradimo priežastys.

Gaminių ydos	Atsiradimo priežastys	Būdai joms taisyti
Tešla su gumuliukais	Blogai išmaišyti miltai	Perkošti tešlą
Tešla tiršta, klampi	Ruošiant tešlą visi miltai buvo suberti iš karto	Berti miltus po truputį
Lakštų blogai atsoka nuo vaflių kepinimo formos	Nešvarios formos	Išvalyti formas
Išlindęs įdaras	Vafliai buvo pjaustomi per šilti	Perteptus lakštus ataušinti
Lakštai susiraukšlėję, nevienodos spalvos	Nevienodai kaista vaflių ploštės	Pataisyti kaitinimo elementus
Vafliai neporėti	Per žema kepinimo temperatūra arba per ilgai kepta	Padidinti kepinimo temperatūrą.

Vafliai pakuojami į pakelius po 70 - 80 g arba į dėžutes iki 1500 g, sudedant į eiles ir persluoksniuojant jas popieriumi. Pakeliai ar dėžutės su vaflių gaminiais dedami į rievėto kartono dėžes. Jos ženklinamos, užrašant specialius įrašus: “Atsargiai, trapu!”, “Bijo drėgmės“. Pakelius ar dėžutes su vaflių gaminiais galima sudėti į didesnes dėžes, tačiau ne daugiau kaip 16 kg.

Dėžės su vafliais dedamos ant stalažų su rietuvėmis ne aukščiau kaip 2 metrų aukštyje. Šitaip laikant pagamintus vaflius su riebaliniu įdaru jų realizavimo trukmė 2 mėnesiai . Vaflių lakštų vartojimo trukmė – 3 mėnesiai. Laikant ilgiau vafliai praranda savo skonines savybes. Vafliai privalo būti pakelti nuo grindų, kad nesusidarytų kondensatas bei lengviau būtų kontroliuoti ir naikinti graužikus ir vabzdžius, turi būti pakankamas atstumas nuo rietuvių iki sienos ir iki šilumos šaltinio, vandentiekio ar kanalizacijos vamzdžių.



4.1 pav. Vaflių su įdaru gamybos proceso technologinė schema.

4.2. Fizikiniai ir cheminiai pokyčiai

Gaminat vaflių lakštus juose vyksta įvairūs fizikiniai bei cheminiai pokyčiai. Tešloje vykstančius procesus apsprendžia naudojamos žaliavos. Miltai – pagrindinė tešlos žaliava. Gaminų kokybė ir tešlos savybės priklauso nuo miltų glitimo kokybės ir jo kiekio miltuose. Suminkštinti riebalai tolygiai pasiskirsto glitimo paviršiuje ir tešloje sudaro plėveles. Baltymai mažiau išbrinksta, glitimas paidaro ne toks stangrus ir greitai trūkinėja. Kepamoje tešloje riebalai sulaiko daugiau oro, ir gaminiai geriau iškyla. Ištirpinti riebalai tešloje pasiskirsto lašeliais ir blogai gaminiuose išsilaiko – iškyla į paviršių. Juo daugiau įmaišoma į tešlą riebalų, tuo gaminiai puresni, trapesni. Jei riebalų per mažai, tešla būna neplastiška, gaminiai ne tokie trapūs.

Tešlos savybės priklauso nuo jos paruošimo technologijos, žaliavų bei jų santykio. Maišant tešlą vyksta sudėtingi procesai, todėl kinta ir jos savybės.

Vaflių lakštai kepami 2-3 min. Kepant iš tešlos išgaruoja daug drėgmės. Vanduo ypač intensyviai garuoja pradėjus vafliams kepti. Garuojant vandeniui, vaflių lakštuose susidaro poros. Nuo karščio skylant maistinei sodai, susidaro anglies dioksido dujos, kurios taip pat išpureną tešlą. Maistinės sodos skyrimo lygtis:



Kadangi tešlos sluoksnis labai plonas, kepant drėgmė iš jo išgaruoja labai greitai. Ruošiant tešlą kleisterizavęsis miltų krakmolai pamažu išdžiūsta, virsta dekstriniais ir pagelsta. Iškeptus vaflius būtina ataušinti. Priklausomai nuo aušinimo trukmės ir sąlygų, taip pat pačių lakštų drėgnumo, vafliai sugeria arba atiduoda drėgmę, dėl to pakinta jų matmenys, ir jie deformuojasi [23].

5. Technologinio proceso saugos ir kokybės kontrolė: kontruojujami rodikliai, juos reglamentuojantys dokumentai

5.1. Rizikos veiksnių analizė ir proceso saugos kontrolė

Maisto saugos savikontrolės sistema sudaroma identifikuojant visus įmanomus rizikos veiksnius, įvertinant visus galimus pavojus, kurie susiję su gaminamais produktais. Rizikos veiksnių analizė pradedama maistų žaliavų patekimu į įmonę ir baigiama pagamintos produkcijos realizavimu.

Rizikos veiksniai yra skirstomi į tris grupes:

- biologinius;
- cheminius;

- fizikinius.

Biologiniai rizikos veiksniai skirstomi į tris rūšis: virusus, bakterijas, parazitus (kirmėles ir pirmuonis). Šie veiksniai turi būti panaikinti, pašalinti arba turi būti sumažintas jų keliamas pavojus. Pašalinus keliamą pavojų būtina imtis priemonių, kad išvengtų pakartotinio užteršimo, Jeigu rizikos veiksnys negali būti visiškai pašalintas, tuomet turi būti sustabdytas mikroorganizmų dauginimasis ir toksinų susidarymas. Dauginimasis gali būti sustabdytas, kai yra palaikomas pH, vandens aktyvumas arba pridedama leistinių vartoti konservantų.

Cheminiai rizikos veiksniai gali būti dviejų tipų, kurių priežastys yra natūralios arba pridėtos cheminės medžiagos. Abiejų rūšių cheminės medžiagos gal būti cheminio apsinuodijimo priežastis, jeigu viršijamas jų leistinas kiekis. Augalinės kilmės žaliavose, laikant jas netinkamai, gali atsirasti kenksmingų cheminių junginių. Norint valdyti natūralių cheminių medžiagų riziką reikia, taikyti higienos taisykles ir naudoti tinkamas priemones, tinkamai atlikti atsargų rotaciją bei nuolat atnaujinti žaliavas. O pridėtų cheminių medžiagų (maisto priedų) rizika valdoma užtikrinant tikslių jų dozavimą, kuris nurodytas gaminio receptūroje.

Trečiasis rizikos veiksnys – fizikinis rizikos veiksnys. Tai pašalinės medžiagos ir svetimkūniai, kurių dažniausiai maiste nebūna. Jie gali būti ligų arba sužeidimų priežastis. Fizikiniai rizikos veiksniai gali būti sumažinti iki priimtino lygio, kai žaliavos yra perkamos ir patikimų tiekėjų, kai laikomais higienos taisyklių ir priemonių.

Svarbiausių valdymo taškų (SVT) ribos turi būti stebimos pagal iš anksto sudarytą grafiką. Nustačius nuokrypį nuo nustatytų ribų, turi būti iškarto imtasi korekcijos veiksmų. 5.1 lentelėje nurodyta gaminamų gaminių rizikos veiksnių analizė ir SVT nustatymas [16].

5.1 lentelė. Vaflių gaminių rizikos veiksnių analizė ir SVT nustatymas.

Proceso etapas	Potencialus atsiranda pakopoje, valdomas ar padidėja?	RV: šioje yra ar	Sprendimo pagrindimas	Valdymo priemonės, galinčios pašalinti pavojingus RV	Ar ši pakopa SVT?
1. Žaliavų ir medžiagų priėmimas	C: Įvairūs higienos normų ribojami teršalai, sunkieji metalai, mikotoksina, kt. cheminiai teršalai		C: Gaunamose žaliavose ribojamų cheminių teršalų kiekiai gali viršyti leistinas normas; juos laikant netinkamomis sąlygomis, gali vystytis kai kurie pelėsiniai grybai ir kauptis žmonių sveikatai labai kenksmingi mikotoksina (ypač miltuose). Riebaluose gali būti kenksmingų cheminių medžiagų. Transportuojant netinkamomis sąlygomis, produktai gali būti užteršti cheminiais preparatais, valymo medžiagomis. Rizika sumažinama iki priimtino lygio, perkant žaliavas iš patikimų tiekėjų.	C: Patikimų tiekėjų parinkimas, Pakuočių, jų sandarumo, etikečių, tinkamumo vartoti terminų tikrinimas priėmimo metu. Jei reikia, periodiškai tikrinimai laboratorijose.	C: Ne
	F: Įvairūs pašaliniai objektai, metalų priemaišos		F: Įmonės gaunamose žaliavose gali būti fizinių objektų ir priemaišų – metalo dalelių, akmenėlių, medžio dalelių, biologinių teršalų ir kt. Transportuojant netinkamomis sąlygomis, produktai gali būti užteršti dulkėmis, purvu, žemėmis, kt. pašalinėmis priemaišomis. Rizika	F: Patikimų tiekėjų parinkimas. Produktų išvaizdos, pakuočių, jų sandarumo, etikečių tikrinimas	F: Ne

		sumažinama iki priimtino lygio perkant žaliavas iš patikimų tiekėjų, nepriimant žaliavų pažeistose pakuotėse. Fizikiniai rizikos veiksniai, jei reikia, gali būti valdomi pirminio apdorojimo etape.	priėmimo metu.	
	B: Patogeniniai mikroorganizmai	B: Gaunamos žaliavos gali būti užterštos patogeniškais mikroorganizmais. Jei greitai gendantys maisto produktai transportuojami per aukštoje temperatūroje, juose gali pradėti daugintis patogeniai mikroorganizmai. Labai padidėjus mikrobiologiniam užterštumui, rizikos veiksnį gali būti sunku efektyviai valdyti kituose etapuose, gali pasigaminti žmogaus sveikatai kenksmingi toksinai, kurių nebūtų galima pašalinti kituose etapuose.	B: Patikimų tiekėjų parinkimas. Gaunamų produktų išvaizdos, kvapo, pakuočių, tinkamumo vartoti terminų tikrinimas priėmimo metu. Greitai gendančių produktų transportavimo temperatūros matavimas ir registravimas.	B: Taip SVT-1B
2. Žaliavų laikymas	C: Cheminiai teršalai	C: Laikant kai kurias žaliavas netinkamomis sąlygomis, gali pasigaminti kenksmingų cheminių junginių. Rizika sumažinama laikantis Geros higienos praktikos taisyklių (GHPT), tinkamai atliekant atsargų rotaciją (pagal principą „pirmas į – pirmas iš“), nuolat atnaujinant žaliavas. Tokiu atveju cheminių RV padidėjimo iki nepriimtino lygio ir pakenkimo vartotojų sveikatai tikimybė nėra didelė.	C: GHPT laikymasis. Tinkamų sąlygų užtikrinimas sandėliuose ir kitose laikymo patalpose; sandėlių vėdinimas ir sanitarinė priežiūra; laiku atliekama, planinga žaliavų rotacija.	C: Ne
	F: Įvairios pašalinės priemonės	F: Produktai, kurie yra laikomi nefasuoti, gali būti užkrėsti pašaliniais objektais. Riziką galima sumažinti žaliavas laikant uždaroje taroje, tinkamai valant ir prižiūrint laikymo patalpas ir įrenginius.	F: GHPT laikymasis. Sandėlių valymas, jokių pašalinių daiktų nebuvimas.	F: Ne
	B: Patogeniniai mikroorganizmai, parazitai	B: Laikant maisto produktus netinkamomis sąlygomis, gali vystytis mikroorganizmai, tarp jų ir patogeniai. Įvertinant daugumos vartojamų žaliavų mažą vandens aktyvumą, atsargų rotaciją, nuolatinį žaliavų atnaujinimą, biologinių RV padidėjimo iki nepriimtino lygio ir pakenkimo vartotojų sveikatai tikimybė nėra didelė. Tačiau pakitus temperatūrai, mikrobiologiškai jautriose, greitai gendančiuose žaliavose sparčiau dauginasi patogeniai mikroorganizmai. Labai padidėjus mikrobiologiniam užterštumui, šį rizikos veiksnį gali būti sunku efektyviai valdyti kituose etapuose, gali pasigaminti kenksmingų žmogaus sveikatai toksinų, kurių nebūtų galima pašalinti kitų pakopų metu.	B: GHPT laikymasis. Tinkamų laikymo sąlygų užtikrinimas ir kontrolė, greitai gendančių produktų laikymas šaldymo įrenginiuose ar patalpose, tinkamumo vartoti terminų neviršijimas.	B: Taip SVT – 2B
3. Žaliavų pirminis apdorojimas : miltų sijojimas	C: Nėra	C: Laikantis GHPT, žaliavų pirminio apdorojimo metu bet kurio cheminio užteršimo tikimybė yra ypač nedidelė.		
	F: Įvairūs pašaliniai objektai	F: Sutrikus sijojimo procedūrai, į miltus ir kitas birias žaliavas gali patekti ar jose pasilikti įvairių pašalinių objektų. Kituose proceso etapuose pasilikusius fizikinius RV būtų sunku valdyti, galutiniame produkte galėtų atsirasti žmogaus sveikatai pavojingų fizinių objektų. Rizika sumažinama iki priimtino lygio perkant žaliavas iš patikimų tiekėjų, priimant ir laikant žaliavas	F: GHPT laikymasis. Patikimų tiekėjų parinkimas. Tinkamas sijojimo proceso atlikimas.	F: Ne

		uždarose, nepažeistose pakuotėse.		
	B: Nėra	B: Laikantis GHPT, bet kurio mikrobiologinio užteršimo tikimybė yra ypač nedidelė, nes miltų ir kitų pagrindinių konditerijos kepiniams kepti naudojamų žaliavų vandens aktyvumas yra mažas ir netinkamas mikroorganizmams vystytis.		
4. Žaliavų svėrimas, dozavimas	C: Įvairūs teršalai, ribojami maisto priedai	C: Sveriant ir/ar dozuojant kai kurias žaliavas ir produktus, į juos gali patekti cheminės kilmės teršalų. Rizika yra nedidelė ir ją galima efektyviai valdyti laikantis GHPT, tinkamai atliekant maisto priedų ir kitų žaliavų svėrimą.	C: GHPT laikymasis. Svėrimo proceso kontrolė, svėrimo įrangos patikra.	C: Ne
	F: Pašaliniai objektai	F: Sveriant ir/ar dozuojant kai kurias žaliavas ir produktus įmonėje, į juos gali patekti fizinės kilmės teršalų. Rizika yra nedidelė ir ją galima efektyviai valdyti laikantis GHPT.	F: GHPT laikymasis.	F: Ne
	B: Patogeniniai mikroorganizmai	B: Sveriant ir/ar dozuojant kai kurias žaliavas ir produktus įmonėje, į juos gali patekti mikroorganizmų. Rizika yra nedidelė ir ją galima efektyviai valdyti laikanti GHPT.	B: GHPT laikymasis.	B: Ne
5. Įdaro ruošimas	C: Įvairūs teršalai: plovimo, dezinfekavimo priemonės	C: Šiame etape į įdarą, kremą ar apdailos pusgaminius gali patekti cheminės kilmės teršalų. Rizika yra nedidelė ir ją galima efektyviai valdyti laikantis GHPT.	C: GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra.	C: Ne
	F: Pašaliniai objektai	F: Šiame etape į įdarą gali patekti fizinės kilmės teršalų. Rizika yra nedidelė ir ją galima efektyviai valdyti laikantis GHPT.	F: GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra	F: Ne
	B: Patogeniniai mikroorganizmai	B: Šiame etape į įdarą gali pateikti mikroorganizmų. Rizika yra nedidelė ir ją galima valdyti laikantis GHPT.	B: GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra.	B: Ne
6. Tešlos maišymas	C: Įvairūs teršalai: plovimo, dezinfekavimo priemonės	C: Maišymo metu į tešlą gali patekti cheminės kilmės teršalų. Rizika yra nedidelė ir ją galima efektyviai valdyti laikantis GHPT.	C: GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra.	C: Ne
	F: Pašaliniai objektai	F: Maišymo metu į tešlą gali pateikti fizinės kilmės teršalų. Rizika yra nedidelė ir ją galima efektyviai valdyti laikantis GHPT.	F: GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra	F: Ne
	B: Patogeniniai mikroorganizmai	B: Maišymo metu į tešlą gali patekti mikroorganizmų. Rizika yra nedidelė ir ją galima efektyviai valdyti laikantis GHPT. Be to, šis rizikos veiksnys efektyviai valdomas tolesniame kepimo etape. Kepimo metu temperatūra kepinio centre kelioms minutėms pasiekia 75 °C ir dauguma mikroorganizmų sunaikinama.	B: GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra.	B: Ne
7. Kepimas	C: Nėra	C: Cheminio užteršimo rizika kepimo metu yra labai maža.		
	F: Įvairūs pašaliniai objektai	F: Užteršimo fiziniiais objektais rizika kepimo metu yra labai maža.	F: GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra.	F: Ne
	B: Bakterijų sporų, dėl kurių kepinys gali greičiau supelyti, išlikimas	B: Tais atvejais, kai miltai būna užkrėsti mezofilinių bakterijų sporomis ir nepasiekama reikiama kepimo temperatūra, iškepuose kepinuose gali likti sporų ir kepiniai gali pradėti pelyti greičiau, negu numatyta vartojimo trukmė. Šis rizikos veiksnys nėra pavojingas vartotojams, nes jis gali būti nesunkiai pastebėtas.	B: Tinkamos temperatūros ir kepimo trukmės nustatymas ir palaikymas.	B: Ne
8. Kepinių vėsinimas	C: Įvairūs teršalai	C: Vėsinimo metu į kepinus gali patekti cheminės kilmės teršalų. Rizika yra nedidelė ir ją	C: GHPT laikymasis,	C: Ne

		galima efektyviai valdyti laikantis GHPT.	reguliari įrangos priežiūra ir valymas.	
	F: Pašaliniai objektai	F: Vėsinimo metu į kepinius gali patekti fizinės kilmės teršalų. Rizika yra nedidelė ir ją galima efektyviai valdyti laikantis GHPT.	F: GHPT laikymasis, įrangos priežiūra ir tikrinimas.	F: Ne
	B: Patogeniniai mikroorganizmai	B: Vėsinimo metu ant kepinų gali patekti mikroorganizmų. Rizika yra nedidelė, nes kepinų vandens aktyvumas yra mažas. Riziką galima efektyviai valdyti laikantis GHPT.	B: GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir valymas.	B: Ne
9. Gaminių formavimas, vėsinimas ir apdaila	C: Įvairūs teršalai: plovimo, dezinfekavimo priemonės	C: Formuojant gaminius ir atliekant jų apdailą gali patekti cheminės kilmės teršalų. Rizika yra nedidelė ir ją galima efektyviai valdyti laikantis GHPT.	C: GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir valymas.	C: Ne
	F: Pašaliniai objektai	F: Formuojant gaminius ir atliekant jų apdailą gali patekti fizinės kilmės teršalų. Rizika yra nedidelė ir ją galima efektyviai valdyti laikantis GHPT.	F: GHPT laikymasis, įrangos priežiūra ir tikrinimas.	F: Ne
	B: Patogeniniai mikroorganizmai	B: Formuojant gaminius ir atliekant jų apdailą gali patekti mikroorganizmų. Rizika yra nedidelė ir ją galima efektyviai valdyti laikantis GHPT.	B: GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir valymas.	B: Ne
10. Gaminių pakavimas	C: Nėra	C: Cheminio užteršimo rizika šioje pakopoje yra labai maža.		
	F: Pašaliniai objektai	F: Pakuojant į gaminius gali pateikti fizinės kilmės teršalų. Rizika yra nedidelė ir ją galima efektyviai valdyti laikantis GHPT.	F: GHPT laikymasis, įrangos priežiūra ir tikrinimas	F: Ne
	B: Patogeniniai mikroorganizmai	B: Pakuojant ant gaminių gali patekti mikroorganizmų. Rizika yra nedidelė ir ją galima efektyviai valdyti laikantis GHPT.	B: GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir valymas.	B: Ne
11. Gaminių laikymas iki realizavimo	C: Nėra	C: Cheminio užteršimo rizika šioje pakopoje yra labai maža.		
	F: Pašaliniai objektai	F: Laikant į kepinius gali patekti fizinės kilmės teršalų. Rizika yra nedidelė ir ją galima efektyviai valdyti laikantis GHPT.	F: GHPT laikymasis, reguliari įrangos priežiūra ir valymas	F: Ne
	B: Patogeniniai mikroorganizmai	Laikant konditerijos gaminius netinkamomis sąlygomis, gali vystytis mikroorganizmai, tarp jų ir patogeniniai. Įvertinant daugumos gaminių mažą vandens aktyvumą, tinkamai atliekant pagamintos produkcijos rotaciją (pagal principą „pirmas į – pirmas iš“), biologinių RV padidėjimo iki nepriimtino lygio ir pakenkimo vartotojų sveikatai rizika nėra didelė. Tačiau pakitus temperatūrai, mikrobiologiškai jautriose, greitai gendančiuose konditerijos gaminiuose sparčiau dauginasi patogeniai mikroorganizmai. Labai padidėjus mikrobiologiniam užterštumui, ši rizikos veiksnį gali būti sunku efektyviai valdyti kituose etapuose, gali pasigaminti kenksmingų žmogaus sveikatai toksinų, kurių nebūtų galima pašalinti tolesnių procesų metu.	B: GHPT laikymasis. Tinkamų laikymo sąlygų užtikrinimas ir kontrolė, greitai gendančių produktų laikymas šaldymo įrenginiuose ar patalpose, tinkamumo vartoti terminų nevirsijimas.	B: Taip SVT-3B

5.2 lentelė. Vaflų linijos SVT stebėseną ir korekcijos veiksmai.

Proceso žingsnis SVT	Kontroliuojantis rizikos veiksnys	Prevencinė priemonė	Kritinės ribos	Stebėjimo dažnis	Koregavimo veiksmai	Atsakomybė	Įrašų laikymo vieta
Žaliavų ir medžiagų priėmimas SVT 1B	Mikroorganizmų susidarymas. C: Įvairūs higienos normų ribojami teršalai, sunkieji metalai, mikotoksinai, kt cheminiai teršalai. F: Įvairūs pašaliniai objektai, metalų priemaišos. B: Patogeniniai mikroorganizmai.	Įvertinti žaliavos juslinius rodiklius, temperatūrą. Tikrinti tiekėtų turimus sertifikatus.	Žaliavų temperatūra – ne aukštesnė kaip nustatyta norminiuose dokumentuose arba teisės aktuose ar gamintojų nurodymuose. Nepasibaigęs žaliavų tinkamumo vartoti terminas. Nepažeista pakuotė.	Kiekvieną kartą priimančiam gaunami maisto produktai apžiūrimi, įvertinant jų išvaizdą, kvapą, pakuotę, tinkamumo vartoti terminą ir jo ženklumą bei registruojama aplinkos temperatūra, kurioje buvo gabenamos žaliavos.	Produktai nepriimami, jei pasibaigęs jų tinkamumo vartoti terminas ar nėra jo ženklinimo, pažeista ar nešvari pakuotė, jų transportavimo temperatūra neatitiko nurodytos. Reikalavimų neatitinkantys produktai gražinami tiekėjui. Jei produktų negalima grąžinti tiekėjui, jie pašalinami iš įmonės.	Asmuo, kuris atsakingas už žaliavų priėmimą. Kokybės kontrolės tarnautojai.	Veiksmai, kurių buvo imtasi, registruojami žaliavų ir produktų priėmimo žurnale. Tiekėjų įrašai.
Žaliavų laikymas SVT 2B	Užteršimas patogeniais mikroorganizmais. Patogeninių mikroorganizmų išgyvenimas. Žaliavų gedimas. C: Cheminiai teršalai. F: Įvairios pašalinės priemaišos.	Užteršimas patogeniniais mikroorganizmais patikrinamas vizualiai. Kad patogeniai mikroorganizmai neišgyventų, reikia užtikrinti, kad žaliavos sudėtis nepatikitu ir laikomasi žaliavų	Žaliavų laikymo temperatūra – ne aukštesnė kaip nustatyta norminiuose dokumentuose arba teisės aktuose ar gamintojų nurodymuose. Žaliavų laikymo trukmė – ne ilgesnė kaip	Žaliavos laikomos vėsiuose sandėliuose. Ne rečiau kaip kartą per dieną matuojama temperatūra ir registruojama žaliavų ir produktų laikymo žurnale.	Išsiaiškinamos ir pašalinamos neatitiktimų priežastys. Nusprendžiama, kaip pasielgti su laikomais produktais: jie perkėliami į kitą sandėlį, gali sutrumpėti jų realizavimo trukmė, todėl kaip galima greičiau suvartojami gamyboje, papildomai ištiriami arba brokuojami. Veiksmai, kurių buvo imtasi	Atsakingas asmuo – kokybės kontrolės vadovas arba technologas.	Žaliavų kokybės kontrolės dokumentai.

	B: Patogeniai mikroorganizmų parazitai.	laikymo sąlygų.	nustatyta norminiuose dokumentuose ar gamintojų nurodymuose.		registruojami žaliavų ir produktų laikymo žurnale. Nuolat sekami produktų tinkamumo vartoti terminai, atliekama jų rotacija pagal principą „pirmas į – pirmas iš“. Jei produktų tinkamumo vartoti terminas baigėsi, jie brokuojami.		
Vaflių su įdaru laikymas iki realizavimo SVT 3B	Patogeninių organizmų atsiradimas. Kokybės neužtikrinimas. C: Nėra F: Pašaliniai objektai. B: Patogeniai mikroorganizmai	Temperatūros matavimas.	Vaflių produktų laikymo temperatūra – ne aukštesnė kaip nustatyta norminiuose dokumentuose arba teisės aktuose ar gamintojų nurodymuose. Vaflių produktų laikymo trukmė – ne ilgesnė kaip nustatyta norminiuose dokumentuose ar gamintojų nurodymuose.	Vaflių produktai laikomi vėsiuose sandėliuose. Ne rečiau kaip kartą per dieną matuojama sandėlio temperatūra ir registruojama žaliavų ir produktų laikymo žurnale. Nuolat sekami vaflių produktų tinkamumo vartoti terminai, atliekama jų rotacija pagal principą „pirmas į – pirmas iš“.	Išaiškinamos ir pašalinamos neatitikimų priežastys. Nusprendžiama, kaip pasielgti su laikomais gaminiais: jie perkeliama į kitą šaldymo įrenginį arba, jei to padaryti neįmanoma, priklausomai nuo nuokrypio dydžio gali būti sutrumpinama jų realizacijos trukmė, papildomai ištiriami arba brokuojami. Veiksmai, kurių buvo imtasi, registruojami žaliavų ir produktų laikymo žurnale. Jei gaminių tinkamumo vartoti terminas baigėsi, jie brokuojami.	Atsakingas asmuo – technologas.	

Projektuojamoje vaflių gamybos linijoje išskiriami trys svarbiausia valdymo taškai: žaliavų ir medžiagų priėmimas, žaliavų laikymas bei vaflių su įdaru laikymas iki realizavimo. SVT lentelėje pateikti šių žingsnių kontroliuojantys veiksniai, prevencinės priemonės, kritinės ribos, stebėjimo dažnis, kokie galimi koregavimo veiksmai, kas atsakingas už šių taškų priežiūrą bei kur yra laikomi įrašai apie šiuos svarbiausius valdymo taškus. Vaflių linijos svarbiausi valdymo taškai pateikti 5.2 lentelėje.

5.2. Kokybės kontrolė

Technologinio proceso kokybės kontrolę sudaro naudojamų žaliavų, pusgaminių, gatavos produkcijos ir pakavimo medžiagų kontrolė. Norint užtikrinti, jog technologinis procesas būtų efektyvus, o gaminama produkcija kokybiška, reikia sumažinti defektinių gaminių atsiradimo tikimybę. Todėl nuolatos privalo būti atliekama atskirų technologinio proceso etapų kontrolė. Žaliavų, pusgaminių, technologinių procesų kontroliuojami rodikliai, kontroliuojantys asmenys, kontrolės metodai ir kontrolės dažnis pateikti 5.3 lentelėje.

5.3 lentelė. Pagrindiniai techninės cheminės kontrolės objektai ir metodai.

Kontrolės objektas	Kontroliuojami rodikliai	Kontrolės metodai	Dažnis	Kontroliuojantis asmuo
1	2	3	4	5
Kvietiniai miltai	1. Tinkamumo vartoti terminas, ženklavimo etiketė 2. Kvapas, spalva, pakuotė 3. Analitiniai reikalavimai ir savybės	1. Tiekėjo kokybės pažymėjimas LST 1133:2004 „Kvietiniai miltai. Bendrieji reikalavimai“	Priimant žaliavas kiekvieną kartą	1. Sandėlininkas 2. Pamainos meistras. Kokybės specialistas. 3. Kokybės vadovas, specialistas.
Lecitinas	1. Tinkamumo vartoti terminas, ženklavimo etiketė 2. Kvapas, spalva, pakuotė 3. Analitiniai reikalavimai ir savybės	1. Tiekėjo kokybės pažymėjimas 2. Juslinė analizė	Priimant žaliavas kiekvieną kartą	1. Sandėlininkas 2. Pamainos meistras. Kokybės specialistas. 3. Kokybės vadovas, specialistas.
Maistinė soda	1. Tinkamumo vartoti terminas, ženklavimo etiketė 2. Kvapas, spalva, pakuotė 3. Analitiniai reikalavimai ir savybės	1. Tiekėjo kokybės pažymėjimas 2. Juslinė analizė	Priimant žaliavas kiekvieną kartą	1. Sandėlininkas 2. Pamainos meistras. Kokybės specialistas. 3. Kokybės vadovas, specialistas.
Druska	1. Tinkamumo vartoti terminas, ženklavimo etiketė 2. Kvapas, spalva, pakuotė 3. Analitiniai reikalavimai ir savybės	1. Tiekėjo kokybės pažymėjimas 2. Juslinė analizė	Priimant žaliavas kiekvieną kartą	1. Sandėlininkas 2. Pamainos meistras. Kokybės specialistas. 3. Kokybės vadovas, specialistas.
Vanduo	1. Spalva, priemaišos	Juslinė analizė	Kiekvieną kartą naudojant vandenį tešlai gaminti	Pamainos meistras
Auginiai riebalai	1. Tinkamumo vartoti terminas, ženklavimo etiketė 2. Kvapas, spalva, pakuotė 3. Analitiniai reikalavimai ir savybės	1. Tiekėjo kokybės pažymėjimas 2. Juslinė analizė 3. Riebalų sudėties analizė	Priimant žaliavas kiekvieną kartą	1. Sandėlininkas 2. Pamainos meistras. Kokybės specialistas. 3. Kokybės vadovas, specialistas.

1	2	3	4	5
Cukrus	1. Tinkamumo vartoti terminas, ženklavimo etiketė 2. Kvapas, spalva, pakuotė 3. Analitiniai reikalavimai ir savybės	1. Tiekėjo kokybės pažymėjimas 2. Juslinė analizė	Priimant žaliavas kiekvieną kartą	1. Sandėlininkas 2. Pamainos meistras. Kokybės specialistas. 3. Kokybės vadovas, specialistas.
Kvapioji medžiaga	1. Tinkamumo vartoti terminas, ženklavimo etiketė 2. Kvapas, spalva, pakuotė 3. Analitiniai reikalavimai ir savybės	1. Tiekėjo kokybės pažymėjimas 2. Juslinė analizė	Priimant žaliavas kiekvieną kartą	1. Sandėlininkas 2. Pamainos meistras. Kokybės specialistas. 3. Kokybės vadovas, specialistas.
Išrūgų milteliai	1. Tinkamumo vartoti terminas, ženklavimo etiketė 2. Kvapas, spalva, pakuotė drėgnis 3. Analitiniai reikalavimai ir savybės	1. Tiekėjo kokybės pažymėjimas 2. Juslinė analizė	Priimant žaliavas kiekvieną kartą	1. Sandėlininkas 2. Pamainos meistras. Kokybės specialistas. 3. Kokybės vadovas, specialistas.
Tešla formavimas	1. Tešlos maišymo laikas 2. Temperatūra 3. Supiltas vandens kiekis 4. Tešlos konsistencija	1. Laikrodis 2. Termometras 3. Vandens dozatorius – įrašas 4. Juslinė analizė	Kiekviena tešla pagal gamybos planą	Tešlos ruošėjas
Kepimas	1. Kepimo parametrai 2. Kepimo laikas 3. Krosnies kepymo temperatūra	1. Kepimo programos 2. Gamybos planas 3. Gamybos planas	Kiekvieno kepyimo metu pagal gamybos planą	Kepėjas
Aušinimas	1. Aušinimo parametrai 2. Aušinimo temperatūra 3. Aušinimo laikas	1. Aušinimo programos 2. Gamybos planas 3. Gamybos planas	Per parą du kartus	Meistras, mechanikas
Įdaras	1. Įdaro maišymo laikas 2. Temperatūra 3. Įdaro konsistencija	1. Gamybos planas 2. Termometras 3. Juslinė analizė	Kiekvieno įdaro pagal gamybos planą	Įdaro ruošėjas
Tepimas įdaru	1. Temperatūra 2. Įdaro kiekis	1. Termometras 2. Gamybos planas	Kelis kartus per pamainą	Meistras
Plastų šaldymas	1. Temperatūra 2. Laikas	1. Termometras 2. Laikrodis	Kelis kartus per pamainą	Meistras
Plastų pjaustymas	Pjaustymo parametrai	Pjaustymo programos	Kelis kartus per pamainą	Meistras
Pakavimo medžiagos	1. Išvaizda, pakuotė	1. Tiekėjo kokybės pažymėjimas	Pagal gamybos planą	Pakuotojas
Pakavimas	1. Svoris 2. Išvaizda, pakuotė, matmenys 3. Realizacijos terminas	1. Termometru 2. Svarstyklės 3. Juslinė analizė	Visų gaminių pagal gamybos planą	Pakuotojas
Laikymas, realizacija	1. Patalpos temperatūra 2. Patalpos drėgnis 3. Produkto galiojimo laikas, svoris	1. Termometru 2. Drėgmės matuokslis 3. Vizualinė analizė	1. Kelis kartus per dieną 2. Kelis kartus per dieną 3. Kiekvieną dieną	Sandėlininkas
Transporto kontrolė	Transporto priemonė	Transporto priemonės higiena, vairuotojo sanitarinė knygelė	Pagal nustatytą grafiką	Transporto vadybininkas

6. Žaliavų ir pagalbinių medžiagų skaičiavimas

Receptūros nustato žaliavų, reikalingų vafliams pagaminti, sąnaudų normas. Jos

skaičiuojamos 10-čiai, 100-tui ar 1000-čiui kilogramų produkcijos ir naudojamos žaliavų apskaitai, gaminių savikainai ir kainai apskaičiuoti.

Konditerijos gaminių receptūros apskaičiuojamos dviem būdais: kai gaminiai gaminami iš karto – vienfaziu būdu arba kai gaminiai gaminami iš kelių pusgaminių – daugiafaziu būdu. Vaflių produktai gaminami daugiafaziu būdu.

6.1. Vaflių su įdaru receptūrų skaičiavimas

Norint apskaičiuoti vaflių lakštų su įdaru receptūra reikia turėti tokius duomenis: žaliavų, pusgaminių ir gatavo gaminio sausųjų medžiagų (s.m.) kiekį arba žinoti jų drėgnius, taip pat reikia žinoti pusgaminių receptūros sudėtį bei pusgaminių gamybos nuostolius.

Vaflių lakštams 100 kg fazei ruošti reikalingos žaliavos apskaičiuojamos vienfazės receptūros skaičiavimo metodu, įvertinant visus gamybos nuostolius.

Vaflių su šokoladiniu įdaru skaičiavimo rezultatai pateikiamas 6.1 lentelėje.

6.1 lentelė. Vaflių su šokoladiniu įdaru receptūros skaičiavimai.

Žaliavos pavadinimas	Sausųjų medžiagų kiekis, %	Žaliavų sąnaudos			
		100 kg fazės		100 kg gatavos produkcijos	
		Natūra	Sausos medžiagos	Natūra	Sausos medžiagos
1	2	3	4	5	6
Pusgaminiai					
Vaflių lakštai	95,5			55	52,53
Įdaras (šokoladinis)	92			45	41,4
Iš viso	-			100	93,93
Išeiga	95,5			100	95,5
Drėgnis (4,5 ±0,5) %					
Vaflių lakštai					
Kvietiniai miltai 550 E	85,5	107,19	91,65	58,96	50,41
Lecitinas (emulsiklis E322)	98,50	3,21	3,16	1,77	1,74

1	2	3	4	5	6
Maistinė soda (tešlos kildymo medžiaga E500)	50	0,52	0,26	0,29	0,15
Druska	98	0,44	0,43	0,24	0,24
Iš viso	-	111,36	95,5	61,26	52,54
Išeiga	95,5	100	95,5	55	52,53
Drėgnis (4,5 ± 0,5) %					
Įdaras (šokoladinis)					
Auginiai riebalai	99,90	38,32	38,28	17,26	17,09
Miltelinis cukrus	99,85	31,40	31,35	14,14	14,12
Smukinti vaflių lakštai	96	29,31	28,14	13,20	12,67
Kvapioji medžiaga	-	0,24	-	0,11	-
Išrugų milteliai	95	4,18	3,97	1,88	1,79
Kakavos milteliai	95	4,18	3,97	1,88	1,79
Iš viso	-	107,63	105,71	48,47	47,46
Išeiga	92	100	92	45	41,4
Drėgnis (8) %					
Smulkinti vaflių lakštai					
Kvietiniai miltai 550 E	85,5	25,73	22	14,15	12,17
Lecitinas (emulsiklis E322)	98,50	0,76	0,75	0,42	0,40
Maistinė soda (tešlos kildymo medžiaga E500)	50	0,13	0,07	0,07	0,04
Druska	98	0,11	0,10	0,06	0,06
Iš viso:	-	26,73	22,92	14,70	12,67

1	2	3	4	5	6
Išeiga	95,5	24	21,54	13,20	12,67
Drėgnis (4,5 ±0,5) %					

Gaminant vaflių lapus, bendras nuostolių kiekis sudaro 6 % nuo žaliavų sausųjų medžiagų.

Gaminant įdarus, nuostoliai susidaro daugiausiai dėl cukraus išsibartymo, ruošiant emulsijas bei įdarus maišymo mašinoje bei valant riebalų talpyklas.

Nuostoliai taip pat susidaro tepant vaflių lakštus įdaru, t.y. transportuojant vaflius šaldymo spintoje, pjaustant ir vyniojant.

Bendri nuostoliai vaflių gaminiams su riebaliniu įdaru yra 5 %.

Vaflių lakštų drėgnis siekia iki 4,5 %. Pagal tai nustatomas sausųjų medžiagų kiekis 100 kg gatavo gaminio:

$$\frac{100,0 \cdot (100 - 4,5)}{100} = 95,5 \text{ kg}$$

Įvertinant vaflių lakštų gamybos nuostolius (sausomis medžiagomis), nustatoma žaliavų, naudojamų 100-tui kg produkcijos, sausųjų medžiagų suma, sudarant proporciją:

94 % - 95,5 kg

100 % - x kg

$$x = \frac{100 \cdot 95,5}{94} = 101,6 \text{ kg}$$

Patikrinam apskaičiavimo teisingumą:

$$\text{Sausųjų medžiagų nuostoliai} = \frac{101,60 \cdot 6}{100} = 6,1 \text{ kg / vaflių lakštams pagaminti}$$

$$\text{Sausųjų medžiagų suma} = (95,5 + 6,1) = 101,60 \text{ kg / vaflių lakštams pagaminti}$$

Smulkintų vaflių lakštų skaičiavimai analogiški vaflių lakštų skaičiavimams. Skaičiavimo rezultatai pateikiami 6.1 lentelėje.

Įdaro drėgnis yra 8 %. Pagal tai nustatomas sausųjų medžiagų kiekis 100 kg gatavo gaminio:

$$\frac{100,0 \cdot (100 - 8)}{100} = 92 \text{ kg}$$

Įvertinant įdaro gamybos nuostolius (sausomis medžiagomis), nustatoma žaliavų, naudojamų 100-tui kg produkcijos, sausųjų medžiagų suma, sudarant proporciją:

99,76 % - 92 kg

100 % - x kg

$$x = \frac{100 \cdot 92}{99,76} = 92,22 \text{ kg}$$

Patikrinam apskaičiavimo teisingumą:

$$\text{Sausųjų medžiagų nuostoliai} = \frac{92,22 \cdot 0,24}{100} = 0,22 \text{ kg / įdarui pagaminti}$$

$$\text{Sausųjų medžiagų suma} = (92 + 0,22) = 92,22 \text{ kg / įdarui pagaminti}$$

Reikalingo svorio vaflių lakštų tešlai ir įdarui paruošti, sunaudojamų žaliavų apskaičiavimui, nustatomi koeficientai K, nurodantys, kiek kartų mažiau pusgaminių reikia už 100 kg pagamintų vaflių su įdaru. Vaflių lakštų koeficientas:

$$K_{\text{vaflių lakštų}} = 100 / 55 = 1,818$$

Analogiškai apskaičiuojamas ir įdaro koeficientas:

$$K_{\text{įdaro}} = 100 / 45 = 2,22$$

Žaliavų sąnaudos natūra 100 kg gatavo gaminio paruošti gaunamos, kai jų kiekis 100 kg fazės paruošti dalinamas iš koeficiento K:

$$\text{Pvz.: Kvietinių miltų sąnaudos (natūra) 100 kg gatavo gaminio} = 107,19 / 1,818 = 58,96 \text{ kg}$$

$$\text{Augalinių riebalų sąnaudos (natūra) 100 kg gatavo gaminio} = 38,32 / 2,22 = 17,26 \text{ kg}$$

Analogiškai apskaičiuojami visų gatavo gaminio žaliavų sąnaudos natūra 100 kg. Skaičiavimai surašomi į 6.1 lentelės 5 –ąją skiltį.

Taip pat lentelėje pateikti 100 kg fazei ruošti reikalingos žaliavos sausosiomis medžiagomis apskaičiuojamos žaliavų sąnaudas natūra padauginus iš 2-oje skiltyje nurodytų sausųjų medžiagų sąnaudų procentais ir gautą sandaugą padalinus iš 100:

$$\text{Pvz.: Kvietinių miltų sąnaudos (s.m.) 100 kg fazei} = \frac{107,19 \cdot 85,5}{100} = 91,65 \text{ kg}$$

$$\text{Augalinių riebalų sąnaudos (s.m.) 100 kg fazei} = \frac{38,32 \cdot 99,90}{100} = 38,28 \text{ kg}$$

Analogiškai apskaičiuotos visų kitų žaliavų sąnaudos sausosiomis medžiagomis ir rezultatus surašiau į 6.1 lentelės 4 –ąją skiltį.

Kiekvieno gaminio žaliavų sąnaudos sausosiomis medžiagomis 100 kg gatavo gaminio ruošti gaunamos žaliavų sąnaudas natūra, 100 kg produkcijos gamybai padauginus iš 2-oje skiltyje nurodytų sausųjų medžiagų sąnaudų procentais ir gautą sandaugą padalinus iš 100:

$$\text{Pvz.: Kvietinių miltų sąnaudos (s.m.) 100 kg produkcijos gamybai} = \frac{58,96 \cdot 85,5}{100} = 50,41 \text{ kg}$$

$$\text{Augalinių riebalų sąnaudos (s.m.) 100 kg produkcijos gamybai} = \frac{17,26 \cdot 99,90}{100} = 17,09 \text{ kg}$$

Analogiškai apskaičiuotos visų kitų žaliavų sąnaudos sausosiomis medžiagomis 100 kg produkcijos pagaminti. Skaičiavimai surašomi į 6.1 lentelės 6-ąją skiltį.

Iš apskaičiuotų visų žaliavų kiekių receptūroje, sudaroma suvestinė receptūra. Šokoladinių vaflių suvestinė receptūra pateikta 6.2 lentelėje.

6.2 lentelė. Šokoladinių vaflių suvestinė receptūra.

Žaliavos pavadinimas	Sausosios medžiagos, %	Žaliavos kiekis 100 kg fazių sumai, kg		Bendras žaliavos kiekis 100 kg gatavo gaminio, kg	
		Natūroje	Sausomis medžiagomis	Natūroje	Sausomis medžiagomis
1	2	3	4	5	6
Kvietiniai miltai 550E	85,5	71,83	61,41	66,26	56,69
Lecitinas (emulsiklis E322)	98,50	2,15	2,12	1,99	1,95
Maistinė soda (tešlos kildymo medžia E 500)	50	0,36	0,19	0,34	0,17
Druska	98	0,30	0,29	0,28	0,27
Augaliniai riebalai	99,90	17,26	17,24	17,65	17,30
Cukraus pudra	99,85	14,14	14,12	14,19	14,17
Smulkinti vaflių lakštai	96	13,20	12,67	13,25	12,72
Kvapioji medžiaga	-	0,11	-	0,11	-
Išrūgų milteliai	95	1,88	1,79	1,90	1,80
Kakavos milteliai	95	1,88	1,79	1,90	1,80
Iš viso:		123,11	111,62	117,87	106,87
Išėiga:	95,5	100	95,5	100	95,5

Suvestinė receptūra apskaičiuojama, taip:

Į 3-ją skiltį suvestinės receptūros rašoma kiekvienos žaliavos sąnaudų suma, gauta sumuojant pusgaminių (vaflių lakštų ir įdaro), reikalingų 100-ai kg gatavo gaminio žaliavų sąnaudas.

4-toji suvestinės receptūros skiltis apskaičiuojama dauginant žaliavų sąnaudas, nurodytas 3-je skiltyje iš sausųjų medžiagų kiekio, % (2-oji skiltis) ir dalinant iš 100.

$$\text{Kvietinių miltų sausosios medžiagos apskaičiuojamos: } \frac{58,96 \cdot 85,5}{100} = 50,41 \text{ kg}$$

$$\text{Sausųjų medžiagų kiekis 100-tui kg produkcijos: } \frac{100 \cdot 95,5}{100} = 95,5 \text{ kg}$$

Žaliavų, naudojamų 10-čiai kg produkcijos sausųjų medžiagų suma nustatoma taip: (vaflių formavimo ir užbaigimo nuostoliai sausomis medžiagomis – 5 %)

$$(100 - 5) \% - 95,5 \text{ kg}$$

$$100 \% - X$$

$$X = \frac{95,5 \cdot 100}{95} = 100,53 \text{ kg}$$

“X” reikšmė įrašoma į suvestinės receptūros 6-tos skilties priešpaskutinę eilutę.

Patikrinamas apskaičiavimo teisingumas:

$$\frac{100,53 \cdot 5}{100} = 5,03 \text{ kg}$$

$$95,5 + 5,03 = 100,53 \text{ kg}$$

Tuomet apskaičiuojamas koeficientas. Koeficientas gaunamas dalijant sausųjų medžiagų sumą (6-ji skiltis, priešpaskutinė eilutė) iš sausųjų medžiagų sumos (4-oji skiltis, priešpaskutinė eilutė):

$$K = \frac{100,53}{100,15} = 1,00379$$

Iš šio koeficiento dauginamos žaliavų (pagal fazę sumą) sąnaudos sausomis medžiagomis (4-ji) skiltis ir apskaičiuoti rezultatai surašomi į 6-ją skiltį.

$$\text{Kvietiniai miltai} = 50,41 \cdot 1,00379 = 51,41 \text{ kg}$$

Analogiškai apskaičiuotos vanilės skonio vaflių žaliavų receptūros ir suvestinė receptūra, kurios pateiktos 6.3 ir 6.4 lentelėse.

6.3 lentelė. Vaflių su vanilės skonio įdaru receptūros skaičiavimai.

Žaliavos pavadinimas	Sausųjų medžiagų kiekis, %	Žaliavų sąnaudos			
		100 kg fazės		100 kg gatavos produkcijos	
		Natūra	Sausos medžiagos	Natūra	Sausos medžiagos
1	2	3	4	5	6
Pusgaminiai					
Vaflių laštai	95,5			55	52,53
Įdaras (vanilinis)	92			45	41,4

1	2	3	4	5	6
Iš viso	-			100	93,93
Išeiga	95,5			100	95,5
Drėgmė (4,5 ±0,5) %					
Vaflių lakštai					
Kvietiniai miltai	85,5	107,19	91,65	58,96	50,41
Lecitinas (emulsiklis E322)	98,50	3,21	3,16	1,77	1,74
Maistinė soda (tešlos kildymo medžiaga E500)	50	0,52	0,26	0,29	0,15
Druska	98	0,44	0,43	0,24	0,24
Iš viso	-	111,36	101,6	61,26	52,54
Išeiga	95,5	100	95,5	55	52,53
Drėgnis (4,5 ± 0,5) %					
Įdaras (vanilinis)					
Augaliniai riebalai	99,90	39,07	39,03	17,60	17,58
Cukraus pudra	99,85	32,56	32,51	14,67	14,65
Smulkinti vaflių lakštai	96	30,39	29,17	13,70	13,15
Kvapioji medžiaga	-	0,22	-	0,10	-
Išrugų milteliai	95	4,34	4,12	1,96	1,86
Iš viso	-	106,58	104,83	48,03	47,24
Išeiga	92	100	92	45	41,4
Drėgnis (8) %					
Smulkinti vaflių lakštai					
Kvietiniai miltai 555 E	85,5	26,71	22,84	14,69	12,62
Lecitinas (emulsiklis E322)	98,50	0,80	0,79	0,44	0,44

1	2	3	4	5	6
Maistinė soda (tešlos kildymo medžiaga E500)	50	0,13	0,07	0,07	0,04
Druska	98	0,11	0,11	0,06	0,06
Iš viso	-	27,75	23,81	15,26	13,16
Išėiga	95,5	24,92	22,38	13,70	13,15
Drėgnis (4,5±0,5) %					

6.4 lentelė. Vanilės skonio vaflių suvestinė receptūra.

Žaliavos pavadinimas	Sausosios medžiagos, %	Žaliavos kiekis 100 kg fazių sumai, kg		Bendras žaliavos kiekis 100 kg gatavo gaminio, kg	
		Natūroje	Sausomis medžiagomis	Natūroje	Sausomis medžiagomis
1	2	3	4	5	6
Kvietiniai miltai 550E	85,5	72,31	61,83	66,52	56,91
Lecitinas (emulsiklis E322)	98,50	2,17	2,14	2,00	1,97
Maistinė soda (tešlos kildymo medžiaga E 500)	50	0,36	0,19	0,34	0,17
Druska	98	0,30	0,30	0,28	0,27
Augaliniai riebalai	99,90	17,60	17,58	17,67	17,65
Cukraus pudra	99,85	14,67	14,65	14,73	14,71
Smulkinti vaflių lakštai	96	13,70	13,15	13,75	13,20
Kvapioji medžiaga	-	0,10	-	0,11	-
Išrūgų milteliai	95	1,96	1,86	1,97	1,87
Iš viso:		123,17	111,7	117,37	106,75
Išėiga:	95,5	100	95,5	100	95,5

6.2. Bendras žaliavų skaičiavimas

Projektuojamoje linijoje numatoma dirbti 2 pamainomis po 8 valandas. Vieną pamainą bus gaminama 1 t vanilės skonio vaflių, kitą 1 t šokoladinių vaflių.

Žaliavų, reikalingų pagaminti vaflius su įdaru, sąnaudos per parą apskaičiuojamos pagal formulę:

$$G = g \cdot n \quad (1)$$

Čia:

g – reikalingas žaliavų kiekis pagal receptūrą, kg;

n – tam tikros rūšies gaminių išdirbis, kg/parą.

Pvz., lecitino sąnaudos per parą, vafliams su įdaru pagaminti:

$$G = \frac{1,77}{100} \cdot 1000 = 17,7 \text{ kg}$$

Analogiškai apskaičiuoju ir kitų žaliavų sąnaudas 1 tonai šokoladinių vaflių bei 1 tonai vanilės skonio vaflių. Visi skaičiavimų rezultatai pateikti 6.5 lentelėje.

6.5 lentelė. Žaliavų sąnaudos.

Žaliavos pavadinimas	Žaliavų sąnaudos, kg/parą		
	1 t Šokoladinių vaflių	1 t Vanilės skonio vaflių	Viso
Kvietiniai miltai 550E	718,3	723,1	1441,4
Lecitinas (emulsiklis E322)	21,5	21,7	43,2
Maistinė soda (tešlos kildymo medžiaga E500)	3,6	3,6	7,2
Druska	3,0	3,0	6,0
Augaliniai riebalai	172,6	176,0	348,6
Cukraus pudra	141,4	146,7	288,1
Smulkinti vaflių lakštai	132,0	137,0	269
Kvapioji medžiaga	1,1	1,0	2,1
Išrūgų milteliai	18,8	19,6	38,4
Kakava	18,8	-	18,8

Analogiškai apskaičiuojamos pusgaminių sąnaudos. Rezultatai pateikti 6.6 lentelėje.

6.6 lentelė. Pusgaminų sąnaudos

Pusgaminio pavadinimas	Pusgaminų sąnaudos, kg/parą		
	Šokoladinių vaflių	Vanilės skonio vaflių	Viso
Vaflių lakštai	550	550	1100
Šokoladinis įdaras	450	-	450
Vanilinis įdaras	-	450	450
Smulkinti vaflių lakštai	148	148	296

6.3. Pagalbinių medžiagų skaičiavimas

Vaflių gaminiai pakuojami į pakelius po 70 g, gaminių pakelių skaičius apskaičiuojamas pagal formulę [19]:

$$x = \frac{G}{G_d} \quad (2)$$

Čia:

G – gaminių masė, kg;

G_d – gaminių, telpančių vienoje pakuotėje, masė, kg

$$x = \frac{2000}{70} = 28571,43 = 28571 \text{ vnt.}$$

Per parą bus pagaminama 28 571 pakelis vaflių su įdaru.

Vaflių pakelis – tai celofaninė pakuotė. Vyniojimo medžiagų sąnaudos jo pakavimui sudaro apie 5 % nuo gaminių masės. Tai vienam pakeliui vaflių įvyniojimo medžiagos reikės:

0,07 kg – 100 %

X kg – 5 %

$$x = \frac{0.07 \cdot 5}{100} = 0.0035 \text{ kg pakavimo medžiagos}$$

Visai pagaminamai per parą produkcijai reikės vyniojimo medžiagų.

$$0,0035 \text{ kg} \times 28571 = 99,99 \text{ kg} \sim 100 \text{ kg vyniojimo medžiagos}$$

Vaflių pakeliai dedami į 7,0 kg talpos kartonines dėžes. Dėžių poreikių apskaičiavimai pateikiami 6.7 lentelėje.

6.7 lentelė. Dėžių poreikis pakuojant produkciją.

Gaminio pavadinimas	Per parą supakuojamos produkcijos kiekis, kg	Dėžės talpa, kg	Dėžių skaičius produkcijos 1 t	Dėžių skaičius per parą
Vafliai	2 000	7	285	285

7. Technologinių įrengimų ir įrangos parinkimas, skaičiavimas, jų grafikas

Projektuojamos vaflių su įdaru linijos pajėgumas – 2 t/parą – buvo parinktas, įvertinant projektuojamos linijos pajėgumus.

Suprojektuotoje gamybos linijoje atliekami tokie technologiniai veiksmai: ruošiamos žaliavos, maišoma vaflių tešla ir įdaras, kepami vaflių lakštai, šaldomi lakštai, tepami įdaru, pjaustomi, pakuojami.

7.1. Vaflių lakštų kepimas

Skaičiavimai pradedami nuo vedamojo įrenginio – kepimo krosnies.

Vaflių lakštų kepimui parenkama kepimo krosnis „SWAK – GEKKO“ („Franz Haas“, Vokietija).

Krosnies techninės charakteristikos: krosnis kaitinama dujomis, 31 kepimo forma kepimo formos matmenys 350 x 500 mm, galingumas 150 kW.

„SWAK – GEKKO“ krosnies našumas apskaičiuojamas pagal formulę [23]:

$$N_h = \frac{n \cdot G \cdot 60}{t_k} \quad (3)$$

Čia: n – kepimo formų skaičius, vnt; G – gaminio masė, kg; t_k – kepimo trukmė, min.

$$N_h = \frac{31 \cdot 60 \cdot 0,125}{2} = 116,25 \text{ kg} / h$$

Žinant kepimo krosnies našumą N_h ir žinant gatavų gaminių išdirbį per parą, apskaičiuojama kepimo krosnies darbo trukmė. Kepimo krosnies darbo trukmė apskaičiuojama pagal formulę:

$$t = \frac{G}{Q} \quad (4)$$

Čia:

G – kepamų gaminių bendra masė, kg;

Q – tam tikros rūšies kepančios krosnies našumas, kg/h

$$\text{Kepimo krosnies vaflių lakštams: } t = \frac{1100 + 296}{116,25} = 12 \text{ h}$$

Kepimo krosnies darbo trukmės duomenys pateikti 7.1 lentelėje.

7.1 lentelė. Kepimo krosnies darbo trukmė.

Gaminių pavadinimas	Išdirbis per parą, t	Kepimo trukmė, min	Skradų kiekis, vnt	Vienos krosnies našumas, kg/h	Faktinis našumas, t/parą
	Vaflių lakštų pusgaminių				
Vaflių lakštai	1,396	2	31	116,25	1,488

Žinant bendrą kepimo krosnies darbo trukmę, apskaičiuojamas reikalingas kepimo krosnių skaičius, jei cecho darbo trukmė 16 val. Kepimo krosnių skaičius apskaičiuojamas pagal formulę:

$$n_{krosn} = \frac{t_0}{T \cdot \eta_t} \quad (5)$$

Čia:

t_0 – bendra visų gaminių kepimo trukmė, h;

T – cecho darbo trukmė, h;

η_t – teorinis kepimo krosnies panaudojimo koeficientas, įvertinantis įšilimą ir paskutinės gaminių partijos galutinio išbaigimo trukmę ($\eta=0,8$).

$$\text{Krosnių skaičius: } n_{krosn} = \frac{12}{16 \cdot 0,8} = 0,94 \approx 1 \text{ vnt.}$$

Pasirinktos krosnies „SWAK-GEKKO“ apkrovimo grafikas pateiktas 7.2 lentelėje.

7.2 lentelė. Kepimo krosnies apkrovimo grafikas

	I pamaina (6 ⁰⁰ – 14 ⁰⁰)								II pamaina (14 ⁰⁰ – 22 ⁰⁰)								
Kokiam vaflių gaminiui bus naudojami iškepti vaflių lakštai	Vafliai su šokoladiniu įdaru								Vafliai su vaniliniu įdaru								
	6 ⁰⁰	7 ⁰⁰	8 ⁰⁰	9 ⁰⁰	10 ⁰⁰	11 ⁰⁰	12 ⁰⁰	13 ⁰⁰	14 ⁰⁰	15 ⁰⁰	16 ⁰⁰	17 ⁰⁰	18 ⁰⁰	19 ⁰⁰	20 ⁰⁰	21 ⁰⁰	22 ⁰⁰
Krosnies darbo laikas																	

7.2. Miltų talpyklos skaičiavimas

Vafliams kepti naudojamų kvietinių miltų 550 E talpyklos tūris yra apskaičiuojamas pagal formulę [23]:

$$V_t = \frac{M_a}{q} \quad (6)$$

Čia:

M_a – miltų atsargos 7 paroms, kg

q – savitasis miltų tūris, t/m^3 ($q = 0,55 t/m^3$)

$$V_t = \frac{1495,30 \cdot 7}{0,55} = 19031,1 kg \approx 19032 kg$$

Projektuojamoje linijoje pasirinkta 20 t talpos miltų saugojimo talpykla.

7.3. Miltų sijojimas

Miltų sijotuvas „Rovabo“ Mod - SF (Vokietija), skirtas miltų persijojimui prieš jų panaudojimą gamyboje.

Sijotuvo pagrindinės charakteristikos: elektrinis galingumas: 0,5 kW; matmenys: 1000 x 700 x 1360 mm; svoris: 150 kg; našumas: 20 kg/min. Sijotuvo našumas: $Q = 20 \cdot 60 = 1200$ kg/h.

Faktinė sijotuvo darbo trukmė sijojant miltus apskaičiuojama pagal 4 formulę:

$$t_f = \frac{G}{Q} = \frac{1495,30}{1200} = 1,25 \text{ h}$$

Faktinis sijotuvo panaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal formulę [23]:

$$\eta_f = \frac{t_f}{T} \cdot \eta_t \quad (5)$$

Čia:

t_f – bendras aparato panaudojimas per parą, h;

T – darbo trukmė, h;

η_t – teorinis aparato panaudojimo koeficientas.

$$n_{sij} = \frac{1,25}{16 \cdot 0,8} = 0,1$$

7.4. Cukraus smulkinimas

Projektuojamoje linijoje reikalinga žaliava yra cukraus pudra, o laikyti įmonėje ją yra sudėtinga, todėl cukraus milteliai gaminami prieš dedant juos į įdarą. Cukraus smulkinimui parenkamas OMZ smulkinimo įrenginys. Parinkto įrenginio parametrai: galingumas 0,75 kW, svoris 51 kg, įtampa 400 V / 3 / 50 Hz, našumas - 35 kg/val. Smulkinimo įrenginio faktinė darbo trukmė apskaičiuojama pagal 4 formulę:

$$t = \frac{G}{Q} = \frac{288,1}{35} = 8,23h$$

Faktinis cukraus smulkinimo įrenginio koeficientas apskaičiuojamas pagal 5 formulę:

$$\eta_f = \frac{t_f}{T} \cdot \eta_t = \frac{8,23}{16 \cdot 0,8} = 0,64$$

7.5. Vaflių lakštų smulkinimas

Projektuojamoje linijoje reikalinga žaliava yra smulkinti vaflių lakštai, vaflių lakštai yra kepami projektuojamoje įmonėje ir paskui smulkinami. Parinkto įrenginio parametrai: galingumas 0,6 kW, našumas - 30 kg/val. Vaflių lakštų smulkinimo įrenginio faktinė darbo trukmė apskaičiuojama pagal 4 formulę:

$$t = \frac{G}{Q} = \frac{296}{30} = 9,87h$$

Faktinis vaflių lakštų smulkinimo įrenginio koeficientas apskaičiuojamas pagal 5 formulę:

$$\eta_f = \frac{t_f}{T} \cdot \eta_t = \frac{9,87}{16 \cdot 0,8} = 0,77$$

7.6. Tešlos gamyba

Vaflių lakštų tešlai gaminti naudojama TMN-GEKKO maišyklė, kurios talpa yra 80 l, galingumas 2 kW.

Maišyklės našumas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$Q = \frac{G_m \cdot 60}{\tau} = \frac{60 \cdot 60}{25} = 144 \text{ kg / h} \quad (7)$$

Čia:

G_m – maksimalus tešlos kiekis, telpantis kubile, kg;

τ – vieno pakrovimo bei plakimo trukmė, min.

Faktinė tešlos gamybos darbo trukmė apskaičiuojama pagal 4 formulę:

$$t_f = \frac{G}{Q} = \frac{1396}{144} = 9,70h$$

Faktinis tešlos gamybos įrenginio koeficientas apskaičiuojamas pagal 5 formulę:

$$\eta_f = \frac{t_f}{T} \cdot \eta_t = \frac{9,7}{16 \cdot 0,8} = 0,76$$

7.7. Įdaro gamyba

Įdarui gaminti naudojama PLA-GEKKO maišyklė, kurios talpa yra 80 l, galingumas 2,5 kW, rekomenduojama maksimali tešlos norma 48 kg.

Maišyklės našumas apskaičiuojamas pagal 7 formulę:

$$Q = \frac{G_m \cdot 60}{\tau} = \frac{48 \cdot 60}{20} = 144 \text{ kg/h}$$

Faktinė įdaro gamybos darbo trukmė apskaičiuojama pagal 4 formulę:

$$t_f = \frac{G}{Q} = \frac{900}{144} = 6,25h$$

Faktinis įdaro gamybos įrenginio koeficientas apskaičiuojamas pagal 5 formulę:

$$\eta_f = \frac{t_f}{T} \cdot \eta_t = \frac{6,25}{16 \cdot 0,8} = 0,49$$

7.8. Įdaro pertepimas

Įdaro pertepimui naudojama FRANZ HAAZ FSTM-MB-HC (Vokietija), skirtas vaflių lakštų pertepimui įdaru.

Pertepimo mašinos našumas: 50 vaflių lakštų per minutę.

Pertepimo mašinos darbo trukmė apskaičiuojama pagal 4 formulę:

$$t_f = \frac{G}{Q} = \frac{16000}{3000} = 5,33h$$

Faktinis įdaro pertepimo mašinos panaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal 5 formulę [23]:

$$\eta_f = \frac{t_f}{T} \cdot \eta_t$$

$$n_{tdar.pertep.} = \frac{5,33}{16 \cdot 0,8} = 0,42$$

7.9. Aušinimas

Vaflių lakštai yra ataušinami WBK-GEEKO įrenginiu, per minutę yra ataušinama 22 vaflių lakštai (1320 vaflių lakštų per valandą).

Faktinė aušintuvo darbo trukmė apskaičiuojama pagal 4 formulę:

$$t_f = \frac{16000}{1320} = 12,12h$$

Faktinis aušintuvo panaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal 5 formulę [23]:

$$\eta_f = \frac{t_f}{T} \cdot \eta_t$$

$$n_{aus} = \frac{12,12}{16 \cdot 0,8} = 0,95$$

7.10. Kondicionavimas

Pertepti vaflių lakštai kondicionuojami FRANZ HAAZ KTU-KVT (Vokietija) įrenginiu. Kondicionieriaus našumas: 1350 vaflių lakštų per valandą.

Faktinė kondicionieriaus darbo trukmė apskaičiuojama pagal 4 formulę:

$$t_f = \frac{16000}{1350} = 11,85h$$

Faktinis kondicionieriaus panaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal 5 formulę [23]:

$$\eta_f = \frac{t_f}{T} \cdot \eta_t$$

$$n_{kondi} = \frac{11,85}{16 \cdot 0,8} = 0,93$$

7.11. Atšaldymas

Vaflių produktai yra atšaldomi KKV-GEKKO kameroje. Kai įdaras yra šaldomas, jame esantys riebalai kristalizuojasi ir įdaras įgauna reikiamą konsistenciją. Šaldymo procesas trunka apie 4 minutes. Šaldymo kameros našumas 350 kg/h.

Faktinė šaldymo kameros darbo trukmė apskaičiuojama pagal 4 formulę:

$$t_f = \frac{G}{Q} = \frac{20000}{350} = 5,71h$$

Faktinis šaldymo kameros panaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal 4 formulę [23]:

$$\eta_f = \frac{t_f}{T} \cdot \eta_t \quad [5]$$

$$n_{\text{šal.kam.}} = \frac{5,71}{16 \cdot 0,8} = 0,47$$

7.12. Pjaustymas

Atšaldyti vaflių platai yra pjaustomi pasirinkto išmatavimo vafliais. Pjaustymas atliekamas AWD-GEKKO įrenginiu. Šios pjaustymo mašinos charakteristika: 4 pjovimo peiliai, pjaustymo greitis 1,5 m/min, o galingumas 3,5 kW. Pjaustymo mašinos našumas: $Q = 250 \text{ kg/val.}$

Faktinė pjaustymo mašinos darbo trukmė apskaičiuojama pagal 4 formulę:

$$t_f = \frac{G}{Q} = \frac{2000}{250} = 8h$$

Faktinis pjaustymo mašinos panaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal 5 formulę [23]:

$$\eta_f = \frac{t_f}{T} \cdot \eta_t$$

$$n_{\text{pjaust}} = \frac{8}{16 \cdot 0,8} = 0,63$$

7.13. Pakavimas

Pagaminti ir supjaustyti vaflių plastai pakuojami pakavimo mašinoje OZB.01.

Pakavimo mašina supakuoja 2300 pakelių per valandą.

Faktinė pakavimo darbo trukmė apskaičiuojama pagal 4 formulę:

$$t_f = \frac{G}{Q} = \frac{28571}{2300} = 12,42h$$

Faktinis pakavimo mašinos panaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal 5 formulę [23]:

$$\eta_f = \frac{t_f}{T} \cdot \eta_t$$

$$n_{\text{pakav}} = \frac{12,42}{16 \cdot 0,8} = 0,97$$

Projektuojamai linijai apskaičiuotų ir parinktų įrenginių suvestinė pateikta 7.3 lentelėje.

7.3 lentelė. Vaflių produktų technologinėje linijoje naudojami įrengimai ir jų charakteristika.

Eil. Nr.	Įrengimas	Našumas, kg/h	Išnaudojimo koeficientas	Parinktas skaičius įrenginių	Galingumas, kW
1.	Vaflių laktštų smulkintuvas	30	0,77	1	0,6
2.	Cukraus smulkinimo įrenginys	35	0,64	1	0,75
3.	Miltų sijotuvai	1200	0,1	1	0,5
4.	Tešlos maišytuvas	144	0,76	1	2
5.	Įdaro maišytuvas	144	0,49	1	2,5
6.	Kepimo krosnis	116,25	0,94	1	150
7.	Lakštų aušintuvas	165	0,95	1	4
8.	Vaflių lakštų kondicionierius	165	0,93	1	3,9
9.	Įdaro pertepimo mašina	375	0,42	1	5,1
10.	Vaflių plastų šaldymo kamera	350	0,47	1	4
11.	Pjaustymo mašina	250	0,63	1	3,5
12.	Pakavimo mašina	1610	0,97	1	4

7.14. Darbo grafikas

Įrengimas	Vnt.	Darbo valandos																			
		6 ⁰⁰	7 ⁰⁰	8 ⁰⁰	9 ⁰⁰	10 ⁰⁰	11 ⁰⁰	12 ⁰⁰	13 ⁰⁰	14 ⁰⁰	15 ⁰⁰	16 ⁰⁰	17 ⁰⁰	18 ⁰⁰	19 ⁰⁰	20 ⁰⁰	21 ⁰⁰	22 ⁰⁰			
Vaflių lakštų smulkintuvas	1	-----							---												
Cukraus smulkinimo įrenginys	1	-----							---												
Miltų sijotuvai	1																---				
Tešlos maišytuvas	1	-----								-----											
Įdaro maišytuvas	1	-----								-----											
Kepimo krosnis	1		-----								-----										
Lakštų aušintuvas	1		-----								-----										
Vaflių lakštų kondicionierius	1		-----								-----										
Lapų atskyrimo įrenginys	1			-----								-----									
Įdaro pertepimo mašina	1			-----								-----									
Vaflių plastų šaldymo kamera	1			-----								-----									
Pjaustymo mašina	1			-----			-----			-----			-----		-----						
Pakavimo mašina	1				-----								-----								

8. Išvados

1. Suprojektuoja vaflių su riebaliniu įdaru gamybos linija, kurios našumas 2 tonos per parą.
2. Išanalizuotos ir aprašytos visos vaflių produktų gamyboje naudojamos žaliavos: 550 E tipo kvietiniai miltai, vanduo, lecitinas, maistinė soda, išrūgų milteliai, druska, augaliniai riebalai, kakavos milteliai, kvapiosios medžiagos. Nustatyta, kad projektuojamai gamybos apimčiai pasiekti per parą reikia sunaudoti: kvietinių miltų – 951,4 kg, lecitino – 28,6 kg, sodos – 4,8 kg, druskos – 3,8 kg, vandens – 951,4 kg, augalinių riebalų – 570,8 kg, cukraus pudros – 475,6 kg; vaflių miltų – 444 kg, esencijos arba kakavos miltelių – 3,2 kg, išrūgų miltelių 63,4 kg.
3. Išnagrinėti vaflių produktų jusliniai, fizikiniai cheminiai ir mikrobiologiniai rodikliai. Apskaičiuota energinė vertė 353,733 kcal/100g ir maistinė vertė: angliavandeniai - 42,84 g/100g, riebalai - 18,203 g/100g, baltymai - 4,854 g/100g.
4. Aprašyti vaflių produktų gamybos technologijos etapai: vaflių tešlos paruošimas, įdaro paruošimas, tešlos kepimas, lakštų vėsinimas, vaflių pertepimas įdaru, vaflių plastų pjaustymas bei gautų produktų pakavimas.
5. Parinkti ir apskaičiuoti vaflių produktų gamybos įrenginiai. Apskaičiuoti jų panaudojimo koeficientai rodo, kad linija dirbs efektyviai.
6. Tiriamojo darbu metu įvertinta išrūgų miltelių ir kvapiųjų medžiagų įtaka vaflių kokybei ir priimtinumui. Įdaro tekstūros analizė parodė, kad didinant išrūgų miltelių kiekį didėja ir įdaro kietumas. Pirmumo testo rezultatų statistinė analizė parodė, jog yra bendras reikšmingas skirtumas tarp tirtų vaflių su skirtingo skonio (vanilės, migdodų ir šokolado) įdara. Vertintojai pirmumą teikė vanilinio skonio įdarui.

Bibliografinių nuorodų sąrašas

1. Prieiga per internetą:
http://secretwiki.ucoz.net/publ/receptai/namu_vafliai_viena_belgijos_traskus_minksti_geriausi_receptai_kaip_iskepti_vaflius_namuose/17-1-0-2046;
2. HN 26:2006 *Maisto produktų mikrobiologiniai kriterijai*. Patvirtinta Lietuvos Respublikos sveikatos ir apsaugos ministro 2006 m. kovo 9 d. įsakymu Nr. V – 168 (Žin., 2006-03-21, Nr. 31–1096);
3. LST 1133:2004 *Kvietiniai miltai. Bendrieji reikalavimai*;
4. O. Piličiauskienė *Konditerija ir desertai*. Vilnius, 2008;
5. *Technology of Breadmaking*. Edited by Stanley P. Cauvain and Linda S. Young. Blackie Academic & Professional, 1998;
6. HN 24:2003 *Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai*. Patvirtinta Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2003 m. liepos 23 d. įsakymu Nr. V - 455 (Žin., 2003, Nr. 79-3606);
7. HN 53:2010 *Leidžiami naudoti maisto priedai*. Patvirtinta Lietuvos Respublikos sveikatos ir apsaugos ministro 2011 m. kovo 24 d. įsakymu Nr. V – 285 (Žin., 2011–03-29, Nr. 37–1769);
8. Prieiga per internetą:
<http://vmvt.lt/lt/maisto.sauga.ir.kokybe/maisto.produktai/valgomoji.druska/>;
9. *Riebalų mokslas ir technologija* Dr. doc. Dainoros Gruzdienės konspektas, Kauno technologijos universitetas;
10. *Cukraus, skirto žmonėms vartoti, gliukozės ir invertuotojo cukraus sirupų bei tirpalų sudėties ir tyrimo metodų techninis reglamentas*. Patvirtintas Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2007 m. liepos 9 d. įsakymu Nr. 3D- 325 (Žin., 2007-07-17, Nr. 79–3201);
11. *Privalomieji cukraus kokybės reikalavimai*. Patvirtin Lietuvos respublikos žemės ūkio ministro 1999 m. balandžio 12 d. (Nr. 152);
12. A. Gudonis *Pieno ir pieno produktų technologija*, 2002;
13. *Privalomieji kakavos ir šokolado produktų kokybės reikalavimai*. Patvirtinti Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2001 m. birželio 18 d. įsakymu Nr. 197 (Žin., 2001, Nr.55-1966);

14. *Kvapiųjų medžiagų ir aromatinių savybių turinčių tam tikrų maisto ingredientų naudojimo maisto produktuose ir ant jų* 2008 m. gruodžio 16 d. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 1334/2008
15. HN 16:2011 *Medžiagų ir gaminių, skirtų liestis su maistu, specialieji sveikatos ir saugos reikalavimai*. Patvirtinta Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2011 m. gegužės 2 d. įsakymu Nr. V - 417 (Žin., 2011, Nr. 54-2620);
16. *Miltinės ir kreminės konditerijos įmonių geros higienos praktikos taisyklės*. Kaunas, 2008;
17. *Duonos ir pyrago kepinių apibūdinimo, gamybos ir prekinio pateikimo techninis reglamentas*, Patvirtintas Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2014 m. spalio 28 d. įsakymu Nr. 3D-794;
18. HN 26:2006 *Maisto produktų mikrobiologiniai kriterijai* Patvirtinta Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2006 m. kovo 9 d. Nr. V-168;
19. Masteikienė R. *Maisto produktų mikrobiologija. II dalis*. Kaunas, 2007;
20. Prieiga per internetą: <http://www.vlmedicina.lt/2013/04/riebalai-baltymai-ir-angliavandeniai-kaip-turetume-derinti-tai-ka-valgome/>;
21. HN 119:2002 *Maisto produktų ženklinimas*. Patvirtinta Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2002 m. gruodžio 24 d. įsakymu Nr. 677 (Žin., 2003, Nr. 13-530);
22. Prieiga per internetą: <http://vmvt.lt/lt/maisto.sauga.ir.kokybe/maisto.zenklinimas/>;
23. Juodeikienė G. *Duonos ir konditerijos gaminių technologijos kursinio projektavimo metodiniai nurodymai*. Kaunas, 2011;
24. N. Buteikis, A.Žukova *Miltinių konditerijos gaminių ruošimo technologija*, 1990.

Priedai

1 priedas

1. Tešlos maišytuvas TMN – GEKKO.



Nerūdijančio plino korpusas. Maišymo dubens talpa 60 l, yra 4 vožtuvai prijungti tiesiogiai prie maišančios turbinos.

2. Miltų sijotuvus „Rovabo“ mod – SF, skirtas miltų persijojimui prieš jų panaudojimą gamyboje. Jis pašalina nereikalingas priemaišas ir yra taip sukonstruotas, kad miltai prisipildytų deguonies. Montuojamas ant ratukų.



3. Kepimo krosnis SWAK – GEKKO



Kepimo krosnis, skirta kepti vaflių lakštus, pagaminta iš ypatingo pilko ketaus, kuris vienodai padalina karštį ir vaflio lakštas įgauna vienodą gelsvą atspalvį. Yra 4 degikliai, automatinė temperatūros ir laiko kontrolė.

4. Vaflių lakštų vėsintuvas WBK-GEKKO.



Įrenginys sudarytas iš nerūdijančio plieno rėmo. Variklis varomas 4 fotoelementų. 4 skirtingi aušinimo greičiai.

5. Kremskirskytuvas STMK-GEKKO.



Turi 4 skirtingas skirstymo funkcijas, gali sutepti iki 5 sluoksnių įdaro. Turi 4 reguliuojamo

aukščio volus. Įdarui skirta talpykla, talpina iki 42 l įdaro. Įrenginys lengvai valomas.

6.Vaflų produktų aušintuvas KKV-GEKKO.



4 aušinimo lygiai. Pagamintas iš nerūdijnačio plieno. Naudojam šaldymo medžiaga freonas R123a.

7.Pjaustymo mašina AWD-GEKKO.



4-ri pjovimo lygiai.