



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

CHEMINĖS TECHNOLOGIJOS FAKULTETAS

Žydrūnė Vyšniauskaitė

**KARŠTAI RŪKYTŲ DEŠRELIŲ TECHNOLOGIJA IR SKIRTINGŲ
SMULKINIMO ĮRENGIMŲ ĮTAKOS EMULSINIŲ DEŠRŲ TEKSTŪRAI IR
JUSLINĖMS SAVYBĖMS ĮVERTINIMAS**

Baigiamasis bakalauro projektas

Vadovas

doc. dr. Rimantė Vinauskienė

KAUNAS, 2015

KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

CHEMINĖS TECHNOLOGIJOS FAKULTETAS

MAISTO MOKSLO IR TECHNOLOGIJOS

KATEDRA

TVIRTINU

Katedros vedėjas

doc. dr. Loreta Bašinskienė

**KARŠTAI RŪKYTŲ DEŠRELIŲ TECHNOLOGIJA IR SKIRTINGŲ
SMULKINIMO ĮRENGIMŲ ĮTAKOS EMULSINIŲ DEŠRŲ TEKSTŪRAI IR
JUSLINĖMS SAVYBĖMS ĮVERTINIMAS**

Baigiamasis bakalauro projektas

Maisto mokslo ir technologijos programa (kodas 621E40001)

Vadovas

doc. dr. Rimantė Vinauskienė

Tiriamąo darbo vadovas

dokt. Viktorija Eisinaite

Recenzentas

doc. dr. Jonas Damašius

Projektą atliko

Žydrūnė Vyšniauskaitė

KAUNAS, 2015



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Cheminės technologijos fakultetas

(Fakultetas)

Žydrūnė Vyšniauskaitė

(Studento vardas, pavardė)

Maisto mokslo ir technologijos programa, 621E40001

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

Baigiamojo projekto „Karštai rūkytų dešrelių technologija ir skirtingų smulkinimo įrengimų įtakos emulsinių dešrų tekstūrai ir juslinėms savybėms įvertinimas“

AKADEMINIO SĄŽININGUMO DEKLARACIJA

20 ____ m. ____ d.
Kaunas

Patvirtinu, kad mano **Žydrūnės Vyšniauskaitės** baigiamasis projektas tema „*Karštai rūkytų dešrelių technologija ir skirtingų smulkinimo įrengimų įtakos emulsinių dešrų tekstūrai ir juslinėms savybėms įvertinimas*“ 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)

Turinys

IVADAS	9
1. ŽALIAVŲ IR PAGALBINIŲ MEDŽIAGŲ CHARAKTERISTIKA.....	10
1.1 Gyvūninė žaliava	11
1.2 Vanduo/Ledas	14
1.3 Priedai ir prieskoniai.....	14
2. NAGRINĖJAMO PRODUKTO CHARAKTERISTIKA: JUSLINIAI, FIZIKINIAI CHEMINIAI IR MIKROBIOLOGINIAI RODIKLIAI, MAISTINĖ VERTĖ, PRODUKTO ŽENKLINIMAS	18
2.1 Pagrindinės sąvokos	18
2.2 Bendrieji reikalavimai.....	19
2.3 Produkto apibūdinimas.....	19
2.3.1 Jusliniai rodikliai.....	19
2.3.2 Fizikiniai – cheminiai rodikliai.....	20
2.3.3 Mikrobiologiniai rodikliai.....	20
2.4 Maistinė vertė.....	21
2.5 Produkto ženklinimas	22
3. TIRIAMASIS DARBAS.....	24
3.1 Įvadas.....	24
3.2 Medžiagos ir metodai	25
3.3 Rezultatai ir aptarimas	28
3.4 Išvados	32
4. KARŠTAI RŪKYTŲ DEŠRELIŲ SUPAKUOTŲ NAUDOJANT APSAUGINES DUJAS GAMYBOS TECHNOLOGIJA.....	33
4.1 Srautų diagramos sudarymas.....	33
4.2 Technologinių operacijų aprašymai	34
5. TECHNOLOGINIO PROCESO KOKYBĖS IR SAUGOS KONTROLĖ: KONTROLIUOJAMI RODIKLIAI, JUOS REGLAMENTUOJANTYS DOKUMENTAI ...	39

5.1	RVASVT sistemos taikymas	40
5.2	Kiti kokybės standartai	41
5.3	SVT monitoringas ir korekcinės priemonės.....	41
6.	ŽALIAVŲ IR PAGALBINIŲ MEDŽIAGŲ SKAIČIAVIMAS	45
6.1	Pagrindinės žaliavos skaičiavimas	45
6.2	Pagalbinių žaliavų skaičiavimas.....	47
7.	TECHNOLOGINIŲ ĮRENGINIŲ PARINKIMAS IR SKAIČIAVIMAS. JŲ DARBO GRAFIKAS	49
7.1	Technologinių įrengimų parinkimas, remiantis atliktais skaičiavimais.....	49
7.1	Įrengimų darbo grafikas	58
	IŠVADOS.....	60
	LITERATŪROS SĄRAŠAS	61
	PRIEDAI.....	64

Vyšniauskaitė Žydrūnė. „Karštai rūkytų dešrelių technologija ir skirtingų smulkinimo įrengimų įtakos emulsinių dešrų tekstūrai ir juslinėms savybėms įvertinimas“. Bakalauro baigiamasis projektas / vadovas doc. dr. Rimantė Vinauskienė; Kauno technologijos universitetas, Cheminės technologijos fakultetas, Maisto mokslo ir technologijos katedra.

Kaunas, 2015. 64 psl.

SANTRAUKA

Bakalauro baigiamajame projekte nagrinėjama karštai rūkytų dešrelių gamyba bei technologiniai procesai.

Teorinėje dalyje apžvelgiami gaminio žaliavų ir jau pagaminto produkto kokybės bei saugos reikalavimai, juos reglamentuojantys dokumentai. Įvertinamos gaminio pagrindinės charakteristikos. Praktinėje dalyje pateikiama gamybos srautų diagrama, kartu įtraukiant saugios gamybos įgyvendinimą. Darbe parenkami nagrinėjamo produkto technologinio proceso etapai ir operacijos, įvertinant fizikinius, cheminius ir biocheminius pokyčius, pasitelkiant inovatyvius sprendimus. Visi šiame projekte pateikti įrengimai, buvo parinkti pagal atliktus skaičiavimus. Grafiškai pavaizduojama technologinio proceso schema.

Tiriamąojo darbo metu nustatyta smulkinimo įrengimų įtaka emulsinių dešrų tekstūrai ir juslinėms savybėms. Pateikiama emulsinių dešrelių gamybos technologija, panaudojant greitaeigį smulkintuvą – kuterį ir koloidinį malūną.

Pagrindinis darbo tikslas: 1,5 t/pamainą našumo karštai rūkytų dešrelių, supakuotų modifikuotoje atmosferoje, gamybos projektas ir skirtingų smulkinimo įrengimų įtakos emulsinių dešrų tekstūrai ir juslinėms savybėms įvertinimas.

Pagrindiniai tiriamojo darbo metodai: tekstūros profilio analizė, juslinis vartotojų vertinimas.

Vyšniauskaitė Žydrūnė. Technology of hot smoked small diameter sausages and the impact of different mincing equipment on the textural and sensory properties of sausages. The Bachelor's Thesis / Supervisor: Assoc. Prof. Rimantė Vinauskienė; Kaunas University of Technology, The Faculty of Chemical Technology, Department of Food Science and Technology

Kaunas, 2015.P.64.

SUMMARY

The thesis analyzes hot smoked sausages manufacturing and technological processes.

The theoretical section of the paper specifies quality and safety requirements for raw materials and manufactured products as well as looks at legislative documents concerning these requirements. The major characteristics of a product are examined. The analytical part of the thesis presents a diagram of the production flows and considers the implementation of safe manufacturing. By adopting innovative solutions and evaluating physical, chemical, and biochemical changes, the phases and operations of the production processes concerning the product are analysed. The choice of the equipment discussed in the analysis is based on careful calculations. The technological process is graphically illustrated in the scheme.

The achieved results indicate the impact of different cutting equipment on the textural and sensory properties of sausages. The production technology by using two pieces of cutting equipment, the bowl cutter and bowl chopper, is introduced.

The main objective of the thesis is to develop a manufacturing technology for the hot-smoked sausages that would be packed under a modified atmosphere and to evaluate the impact of different cutting equipment on the textural and sensory properties of sausages.

The methods applied in the paper are the analysis of texture profile and sensory evaluation.

IVADAS

Vartotojų susidomėjimas įvairiais mėsos perdirbimo produktais, žinomas jau nuo seno visame pasaulyje [1]. Pastaruoju metu Lietuvoje, kaip ir daugelyje Europos valstybių, pastebėta didesnė įvairių dešrelių rūšių vartojimo tendencija. Parduotuvėse šio gaminio asortimentas pakankamai platus. Čia galime rasti įvairių dydžių ir formų rūkytų dešrelių, kurios, be viso to, skiriasi savo rūšimi bei skoniu.

Gyvūninės kilmės maisto produktai Lietuvos gyventojų racione užima svarbią vietą kaip visaverčių baltymų, nepakeičiamų amino rūgščių, biologiškai svarbių riebalų rūgščių, riebaluose tirpių vitaminų, makro- ir mikroelementų bei kitų svarbių mitybos komponentų šaltinis [2].

Karštai rūkytų dešrelių technologija, sudaryta iš bazinių procesų, be kurių mėsoje nevyktų struktūriniai ir cheminiai pokyčiai. Norint rinkai pateikti išskirtinių savybių gaminių, analizuojami smulkesni gamybos etapai, tokie kaip žaliavų parinkimas, prieskonių ir priedų panaudojimas, tinkamos įrangos parinkimas. Pastarasis veiksnys labai svarbus emulsinių dešrų gamyboje, siekiant pagaminti vienalytės tekstūros gaminius.

Gaminant dešreles, kaip ir gaminant kitus maisto produktus, svarbiausia pasiekti norimas produkto juslines savybes bei vartotojui užtikrinti gaminio kokybę ir ilgesnį tinkamumo vartoti terminą. Pakavimas naudojant modifikuotą dujų atmosferą pailgina gaminio vartojimą, nes pakuotėje sudaroma nepalanki terpė mikroorganizmams daugintis.

Darbo tikslas: Suprojektuoti 1,5 t/pam. našumo karštai rūkytų dešrelių, supakuotų modifikuotoje atmosferoje, gamybos liniją ir įvertinti skirtingų smulkinimo įrengimų įtaką emulsinių dešrų tekstūrai ir juslinėms savybėms.

Darbo uždaviniai:

1. Remiantis Lietuvoje galiojančiais norminiais dokumentais parinkti žaliavas ir pagalbines medžiagas aukščiausios rūšies dešrelėms gaminti.
2. Įvertinti produkto pagrindines charakteristikas: juslinius, fizikinius, cheminius ir mikrobiologinius rodiklius. Nustatyti maistinę vertę.
3. Sudaryti technologinio proceso srautų diagramą, pateikiant gamybos aprašą, įvertinant galimus rizikos veiksnius.
4. Pagal atliktus teorinius skaičiavimus parinkti technologinius įrengimus, atsižvelgiant, jog per 9,5h trukmės pamainą, pagaminama 1500kg produkto. Pateikti įrengimų darbo grafiką.
5. Įvertinti skirtingų smulkinimo įrengimų įtaką emulsinių dešrų tekstūrai ir juslinėms savybėms. Palyginti gautus tyrimų rezultatus.
6. Grafiškai pavaizduoti karštai rūkytų dešrelių gamybos technologiją.

1. ŽALIAVŲ IR PAGALBINIŲ MEDŽIAGŲ CHARAKTERISTIKA

Siekiant sukurti saugų, kokybišką bei ekonomiškai pagrįstą produktą, vienas iš pagrindinių žingsnių yra teisingos receptūros sudarymas. Žaliavos turi būti įvertintos ne tik kokybiškai ir kiekybiškai, tačiau ir ekonominiu požiūriu [1].

Ingredientų pasirinkimas, tai pamatas aukštos kokybės dešrelių gamybai. Nors jautiena ir kiauliena yra pagrindinė žaliava, tačiau ne mažiau svarbu apgalvotai pasirinkti ir kitas sudėtinės dalis, tokias kaip prieskoniai, cukrus, druska, ar net apvalkalai, kuriuos naudosime [3].

Žemiau pateikiamos aukščiausios rūšies karštai rūkytų dešrelių receptūros (1 lentelė).

1 lentelė: Dešrelių technologinės kortelės

Gaminys Nr. 1: karšto rūkymo „Girių“ dešrelės (a. r)		
Pagrindinė žaliava		
Temperatūra, °C	Žaliavos pavadinimas	Kiekis, kg
– 12	Jautiena (J3)	15
0 – 4	Kiauliena (K3)	30
0 – 4	Kiaulių pažandės be odos (K5)	13
– 12	Lašiniai (KL7)	20
0 – (– 5)	Ledas	22
Viso:		100
Priedai ir prieskoniai , kg/100Kg		
	Nitritinė druska	1,8
	TARIMIX Cabanossi n.G.(26336)	0,6
	TARISPICE Beersausage n.G.(24185)	0,3
	Fibricolor (26304)	0,15
Viso:		2,85
Bendra masė:		102,85
Išeiga : 93%		
Gaminys Nr. 2 : karšto rūkymo „Žygio“ dešrelės (a. r)		
Pagrindinė žaliava		
Temperatūra, °C	Žaliavos pavadinimas	Kiekis, kg
0 – 4	Kiaulienos mentė (K2)	63
– 10	Lašiniai (KL7)	19
0 – 4	Kiauliena (K4)	0,5
0 – (– 5)	Ledas	17,5
Viso:		100

Priedai ir prieskoniai, kg/100Kg		
	Nitritinė druska	1,45
	Grill sausage combi	0,9
	KNACKER compound P	0,7
	Guar Gum 5000/5500	0,1
	Viso:	3,15
	Bendra masė:	103,15
		Išėiga : 96 %

1.1 Gyvūninė žaliava

Gyvūninė žaliava turi atitikti reikalavimus, kurie deklaruoti Europos Parlamento ir Tarybos Reglamente (EB) Nr. 853/2004 [4].

Dešrelių ir dešrų bei kitų mėsos gaminių gamyboje pagrindė naudojami skersaruožiai raumenys. Šie raumenys vieni nuo kitų skiriasi ne tik riebalų, baltymų, vandens santykiu, tačiau ir funkcinėmis ypatybėmis tokiomis kaip, vandens surišimo geba, emulsinės savybėmis, spalva. Dėl šios priežasties įvairūs skerdenų gabalai yra suskirstyti pagal neriebios – riebios mėsos santykį. Toks skirstymo būdas padeda išvengti žaliavos skirtumų. Gyvuliai nėra vienodi, ir netgi tos pačios partijos skerdenos yra skirtingos ne tik dėl išdalavimo, tačiau gali skirtis ir gyvulio įmitimas [3].

Vertingiausios mėsos dalys gaunamos iš užpakalinės skerdenos dalies, todėl kad šioje dalyje geriau susiformavęs raumeninis audinys, paprastesnė kaulų struktūra, mažai jungiamojo audinio. Riebalų sanaupa dažniausiai susiformavusi ant išorinės dalies, ją lengva pašalinti [5].

Didelę maistinę vertę turi raumeninis audinys, mažiausią – jungiamasis, būtent todėl pagrindinė žaliava dešrų gamyboje turėtų būti mėsa. Įvairios dešros ir dešrelės dažniausiai yra gaminamos iš kiaulienos, galvijienos ir vištienos. Kuo daugiau raumeninio audinio mėsėje – tuo yra didesnė biologinė vertė. Gyvūnų raumeniniame audinyje yra 72–80% vandens, 16,5–20,9% baltymų, 2–3% lipidų, 1–1,7 % azotinių ekstraktinių medžiagų, 0,7–1,4% beazotinių ekstraktinių ir 1–1,5% mineralinių medžiagų. Priklausomai nuo gyvulio rūšies, šie skaičiai gali smarkiai kisti [5].

Skerdenų išpjauistymo metu gaunama smulkiagabalė mėsa. Tokia mėsa skirstoma į rūšis pagal raumenų, jungiamojo audinio bei riebalų kiekį. Šių audinių kiekiai nustatomi vizualiai, cheminiu arba histologiniu būdu. Lietuvoje mėsos rūšies apibūdinimui naudojama raidinė išraiška (K – kiauliena, J – jautiena). Smulkiagabalė kiauliena skirstoma į septynias rūšis (K1, K2, K3, K7). Jautiena pagal jungiamojo ir riebalinio audinio kiekius rūšiuojama į aštuonias rūšis.

Kitose Europos valstybėse, tokiose kaip Vokietija, Austrija, rūšiuota smulkiagabalė mėsa skirstoma detaliau. Toks smulkiagabalės žaliavos rūšiavimas labiau priimtinas ir gamintojams.

Šiame darbe mėsos žaliava skirstoma pagal įmonės techninę dokumentaciją, kuri paremta Vokietijoje galiojančiais standartais [6].

Kaip pateikta receptūroje (Lentelė Nr. 1), pagrindinė žaliava yra pjaustyta kiauliena, kuri žymima K2, K3, K4, K5 ir KL7. Lyginant šių žaliavų maistinę vertę, galime pastebėti, jog K2 mėsa yra neriebi turinti ne daugiau 6 % riebalinio audinio. Tai kiaulienos kumpio, šoninės raumeniniai audiniai. Tačiau KL7 (kiaulienos lašiniai) yra gaunami iš kiaulienos mentės, sprando ar šoninės. Ši žaliava riebi – riebalų kiekis ne mažiau kaip 70 % [7].

Jautiena dešrelėms gaminti naudojama ne daugiau kaip 10 % riebumo, ir turinti mažiau kaip 20% jungiamojo audinio. Lyginant su liesa jautiena (J1) – J2 riebesnė [7].

Žemiau esančiose lentelėse Nr.2 ir Nr. 3, pateikiamas detalus smulkiagabalės žaliavos aprašas [7]:

2 lentelė: Gyvūninė žaliava (kiauliena)

Žymuo	Pavadinimas	Aprašymas
K1	Kiauliena pjaustyta K1	Neriebi kiauliena, be matomų riebalų ir jungiamojo audinio. Ruošiama iš kumpio ir nugaros raumenų.
K2	Kiauliena pjaustyta K2	Neriebi kiauliena turinti ne daugiau kaip 6 proc. riebalų. Stambus jungiamasis audinys ir gyslos pašalinti. Ruošiama iš kumpio, mentės ir šoninės raumeninių audinių.
K3	Kiauliena pjaustyta K3	Gyslota kiauliena be odos, turinti ne daugiau kaip 15 proc. riebalų ir 20 proc. jungiamojo audinio. Ruošiama iš kulninės ir karkos
K3D 3mm	Kiauliena pjaustyta K3D 3mm smulkumo	Mechaniniu būdu išgyslintų kiaulių diafragmų mėsa, turinti ne daugiau 15 proc. riebalų. Išgyslinant mėsa susmulkinama iki 3 mm dydžio gabalėlių.
K4	Kiauliena pjaustyta K4	Pusriebės kiaulienos nuopjovos be odos, turinčios jungiamojo audinio bei smulkių gyslų. Riebalų ne daugiau 20 proc. Gaunamos iš įvairių skerdenos dalių.
K4R	Kiauliena pjaustyta K4R	Pusriebės kiaulienos nuopjovos be odos, , turinčios ne daugiau 35 proc. riebalų. Gaunamos iš įvairių skerdenos dalių.
K4 stamb	Kiauliena pjaustyta K4 stambiagabalinė	Kiauliena, turinti ne daugiau 12 proc. riebalų. Ruošiama iš pomentės raumens.
K5	Kiauliena pjaustyta K5	Riebios kiaulienos nuopjovos turinčios ne daugiau 45 – 55proc. riebalų. Gaunamos iš papildvės, pažandžių, šoninės ir nugaros lašinių nuopjovų.
K6	Kiaulių galvų mėsa be odos K6	Kiaulių galvų mėsa, be odos, turinti ne daugiau 30 proc. riebalų.

KL7	Kiaulienos lašiniai KL7	Kiaulienos mentės, kumpio, sprando, ir šonų lašiniai be odos ir jų nuopjovos turinčios ne mažiau kaip 70 proc. riebalų. Be pakraujavimo, raumenų.
KL9	Kiaulienos lašiniai KL9	Minkšti kiaulienos lašiniai, be odos, limfmazgių, pakraujavimų gaunami iš mentės ir kumpio lašinių nuopjovų bei papildvės ir paslėpsnio riebalinių dalių. Leidžiamas matomas jungiamasis audinys.

3 lentelė: Gyvūninė žaliava (jautiena)

Žymuo	Pavadinimas	Aprašymas
J1	Jautiena pjaustyta J1	Neriebi jautiena, be matomų riebalų ir jungiamojo audinio. Ruošiama iš kumpio, mentės, nugaros, juosmens, sprando raumenų
J2	Jautiena pjaustyta J2	Neriebi jautiena turinti ne daugiau kaip 5 proc. riebalų ir smulkaus jungiamojo audinio. Ruošiama iš visų skerdenos dalių.
J3	Jautiena pjaustyta J3	Gyslota jautiena, turinti ne daugiau kaip 10 proc. riebalų ir 20 proc. jungiamojo audinio. Ruošiama iš kulninės ir priešmentės.
J4	Jautiena pjaustyta J4	Jautiena su jungiamuoju audiniu, turinti iki 20 proc. riebalų. Ruošiama iš visų skerdenos dalių.
J5	Jautiena pjaustyta J5	Jautiena, turinti iki 30 proc. kietų riebalų audinio. Ruošiama iš šono ir krūtininės dalies.
J8	Jautienos gyslos	Jungiamasis jautienos audinys ir sausgyslės, gaunamos išgyslinant įvairias skerdenos dalis.

Kaip jau buvo minėta anksčiau, žaliava dešrelėms gaminti, turi atitikti visus gyvūninės kilmės maisto produktų higienos reikalavimus [4].

Be šių reikalavimų, mėsos žaliava turi atitikti mikrobiologinius rodiklius, kurie pateikti Europos Sąjungos Komisijos Reglamente (EB) Nr.2073/2005 [8], kuris iš dalies pakeičiamas Komisijos Reglamentu (EB) Nr. 1441/2007 [9].

Smulkintoje mėsoje ir mėsos pusgaminiuose *Salmonella* bakterijos turi nebūti, kai tiriama 25g bandinio. Be minėto rodiklio, nustatomas ir *Aerobinių kolonijų skaičius*. Leistinos ribos yra $5 \times 10^5 \div 5 \times 10^6$ ksv/g. *E.Coli* leistinos ribos nuo 50 iki 500 ksv/g. Šis rodiklis parodo mėsos fekalinį užterštumą [9].

Gyvūniniai žaliavai, be mikrobiologinių rodiklių, svarbu nustatyti ir teršalų, pesticidų likučius. Įvairios cheminės medžiagos kaupiasi pašaruose, o su šiais patenka į gyvulio organizmą. Dažniausiai mėsa užteršiama fosforo bei chloro organinėmis medžiagomis ir kitais pesticidais, sunkiaisiais metalais. Dauguma šių medžiagų gali kauptis gyvulio audiniuose.

4-oje lentelėje pateikiami įvairūs mėsoje randami teršalai, kuriuos nustato Komisijos Reglamentas (EB) Nr. 1881/2006 [10]. Įvairius pesticidus reglamentuoja Komisijos Reglamentas (EB) Nr. 149/2008 [11].

4 lentelė: Leistinos teršalų normos mėsoje [10]

Pavadinimas	Švinas	Kadmis	Dioksinų suma	Dioksinų ir dioksinų tipų PCB suma, pg/g
Didžiausia leistina norma	0,10 mg/kg	0,05 mg/kg	1,0 pg/g riebalų	1,5 pg/g riebalų

1.2 Vanduo/Ledas

Kai mėsos technologijoje naudojame vandenį, dažnai jis nevertinamas kaip funkcinis priedas. Tačiau vanduo yra pagrindinis komponentas mėsos struktūroje, savo paprasta chemine sudėtimi gebantis atlikti tikslines funkcijas. Viena iš jų, tai gebėjimas ištirpinti daugelį medžiagų. Neretai, šis komponentas vadinamas tiesiog „universaliu tirpikliu“. Taip pat vanduo svarbus kaip nešiklis, nes geba suskaidyti kitus funkcinius priedus: druskas, nitritus, cukrus, fosfatus ir kitus komponentus, kurie naudojami maisto pramonėje. Vanduo, ypač svarbus natrio nitrito skilimo procesui, nes maisto pramonėje šio priedo kiekiai yra ribojami, ir be vandens į vienalytę masę paskirstyti tokią mažą koncentraciją būtų iš tiesų sunku [12].

Vanduo ledo pavidalu yra svarbus komponentas siekiant padidinti druskų ir baltymų tirpumą bei išlaikyti mėsos žemą temperatūrą [3].

Mėsos perdirbimo įmonėse naudojamo vandens kokybė apibrėžta Lietuvos higienos normoje HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“ [13], todėl ledas gaminamas tik iš šią normą atitinkančio vandens.

Mėsos perdirbimo cechuose naudojamas žvynų pavidalo ledas, kuris yra nuo 0 °C iki –5°C. Toks ledas atšaldo, tačiau neperšaldo produktų, palaiko pastovią temperatūrą, drėkina paviršių [14].

1.3 Priedai ir prieskoniai

Maisto priedai – medžiagos, kurios paprastai nebūdamos maistu ar jo sudėtinėmis dalimis, dedamos į maistą technologiniais tikslais jo tvarkymo metu ir kurios pačios, arba jų dalys tvarkymo proceso pabaigoje tampa sudėtine maisto dalimi [15].

Visų priedų ir prieskonių kokybė turi atitikti Europos Parlamento ir Tarybos Reglamento (EB) Nr. 1129/2011 [16] deklaruojamus reikalavimus, kuris iš dalies keičia reglamentą (EB) Nr. 1333/2008 [17]. Be šių reikalavimų, priedų ir prieskonių gamintojai, turi užtikrinti gaminamo produkto saugumą. Įvairių teršalų didžiausios leistinos normos yra nustatytos Komisijos Reglamento (EB) Nr. 1881/2006 [10]. Pagrindiniai teršalai prieskoniuose tai aflatoksinai, jų didžiausia leistina koncentracija 10,0 µg/kg

[10]. Visos pesticidų ir jų likučių normos, kaip ir mėsos žaliavai, apibrėžiamos Komisijos Reglamentu (EB) Nr. 149/2008 [11].

Vis dažniau vartotojas renkasi aukštos kokybės mėsą ir jos produktus, kurių sudėtyje nėra sintetinių priedų, dažiklių, konservantų. Natūralūs prieskoniai mėsos produktams gardinti, tai augalai ar jų dalys, tokie kaip imbierai, česnakai, laurų lapai ir kiti. Tačiau mėsos gamintojai vis dažniau naudoja prieskonių ekstraktus [18].

Kaip pateikiama literatūros apžvalgoje [18], natūralūs ingredientai pagerina mėsos kokybę, jų aromatas ir skonis yra labiau išreikštas. Eteriniai aliejai, gaunami iš aromatinių ir vaistinių augalų. Ekstraktams gauti naudojama žiedai, pumpurai, šaknys, žievės, lapai. Remiantis jų biologinėmis ir juslinėmis savybėmis maisto produktuose eteriniai aliejai buvo naudojami jau senei. Mėsai ir mėsos produktams eteriniai aliejai gaunami iš raudonėlio, rozmarino, čiobrelų, gvazdikėlių, balzamo, imbiero, baziliko, kalendros, mairūno. Visi šie augalai pasižymi antimikrobinėmis savybėmis.

Ekstraktai aromatingesni negu malti, džiovinti prieskoniai. Jie gaminami iš neperdirbtų prieskonių: distiliuojami ir ekstrahuojami, kol gaunamas koncentratas.

Tačiau, labai svarbu nustatyti tinkamas ekstrakto normas produktams, nes gaminio skonį prieskoniai turi papildyti, bet nedominuoti [18].

Karštai rūkytoms dešrelėms buvo parinkti, priedų ir prieskonių mišiniai, kurių sudėtyje yra įvairių prieskonių ekstraktų.

Gamyboje naudojamų priedų ir prieskonių sudedamosios dalys pateikiamos 5-oje lentelėje.

5 lentelė: Priedai ir prieskoniai

Pavadinimas	Sudėtis
Nitritinė druska	Valgomoji druska, natrio nitritas (<i>E 250</i>)
TARIMIX Cabanossi	Di- ir trifosfatai (<i>E450;E451</i>),dekstrozė, prieskoniai (paprikos, rožiniai pipirai, svogūnai, garstyčių sėklos, juodieji pipirai, česnakai, rozmarinai, kvapieji pipirai), natrio eritorbatas (<i>E316</i>), citrinų rūgštis (<i>E330</i>), prieskonių ekstraktai (mairūno, čiobrelų, raudonėlio).
TARISPICE Beersausage	Prieskoniai (garstyčios, kalendros, paprikos, juodieji pipirai, kvapieji pipirai, muskato riešutai, džiovintos daržovės (svogūnai, morkos, salierai, česnakai), mairūnai, čiobreliai), dekstrozė, valgomoji druska, rozmarino ekstraktas (<i>E 392</i>)
Fibricolor	Dekstrozė, dažiklis: karminas (<i>E120</i>)
Grill sausage combi	Prieskoniai (paprikos, pipirai, kajeno pipirai, čiobreliai, bazilikai, mairūnai, raudonėliai), emulsiklis (<i>E450</i>), valgomoji druska, aromato ir skonio stipriklis (<i>E621</i>), antioksidatorius (<i>E316</i>).
KNACKER compound P	<i>E 451, E316</i> , valgomoji druska, dekstrozė, prieskoniai (paprikos, raudonėliai, rozmarinai, česnakai, bazilikai, pipirai), <i>E621, E575, E412</i> , natūralios kvapiosios medžiagos (kvapieji pipirai)

Valgomoji druska. Druska yra kristalinės struktūros cheminė medžiaga, sudaryta iš 40 % natrio ir 60 % chloridų. Didesni kiekiai veikia kaip konservuojanti medžiaga. Įprastai druska maiste suteikia sūrumo skonį, tačiau gali ir sustiprinti saldų, kartų ir rūgštų skonius. [19]

Natrio nitritas (E250). Natrio nitritas – druska, natrio ir nitrito rūgšties junginys. Tai balti ar gelsvoki kristaliniai milteliai. Ši medžiaga labai tirpi vandenyje, geba sugerti drėgmę iš aplinkos. Šis maisto priedas naudojamas spalvos suformavimui. Taip pat natrio nitritas yra labai efektyvus antioksidantas [12]. Pagal reglamentą (EB) Nr. 1129/2011 maisto priedo E250 didžiausias leidžiamas naudoti kiekis 150mg/kg [16]. Gamybai bus naudojama druska, kurioje nitrito kiekis neviršija 0,6 %. Šis maisto priedas yra griežtai reglamentuojamas, kadangi nitritams jungiantis su baltymais susidaro nitrozaminai. Jie gali būti nuodingi, ar net kancerogeniški. Nitrozaminai susidaro terminio apdorojimo metu, todėl svarbu sumažinti nitrozaminų susidarymą maisto produktuose, parenkant optimalias virimo ir rūkymo sąlygas, kuriomis nitrozaminų susidarymo reakcijos yra lėtesnės [20].

Difosfatai (E450) ir Trifosfatai (E451). Tai maisto priedas, kurio leidžiamas naudoti kiekis 5000mg/kg [16]. Šarminės fosfatų druskos (natrio tripolifosfatai ir tetranatrio pirofosfatas) pakelia mėsos pH ir taip pagerina vandens surišimo gebą [21].

Dekstrozė. Išvalyta ir kristalizuota D-gliukozė, turinti vieną kristalizacijos vandens molekulę [22]. Suteikia savito skonio, mažina vandens aktyvumą.

Natrio eritorbatas (E316). Tai antioksidantas apibūdinamas kaip Eritorbo rūgšties natrio druska, sintetinis vitamino C izomeras [23]. Šis maisto priedas ribojamas tik tam tikriems maisto produktams. Dešrelių gamyboje galima naudoti taikant *Quantum satis* metodą – tiek kiek reikia [16].

Citrinų rūgštis (E330). Citrinų rūgštis – tai silpna organinė rūgštis, randama citrusiniuose vaisiuose. Tai natūralus konservantas, naudojama kaip rūgštingumą reguliuojanti medžiaga. Citrinų rūgštis taip pat yra antioksidantų sinergistas [24]. Citrinų rūgštis maisto pramonėje naudojama taikant *Quantum satis* metodą (tiek, kiek reikia)[16].

Rozmarinų ekstraktas (E 392). Šis priedas veikia kaip antioksidantas. Rozmarino ekstrakto yra keli komponentai, kurie turi įrodytų antioksidacinių savybių. Šie komponentai daugiausia priklauso fenolio rūgščių, flavonoidų, diterpenoidų grupėms. Eterinių aliejų taikymas praktikoje yra iš dalies ribojamas dėl jų intensyvaus aromato, kuris gali sukelti neigiamą organoleptinį poveikį [18]. Maisto priedo E392 leidžiama naudoti ne daugiau 150 mg/kg [16].

Dažiklis karminas (E120). Dažikliai, tai medžiagos, suteikiančios maistui spalvą arba atstatančios ją, turinčios natūralių maisto sudedamųjų dalių ir natūralių žaliavų, kurie paprastai nėra vartojami kaip maisto produktai ar pagrindiniai maisto produktų ingredientai. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (EB) Nr. 1333/2008 apibūdina, jog dažikliai – preparatai, gauti iš maisto produktų ir

kitų valgomų natūralių gamybos žaliavų fiziškai ir (arba) chemiškai jas ekstrahuojant, kai atrankiniu būdu išgaunami maistinių ar aromatinių sudedamųjų dalių pigmentai [17]. Atitinkamai maisto priedas E120 yra natūralūs raudoni maisto dažai išskirti iš vabzdžių. Didžiausias leistinas naudoti kiekis 100mg/kg [16].

Mononatrio glutamatas (E621). Tai maisto priedas naudojamas kaip skonio ir kvapo stipriklis. Glutamo rūgšties (E620) natrio druska, natūrali amino rūgštis (baltymų sudėtinė dalis). Pramoniniu būdu gaunama iš melasos bakterinės fermentacijos metu. Taip pat gaunama iš daržovių baltymų, pvz. glitimo ar sojų baltymų. Glutamo rūgšties ir glutamatų yra visuose baltymuose. Glutamo rūgštis ir glutamatai turi specifinį umami skonį ir sustiprina daugelį kitų skonių tuo pačiu sumažindami druskos poreikį produktuose [25].

Leidžiamas naudoti kiekis. 10 g/kg (atskirai arba mišinyje, išreikšta glutamo rūgštimi)[16].

Gliukono – delta – laktonas (E575). Rūgštingumą reguliuojanti medžiaga, keičianti ar reguliuojanti maisto produktų rūgštingumą ar šarmingumą. Leistinas kiekis: naudojama pagal poreikį taikant *Quantum satis* metodą [16].

Pupenių (guaro) derva (E412). Augalinės kilmės derva, išgaunama iš kampuotosios pupenės (lot. *Cyamopsis tetragonoloba*). Tai polisacharidas – vandenyje tirpi skaidulinė medžiaga, 8 kartus klampesnė už krakmolą, padidina vandens surišimą [21]. Leistinas kiekis: naudojama pagal poreikį taikant *Quantum satis* metodą [16].

2. NAGRINĖJAMO PRODUKTO CHARAKTERISTIKA: JUSLINIAI, FIZIKINIAI CHEMINIAI IR MIKROBIOLOGINIAI RODIKLIAI, MAISTINĖ VERTĖ, PRODUKTO ŽENKLINIMAS

Dešrelėms negalime suteikti vieno konkretaus apibrėžimo, kadangi jų yra daug ir įvairių. Tačiau galime pastebėti, jog dešrelės skiriasi savo forma, rūšimi, mėsos sudėtimi. Bendrine prasme, sąvoka dešrelė suprantama kaip termiškai apdorotas, į apvalkalą sukimštas, smulkintos mėsos produktas, pagamintas iš raudonos mėsos, paukštienos ar šių žaliavų derinio su vandeniu, rišikliu bei prieskoniais [1].

Šiame skyriuje, pateikiamos pagrindinės karštai rūkytų dešrelių technologijoje nagrinėjamos charakteristikos.

2.1 Pagrindinės sąvokos

Dešrelė – gaminys iš smulkintos mėsos su sudedamosiomis dalimis, sukimštas į natūralų ar dirbtinį apvalkalą, kurio skersmuo siekia iki 38 mm [26].

Mėsos gaminiai pagal apdorojimą skirstomi į termiškai apdorotus ir termiškai neapdorotus mėsos gaminius [26].

Termiškai apdoroti mėsos gaminiai tai – virtos, virtos rūkytos, karštai rūkytos, sterilizuotos, keptos dešros, dešrelės, vyniotiniai, subproduktinės dešros ir kiti mėsos gaminiai, kurie vienu ar kitu būdu buvo apdoroti aukštesnėje kaip + 35 °C temperatūroje [27].

Dešrų ir dešrelių asortimentas yra labai platus.

Pagal vyraujančią terminį apdorojimą, yra išskiriamos šios dešrelių rūšys:

- 1) Virta dešrelė (iš mėsos emulsijos ir (ar) smulkintos mėsos arba su ja pagaminta iki 38 mm skersmens dešrelė, kurios technologinio proceso metu taikomas virimas.)
- 2) Sardelė (iš mėsos emulsijos ir (ar) smulkintos mėsos arba su ja pagaminta 28 – 38 mm skersmens dešrelė, kurios technologinio proceso metu taikomas virimas.)
- 3) Kepamoji dešrelė (kepimui skirta virta dešrelė, sukimšta į valgomąjį apvalkalą, kurios gamyboje nenaudojamas nitritas.)
- 4) Karštai rūkyta dešrelė (iš smulkintos mėsos ir (arba) subproduktų ir kitų sudedamųjų dalių pagaminta iki 38 mm skersmens dešrelė, kurios technologinio proceso metu taikomas brandinimas, virimas, su po to atliekamu rūkymu karštais dūmais arba tik rūkymas karštais dūmais) [26].

2.2 Bendrieji reikalavimai

Mėsos produktų kokybę Lietuvoje, griežtai reglamentuoja privalomasis teisės aktas Lietuvos standartas LST 1919:2003/1K 2006 „Mėsos gaminiai“ [26]. Šiame standarte pateikiami ne tik kokybės reikalavimai, tačiau ir produktų skirstymas pagal rūšis. Tokia klasifikacija padeda vartotojams geriau orientuotis gaminių gausoje ir rasti tuos produktus, kurių jie pageidauja.

Be anksčiau minėto standarto [26], prieš pateikiant į rinką mėsos gaminius, jie, visų pirma, turi būti gaminami laikantis maisto produktų gamybos technologinės instrukcijos ir atitikti visus norminių dokumentų reikalavimus. Pagrindiniai iš jų, tai Lietuvos higienos norma HN 15:2005 „Maisto higiena“ [28], Lietuvos higienos norma HN 119:2014 „Maisto produktų ženklinimas“ [29] ir Lietuvos higienos norma HN 26:2006 „Maisto produktų mikrobiologiniai kriterijai“ [30].

Europos Parlamento ir Tarybos reglamente Nr. 178/2002 įtvirtinti pagrindiniai principai, kuriais vadovaujantis nustatomi reikalavimai maisto saugai.

2.3 Produkto apibūdinimas

Pagal Lietuvos standartą LST 1919:2003/1K 2006 „Mėsos gaminiai“, mėsos gaminių kokybės rodikliai turi atitikti šiuos nurodymus:

1. Aukščiausios rūšies mėsos gaminių gamyboje neleidžiama naudoti maisto užpildų bei mechaniškai atskirtos mėsos.
2. Aukščiausios ir pirmos rūšies mėsos gaminių gamyboje neleidžiama naudoti sojos baltymų miltų.
3. Aukščiausios rūšies virtų dešrų ir dešrelių gamyboje leidžiama naudoti iš viso ne daugiau kaip 3% baltyminių pieno ir kiaušinių produktų.
4. Pirmos rūšies mėsos gaminių gamyboje leidžiama naudoti ne daugiau kaip 3% užpildų, o antros rūšies – neribojama.
5. Termiškai neapdorotų mėsos gaminių (išskyrus rūkytas tepamas bei tepamas dešras ir dešreles) gamyboje neleidžiama naudoti užpildų [26].

Kaip pateikta karštai rūkytų dešrelių receptūroje (lentelė Nr.1), produktui gaminti nenaudojama nei mechaniškai atskirta mėsa, nei maisto užpildai. Todėl įvertinus žaliavas, galima teigti, jog gaminamas produktas atitinka aukščiausiai rūšiai keliamus reikalavimus.

2.3.1 Jusliniai rodikliai

Išvaizda

Dažniausiai dešrelės išvaizda apibūdinama kaip cilindro formos gaminy, su pusrutulio formos galais [1].

Mūsų atveju gaminamos dešrelės yra 10 ± 1 cm ilgio ir 28mm skersmens. Vienos dešrelės svoris 95g. Dešrelės pakuojamos, naudojant apsaugines dujas po 1kg, į suformuotas pakuotes iš termoformuojamos plėvelės.

Tekstūra

Gaminio tekstūra turi būti vienalytė, be pavienių prieskonių gumulėlių. Liesoje mėsoje nevienodai pasiskirstę smulkūs lašinių gabalėliai. Dešrelės pjūvyje negali matytis jungiamasis audinys. Neturi būti ir oro tarpelių, kurie atsiranda dėl netikslaus apvalkalo užpildymo [1].

Skonis ir kvapas

Karšto rūkymo dešrelė turi atitikti būdingą šiam gaminiui skonį ir kvapą. Prieskoniai turi būti pasiskirstę visame tūryje. Skonis turi būti malonus, būdingas šios rūšies dešrelėms. Negali jaustis rūgštumas, pelėšiai ar kiti pašaliniai skoniai. Kvapas taip pat turi būti malonus, dešrelės turi kvepėti medžio dūmu [1].

Spalva

Gaminio spalva labai svarbi, nes ją pirmiausia vertina vartotojas. Dešrelės išorė turi būti šiek tiek rausva, o viduje spalva turi būti pasiskirsčiusi tolygiai visame tūryje. Negali matytis pavienių ryškesnių dažų lopinėlių [1].

2.3.2 Fizikiniai – cheminiai rodikliai

Siekiant pagaminti saugų produktą, būtina atsižvelgti į Komisijos reglamentą (EB) Nr. 1881/2006 [10], kuris nustato didžiausias leistinas tam tikrų teršalų koncentracijas maisto produktuose.

Teršalai ir pesticidai buvo aptarti žaliavų skyrelyje (1 skyrius). Tačiau, svarbu paminėti, jog rūkytiems mėsos produktams ribojami policikliniai aromatiniai angliavandeniliai. Konkrečiai – Benzo(a)pirenas. Didžiausia leistina koncentracija $2,0 \mu\text{g/kg}$ drėgno svorio. Susumuoti benzo(a)pireno, benz(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno ir chrizeno kiekiai neturi viršyti $12,0 \mu\text{g/kg}$ [31]. Benzo(a)pirenas ir policikliniai aromatiniai angliavandeniliai yra aplinkoje paplitę cheminiai teršalai, natūraliomis sąlygomis randami gamtoje. Šie teršalai susidaro naudojant naftos produktus, vykstant degimo, dūmų susidarymo procesui.

2.3.3 Mikrobiologiniai rodikliai

Mėsa – palanki terpė mikroorganizmams, nes joje yra visų mikrobams vystytis reikalingų medžiagų, todėl ji greitai genda. Į mėsą gali patekti patogeninių mikroorganizmų iš sergančio gyvulio (ar bakterijų nešiotojo) organizmo ir iš aplinkos. Zooantraponozėmis sergančių gyvulių mėsa gali būti žmonių ligų priežastimi. Pažeidus mėsos dorojimo ir laikymo technologijos procesus, gali pasitaikyti apsinuodijimų maistu protrūkių [32].

Mikrobiologinius rodiklius mėsos gaminiams nustato Lietuvos higienos norma HN 26:2006 „Maisto produktų mikrobiologiniai kriterijai“ [30].

6 lentelė: Maisto saugos kriterijai [30]

Maisto produkto pavadinimas	Mikroorganizmai	Mėginio vienetų skaičius		Užterštumo riba	
		n	c	m	M
Virti, karštai rūkyti ir kepti mėsos ir (arba) paukštienos gaminiai	<i>Bendras mikroorganizmų skaičius</i>	5	2	2000 ksv/g	10000 ksv/g
	<i>Salmonella</i>	5	0	Nėra 25 g	
	<i>Koliforminės bakterijos</i>	5	2	≤ 1 ksv/g	10 ksv/g

I gamybos technologiją įtraukiant optimalų terminį apdorojimą, patogeniniai mikroorganizmai yra sunaikinami, tačiau išlieka mikroorganizmų sporos, kurios ilgai laikant produktą, tampa aktyviomis.

Norint sumažinti mikrobiologinį augimą, pailginti tinkamumo vartoti terminą ar ilgiau išlaikyti gaminio kokybę, reikia sudaryti nepalankias sąlygas mikrobams daugintis. Vienas iš pagrindinių būdų, tai dujinės atmosferos pakeitimas. Šiandieninės technologijos jau leidžia, įvairius maisto produktus pakuoti panaudojant modifikuotą atmosferą [33].

Anglies dioksidas yra viena iš pagrindinių pakeistos atmosferos sudėtinių dalių. Jis slopina mikroorganizmų augimą. Tačiau dažniausiai dujų mišinį sudaro anglies dioksido, azoto bei deguonies kombinacija [33].

2.4 Maistinė vertė

Vienas iš pagrindinių mėsos kokybės rodiklių: maistinė ir biologinė vertė. Ši taip pat priklauso nuo daugybės faktorių, tokių kaip mėsos perdirbimo, sudedamųjų dalių kiekių, kaloringumo ir kt. [2].

Maistinę vertę sudaro baltymai, riebalai, angliavandeniai, mineralinės medžiagos ir vanduo (drėgmė). Be šių pagrindinių medžiagų, ne mažiau svarbūs ir priedai, pavyzdžiui, druskos kiekis [34].

Šiame darbe projektuojami gaminiai, atitinka gamyklinę receptūrą.

7-oje lentelėje pateikiama gaminių maistinė ir energetinė vertė.

7 lentelė: Maistinė ir energetinė vertė [7]

Maistinės medžiagos	Kiekis, g/100g	
	„Girių“ dešrelės	„Žygio“ dešrelės
Riebalai	23,2	21,2
Baltymai	16,9	25,0
Angliavandeniai	1,10	0,7

Drėgmė	52	53,5
Druska	1,5	1,4
Energetinė vertė Kcal/ kJ	281 Kcal/ 1177 kJ	230kcal/ 962 kJ.

Kaip jau buvo minėta 2.2 skyrelyje, Lietuvoje gaminių kokybei keliami reikalavimai pateikti Lietuvos standarte LST 1919:2003/1K 2006 „Mėsos gaminiai“ [26].

Karšto rūkymo dešrelėms keliami kokybės reikalavimai pateikiami 8-je lentelėje:

8 lentelė. Karštai rūkytų dešrelių kokybės rodikliai [26]

Mėsos gaminys	Rodikliai ir jų reikšmės				
	Mėsos baltymų be kolageno kiekis, % ne mažiau kaip	Drėgnis, % ne daugiau kaip	Riebalų kiekis, % ne daugiau kaip	Baltyminių mėsos pakaitalų kiekis, % ne daugiau kaip	Krakmolo kiekis, % ne daugiau kaip
Aukščiausia rūšis	11	55	24	–	–
Pirma rūšis	9	65	28	2	3
Antra rūšis	6	68	neribojama	2	neribojama

Palyginus 7 ir 8 lentelių duomenis matome, jog šiame darbe projektuojamo gaminio drėgmė, riebalų kiekis nenukrypsta nuo normų. Mėsos žaliava, buvo parinkta taip, jog jungiamojo audinio kiekis, gaminyje neviršija 8 lentelėje pateikto rodiklio. Įvertinus gaminį pagal sudėtį, galima teigti, jog dešrelės atitinka aukščiausios rūšies gaminiui keliamus reikalavimus.

2.5 Produkto ženklėjimas

Visi maisto produktai turi būti tinkamai ir pilnai ženklėjami laikantis Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (EB) Nr. 1169/2011 [35], bei Lietuvos higienos normos HN 119:2014 „Maisto produktų ženklėjimas“ nuostatų [29].

Privaloma informacija apie maistą žymima gerai matomoje vietoje taip, kad ji būtų lengvai matoma, aiškiai įskaitoma. Ji jokių būdu neturi būti paslėpta, neryški, užgožta arba uždengta kitais įrašais ar piešiniais arba kita įterpta medžiaga.

Žemiau pateikiama privaloma informacija, kurią gamintojas turi pateikti ženklėjant maisto produktą:

- Maisto produkto pavadinimas. Maisto produkto pavadinimas turi būti jo teisinis pavadinimas. Jei tokio pavadinimo nėra, nurodomas įprastinis maisto produkto pavadinimas arba, jei tokio pavadinimo nėra arba jis nevartojamas, – aprašomasis maisto produkto pavadinimas. Maisto produkto

pavadinimą sudaro kartu su juo pateikiami duomenys apie fizinį maisto produkto pavidalą arba ypatingą jo apdorojimo būdą (pvz., karšto rūkymo).

- Sudedamųjų dalių sąrašas. Prieš sudedamųjų dalių sąrašą rašoma antraštė arba tinkamas pavadinimas, sudaryti iš žodžių „sudedamosios dalys“. Į sąrašą įtraukiamos visos maisto produkto sudedamosios dalys pagal svorį mažėjančia tvarka, nustatytą tada, kai jos buvo naudojamos maisto produktui gaminti.

- Medžiagos, sukeliančios alergijas ar nutoleravimą, naudojamos gaminant ar ruošiant maisto produktą ir išliekančias galutiniame produkte, nors ir pakitusiu pavidalu. Netoleruotino produkto pavadinimas pabrėžiamas pateikiant jį taip, kad jis aiškiai išsiskirtų iš kitų sąrašo sudedamųjų dalių, pvz., pasirenkant tam tikrą šriftą, stilių arba fono spalvą.

- Maisto produkto grynasis kiekis. Maisto produkto grynasis kiekis nurodomas kilogramais arba gramais.

- Minimalus tinkamumo vartoti terminas „Tinka vartoti iki ... (data)“. Maisto produktai, kurių vartojimo trukmė pratęsta jiems pakuoti naudojant dujas, leistinas pagal Reglamentą (EB) Nr. 1333/2008 [17], ženklinami nurodant frazę „supakuota naudojant apsaugines dujas“

- Visos specialios laikymo ir (arba) vartojimo sąlygos. Siekiant užtikrinti, kad atidarius pakuotę maisto produktas būtų tinkamai saugomas arba vartojamas, prireikus nurodomos laikymo sąlygos ir (arba) vartojimo laikotarpis.

- Maisto verslo operatoriaus pavadinimas ar įmonės pavadinimas ir adresas.

- Kilmės šalis ar kilmės vieta.

- Vartojimo instrukcija, jei be jos būtų sudėtinga teisingai vartoti šį maisto produktą. Dešrelėms taikytinas punktas yra apvalkas – būtina nurodyta ar apvalkalas yra valgomas.

- Maistingumo deklaracija. Privalomoje maistingumo deklaracijoje nurodoma ši informacija: energinė vertė; riebalų, sočiųjų riebalų rūgščių, angliavandenių, cukrų, baltymų ir druskos kiekiai. Šis reikalavimas įsigalios nuo 2016 m gruodžio mėn. Todėl gamintojai, kurį laiką neprivalo pateikti šio informacijos. Produkto energetinė vertė paskaičiuota 100g produkto.

- Pagaminimo data (partijos numeris.)

3. TIRIAMASIS DARBAS

3.1 Įvadas

Jei pažvelgtume į praeitį, emulsinių dešrų masei gaminti, jau nuo seno naudojamas smulkinimas kuteriu. Šis įrengimas dažniausiai naudojamas, kai reikia liesą ir riebią mėsą susmulkinti iki mažų dalelių. Smulkinimas vykdomas tuo pačiu metu, horizontaliai sukantis lėkštei, ir vertikaliai peiliams. Taip padidinamas smulkinimo efektyvumas [36].

Tačiau didėjant poreikiams bei augant gamybos mastams, reikia didinti ir šių smulkintuvų dydį. Šiandien, tarp didžiausių mėsos perdirbimo įmonių, jau yra tokių, kurios naudoja kuterius, turinčius 1200l ir didesnę lėkštės tūrį. Ateityje augant dar didesniems mastams, didesnio pajėgumo smulkintuvus, bus sunku įsivaizduoti tiesiog fiziškai.

Kaip bebūtų, greitaigį smulkintuvą – kuterį, šiandien, jau galima pakeisti nuolatinio veikimo homogenizatoriais, koloidiniais malūnais [37].

Kaip pateikiama literatūros apžvalgoje [37], vienas iš pastebėtų homogenizatoriaus privalumų yra tai, jog įrengimas gali veikti tiek periodinio tiek nuolatinio veikimo principais. Taip pat, smulkinant minėtu įrengimu gaunamos vienodesnės gaminio savybės, pavyzdžiui, tolygus riebalų pasiskirstymas. Į mėsos masę patenka mažiau oro, todėl mažesnis oksidacinis poveikis visam produktui. Be to, procesas yra visiškai automatizuotas, tai nulemia ir mažesnes energijos sąnaudas.

Anksčiau homogenizatoriai mėsos produktų technologijoje buvo naudojami kaip dalis, tradicinio gaminto būdo. Po smulkinimo kuteriu, mėsos masė perkeliama į homogenizatorių, tam kad išgauti visiškai vienalytę struktūrą, o kartu užtikrinti gaminio vienodumą [37].

Smulkinimas yra vienas iš pagrindinių etapų emulsinių dešrų ar dešrelių gamyboje, nes nuo jo priklauso galutinio produkto savybės, kurios ir apsprendžia produkto kokybę. Smulkinimo esmė yra sudaryti vienalytę, homogenizuotą masę iš visų sudedamųjų ingredientų t.y vandens, raumeninio, riebalinio audinio, baltymų, druskos ir maisto priedų [37].

Darbo tikslas: Įvertinti skirtingų smulkinimo įrengimų įtaką emulsinių dešrų tekstūrai ir juslinėms savybėms.

Darbo uždaviniai:

1. Pagaminti emulsines dešras, panaudojant kuterį ir koloidinį malūną.
2. Įvertinti smulkinimo įtaką gaminių tekstūros profiliui.
3. Įvertinti smulkinimo įtaką gaminių juslinėms savybėms.

3.2 Medžiagos ir metodai

Tyrime naudota įranga

Tyrimas buvo atliekamas su virtomis emulsinėmis dešrelėmis. Bandiniai buvo gaminami panaudojant du skirtingus smulkinimo įrengimus: tai kuterį ir koloidinį malūną. Įrengimų techninės specifikacijos pateikiamos žemiau esančioje lentelėje.

9 lentelė: Įrengimų techniniai duomenys

Kuteris „Kilia” 4000 Express (Vokietija)	Vakuuminis. Lėkštės talpa 30 litrų. 6 peilių.
Koloidinis malūnas SG – 1325 – 2B (Lenkija)	Našumas apie 300 kg/h, Talpykla 27 ltr. Darbinis greitis 2900 aps/min.

Dešrelėms atlikta tekstūros profilio analizė (TPA), su 100 mm skersmens disku, panaudojant 40% jėgos suspaudimo ciklą. Atlikta juslinė analizė.

Žaliavos. Gaminio receptūra

Tyrimui buvo pasirinkta aukščiausios rūšies virtos emulsinės dešrelės, dar vadinamos Frankfurto. Šios dešrelės Austrijoje ir Vokietijoje žinomos, kaip labai aukštos kokybės produktas. Dažniausiai Frankfurto dešrelės gaminamos iš 40 – 45% liesos mėsos, kurią sudaro jautienos ir kiaulienos mišinys. Taip pat viena iš pagrindinių žaliavų yra kiaulienos lašiniai bei kiaulių pažandžių mėsa. Ši žaliava dažniausiai sudaro 24 – 28%. Ledo ar vandens naudojama 22 – 26%.

Iš priedų ir prieskonių naudojama nitritinė druska, fosfatai, dažikliai ir kiti prieskoniai [38].

Tiriamąjį objekto gamybai pasirenka viena iš tipinių Frankfurto dešrelių receptūrų (10 lentelė).

10 lentelė: Gaminamo bandinio receptūra

Gaminys : virtos Frankfurto dešrelės (a. r)		
Pagrindinė žaliava :		
Žaliavos pavadinimas	Kiekis, kg	Žaliavos temperatūra, °C
Jautiena(RIII), sumalta per 3 mm sietelį	15	11,9
Kiauliena(S III), sumalta per 3 mm sietelį	30	10,9
Kiaulių pažandės be odos (SVI), sumaltos per 3 mm	13	11,4
Lašiniai (SVIII), sumalti per 3 mm sietelį	20	13,5
Ledas	22	0
Iš viso : 100 kg		
Priedai ir prieskoniai		
Nitritinė druska	18g – 20g/kg	
Kompleksinis mišinys virtoms dešrelėms KP „Pureffect“ CL dešrelėms (Art.Nr.26010)	6g/kg	

Visa žaliava prieš mėsos emulsijos gamybą, buvo susmulkinta mėsmale (Fama TI 32 R, Italija), panaudojant 3 mm sietelį [39].

Tiriamųjų bandinių gamyba

Emulsijos paruošimas kuteriu. Pirmiausia į greitaeigį smulkintuvą – kuterį (“Kilia” 4000 Express, Vokietija) buvo sudėta jautiena ir kiauliena, nes šių žaliavų smulkinimo laikas ilgesnis. Smulkinimo pradžioje kuterio parametrai buvo tokie: smulkinimo temperatūra 0 – 6°C, peilių apsisukimas 4000 aps/min, lėkštės apsisukimas 9 aps/min.

Atliekant minėtą procesą buvo pastebėta, jog smulkinimo temperatūra kyla 1 – 2°C. Pirmojo etapo pabaigoje temperatūra siekė 8,3°C. Tačiau kuteravimo metu dėmesys sutelkiamas ne tik į temperatūrą, bet ir į galutinę mėsos emulsijos kokybę – homogeniškumą. Vizualiai patikrinus mėsos faršą, buvo matoma jungiamojo audinio dalelės.

Antrajame smulkinimo cikle buvo sudėtas likęs ledas, pažandė ir lašiniai. Toliau visa masė kuteravosi įjungus 0,8 bar slėgio vakuumą. Smulkinimo parametrai buvo tokie: 4,2°C, peilių apsisukimas 5000 aps/min, lėkštės apsisukimas 9 aps/min.

Bendra smulkinimo trukmė 12 min. Mėsos emulsijos temperatūra po smulkinimo siekė 13,5°C.

Emulsijos paruošimas koloidiniu malūnu. Po smulkinimo kuteriu, dalis mėsos masės dar kartą smulkinama panaudojant koloidinį malūną (SG – 1325 – 2B, Lenkija). Gautos emulsijos temperatūra 14°C.

Prieš atliekant tolimesnius veiksmus, gautos emulsijos buvo įvertintos vizualiai. Jų skirtumai bei pagrindiniai duomenys pateikiami žemiau esančioje 11 lentelėje.

11 lentelė: Mėsos masės palyginimas:

Smulkinta kuteriu	Smulkinta koloidiniu malūnu
Susmulkintos masės svoris 13,46kg Temperatūra: 13,9°C Masė tamsesnė, pilkesnė, matosi mėsos dalelės, tekstūra nevienoda.	Susmulkintos masės svoris 9,89kg Temperatūra: 14°C Šviesesnė spalva, tekstūra vienesnė, visiškai homogenizuota masė.

Emulsinių dešrelių masės, gautos panaudojus du skirtingus smulkinimo įrenginius, buvo sukimštos į celiuliozinį pusiau pralaidų apvaskalą. Pagamintos dešrelės sukabinamos ant rėmų, kiekvieną pažymint kortele, kurioje nurodomas smulkinimo būdas. Terminis apdorojimas (12 lentelė) buvo atliktas remiantis įprasta virtų dešrelių gamybos technologija, kol vidaus temperatūra pasiekia +72°C.

12 lentelė: Virtų dešrelių pusiau pralaidžiuose poliamiduose terminio apdorojimo programa

Žingsnis	Procesas	Trukmė, min	Temperatūra, °C
1	Džiovinimas	23	60
2	Rūkymas	15	65
3	Džiovinimas	3	65
4	Rūkymas	10	70
5	Džiovinimas	3	70
6	Rūkymas	30	70
7	Virimas		75 (Gaminio viduje)

Pasibaigus terminiam apdorojimui dešrelės atvėsinaamos šalto vandens dušu, nudžiovinamos ir atšaldomos (4°C).

Tyrimo metodai

Tekstūros profilio analizė. Tekstūros profilio analizė (TPA), gana dažnai naudojama norint apibūdinti emulsinių dešrelių tekstūrą. Mėginių tekstūros instrumentinis vertinimas atliktas, naudojant tekstūros analizatorių (TA.XT Plus, Godalming UK). Bandymui naudoti 3,0 cm ilgio ir 2,0 cm pločio mėginiai. Tekstūros profilis buvo nustatytas iš dviejų 40 % suspaudimo jėgos ciklų, panaudojant 100 mm skersmens diską. Kiekvienam mėginiui nustatyta vidutinė tekstūros parametro reikšmė (vidutinė reikšmė iš 3 – 4 matavimų). Mechaniniai parametrai buvo užfiksuoti ir pateikti jėgos – laiko kreivėje.

Iš tekstūros profilio nustatytos šios savybės: kietumas (N), lipnumas (gs), elastingumas (mm), rišlumas, tamprumas (N), stangrumas (Nmm).

Mėginių spalvos instrumentinis vertinimas. Mėginių spalvingumas nustatomas vienodo kontrasto spalvų erdvėje, išmatavus spalvos charakteristikas spektrofotometru CHROMA METER CR – 400/410. Šviesos atspindžio režime matuoti parametrai L*, a*, b* (atitinkamai šviesumo, raudonumo ir geltonumo koordinatės pagal CIELAB skalę). Kiekvienam bandiniui nustatytos vidutinės parametrų reikšmės (iš 3 – 4 matavimų).

Juslinis mėginių vertinimas. Sensorinis gaminių testas buvo atliktas dalyvaujant 19 vertintojų. Mėginiai dėti į verdantį vandenį, pašildyti 1 – 2 min, supjaustyti 2,0 cm ilgio gabalėliais, užkoduoti dviem atsitiktinėmis raidėmis, ir nedelsiant pateikiami vertinti.

Juslinių gaminių vertinimui, buvo sudarytas pagrindinių juslinių savybių profilis, parodantis kiekvienos savybės intensyvumą, priimtinumą ir bendrą produkto priimtinumą.

Buvo vertinamos šios savybės: produkto aromatas, spalva, kietumas kandant, elastingumas, vilgumas, skonis, bei bendras gaminio priimtumas vartotojui. Vertinimui panaudota skalė nuo 1 iki 7 balų, kur 1–silpnas, 7–stiprus intensyvumas. Remiantis šiuo vertinimu, galima palyginti

produktus pagal atskiras savybes bei jų intensyvumą, nustatyti ryšį tarp produktų juslinės kokybės ir atskirų savybių.

3.3 Rezultatai ir aptarimas

Tekstūros profilio analizė. Atlikus tekstūros profilio analizę, bandymo rezultatai pateikiami žemiau esančioje lentelėje:

13 lentelė: Gaminio tekstūros analizės rezultatai

Tekstūros profilio savybės	Bandinys Nr. 1 (smulkinta koloidiniu malūnu)	Bandinys Nr. 2 (smulkinta kuteriu)
Kietumas (N)	$53,376 \pm 4,62$	$34,243 \pm 4,62$
Lipnumas	$0,799 \pm 0,02$	$0,816 \pm 0,03$
Elastingumas (mm)	$0,620 \pm 0,04$	$0,572 \pm 0,03$
Rišlumas	$33,094 \pm 3,82$	$19,417 \pm 6,35$
Tamprumas (N)	$26,413 \pm 2,83$	$15,878 \pm 5,38$
Stangrumas (Nmm)	$0,347 \pm 0,02$	$0,385 \pm 0,06$

Mokslinėje literatūroje [40] nurodytas, įprastas emulsinių dešrelių kietumas yra $61,77 \pm 4,28\text{N}$. Tyrimo metu gauti rezultatai rodo, jog dešrelių gamybos metu panaudojant koloidinį malūną galutinio gaminio kietumas yra $53,376 \pm 4,62\text{ N}$. Tuo tarpu, dešrelių, kurių gamyboje naudotas kuteris, kietumas siekia $34,243 \pm 4,62\text{ N}$. Šis rezultatas rodo, jog gamyboje panaudojant koloidinį malūną galutinio gaminio kietumas yra 1,25 karto didesnis, negu gaminio, kuriam emulsija ruošta panaudojant kuterį. Tačiau palyginus įprastos dešrelės kietumą, su koloidiniu malūnu gamintos dešrelės kietumu, galima pastebėti, jog koloidiniu malūnu ruoštos dešrelės kietumas 1,2 karto mažesnis, negu įprastos dešrelės.

Kaip pateikiama 13 lentelėje koloidiniu malūnu ruoštos emulsijos dešrelių rišlumas yra $33,094 \pm 3,82$, o kuteriu ruošų – $19,417 \pm 6,35$. Rezultatai rodo, jog 1,13 karto didesnis yra koloidiniu malūnu gamintų dešrelių rišlumas. Atitinkamai gaminio tamprumas siekia nuo $26,413 \pm 2,83\text{N}$ iki $15,878 \pm 5,38\text{ N}$. Įvertinus vidutinį standartinį nuokrypį gaunamas skirtumas tarp gaminių tamprumo yra nežymus ir siekia 0,98 karto. Gaminio lipnumui įrengimų įtaka labai maža. Lipnumas gali kisti nuo $0,799 \pm 0,02$ iki $0,816 \pm 0,03$.

Maža įtaka pastebėta ir gaminio elastingumui bei stangrumui. Atitinkamai, šios reikšmės gali variuoti nuo $0,572 \pm 0,03$ iki $0,620 \pm 0,04$ ir nuo $0,347 \pm 0,02$ iki $0,385 \pm 0,06$.

Mėginių spalvos instrumentinis vertinimas. Dešrelių spalvos nustatymo rezultatai pateikiami 14-oje lentelėje.

14 lentelė: Spalvos instrumentinio vertinimo rezultatai

Spalvos savybės	Bandinys Nr. 1 (smulkinta koloidiniu malūnu)	Bandinys Nr. 2 (smulkinta kuteriu)
Šviesumas (L*)	63,98 ± 0,98	61,42 ± 0,35
Raudonumas (a*)	15,64 ± 0,18	16,18 ± 0,10
Geltonumas (b*)	13,98 ± 0,15	13,24 ± 0,11

Palyginus gautus rezultatus, galima pastebėti, jog dešrelių, kurios buvo smulkintos naudojant koloidinį malūną šviesumo reikšmė L* yra 63,98 ± 0,98, o dešrelių, kurios gamintos panaudojant kuterį 61,42 ± 0,35. Lyginant šiuos skaičius, pastebima, jog koloidiniu malūnu gamintų dešrelių spalva yra šviesesnė, tačiau nežymiai, negu tų, kurios buvo gaminamos panaudojant greitaeigį smulkintuvą – kuterį.

Žemiau esančiame 1 pav. pateikiamas gaminių pjūvio vaizdas. Kairėje pateiktas koloidiniu malūnu gamintos dešrelės pjūvis, o dešinėje – kuteriu.



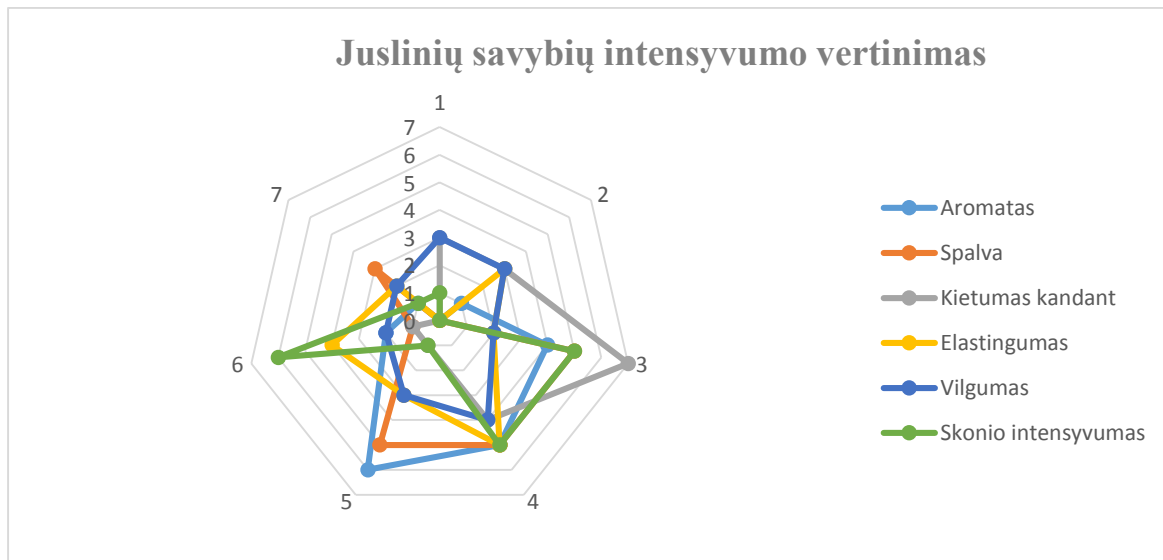
1 pav. Dešrelių pjūvių vaizdas

Kaip matoma iš 1 pav., koloidiniu malūnu gaminta mėsos emulsija yra tolygi. Gaminio pjūvyje nematyti, jokių nesusmulkintų sudedamųjų dalių likučių. Dešinėje pateikiamas dešrelės pjūvis, kuriai emulsija buvo gaminama naudojant kuterį. Šiame pjūvyje galima pastebėti smulkius prieskonių likučius. Pats pjūvio paviršius grublėtesnis, lyginant su kairėje paveikslo pusėje pateiktu pjūviu.

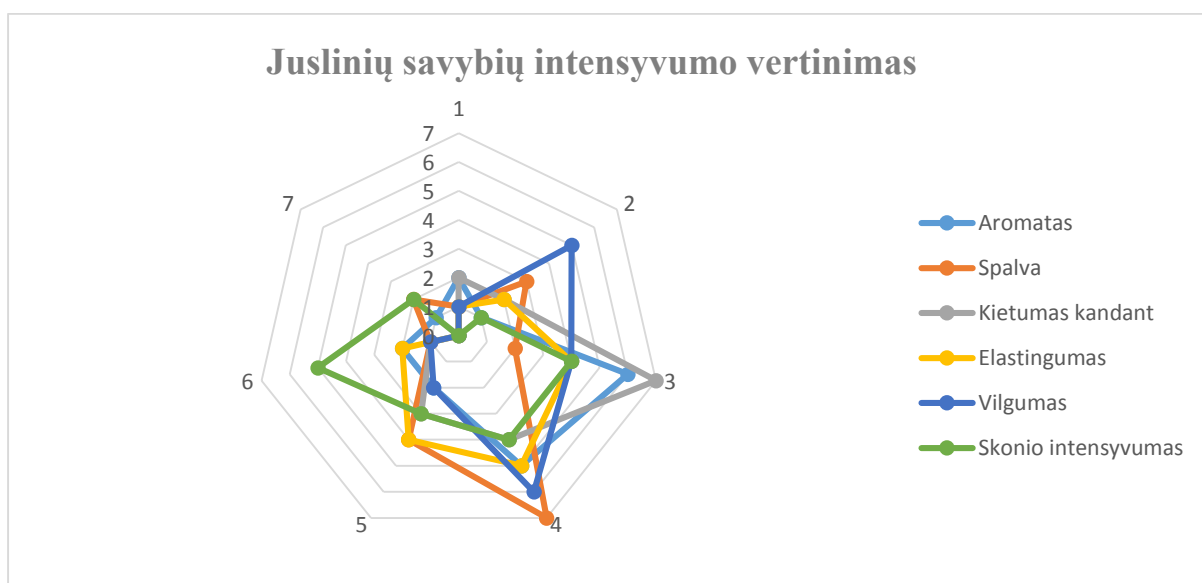
Gaminant emulsiją su koloidiniu malūnu mėsa yra ir trinama ir smulkinama vienu metu, todėl mėsos masė susiformuoja geriau, o tai įtakoja galutinio gaminio tekstūrą. Panaudojant šį įrengimą riebalų dalelės susmulkinamos maksimaliai, tai padeda baltymams greičiau apsupti riebalų lašelius, nes padidėja paviršiaus plotas. Tokiu būdu suformuoja tvirta mėsos emulsija.

Juslinis mėginių vertinimas.

Pirmoje dalyje, vartotojai, gaminius vertino pagal juslinių savybių intensyvumą. Vertinimo rezultatai pateikiami 2 ir 3 paveikslė.



2 pav. Gaminio pagaminto žaliavų smulkinimui naudojant koloidinį malūną



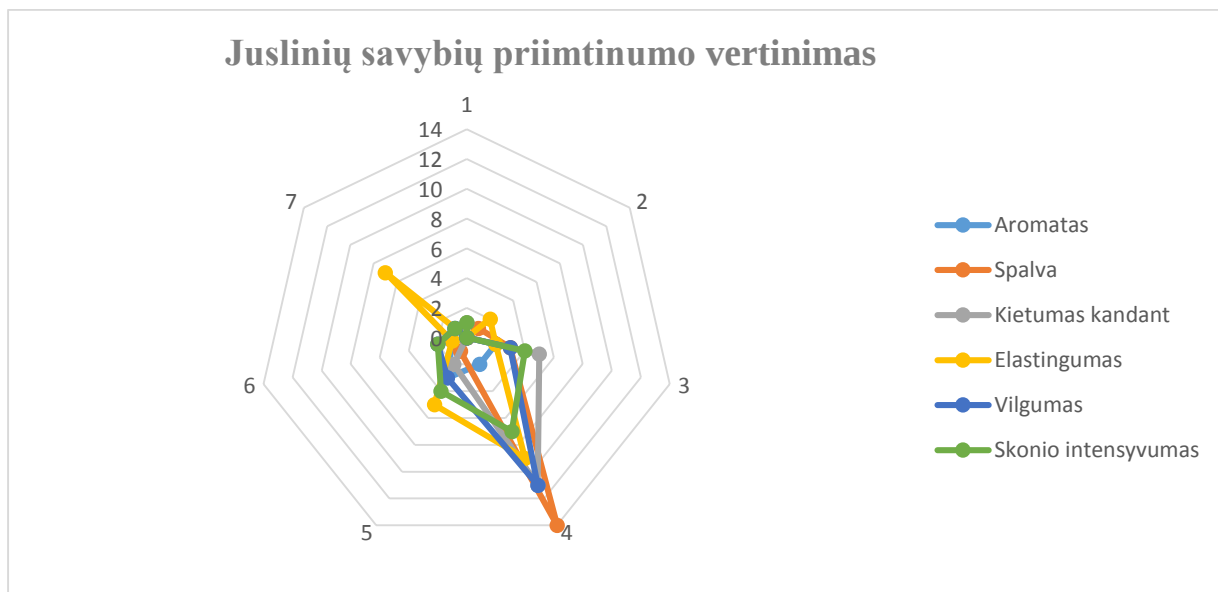
3 pav. Gaminio pagaminto žaliavų smulkinimui naudojant kuterį

Intensyvesnis skonis buvo dešrelių, kurių gamyboje panaudotas kuteris (šios dešrelės įvertintos 4,7 balo). Dešrelių sultingumą, lengvą nurijimą apibūdina juslinė savybė – vilgumas. Vertinant pagal šią savybę, palankiau įvertintos dešrelės, kurios gamintos naudojant koloidinį malūną. Iš 7 balų, šios dešrelės įvertintos 3,8 balo, o dešrelės, kurių gamybai panaudotas kuteris – 3,3 balais. Be šių savybių galima pastebėti, jog dešrelės, kurių pradiniai emulsijai pagaminti naudotas koloidinis malūnas yra labiau išreikšto aromato. Vertintojai dešrelių, kurios gamintos panaudojant koloidinį malūną, aromato intensyvumą įvertino 4,4 balais, tuo tarpu kuteriu ruošų 3,7 balais. Gaminio spalva

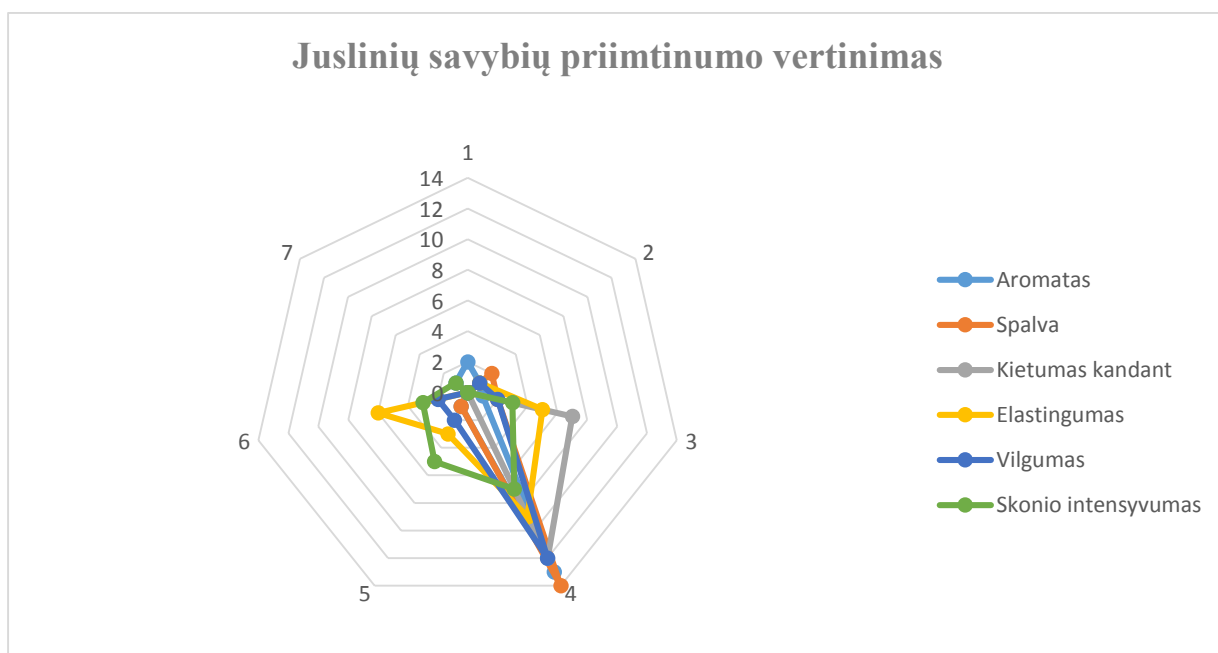
taip pat priimtinesnė koloidiniu malūnu gamintų dešrelių (įvertinta 4,6 balais.). Kuteriu gamintų dešrelių spalva įvertinta 4,2 balais. Taip pat vertintojai pastebėjo, jog kai gamyboje naudojamas koloidinis malūnas gaminio elastingumas yra didesnis (įvertinta 4,5 balais), negu to gaminio, kuris gamintas panaudojant kuterį (įvertinta 3,7 balais).

Juslinis vartotojų vertinimas parodė, jog aromatas ir spalva intensyvesnis koloidiniu malūnu ruošų dešrelių, negu dešrelių, kurios gamintos su kuteriu.

Antroje dalyje gaminiai vertinami pagal juslinių savybių priimtinumą. Rezultatai pateikiami 4-ame ir 5-ame paveiksluose.



4 pav. Vertinat gaminį, pagamintą naudojant koloidinį malūną



5 pav. Vertinat gaminį, pagamintą naudojant kuterį

Iš 4 ir 5 paveikslo matoma, jog vartotojams priimtinas skonis buvo tik kuteriu gamintų dešrelių. Vartotojai skonį įvertino 4,6 balo (koloidiniu malūnu gamintų dešrelių skoniui skirta tik 4,2 balo). O aromatas geriau išreikštas dešrelių, kurios gamintos panaudojant koloidinį malūną (4,3 balo). Šis įvertinimas, net 0,6 balo didesnis, negu kuteriu gamintų dešrelių aromato įvertinimas.

Gaminio spalvos priimtiniame skirtumų nepastebėta, nes vartotojai abiejų mėginių spalvą įvertino 3,8 balo. Kietumo įvertinimas kinta nuo 3,6 iki 3,7 balo. Todėl, analizuojant bendrą savybių priimtinumą, gaminio kietume, skirtumo nėra.

Kitoms dešrelių savybėms smulkinimo įrengimų įtaka nepastebėta.

Įvertinus juslinių savybių intensyvumą ir priimtinumą, vertintojai įvertino bendrą gaminio priimtinumą. Dešrelės, kurių gamyboje naudotas koloidinis malūnas buvo įvertintos, kaip priimtiniausios, kadangi vertintojai, šiam gaminiui skyrė 4,7 balo, o tuo tarpu dešrelės, kurios buvo pagamintos naudojant kuterį, buvo įvertintos 4,4 balo, tai leidžia daryti prielaidą, kad šios dešrelės jiems buvo mažiau priimtinos.

3.4 Išvados

1. Tiriamojo darbo metu buvo pagamintos emulsinės dešrelės, panaudojant skirtingus smulkinimo įrengimus: kuterį ir koloidinį malūną.

2. Atlikta tekstūros profilio analizė parodė, jog dešrelių gamyboje panaudoti skirtingi įrengimai (koloidinis malūnas ir kuteris) turi įtakos galutinio gaminio tekstūrai. Koloidiniu malūnu gamintų dešrelių kietumas yra 1,25 karto didesnis ($53,376 \pm 4,62$ N), negu kuteriu gamintų dešrelių ($34,243 \pm 4,62$ N). Atitinkamai gaminio rišlumas yra 1,13 karto didesnis ($33,094 \pm 3,82$), negu kuteriu gamintų dešrelių ($19,417 \pm 6,35$).

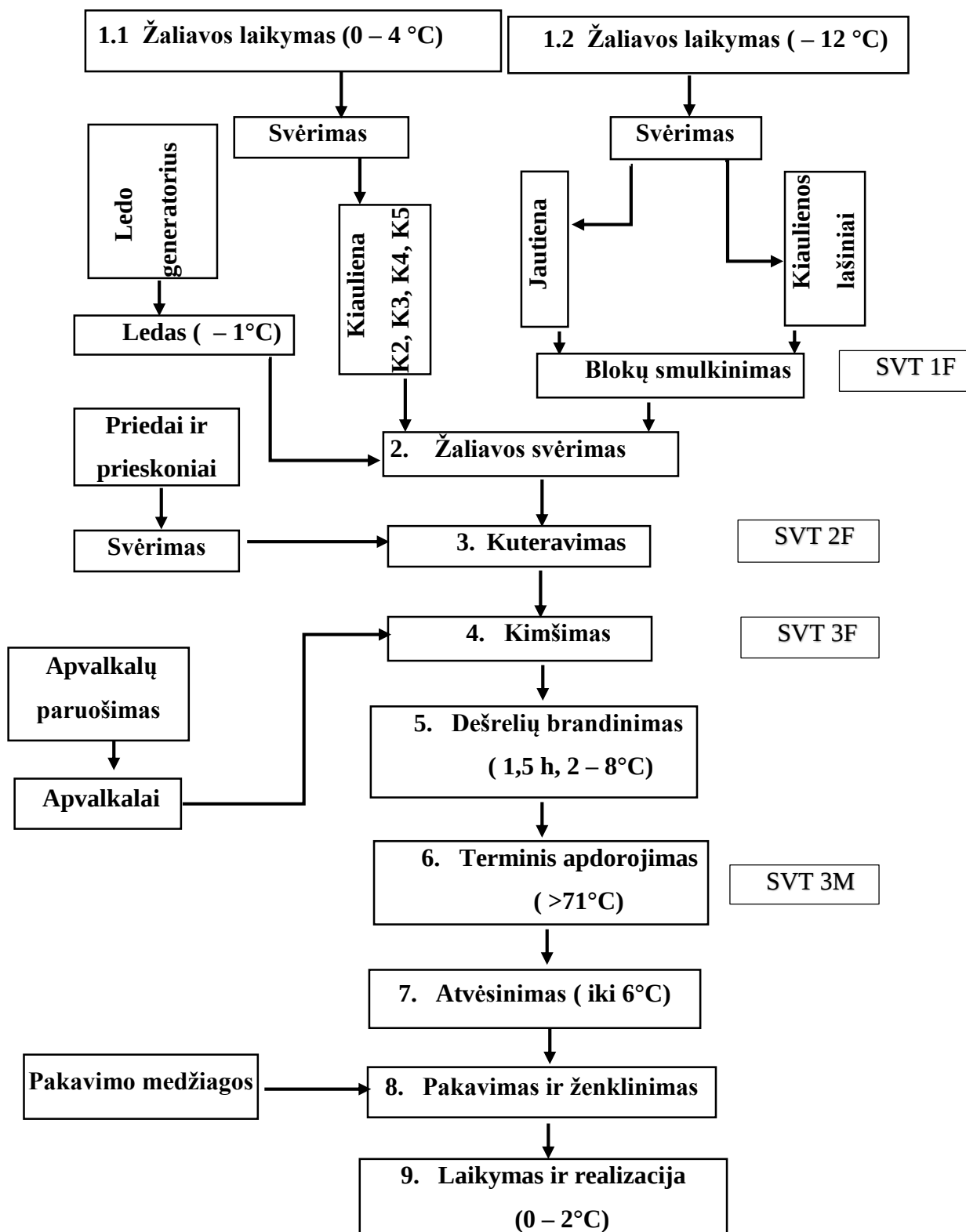
Statistiškai reikšmingo skirtumo tarp lipnumo, elastingumo, tamprumo, ir stangrumo, dešrelėse paruoštose su skirtingais, smulkinimo įrengimais nenustatyta.

3. Juslinis vartotojų vertinimas parodė, jog smulkinimo įrengimų panaudojimas emulsinių dešrelių gamyboje, turi įtakos gaminio juslinėms savybėms. Vartotojams labiau priimtinos dešrelės, kurių gamyboje naudotas koloidinis malūnas. Bendras produkto priimtumas įvertintas 4,7 balais, o tai net 0,3 balo daugiau, negu kuteriu gamintų dešrelių bendras produkto priimtumas.

Emulsinių dešrelių paruošimas skirtingais smulkinimo įrengimais turi įtakos, galutinio gaminio aromatui, ir spalvai. Šios savybės labiau išreikštos, dešrelėse, kurios gamintos panaudojant koloidinį malūną.

4. KARŠTAI RŪKYTŲ DEŠRELIŲ SUPAKUOTŲ NAUDOJANT APSAUGINES DUJAS GAMYBOS TECHNOLOGIJA

4.1 Srautų diagramos sudarymas



6 pav. Karštai rūkytų dešrelių srauto diagrama

4.2 Technologinių operacijų aprašymai

Kiekviena technologinio proceso dalis, apima visą eilę operacijų, pradedant žaliavų laikymu, jų svėrimu, perdavimu į gamybos procesą, ir baigiant pagamintos produkcijos pakavimu, laikymu bei nukreipimu į realizacijos skyrių.

1. Žaliavos laikymas

Laikymas ir žaliavos paruošimas gamybai yra sritis, kurioje visų higienos taisyklių pritaikymas nulemia kokybišką ir saugią gamybos technologiją. Skirtinga žaliava laikoma skirtinguose šaldytuvuose. Atvėsinta žaliava laikoma šaldytuve (Nr.1), kuriame temperatūra yra $0 \div 4^{\circ}\text{C}$. Jeigu mėsa naudojama šaldytų blokų pavidalu, tokia žaliava laikoma šaldiklyje (Nr.2), kuriame temperatūra $(-15 \div (-18))^{\circ}\text{C}$.

Laikymo patalpose palaikoma tvarka. Kiekviena mėsos rūšis stovi tik jai paskirtoje vietoje. Paletės su žaliava sukraunamos paliekant tarpą nuo sienos, tokiu būdu galima kontroliuoti higienos reikalavimus (prireikus atlikti kenkėjų kontrolę ar valymo darbus). Į šią patalpą neturi patekti pakuotės, ar kitos ne gyvūninės kilmės žaliavos. Šių reikalavimų būtina laikytis, siekiant išvengti kontaktinio ir kryžminio užteršimo [1].

Žaliavos svėrimas. Prieš atiduodant žaliavą į gamybą, vykdomas kontrolinis svėrimas. Žaliava sveriamą į 200 l talpos vežimėlius. Svėrimas vykdomas naudojant platformines žemo profilio svarstyklės (Nr.3).

Žaliavos smulkinimas. Šaldyta žaliava smulkinama blokų smulkintuvu (Nr.4) [7]. Giljotinos tipo peiliai, sušalusį mėsos bloką smulkina į žvynų pavidalo gabalėlius. Žaliava smulkinama į 200l talpos vežimėlius [5].

Ledo gamyba. Ledas gaminamas ledo generatoriumi (Nr.5). Šioje technologijoje vanduo naudojamas ledo kristalų pavidalu, nes šis technologinis sprendimas, ne tik sumažina mėsos masės temperatūrą smulkinimo metu, tačiau ir pailgina tinkamumo vartoti terminą. Tuo pačiu sumažėja pataloginių mikroorganizmų dauginimosi tikimybė [5].

Tirpdamas ledas pažemina temperatūrą $1,5^{\circ}\text{C}$. Labai svarbu pasirinkti optimalų ledo kiekį, kadangi per didelis ledo kiekis gali neištirpti smulkinimo metu. Tai sumažina druskos tirpumą, todėl galutiniame produkte gali pasitaikyti vietų, kur druska nebus jaučiama.

Neištirpęs ledas taip pat lemia blogą vandens surišimo gebą ir bendras mėsos masės rišlumo savybes [5].

2. Žaliavos svėrimas

Žaliava sveriamą į 200 litrų talpos vežimėlius. Svėrimas vykdomas kruopščiai, nenukrypstant nuo gaminio technologinės kortelės. Naudojamos tos pačios svarstyklės (Nr.3) [7].

Priedų ir prieskonių svėrimas. Priedai ir prieskoniai sveriami svarstyklėmis (Nr.6). Svėrimas vykdomas atskiroje patalpoje. Prieskonių mišiniai sukomplektuojami pagal gaminio receptūrą (1 lentelė) [7].

3. Kuteravimas

Smulkinimas kuteriu yra vienas esminių procesų įvairių dešrų ir dešrelių gamyboje. Būtent šiame etape priedai ir prieskoniai bei kitos žaliavos yra sumaišomos su mėsos žaliava. Nuo smulkinimo priklauso gaminio kokybė ir vienodumas [1].

Į kuterį (Nr.7) pirmiausia pilama liesa žaliava – smulkinta jautiena bei atšaldyta smulkiagabalė mėsa. Sudedama nitritinė druska. Kuteruojama vidutiniu (2000aps/min) greičiu 3 – 4 apsisukimus. Sudedami prieskoniai, kurių sudėtyje yra fosfatų. Smulkinama vidutiniu greičiu 3 – 4 apsisukimus. Pridedama 50 % viso ledo, ir smulkinama apie 5 min. Ledo kiekis, kurį naudosime santykinai priklauso nuo žaliavos temperatūros. Kadangi pradinės žaliavos temperatūra yra $\pm -12^{\circ}\text{C}$. Dėl pakankamai vėsios žaliavos, galima naudoti tik pusę ledo, norint išlaikyti pastovią masės temperatūrą. Jeigu naudojama šaldyta žaliava, galima naudoti ir vandenį. Mėsos temperatūra po šio etapo apie 4°C [7].

Antrajame kuteravimo etape sudedamas likęs ledas. Maišoma mažiausiu (500aps/min) greičiu. Šiame etape reikėtų naudoti, ledą, nes labai svarbu sumažinti pagrindinės masės temperatūrą iki 0°C . Tuomet viskas kuteruojama 2000aps/min peilių greičiu iki tol, kol masės temperatūra siekia $4 - 6^{\circ}\text{C}$. Toliau sudedama riebi žaliava (riebi kiauliena, lašiniai, pažandės mėsa). Vykdomas kuteravimas, kol mėsos masės temperatūra pasiekia 8°C . Tada sudedami likę priedai ir prieskoniai. Kuteruojama uždarius dangtį ir įjungus vakuumą 0,6bar. Vakuuminio kuterio panaudojimas, pasirinktas, kad kuo mažiau oro patektų į mėsos faršą. Deguonis, palanki terpė aerobiniams mikroorganizmams daugintis. Kuteravimo pabaiga laikoma kai faršo temperatūra siekia 10°C . Pabaigoje gaunamas tąsų, blizgantį, puikiai sumaišytą faršą. Mėsos masėje matomi tolygiai pasiskirstę riebios žaliavos gabalėliai, masė neemulsinė [38].

Svarbu nepasiekti kritinės temperatūros, nes didesnėje nei $10 - 12^{\circ}\text{C}$ temperatūroje prasideda baltymų inaktyvavimas [38].

Mėsos produktuose naudojama nitritinė druska veikia kaip mikroorganizmų vystymosi ir dauginimosi inhibitorius, nes sumažina laisvosios drėgmės kiekį, kuri sudaro sąlygas vystytis mikroorganizmams. Vadinas, druska stabdo bakterijų ir pelėsių augimą, bet visiškai jų nesunaikina. Nitritinės druskos sudėtyje esantis natrio nitritas sunaikina sporinę patogeninę mikroflorą, ypač *Clostridium botulinum*. Natrio nitritas prasiskverbia pro bakterijos ląstelės sienelės ir sustabdo jos dauginimąsi. Nitritinės druskos naudojimas suteikia galimybę ne tik išsaugoti natūralią mėsos produktų spalvą, bet ir pailgina šių produktų laikymo ir realizavimo terminus [41].

Baigus smulkinimą, faršas iškraunamas į vežimėlius, likusi faršo dalis iš smulkintuvo išvaloma mentele ir nedelsiant kemšama [7].

4. Kimšimas

Dešrelių formavimui naudojamas vakuuminis kimštuvas (Nr.8), kuriuo kemšant farše nelieta oro tarpų – tai leidžia išvengti spalvos pakitimo visame faršo tūryje. Kimšimui naudojamas natūralus apvalkalas. Dešrelės kemšamos taip, kad apvalkalų skersmuo padidėtų 3%, kadangi terminio proceso metu faršas traukiasi.

Du svarbiausi tikslai, norint pasiekti kokybišką dešrelių formavimą, tai teisingas padalinimas į porcijas, bei skubus oro pašalinimas iš produkto. Pastarasis veiksnys ne tik išlaiko gaminio spalvos stabilumą, tačiau ir mažina riebalų oksidaciją, mikroorganizmų veikimą, apsaugo nuo proteolizės [1].

Dešrelės užsandarinamos persukimo mechanizmu, kuris yra sumontuotas prie vakuuminio kimštuvo. Formuojamos 10 cm ilgio, į kiekvieną dozuojančią po 95 cm³ įdaro. Prie kimštuvo, taip pat montuojasi automatinė dešrelių sukabinimo linija, kuri veikia kombinuotai su kimštuvu.

Suformuotos dešrelės kabinamos ant lazdu taip, kad tarpusavyje nesiliestų ir po terminio apdorojimo neliktų sulipimo žymių. Lazdos kabinamos ant rėmų [42]. Rėmas pasveriamas naudojant to pačio modelio svarstyklės (Nr 3.), pažymimas sukimštų dešrelių svoris.

Apvalkalų paruošimas.

Karštai rūkytoms dešrelėms naudojami natūralūs apvalkalai. Dažniausiai tai – sūdytos kiaulių žarnos. Natūralūs apvalkalai plačiai naudojami, nes jie visiškai pralaidūs dūmams ir drėgmei. Prieš kimšimą visi apvalkalai ruošiami pagal gamintojo nurodytus reikalavimus [38].

Natūralūs apvalkalai mirkomi 20 – 25°C vandenyje. Proceso trukmė 1 h. Svarbu gerai išplauti druskos likučius, kad nesijaustų perteklinio sūraus skonio [7].

Remiantis Lietuvos Respublikos valstybinio patentų biuro duomenimis, šiandieninės technologijos jau leidžia dešrelių kimšimo technologijoje panaudoti dirbtinį valgomąjį apvalkalą [43]. Dirbtiniai apvalkalai gaminami dažniausio iš kolageno. Toks apvalkalas, ne tik suteikia gaminiui formą, tačiau gaminio viduje palaikoma drėgmė, o kartu ir pailginamas vartoti terminas, nes gaminio viduje sumažėja deguonies koncentracija.

5. Dešrelių brandinimas

Po sukimšimo dešrelės laikomos brandinimo patalpoje (Nr.9) 1,5 h, ne aukštesnėje kaip 2 – 8°C temperatūroje. Pirminio brandinimo metu atsistato paruošto faršo struktūra, kuri buvo suardyta kemšant. Įvyksta cheminiai nitrito pakitimai, kurie padeda gaminio spalvai stabilizuotis. Prieš terminį apdorojimą vykdomas kontrolinis svėrimas.

6. Terminis apdorojimas

Dešrelės sukabintos ant rėmų, stumiamos į termokamerą (Nr.10). Į termokamerą telpa 4 rėmai[7].

Terminis apdorojimas vykdomas pagal karšto rūkymo dešrelėms numatytą programą. Dažniausiai šios programos yra kombinuotos iš kelių principinių etapų, tokių kaip virimas, džiovinimas, rūkymas ir kitų. Esminis kiekvieno terminio proceso punktas yra saugios temperatūros pasiekimas, gaminio viduje [1].

Pirmasis terminio apdorojimo žingsnių – džiovinimas. Šis procesas vykdomas 60 – 65°C temperatūroje, kurio trukmė iki 30 min. Džiovinimo laikas parenkamas atsižvelgiant į gaminio skersmenį ir apvalkalo užpildymo laipsnį. Kuo gaminio diametras didesnis, tuo ilgiau reikia džiovinti gaminį. Ši taisyklė galioja ir gaminio prikimšimui. Kuo didesnis prikimšimo tūris, tuo ilgiau vykdomas džiovinimas[38].

Svarbu paminėti, jog būtent pirmajame terminio apdorojimo žingsnyje, vyksta gaminio spalvos formavimasis [38].

Antrasis terminio apdorojimo žingsnis yra rūkymas. Rūkymas vykdomas 65– 75°C temperatūroje. Mažo diametro gaminiais, rūkymo trukmė gali siekti iki 1,5 h [38]. Dūmai gaminami dūmų generatoriais, naudojant drėgnas medžio (juodalksnio) pjuvenas [7].

Virimas – tai paskutinis šiluminio apdorojimo etapas, vykdomas 75 – 80 °C temperatūroje. Terminis procesas laikomas baigtu, kai temperatūra gamino viduje siekia ne mažiau 71 °C. Ši temperatūra užtikrina, jog gaminyje yra saugus vartoti [38].

Šiame projekte, dešrelėms termiškai apdoroti naudosime lentelėje Nr. 15 pateiktą terminio režimo kombinaciją. Bendra proceso trukmė 2h.

15 lentelė: Terminis apdorojimas

Žingsnis	Procesas	Trukmė, min	Temperatūra, °C
1	Džiovinimas	23	60
2	Rūkymas	15	65
3	Džiovinimas	3	65
4	Rūkymas	10	70
5	Džiovinimas	3	70
6	Rūkymas	16	70
7	Pašildymas	3	75
8	Rūkymas	16	75
9	Virimas	12	80

7. Atvėsėjimas

Po terminio apdorojimo dešrelės atvėsėsinamos iš pradžių apie 10 minučių po šalto vandens dušu (Nr.11), vėliau atvėsėjimo patalpoje (Nr.12), kur temperatūra 0 – 6°C. Atvėsėjimas vykdomas kol

gaminio viduje pasiekama 8°C. Tuomet produktas pasveriamas ir nukreipiamas į fasavimo patalpą [7].

8. Pakavimas ir ženklėjimas

Pakavimas yra svarbi technologinio proceso dalis, nes pakuotė produktą apsaugo nuo pašalinių mikroorganizmų, deguonies poveikio, šviesos ir drėgmės. Visi šie faktoriai, turi įtakos galutinio produkto kokybei [38].

Pakavimo medžiagos. Maisto produktų pakuotė turi atitikti keliamus kokybės ir saugos reikalavimus, kurie nurodomi Europos Parlamento ir Tarybos reglamente (EB) Nr 1935/2004 [44] bei Lietuvos higienos normoje HN 16:2011 „Medžiagų ir gaminių, skirtų liestis su maistu, specialieji sveikatos saugos reikalavimai“ [45]. Pakavimo žaliavos laikomos patalpoje (Nr.14) Pakavimui naudojama viršutinė plėvelė 80 µm, o apatinė 200 µm storio.

Pakavimas naudojant modifikuotą atmosferą (MAP)

Maisto produktai supakuoti naudojant modifikuotą dujų atmosferą yra apgaubti didelio dujų barjero, kuriame, dujinė aplinka yra pakeista praretintu oru. Toks pakavimas padeda sumažinti mikroorganizmų augimą ir sulėtina fermentinį aktyvumą, tokiu būdu išsaugodamas ilgesnį tinkamumo vartoti terminą [46].

Dešrelės pakuojamos dujinio pakavimo įrenginiu (Nr.13).

Karštai rūkytos dešrelės pakuojamos naudojant dujų mišinį, kurį sudaro: 20 – 30% CO₂ ir 70 – 80% N₂. Tikslus apsauginių dujų mišinys ir produkto galiojimo laikas dažniausiai nustatomas eksperimentiškai. Supakuotų gaminių būklė tikrinama laboratorijose ir nustatomi gaminio būklės pakitimai. Taip randamas optimalus dujų mišinys, kuris geriausiai tinka konkrečiam produktui [47].

Pagal Europos Parlamento ir Tarybos Reglamento (EB) Nr. 1129/2011 [16] deklaruojamus reikalavimus azotas, deguonis bei anglies dioksidas yra naudojamas taikant *quantum satis* metodą tai yra tiek kiek reikia.

Supakuoti gaminiai, pasveriami svarstyklėmis Nr. 3, ir nukreipiami realizacijai.

Į apsaugines dujas supakuotos dešrelės laikomos nuo 0°C iki +6°C temperatūroje iki 26 parų [7].

9. Laikymas ir realizacija

Supakuoti ir paruošti produktai laikomi šaldytuvuose (0 iki +2°C) Jei produktas supakuotas į modifikuotą atmosferą, tokio produkto galiojimo trukmė 4 – 5 savaitės. Visa ženklėjimo sistema vyksta pagal galutinio produkcijos ženklėjimo instrukciją [7].

5. TECHNOLOGINIO PROCESO KOKYBĖS IR SAUGOS KONTROLĖ: KONTROLIUOJAMI RODIKLIAI, JUOS REGLAMENTUOJANTYS DOKUMENTAI

Maisto sauga yra pagrindinis rūpestis, maisto perdirbimo įmonėse [38]. Saugios gamybos užtikrinimui, svarbu išanalizuoti kiekvieną gamybos proceso etapą ir įvertinti esančias rizikas.

Mėsos pramonėje naudojami kokybės standartai, nustato privalomąsias viešas kokybės schemas, kurios orientuojasi į maisto saugą ir higieną, kartu apimdamos ir maisto kokybę, gyvūnų gerovę bei kitus etikos klausimus [46].

16 lentelė: Technologinio proceso saugos ir kokybės kontrolė

Technologinis procesas	Kontroliuojamas rodiklis	Reglamentuojantys dokumentai
1. Žaliavų laikymas	Temperatūrinis režimas;	Lietuvos sveikatos apsaugos ministro įsakymas 1998 m. lapkričio 27 d. Nr. 695. Dėl greitai gendančių maisto produktų laikymo taisyklių tvirtinimo. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos; Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 853/2004 nustatantis konkrečius gyvūninės kilmės maisto produktų higienos reikalavimus
Žaliavų svėrimas	Svėrimo įrangos švarumas;	Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos;
Ledo gamyba	Vandens kokybės užtikrinimas;	Lietuvos higienos norma HN 24:2003 „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“
Žaliavų smulkinimas	Temperatūrinių režimų laikymasis; Įrangos švarumas;	Komisijos reglamentas (EB) Nr. 1441/2007; Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos.
2. Žaliavų svėrimas	Svėrimo įrangos švarumas; Maisto priedų naudojimas;	Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos; Komisijos Reglamentas (ES) Nr. 1129/2011;
3. Kuteravimas	Smulkinimo įrangos švarumas;	Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos;
4. Kimšimas	Įrangos švarumas; Apvalkalų paruošimas	Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos; Įmonės techninė dokumentacija;

5. Brandinimas	Temperatūrinis režimas; Laiko režimas;	Lietuvos sveikatos apsaugos ministro įsakymas 1998 m. lapkričio 27 d. Nr. 695. Dėl greitai gendančių maisto produktų laikymo taisyklių tvirtinimo. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos;
6. Terminis apdorojimas	Temperatūrinis režimas;	Komisijos reglamentas (EB) Nr. 1441/2007; HN 15:2005 „Maisto higiena“.
7. Atvėsėjimas	Temperatūros ir laiko režimai;	HN 15:2005 „Maisto higiena“.
8. Produkto pakavimas	Pakavimo medžiagų kontrolė.	HN 16:2011 „Medžiagų ir gaminių, skirtų liestis su maistu, specialieji sveikatos saugos reikalavimai. Europos Parlamento ir Tarybos reglamentas (EB) Nr. 1169/2011 Lietuvos higienos norma HN 119:2014 „Maisto produktų ženklinimas“ ;
9. Produkto laikymas	Optimalių laikymo sąlygų parinkimas	Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymas 1998 m. lapkričio 27 d. Nr. 695 dėl greitai gendančių maisto produktų laikymo taisyklių tvirtinimo.

5.1 RVASVT sistemos taikymas

Vartotojai visame pasaulyje nori žinoti, ne tik, pagrindinius procesus vykstančius gaminant maisto produktus, tačiau ir tų produktų žaliavų kilmę [1].

RVASVT sistema yra moksliskai pagrįsta šiuolaikinė maisto saugos užtikrinimo sistema, privaloma visose Europos Sąjungos, daugelyje JAV, Kanados ir kitų šalių maisto įmonių. RVASVT sistema skirta valdyti rizikos veiksnius, galinčius padaryti maistą nesaugų. Tai prevencinio pobūdžio priemonių kompleksas, efektyvesnis už įprastinę maisto saugos kontrolę, orientuotą į galutinio produkto tikrinimą. RVASVT sistema yra gerai suderinama su kokybės sistemomis (pagal ISO 9000 serijos standartus) ir tinka šiose sistemose valdant maisto saugą. Ji gali būti taikytina visais maisto tvarkymo etapais [48].

Lietuvos Respublikoje rizikos veiksnių analizės ir svarbių valdymo taškų (RVASVT) principais pagrįsta savikontrolės sistema maisto tvarkymo įmonėse pradėta įgyvendinti nuo 1998 metų. Nuo 2012 m. ši savikontrolės sistema yra įdiegta ir funkcionuoja 100 % šalies maisto tvarkymo subjektų [49].

Pagrindiniai RVASVT sistemos principai:

- Rizikos veiksnių identifikavimas.
- Svarbiųjų valdymo taškų (SVT) įsteigimas.
- SVT kritinių ribų nustatymas.
- SVT stebėjimo sistemos įdiegimas.
- Korekcijos veiksnių, taikomų atsiradus SVT nukrypimams, nustatymas.
- RVASVT sistemos tikrinimo procedūrų nustatymas.
- Visų saugos užtikrinimo procedūrų dokumentų parengimas [48].

5.2 Kiti kokybės standartai

BRC (Didžiosios Britanijos mažmeninės prekybos konsorciumo) visuotinis maisto saugos standartas buvo sukurtas, siekiant užtikrinti tiekėjų atitiktį reikalavimams ir prekybininkų gebėjimą garantuoti parduodamų produktų saugą ir kokybę. Šiandieną jis naudojamas visame pasaulyje kaip įvairių įmonių (prekybininkų ar perdirbėjų) sistema, padedanti gaminti saugius maisto produktus ir pasirinkti patikimus tiekėjus [50]

BRC visuotinis maisto saugos standartas yra vienas iš veiksmingiausių priemonių, dažniausiai naudojamų vertinant tiekėjų patikimumą. Jis padeda bendrovėms pasirinkti ir kvalifikuoti savo tiekėjus. Tokiu būdu sistema sumažina bendrąsias tiekimo grandinės valdymo išlaidas ir padidina saugumo lygį klientams, tiekėjams ir vartotojams. Nors standartas laikomas bendradarbiavimo bilietu, jis taip pat tampa puikia galimybe parodyti jūsų bendrovės pasiryžimą siekti maisto saugos, kokybės ir teisėtumo bei nuolatinio gerinimo[50].

5.3 SVT monitoringas ir korekcinės priemonės

Karšto rūkymo dešrelių supakuotų naudojant apsaugines dujas gamybos technologijoje, buvo nustatyti šie svarbūs valdymo taškai:

1. Smulkinimas SVT 1F
2. Faršo paruošimas SVT 2F
3. Faršo kimšimas SVT 3F
4. Terminis apdorojimas SVT 4M

SVT monitoringas pateikiamas 17 lentelėje.

17 lentelė. SVT monitoringas ir svarbūs valdymo taškai							
Proceso žingsnis SVT	Kontroliuojamas rizikos veiksnys	Prevencinė priemonė	Kritinės ribos	Stebėjimo dažnis	Koregavimo veiksmai	Atsakomybė	Įrašų laikymo vieta
Smulkinimas SVT 1F	Fiziniai veiksniai	Stebi procesą ir išgirdęs, pašalinį garsą, arba pašalines medžiagas, vykdo korekciją.	Maistas turi būti neužterštas fiziniais veiksniais (metalu)	Stebi viso proceso metu	1.Sustabdo mėsos blokų smulkinimo mašiną 2. Apžiūri smulkintuvo peilius, žaliavą 3. Pamatęs, jog lūžęs smulkintuvo peilis, ar į žaliavas papuolė metalo dalelių, nedelsiant praneša skyriaus meistriui. 4. Sustabdo žaliavos naudojimą, išplauna įrenginį	Atsakingas pamainos viršininkas arba jo įgaliotas asmuo.	RVSVT įrašų žurnalas
Faršo paruošimas SVT 2F	Fiziniai veiksniai	Stebi procesą ir išgirdęs, pašalinį garsą, arba pamatęs pašalines medžiagas, vykdo korekciją.	Maistas turi būti neužterštas fiziniais veiksniais (metalu)	Stebi viso proceso metu	1.Sustabdo kuterį. 2. Atidaręs dangtį apžiūri peilius, kuteruojamą masę. 3. Pamatęs, jog lūžęs kuterio peilis, ar į masę papuolė metalo dalelių, nedelsiant praneša skyriaus meistriui. 4. Sustabdo žaliavos naudojimą, išplauna įrenginį	Atsakingas pamainos viršininkas arba jo įgaliotas asmuo.	RVSVT įrašų žurnalas
Faršo kimšimas SVT 3F	Fiziniai veiksniai	Stebimas faršo kimšimas į apvalkalus ir išgirdus, pašalinį garsą, stebima ar nepateko nepageidaujamų medžiagų.	Maistas turi būti neužterštas fiziniais (metalu,	Stebi viso proceso metu	Pamatęs, jog į faršą galimai pateko nepageidaujamų medžiagų, faršo naudojimas sustabdomas	Atsakingas pamainos viršininkas arba jo	RVSVT įrašų žurnalas

			apvalkalais) veiksniais			įgaliotas asmuo.	
Terminis apdorojimas SVT 4M	Patogeninių mikroorganizmų išlikimas dėl netinkamai atlikto pasterizavimo proceso	Tinkamo pasterizacijos temperatūros ir trukmės režimo palaikymas	Temperatūra produkto viduje $\geq +72^{\circ}\text{C}$	Temperatūra produkto viduje tikrinama kas 30 min.	Produkcijos sulaikymas ir papildomas terminis apdorojimas;	Atsakingas pamainos viršininkas arba jo įgaliotas asmuo.	RVSVT įrašų žurnalas

6. ŽALIAVŲ IR PAGALBINIŲ MEDŽIAGŲ SKAIČIAVIMAS

Kaip pateikiama šio darbo 1 – oje dalyje, vienas iš uždavinių yra suprojektuoti 1,5 t/pamainą našumo karštai rūkytų dešrelių, supakuotų modifikuotoje atmosferoje, gamybos liniją.

Remiantis šia technologija gaminsime dviejų skirtingų rūšių dešreles. Pirmos receptūros dešrelių bus gaminama 0,8t/pamainą, o antros receptūros – 0,7t/ pamainą. Atitinkamai gaminių išeiga nuo visos žaliavos masės yra 93% ir 96%.

Visi skaičiavimai atliekami remiantis lentele Nr. 1, kurioje pateikiamos abi minėtos receptūros.

6.1 Pagrindinės žaliavos skaičiavimas

Bendras žaliavos kiekis, reikalingas numatytam produkto kiekiui pagaminti, paskaičiuojamas pagal formulę:

$$A = \frac{B}{z} \cdot 100, \text{ kg} \quad (1)$$

Čia: A – bendras pagrindinės žaliavos kiekis reikalingas produktui pagaminti, kg per pamainą

B – produkto kiekis, kurį reikia pagaminti per pamainą, kg

z – paruošto produkto išeiga nuo žaliavos masės, %.

Pagal pirmą formulę apskaičiuojamas bendras žaliavos kiekis reikalingas pirmai receptūrai ir atitinkamai antrai receptūrai.:

$$A_1 = \frac{800}{93} \cdot 100 = 860,2 \text{ kg}$$

$$A_2 = \frac{700}{96} \cdot 100 = 729,2 \text{ kg}$$

Pagrindinės žaliavos kiekis pagal atskiras rūšis, reikalingas numatytam produkto kiekiui pagaminti, paskaičiuojamas pagal formulę:

$$D = \frac{A \times p}{100}, \text{ kg} \quad (2)$$

Čia: D – vienos pagrindinės žaliavos rūšies kiekis, sunaudojamas produktui pagaminti per pamainą, kg; p – sąnaudų norma /100 kg pagrindinės žaliavos per pamainą, kg;

Receptūros Nr. 1 mėsos žaliava sudaryta iš jautienos J3, kiaulienos K3, K5 ir KL7. Taip pat viena iš pagrindinių žaliavų yra ledas. Ši žaliava pirmoje receptūroje sudaro 22%.

Pagal formulę (2) skaičiuojame:

$$D(J3) = \frac{860,2 \times 15}{102,85} = 125,5 \text{ kg}$$

$$D(K3) = \frac{860,2 \times 30}{102,85} = 250,9 \text{ kg}$$

$$D(K5) = \frac{860,2 \times 13}{102,85} = 108,7 \text{ kg}$$

$$D(KL7) = \frac{860,2 \times 20}{102,85} = 167,3 \text{ kg}$$

$$D(\text{Ledas}) = \frac{860,2 \times 22}{102,85} = 184 \text{ kg}$$

Analogiškai apskaičiuojami receptūrai Nr. 2 reikalingi žaliavos, pagal atskirus komponentus, kiekiai.

Priedų, prieskonių kiekis pagal atskiras rūšis, reikalingas numatytam produkto kiekiui pagaminti, paskaičiuojamas pagal formulę:

$$C = \frac{A \times p}{100}, \text{ kg} \quad (3)$$

Čia: C – priedų, prieskonių kiekis, sunaudojamas produktui pagaminti per pamainą, kg;

p – priedų sąnaudų norma /100 kg pagrindinės žaliavos per pamainą, kg;

Žemiau pateikiama pirmos receptūros priedų ir prieskonių skaičiavimas pagal formulę (3):

$$C(N) = \frac{860,2 \times 1,8}{102,85} = 15,05 \text{ kg}$$

$$C(TC) = \frac{860,2 \times 0,6}{102,85} = 5,02 \text{ kg}$$

$$C(TB) = \frac{860,2 \times 0,3}{102,85} = 2,51 \text{ kg}$$

$$C(F) = \frac{860,2 \times 0,15}{102,85} = 1,25 \text{ kg}$$

Remiantis formule (3) ir lentele Nr.1 apskaičiuojame antros receptūros priedų ir prieskonių kiekius.

Skaičiavimų rezultatai pateikiami suvestinėje lentelėje:

18 lentelė: Pagrindinių žaliavų suvestinė lentelė:

		Receptūra Nr. 1	Receptūra Nr. 2	Bendras kiekis abiejų receptūrų, kg
Bendras faršo kiekis, kg		860,2	729,2	1589,4
Bendras mėsos žaliavos kiekis, kg		836,4	706,9	1543,3
Mėsos žaliavos kiekiai pagal rūšis, kg:				
Žaliavos temperatūra (– 10°C)	J3	125,5	–	125,5
	KL7	167,3	134,3	301,6
Žaliavos temperatūra (0 – 4°C)	K2	–	445,4	445,4
	K3	250,9	–	250,9
	K4	–	3,5	3,5

	K5	108,7	–	108,7
Ledas, kg		167,3	123,7	291
Bendras priedų ir prieskonių kiekis, kg		23,83	22,27	46,10
Nitritinė druska (N)		15,05	10,25	25,3
TARIMIX Cabanossi (TC)		5,02	–	5,02
TARISPICE Beersausage (TB)		2,51	–	2,51
Fibricolor (F)		1,25	–	1,25
Grill sausage combi (G)		–	6,36	6,36
KNACKER compound P (K)		–	4,59	4,59
Guar Gum 5000/5500 (GG)		–	0,71	0,71

6.2 Pagalbinių žaliavų skaičiavimas

Pagalbinės žaliavos, tai visos ne maistinės žaliavos, kurios reikalingos produkto gamybos procese. Šioje technologijoje dešrelės bus sandarinamos naudojant persukimo mechanizmą, todėl svarbu paskaičiuoti reikalingą apvalkalo kiekį.

Apvalkalo kiekis apskaičiuojamas įvertinus gaminio ilgį, svorį bei paskaičiavus pagaminamų produktų vienetų skaičių:

$$n(apv) = l + (2 \times r) \quad (4)$$

Čia : $n(apv)$ – apvalkalo kiekis reikalingas visam produktui, cm; l – gaminio ilgis, cm ; r – apvalalo perteklius paliekamas užsukimui, cm ;

Pagal 4 – tą formulę apskaičiuojame:

$$n(apv) = 10 + (2 \times 1);$$

$$n(apv) = 12 \text{ cm};$$

Žinome, kad pagal pirmąją receptūrą pagaminsime 800 kg produkto. Vienos dešrelės svoris $\pm 95\text{g}$.

Bendrą produkto svorį padalinę iš vieneto svorio, gausime pagaminamų vienetų skaičių:

$$800/0,095 = 8421 \text{ vnt};$$

Kadangi vienam vienetui supakuoti reikia 12 cm apvalkalo, tai $8421 \times 12 = 1010,52 \text{ m}$.

Taigi pirmos receptūros dešrelėms reikės 1010,52m apvalkalo, o antros receptūros – 884,16m.

Dešrelės pakuojamos modifikuotoje atmosferoje, todėl reikalinga apskaičiuoti sunaudotos pakavimo plėvelės kiekį.

Pakavimui modifikuotoje atmosferoje reikalinga dviejų skirtingų storių vakuuminė plėvelė (kietoji – dugnui suformuoti, ir viršutinė, minkštesnė – dangtelio suformavimui).

Dešrelės bus pakuojamos pagal svorį. Naudojama termoformuojama apatinė plėvelė 320mm pločio. Žinant, jog 1 kg produkto supakuoti reikia 30 cm ilgio, įprasto pločio plėvelės, reikalingas kiekis apskaičiuojamas:

$$M = p \times a, \text{ m} \tag{5}$$

Čia, p – pakuotės kiekis reikalingas 1 kg gaminio supakuoti, m;

a – produkto kiekis, kurį reikia supakuoti, kg;

Pagal formulę (5) apskaičiuojame:

$$M = 0,3 \times 1500 = 450 \text{ m}$$

Tiek pat naudosime ir viršutinės plėvelės. Taigi, gaminiams supakuoti bendrai reikės 900 m pakavimo plėvelės.

Ant gaminio klijuosime 1 etiketę. Kadangi bus pagaminta 1500 kg produkto, pakuojant po 1 kg, reikės 1500vnt etikečių.

7. TECHNOLOGINIŲ ĮRENGINIŲ PARINKIMAS IR SKAIČIAVIMAS. JŲ DARBO GRAFIKAS

Projektuojant karšto rūkymo dešrelių technologinę liniją, technologinių įrenginių charakteristikos pateikiamos atsižvelgiant į kiekvieną gamybos etapą.

7.1 Technologinių įrengimų parinkimas, remiantis atliktais skaičiavimais

1. Svėrimas

Iš žaliavų laikymo patalpų paimta žaliava bei ledas sveriami į vežimėlius, naudojant **platformines Elicom EEP 600/1500 žemo profilio svarstyklės**. Taip pat šiomis svarstyklėmis naudojamosi ir kituose proceso žingsniuose. Šiose svarstyklėse įrengtos dvi rampos, kurių aukštis 4,5 cm. Platforminės svarstyklės Elicom žemo profilio tai specialios paskirties svėrimo platforminės svarstyklės, skirtos naudoti tose vietose ir tokiais sąlygomis, kur nėra galimybių naudoti standartines svarstyklės arba kai naudojant standartinę svėrimo platformą atsiranda nepatogumų, kurių išvengiama, naudojant specialios paskirties svarstyklės. Naudojamos tuomet, kai ant svarstyklių reikia užvažiuoti vežimėliu. Maksimalus svoris 1500kg. Platformos išmatavimai 1000 x 1200mm [51].

Svarstyklės bus panaudojamos taip:

- 1) Iš sandėlio paimta žaliava sverinama 6 kartus (bendra trukmė 30 min)
- 2) Žaliavos pagal receptūrą sveriamos atsižvelgiant į kuteravimo skaičių (iš viso 11 kuteravimų, bendra svėrimo trukmė 45min)
- 3) Produktas sukabintas ant rėmų sveriamas prieš terminį apdorojimą (bendra svėrimo trukmė 15min)
- 4) Produktas sukabintas ant rėmų sveriamas po terminio apdorojimo, jau atvėsintas (15 min bendra svėrimo trukmė)
- 5) Gaminys sveriamas prieš atiduodant į realizaciją (bendra svėrimo trukmė 30min)

Priedų ir prieskonių svėrimas

Priedai ir prieskoniai sveriami **svarstyklėmis SW – 1**. Šių svarstyklių maksimalus svoris yra 10kg. Platformos matmenys 190x230 mm. Minimalus svoris 40g [52].

Svėrimo trukmė, atsižvelgiant į kuteravimo kiekį (11 kartų po 5min, bendra svėrimo trukmė 55 min)

2. Šaldytos mėsos blokų smulkinimas

Žaliava dešrelių gamyboje yra naudojama ne tik atšaldyta, tačiau ir sušaldyta (– 12°C). Dažnai mėsos perdirbimo įmonės smulkiagabalės mėsos perteklių šaldo į blokus. Todėl norint naudoti šaldytą žaliavą, išvengiant atšildymo, tam reikalingas šaldytų blokų smulkintuvas. Smulkinimo mechanizmas yra labai paprastas. Šaldyti blokai įdedami į smulkinimo zoną pneumatiniu pakėlimo vamzdžių pakaba. Stabilus ir patikimas prietaisas, sumodeliuotas taip kad užimtų kuo mažiau vietos gamybos patalpose.

Šaldytų blokų smulkinimui naudosime smulkintuvą **Magurit fromat 042 eco** [53].

Įrenginio charakteristikos pateikiamos žemiau:

MAGURIT	FROMAT 042 eco
Variklis	2,2 kW, 400V, 50 Hz
Temperatūra darbo metu	– 25°C
Smulkinimo ploto matmenys	480 x 250 x 75
Našumas	900 kg/h

Žaliavos kiekis, kurį smulkintuvu galima perdirbti per valandą paskaičiuojamas:

$$Q_{pam} = Q_{įrengimo} \cdot \tau_{pam}, kg \quad (6)$$

Čia: Q_{pam} – žaliavos kiekis, kurį įrenginiu galima perdirbti per pamainą, kg; $Q_{įrenginio}$ – įrenginio našumas, kg/val. τ_{pam} – pamainos trukmė, val.

$$Q_{pam} = 900 \cdot 9,5 = 8550 kg$$

Reikalingas šaldytų blokų smulkintuvų kiekis paskaičiuojamas pagal formulę:

$$n_{įreng} = \frac{M_z}{Q_{pam}}, vnt \quad (7)$$

Čia: $n_{įreng}$ – numatomų naudoti įrengimų kiekis, vnt.; M_z – žaliavos kiekis, kurį reikia perdirbti šiuo aparatu, kg; Q_{pam} – įrengimo našumas per pamainą, kg

Remiantis pagrindinių žaliavų suvestine lentele (Nr. 18) matome jog, bendrai abiem receptūroms naudojamas sušaldytos žaliavos kiekis yra 427,1kg.

$$n_{įreng} = \frac{427,1}{8550} = 0,04 \approx 1 vnt$$

Smulkintuvo darbo laikas apskaičiuojamas pagal formulę (8):

$$\tau_{įreng} = \frac{M_z}{Q_{įrengimo}}, h \quad (8)$$

Čia: $\tau_{įrenginio}$ – įrengimo darbo laikas, val;

$$\tau_{\text{ireng}} = \frac{427,1}{900} = 0,5, \text{ h}$$

Įrengimų išnaudojimo koeficientas (k), paskaičiuojamas pagal formulę:

$$k = \frac{\tau_{\text{ireng}}}{\tau_{\text{pam}}} \quad (9)$$

$$k(\text{smulkintuvo}) = \frac{0,5}{9,5} = 0,05$$

Nors smulkintuvo našumas didesnis negu mums reikia, tačiau reikia įvertinti, jog lygiagrečiai dešrelių gamybos, bus vykdomas ir kitų produktų gamybos procesas.

3. Ledo gamyba

Ledas gaminamas ledo generatoriumi **ZIEGRA ZBE 1000**. Tai patogus, kompaktiškas ledo generatorius, per parą pagaminantis 1000 kg ledo. Naudojamas 15°C temperatūros vanduo. Temperatūra darbo metu 20°C. Įrengimas pagamintas iš nerūdijančio plieno, lengvai plaunamas. Matmenys: 0.89 x 0.82 x 1.19m. Svoris: 185 kg. Galingumas: 400V – 3 – 50Hz [54].

Žaliavos kiekis, kurį generatoriumi galima perdirbti per valandą paskaičiuojamas:

$$Q(\text{ledo per valandą}) = 1000/24 = 41,7 \text{ kg/h} \quad (10)$$

Žinant, jog per valandą ledo generatorius pagamina 41,7 kg galime apskaičiuoti kiek įrengimas ledo pagamina per pamainą t.y. per 9,5h.

Žaliavos kiekis, kurį generatoriumi galima perdirbti per pamainą paskaičiuojamas pagal formulę (6):

$$Q_{\text{pam}} = 41,7 \cdot 9,5 = 396,2 \text{ kg}$$

Reikalingas ledo generatorių kiekis paskaičiuojamas pagal formulę (7):

Iš viso dešrelių gamybai reikės 291 kg ledo.

$$n_{\text{ireng}} = \frac{291}{396,2} = 0,73 \approx 1 \text{ vnt}$$

Iš skaičiavimų matome, jog vienas ledo generatorius pagamins reikiamą ledo kiekį. Taip pat reikia paminėti, jog numatytas ledo generatoriaus veikimo laikas 24 val per parą.

Ledo generatoriaus darbo laikas apskaičiuojamas pagal formulę (8):

$$\tau_{\text{ireng}} = \frac{291}{41,7} = 7, \text{ h}$$

Nors vienas generatorius pagamina reikiamą ledo kiekį, tačiau norint tikslingai vykdyti gamybą, naudosime du ledo generatorius, todėl ledo gamybos darbo laikas sutrumpės 50%.

Reikiamas ledo kiekis bus pagamintas per 3,5h.

Įrengimų išnaudojimo koeficientas (k), paskaičiuojamas pagal formulę (9):

$$k(\text{generatoriaus}) = \frac{7}{9,5} = 0,74$$

Žaliavos transportavimas prieš ir po smulkinimo

Tiek susmulkinta žaliava, tiek žaliava prieš smulkinimą transportuojama vežimėliais. Todėl vežimėlių kiekis, reikalingas žaliavoms pervežti, paskaičiuojamas pagal formulę (11):

$$n_{\text{vež}} = \frac{M_{\text{ž}}}{V_{\text{vež}}}, \text{vnt} \quad (11)$$

Čia: $n_{\text{vež}}$ – vežimėlių kiekis, reikalingas žaliavai pervežti, vnt.; $M_{\text{ž}}$ – žaliavos kiekis, kurį reikia pervežti, kg; $V_{\text{vež}}$ – vieno vežimėlio talpa, kg

Žaliavų transportavimui naudosime **200 kg talpos ET serijos vežimėlius**. Matmenys (LxBxH) mm – 690x680x950 mm. Korpusas pagamintas iš nerūdijančio plieno [55].

Reikalingas vežimėlių kiekis paskaičiuojamas:

$$n1_{\text{vež}} = \frac{1589,4}{200} = 7,9 \approx 8 \text{ vnt}$$

Atlikę skaičiavimus matome, jog gamybos procesui reikės 8 vežimėlių.

4. Faršo paruošimas

Faršas smulkinimas **kuteriu KILIA Bowl Cutter 5000 Express 250**. Kuterio konstrukcija nesudėtinga. Galima pasirinkti 6 peilių sukimosi greičius, du iš jų turi atbulines eigas. Reguluojamas dubens sukimosi greitis. Visos programos reguliuojamos liečiamojo ekrano pultu. Įrengta automatinė plovimo sistema, su vandens išbėgimo ertme. Taip pat įrengtas jautrus termometras (0,1°C tikslumas), pasiekus technologiniam procesui nepalankią temperatūrą, įrenginys automatiškai sustoja. Galimas smulkinimas panaudojant vakuumą. Kuteriu smulkinamos visos žaliavos, atliekamas maišymas.

Kuterio KILIA Bowl Cutter 5000 Express 250 parametrai [56].

Dubens talpa	250
Peilių veleno sukimosi greitis, aps/min	500 – 4500
Dubens apsisukimai, aps/min	7 – 22
Variklis	4 kW, 400V, 50Hz
Galingumas (high speed)	75 kW

Periodinio veikimo įrengimų (kuterių, maišyklių) našumas paskaičiuojamas pagal formulę (12):

$$Q = \frac{60}{t} \times \alpha \times V \times \rho = 60 \times \frac{g}{t}, \text{ kg/val} \quad (12)$$

Čia: Q – įrenginio (kuterio) našumas, kg/h; t – vieno darbo ciklo trukmė (kuteravimo) min.; α – įrenginio užkrovimo koeficientas (kuteriui = 0,60 – 0,65; maišyklėms = 0,6 – 0,7); V – maišyklės, kuterio lėkštės tūris m³ ; litrai
 ρ – mėsos tankis, g/cm³ (priimama, kad mėsos tankis yra 1 g/cm³). g – vienkartinė įkrova, kg

Įvertinant kuterio užkrovimo koeficientą 0,65 – vienkartinė įkrova 163 kg.

$$Q(\text{kuterio}) = 60 \times \frac{163}{15} = 652 \text{ kg/val}$$

Žaliavos kiekis, kurį smulkintuvu galima perdirbti per pamainą paskaičiuojamas naudojant formulę (6):

$$Q_{pam} = 652 \cdot 9,5 = 6194 \text{ kg}$$

Reikalingas technologinių įrengimų kiekis paskaičiuojamas pagal formulę (7):

$$n_{\text{įreng}} = \frac{1589,4}{6194} = 0,25 \approx 1 \text{ vnt}$$

Įrenginio darbo laikas numatytam darbui atlikti paskaičiuojamas, įvertinant pakrovimų skaičių:

$$n \text{ pakrovimo} = \frac{M_{\text{ž}}}{\alpha_{\text{talpos}} \cdot V_{\text{pilt}}}, \text{ kartų} \quad (13)$$

Čia: $\tau_{\text{įrenginio}}$ – įrengimo darbo laikas, val; $M_{\text{ž}}$ – žaliavos kiekis, kurį reikia perdirbti, kg $Q_{\text{įrenginio}}$ – įrengimo našumas, kg/h

Kadangi, gaminamos dvi skirtingos receptūros, jas reikia ruošti atskirai. Pirmai receptūrai iš viso reikės 860,2 kg žaliavos, o antrai – 729,2 kg, todėl įvertinus vienkartinę įkrovą, gauname jog :

$$n_1 = \frac{860,2}{0,65 \cdot 250} = 5,3 \approx 6 \text{ pakrovimai}$$

$$n_2 = 4,5 \approx 5 \text{ pakrovimai}$$

Įrengimo trukmę atliekamuose procesuose apsprendžia technologijos instrukcijose nurodytos atskirų procesų operacijų trukmės bei periodinio veikimo įrenginių paruošimo darbui ir sutvarkymui po darbo bei tų įrenginių pertraukų trukmės:

$$\tau_{\text{įreng}} = \tau_{\text{pakr}} + \tau_{\text{darbo}} + \tau_{\text{pertr}} + \dots + \tau_{\text{iškr}} + \tau_{\text{plov}} \quad (14)$$

$$\tau_{\text{pakr}} = 22 \text{ min (11 pakrovimai po 1 min)}$$

$$\tau_{\text{darbo1}} = 72 \text{ min (6 kuteravimai po 12 min)}$$

$$\tau_{\text{darbo2}} = 60\text{min}(5 \text{ kuteravimai po } 12\text{min})$$

$$\tau_{\text{pertr}} = 60\text{min}$$

$$\tau_{\text{iškr}} = 22\text{min} (11 \text{ iškrovimai po } 1 \text{ min})$$

$$\tau_{\text{plov}} = 30\text{min}$$

$$\tau_{\text{ireng}} = 22 + 72 + 60 + 60 + 22 + 30 = 266 \text{ min} = 4,43\text{h}$$

Įrengimų išnaudojimo koeficientas (k), paskaičiuojamas pagal formulę (9):

$$k(\text{kuterio}) = \frac{4.43}{9,5} = 0,47$$

5. Faršo kimšimas

Dešrelių formavimui naudojamas vakuuminis kimštuvas **Handtmann VF 200** [57]. Šio kimštuvo našumas 5000kg/h. Pagamina 300vnt/min (kai gaminio svoris 100g). Prie šio kimštuvo, montuojasi priedai: tai persukimo mechanizmas ir automatinė sukabinimo linija, kuri dirba sinchroniškai su kimštuvu . Kimštuvo bunkerio talpa 240l. Matmenys 1230x1200x2225 mm.

Pagal formulę (12) apskaičiuojamas kimštuvo našumas:

Įvertinant kimštuvo talpyklos užkrovimo koeficientą 0,65 – vienkartinė įkrova 156 kg. Kadangi per 1 min sukemšama 300 vnt produktų, kurių kiekvieno svoris 100g, iš viso per minutę sukemšama iki 30 kg faršo. Vienkartinės įkrovos dydis 156kg, todėl priimame, jog vienkartinės įkrovos sukimšimo laikas yra 5 – 6 min.

$$Q(\text{kimštuvo}) = 60 \times \frac{156}{6} = 1560 \text{ kg/val}$$

Žaliavos kiekis, kurį kimštuvu galima perdirbti per pamainą paskaičiuojamas naudojant formulę (6):

$$Q_{\text{pam}} = 1560 \cdot 9,5 = 14820 \text{ kg/pamainą}$$

Reikalingas technologinių įrengimų kiekis paskaičiuojamas pagal formulę (7):

$$n_{\text{ireng}} = \frac{1589,4}{14820} = 0,11 \approx 1 \text{ vnt}$$

Įrenginio darbo laikas numatytam darbui atlikti paskaičiuojamas, įvertinant pakrovimų skaičių. Pagal 13 formulę:

$$n1 \text{ receptūrai} = \frac{860,2}{0,65 \cdot 240} = 5,5 \approx 6 \text{ kartai}$$

$$n2 \text{ receptūrai} = 4,7 \approx 5 \text{ kartai}$$

Kimštuvas dirbs tiek pat kartų, kiek ir kuteris, nes kuterio 1 įkrovos paruoštas faršas, iš kart kemšamas.

Kimštuvo darbo laikas paskaičiuojamas remiantis formule (14):

$$\tau_{\text{pakr}} = 11 \text{min} (11 \text{ pakrovimai po } 1 \text{ min})$$

$$\tau_{\text{darbo1}} = 36 \text{min} (6 \text{ kimšimai po } 6 \text{ min})$$

$$\tau_{\text{darbo2}} = 30 \text{min} (5 \text{ kimšimai po } 6 \text{ min})$$

$$\tau_{\text{pertr}} = 60 \text{min}$$

$$\tau_{\text{plov}} = 30 \text{min}$$

$$\tau_{\text{ireng}} = 11 + 36 + 30 + 60 + 30 = 167 \text{ min} = 2,8 \text{h}$$

Kimštuvo išnaudojimo koeficientas (k), paskaičiuojamas pagal formulę (9):

$$k(\text{kimštuvo}) = \frac{2,8}{9,5} = 0,29$$

Gaminiai kabinami ant rėmų. Reikalingas rėmų skaičius paskaičiuojama pagal formulę:

$$n_{\text{rėė}} = \frac{G_p}{G_n} \cdot vnt \quad (15)$$

Čia: $n_{\text{rėė}}$ – rėmų kiekis, reikalingas sukabinti gaminiams, vnt; G_p – gaminių kiekis, kuris pagaminamas per pamainą, kg; G_n – gaminių kiekis, kuris sukabinamas ant vieno rėmo, kg.

$$n_{\text{rėė}} = \frac{1500}{400} = 4 \text{ vnt}$$

6. Terminis apdorojimas

Pasirinktos termokameros yra įmonės „Kerres“ (JET SMOKE 2850/4), kurios yra pilnai automatinės su uždara dūmų cirkuliacija ir joje telpa 4 rėmai.

Termokameros „Kerres“ JET SMOKE 2850/4 techniniai duomenys [58].

Įrenginio matmenys, cm	plotis	168
	gylis be durų	337
	gylis su durimis	345
	aukštis	280
	bendras aukštis	315
Rūkymo vežimėlio lazdu ilgis, cm		100
Rūkyklos vežimėlio matmenys, cm		101x103x202
Rūkyklos užkrovimo talpa, kg		640 – 1600

Elektros poreikis, kW	127,2
Garų padavimas, kg/h	200

Suskaičiuojamas reikalingas termokamerų kiekis:

$$N = \frac{A \times t}{g \times T \times m}, \text{vnt} \quad (16)$$

Čia: N – termokamerų kiekis, reikalingas gaminiams termiškai apdoroti, vnt;

A – gaminių kiekis, kurį reikia termiškai apdoroti, kg/pam;

g – termokameros vienos sekcijos talpa, kg;

m – sekcijų kiekis;

T – pamainos trukmė, h;

t – terminio apdorojimo trukmė, h;

$$N = \frac{1500 \times 2}{1500 \times 9,5 \times 4} = 0,52 \text{ vnt} \approx 1 \text{ vnt}$$

Termokameros darbo laikas paskaičiuojamas remiantis formule (14):

$$\tau_{\text{pakr}} = 5 \text{ min}$$

$$\tau_{\text{darbo1}} = 120 \text{ min}$$

$$\tau_{\text{plov}} = 30 \text{ min}$$

$$\tau_{\text{ireng}} = 5 + 120 + 30 = 155 \text{ min} = 2,6 \text{ h}$$

Termokameros išnaudojimo koeficientas (k), paskaičiuojamas pagal formulę (9):

$$k(\text{termokamera}) = \frac{2,6}{9,5} = 0,27$$

7. Pakavimas

Gaminys pakuojamas naudojant terminio formavimo **OPTIMA thermoformer** [59]. Plėvelės plotis gali būti 320, 355, 400, 420 mm. Įtampa 3 x 230/400 V / N / PE 50/60 Hz. Šis įrengimas gali būti pritaikytas, pagal pakuojamą gaminį, patogus naudoti, nes gali būti pakuojama ir panaudojant vakuumą ir modifikuotą atmosferą.

Šiame darbe dešrelės pakuojamos naudojant apsaugines dujas. Produktas pakuojamas po 1 kg.

Įrengimas vieno darbo žingsnio metu suformuoja 8 indelius.

Į kiekvieną dedama po 1 kg produkto, vadinasi 1 žingsnio metu supakuojami 8 kg. Žingsnio trukmė reguliuojama pagal poreikį. Šiame darbe žingsnio trukmė, į kurią įtraukta indelio išformavimas, kaitinimas, štapavimas, užlydymas, išlaikymas ir atvėsinimas, yra 30 s.

Įrengimo darbo laikas apskaičiuojamas įvertinat, jog per 0,5 min supakuoja 8 kg produkto. O 1500kg, supakuos per 94 min (1,6 h).

Darbo laikas paskaičiuojamas remiantis formule (14):

$$\tau_{\text{pakr}} = 5 \text{ min}$$

$$\tau_{\text{darbo1}} = 94 \text{ min}$$

$$\tau_{\text{plov}} = 15 \text{ min}$$

$$\tau_{\text{ireng}} = 5 + 94 + 15 = 114 \text{ min} = 1,9 \text{ h}$$

7.1 Įrengimų darbo grafikas

Remiantis atliktais įrengimų skaičiavimais, sudaromas įrengimų darbo grafikas. Įrengimų darbo grafikas vaizduoja kiekvieno įrengimo apskaičiuotas darbo valandas, įvertinus įrenginio paruošimą darbui ir susitvarkymą po darbo. Darbo grafikas pateikiamas 19 lentelėje.

19 lentelė: Įrengimų darbo grafikas:

Eil. Nr.	Įrengimas	Pavadinimas	Našumas, kg/h	Darbo laikas, val.	Kiekis
1.	Platforminės svarstyklės	Elicom EEP 600/1500	1500 kg	1	5
2.	Blokų smulkintuvas	Magurit fromat 042 eco	900 kg/h	0,5	1
3.	Ledo generatorius	ZIEGRA ZBE 1000	1000 kg/h	3,5	2
4.	Kuteris	KILIA Bowl Cutter 5000 Express 250	652 kg/h	4,43	1
5.	Kimštuvas	Handtmann VF 200	1560kg/h	2,8	1
6.	Termokamera	„Kerres“ (JET SMOKE 2850/4)	1600kg/h	2,6	1
7	Pakavimo mašina	OPTIMA thermoformer	960kg/h	1,9	1

19 lentelė: Tęsinys

	Darbo laikas, val													
Įrengimas	1–3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16–24
Platforminės svarstyklės				+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Blokų smulkintuvas				+	+	–	+	–	–	–	–	–		
Ledo generatorius	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kuteris					+	–	+	+	+	–	–	–		
Kimštuvas					+	–	–	+	–					
Termokamera					–	–	–	+	+	+	–			
Pakavimo mašina					–	–	–	–	–	–	+	+		

+	Įrengimas dirba
–	Įrengimas nedirba
	Pasiruošimas darbui
	Susitvarkymas po darbo

IŠVADOS

1. Sudaryta receptūra dviejų skirtingų rūšių dešrelių gamybai. Pateikti žaliavoms keliami kokybės reikalavimai ir juos reglamentuojantys norminiai dokumentai. „Girių“ dešrelėms parinkta receptūra su jautiena, o „Žygio“ dešrelės bus gaminamos tik iš kiaulienos.
2. Gaminiai atitinka Lietuvos standarto LST 1919:2003/1K2006 aukščiausios rūšies gaminiui keliamus reikalavimus.
3. Sudaryta technologinių srautų diagrama. Įvertinti svarbūs valdymo taškai.
4. Pateikiama 1,5 t/pam. našumo karštai rūkytų dešrelių, supakuotų modifikuotoje atmosferoje, gamybos linija. Pateiktas pasiūlymas, natūralius apvalkalus, pakeisti dirbtiniais valgomais apvalkalais. Parinkti įrengimai pagrįsti atliktais skaičiavimais, atsižvelgiant, jog gamyba vykdoma 9,5h.
5. Ištirta smulkinimo įrengimų įtaka, emulsinių dešrų tekstūrai ir juslinėms savybėms. Tyrimo metu nustatyta, jog koloidiniu malūnu ruoštos dešrelės kietumas 1,25 karto didesnis, negu kuteriu ruoštos dešrelės. Rišlumas 1,13 karto didesnis tų dešrelių, kurių mėsos emulsija ruošta koloidiniu malūnu, negu tų, kurios gamintos naudojant kuterį. Juslinis vertinimas parodė, jog iš 7 balų, koloidiniu malūnu ruošėtų dešrelių priimtinumas vartotojui buvo įvertintas 4,7 balais, o kuteriu ruošėtų 4,4 balais.
6. Grafiškai pavaizduota 1,5 t/pam. našumo karštai rūkytų dešrelių, supakuotų modifikuotoje atmosferoje, gamybos linija.

LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Effiong Essien. Sausage manufacture. Principles and practice. ISBN 1 85573 716 7. 2003. P. 13-51.
2. Garmienė G., Jasutienė I., Zaborskienė G., Miežilienė A., Alenčikienė G., Miliauskienė I. Lietuvos rinkoje parduodamos kiaulienos nugarinės kai kurių rodiklių palyginimas. Veterinarija ir Zootechnika. Kaunas. 2010. T 52 (74). P. 21–27.
3. Prieiga internetu: <http://www.fao.org/docrep/003/x6556e/X6556E02.htm>
4. EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS REGLAMENTAS (EB) Nr. 853/2004, 2004 m. balandžio 29 d., nustatantis konkrečius gyvulinės kilmės maisto produktų higienos reikalavimus;
5. M.D. Ranken. Handbook of meat product technology. Blackwell Science Ltd. 2000. P. 7-20, 387.
6. Herbert Buckenhüskes, Deutscher Fleischer-Verband. Zerlegen, Standardisieren, Kalkulieren– Praxis-Handbuch der Material- und Betriebswirtschaft. Dt. Fleischer-Verb., 2001.
7. Informacija gauta praktikos metu
8. KOMISIJOS REGLAMENTAS (EB) Nr. 2073/2005. 2005 m. lapkričio 15 d. dėl maisto produktų mikrobiologinių kriterijų
9. KOMISIJOS REGLAMENTAS (EB) Nr. 1441/2007. 2007 m. gruodžio 5 d. iš dalies keičiantis Reglamentą (EB) Nr. 2073/2005 dėl maisto produktų mikrobiologinių kriterijų;
10. KOMISIJOS REGLAMENTAS (EB) Nr. 1881/2006. 2006 m. gruodžio 19 d. Nustatantis didžiausias leistinas tam tikrų teršalų maisto produktuose koncentracijas;
11. KOMISIJOS REGLAMENTAS (EB) Nr. 149/2008. 2008 m. sausio 29 d. iš dalies keičiantis Europos Parlamento ir Tarybos reglamentą (EB) Nr. 396/2005 ir papildantis jį II, III ir IV priedais, kuriuose I priede išvardytiems produktams nustatomos didžiausias likučių kiekis;
12. Ingredients in Meat Products. Properties, Functionality and Applications. e-ISBN: 978-0-387-71327-4. Springer Science + Business Media, LLC 2009. P. 3, 11 –12.
13. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymu Nr. V-455. LIETUVOS HIGIENOS NORMA HN 24:2003, „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“;
14. Pocienė D. Maitinimo įmonių įrenginiai. Vilnius. 2004. P. 191
15. Prieiga internetu
http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.showdoc_l?p_id=266822&p_query=&p_tr2=2
16. KOMISIJOS REGLAMENTAS (ES) Nr. 1129/2011. 2011 m. lapkričio 11 d. kuriuo iš dalies keičiamas Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (EB) Nr. 1333/2008 II priedas sudarant Sąjungos maisto priedų sąrašą;
17. EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS REGLAMENTAS (EB) Nr. 1333/2008. 2008 m. gruodžio 16 d. dėl maisto priedų

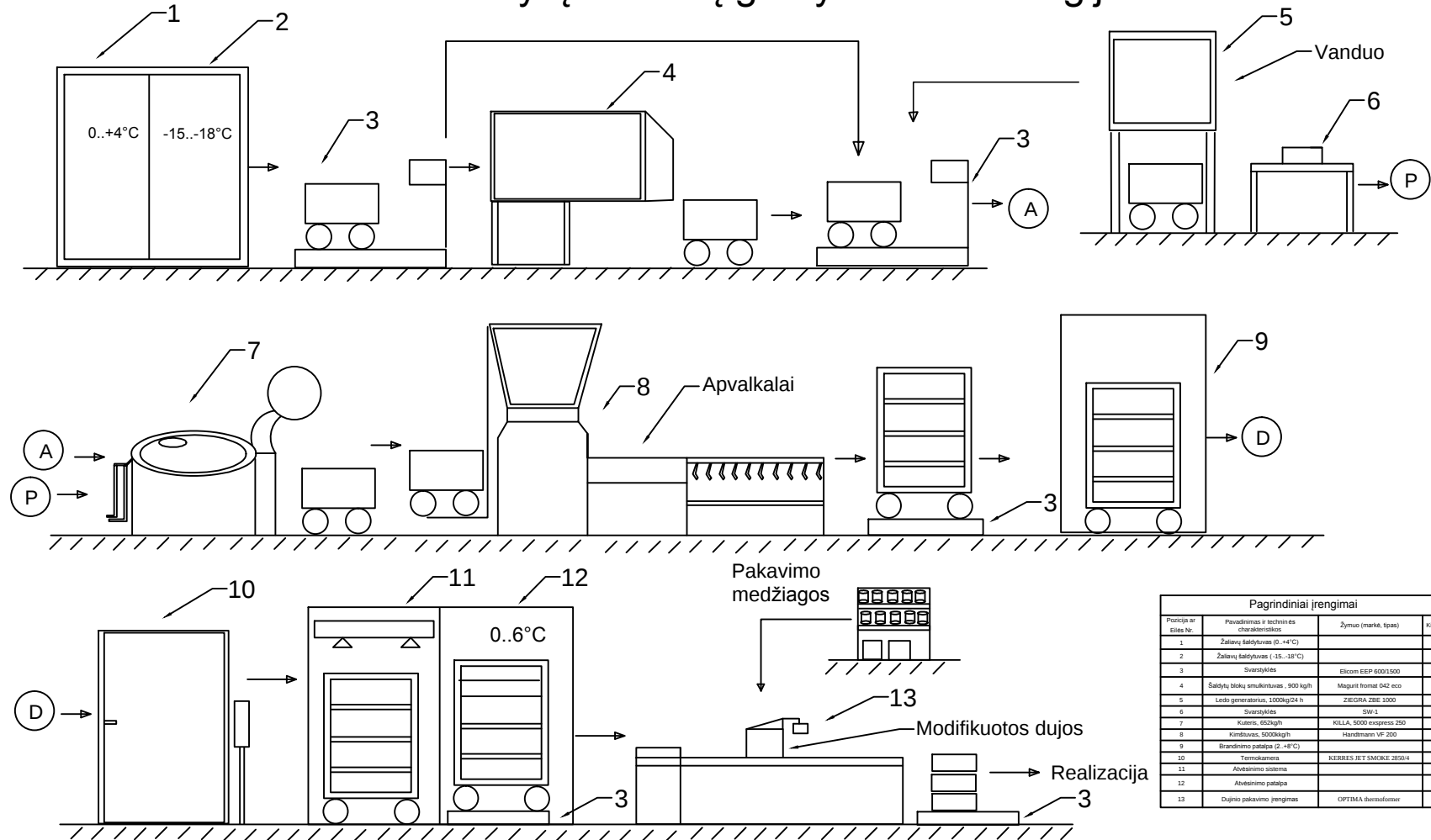
18. Dinesh D. Jayasena and Cheorun Jo. Essential oils as potential antimicrobial agents in meat and meat products: A review.
19. Prieiga internete : <http://www.nmvrvi.lt/lt/naujienos/397/>
20. Prieiga internete: <http://www.nmvrvi.lt/lt/naujienos/52/>
21. Prieiga internete: <http://www.fao.org/docrep/010/ai407e/AI407E06.htm>
22. TARYBOS DIREKTYVA 2001/111/EB 2001 m. gruodžio 20 d. dėl kai kurių žmoniems vartoti skirto cukraus rūšių
23. Prieiga internete: <http://www.food-info.net/lt/e/e316.htm>
24. Prieiga internete: <http://www.food-info.net/lt/e/e330.htm>
25. Prieiga internete: <http://www.food-info.net/lt/e/e621.htm>
26. Lietuvos standartas. LST 1919:2003/1K 2006 „Mėsos gaminiai“
27. Prieiga internete:
<http://vmvt.lt/lt/as/vartotojas/maisto.produktai/mesa.ir.jos.produktai/mesos.gaminiai/>
28. LIETUVOS HIGIENOS NORMA HN 15:2005 „Maisto higiena“
29. LIETUVOS HIGIENOS NORMA HN 119:2014 „Maisto produktų ženklavimas“
30. LIETUVOS HIGIENOS NORMA HN 26:2006 „Maisto produktų mikrobiologiniai kriterijai“
31. KOMISIJOS REGLAMENTAS (ES) Nr. 835/2011. 2011 m. rugpjūčio 19 d. kuriuo dėl didžiausios leidžiamosios policiklinių aromatinių angliavandenių koncentracijos maisto produktuose iš dalies keičiamas Reglamentas (EB) Nr. 1881/2006
32. Masteikienė R., Maisto produktų mikrobiologija. Kaunas. Technologija. 2007. P 161.
33. Andrew Davies., RON Boardthe. Microbiology of Meat and Poultry. P 7.
34. P.D. Warriss. MEAT SCIENCE. An Introductory Text. P 229.
35. 2011 m. spalio 25 d. EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS REGLAMENTAS (ES) Nr. 1169/2011, „Bendrieji ženklinimo reikalavimai“;
36. Prieiga internete: <http://www.fao.org/docrep/010/ai407e/AI407E04.htm>
37. Advances in ingredient and processing systems for meat and meat products Jochen Weiss , Monika Gibis, Valerie Schuh, Hanna Salminen. A review. P 208 – 209.
38. Meat Products Handbook, 1st Edition. Practical Science and Technology. Gerhard Feiner. ISBN : 9781845690502. P 389 – 393, 552 – 570.
39. Prieiga internete: <http://www.famaindustrie.com/?lang=eng&IDC=62&ID=119>
40. Fat reduction in the formulation of frankfurter sausages using inulin and pectin. Gerardo MÉNDEZ-ZAMORA., José Arturo GARCÍA-MACÍAS, Eduardo SANTELLANO-ESTRADA. ISSN 0101-2061.
41. Prieiga internete: [http://www.agrozinios.lt/portal/categories/199/1/0/1/product/584/druska – mesos – produktams](http://www.agrozinios.lt/portal/categories/199/1/0/1/product/584/druska-mesos-produktams)
42. Skimundris V. Skerdimo produktų technologija. Vilnius. 2000. P. 290
43. Prieiga internetu :

- http://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?DB=EPODOC&II=10&ND=3&adjacent=true&locale=lt_LT&FT=D&date=19580305&CC=GB&NR=791402A&KC=A
44. EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS REGLAMENTAS (EB) Nr 1935/2004, 2004 m. spalio 27 d. dėl žaliavų ir gaminių, skirtų liestis su maistu, ir panaikinantis Direktyvas 80/590/EEB ir 89/109/EEB
45. LIETUVOS HIGIENOS NORMOJA HN 16:2011 „Medžiagų ir gaminių, skirtų liestis su maistu, specialieji sveikatos saugos reikalavimai“
46. Meat Processing: Improving Quality. ISBN 1855735830. CRC Press, 2002. P.19, 428 – 429.
47. Prieiga internetu:
http://www.visasverslas.lt/portal/categories/82/1/0/1/article/10277/pakavimo_irenginiai_maisto_pramonei
48. Prieiga internetu: http://www.asu.lt/nm/1-projektas/gyv_kokybe/4.htm
49. Prieiga internetu: <http://vmvt.lt/lt/as/verslininkas/savikontroles.sistemas/>
50. Prieiga internetu: <http://www.dnvba.com/lt/Sprendimai-Maisto-Pramonei/Maisto-sauga/Pages/BRC-visuotinis-maisto-saugos-standartas.aspx>
51. Prieiga internetu: <http://www.aspa.lt/lt/produktu-katalogas/25/1511/Platformines-svarstyklės%20zemo-profilio-platformines-svarstyklės-eep/>
52. Prieiga internetu: <http://www.skalevita.lt/svarstyklės>.
53. Prieiga internetu: <http://www.magurit.de/en/maschinen-detail1.php>
54. Prieiga internetu: <http://www.ziegra.co.uk/Machines/ZBE1.000.html>
55. Prieiga internetu:
<http://www.techlinta.eu/index.php/produktai/iranga-maisto-pramonei/vezimeliai>
56. Prieiga internetu: http://www.kilia.com/media/pdf/Produkte/BowlCutter_engl_Apr13.pdf
57. Prieiga internetu: http://www.handtmann.de/uploads/media/VF_200_01.pdf
58. Prieiga internetu:
<http://www.kerres-group.de/de/smokeair/smokeair-produkte/fleischwaren/universalanlage-js-2850-4>
59. Prieiga internetu:
<http://www.ulmapackaging.com/packaging-machines/thermoforming-and-blister/optimaOPTIMAthermoformer>

PRIEDAI

- 1. Priedas .** Technologinē proceso schema A1 formato lapē.
- 2. Priedas .** Technologinē proceso schema A3 formato lapē.

Karštai rūkytų dešrelių gamybos technologija



Pagrindiniai įrenginiai			
Posiūčio Nr.	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymus (marke, tipas)	Kiekis
1	Žaliavų šaldytuvai (0..+4°C)		1
2	Žaliavų šaldytuvai (-15..-18°C)		1
3	Svarstyklės	Elcom EEP 6001500	4
4	Šaltųjų blokų smulktuvai, 900 kg/h	Magnum format 042 eco	1
5	Leidų generatorius, 1000kg/24 h	ZIEGRA ZBE 1000	2
6	Svarstyklės	SW-1	1
7	Kuturis, 602kg/h	KULLA, 5000 express 250	1
8	Kimštuvai, 5000kg/h	Handmann VP 200	1
9	Brandinimo patalpa (2..+8°C)		1
10	Termokamera	KERRES IET SMOKI 2850/4	1
11	Atvėsimo sistema		1
12	Atvėsimo patalpa		1
13	Dujinio pakavimo įrenginys	OPTIMA thermoliner	1

KTU Cheminės technologijos fakultetas		Bakaluro baigiamasis darbas	
Grupa	2015-05-23	Karštai rūkytų dešrelių gamybos technologija ir atitinkamų smulktuvų įrenginių įtakos smulktuvų dešrelių kėlimui ir įdėjimui savybėms tyrimas	Labas
Studijos	2015-05-23	Karštai rūkytų dešrelių gamybos technologija ir atitinkamų smulktuvų įrenginių įtakos smulktuvų dešrelių kėlimui ir įdėjimui savybėms tyrimas	O
Modulio	2015-05-23	Karštai rūkytų dešrelių gamybos technologija ir atitinkamų smulktuvų įrenginių įtakos smulktuvų dešrelių kėlimui ir įdėjimui savybėms tyrimas	O
Pratimai	2015-05-23	Karštai rūkytų dešrelių gamybos technologija ir atitinkamų smulktuvų įrenginių įtakos smulktuvų dešrelių kėlimui ir įdėjimui savybėms tyrimas	O
BBD	2015-05-23	Karštai rūkytų dešrelių gamybos technologija ir atitinkamų smulktuvų įrenginių įtakos smulktuvų dešrelių kėlimui ir įdėjimui savybėms tyrimas	O