



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
CHEMINĖS TECHNOLOGIJOS FAKULTETAS

Mindaugas Jakštas

**ŠALTAI RŪKYTŲ DEŠRŲ TECHNOLOGIJA IR LIOFILIZUOTŲ DARŽOVIŲ SULČIŲ ĮTAKA
KARŠTAI RŪKYTŲ MĖSOS GAMINIŲ SAVYBĖMS**

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

**ŠALTAI RŪKYTŲ DEŠRŲ TECHNOLOGIJA IR LIOFILIZUOTŲ DARŽOVIŲ
SULČIŲ ĮTAKA KARŠTAI RŪKYTŲ MĖSOS GAMINIŲ SAVYBĖMS**

Baigiamasis bakalauro projektas

Maisto mokslo ir technologijos programa (kodas 621E40001)

Vadovas

Doc. dr. Rimantė Vinauskienė

Recenzentas

Doc. dr. Jonas Damašius

Projektą atliko

Mindaugas Jakštas

KAUNAS, 2015

Jakštas, M. Šaltai rūkytų dešrų technologija ir liofilizuotų daržovių sulčių įtaka karštai rūkytų mėsos gaminių savybėms. Bakalauro baigiamasis darbas / vadovas doc. dr. Rimantė Vinauskienė; Kauno technologijos universitetas, Cheminės technologijos fakultetas, Maisto mokslo ir technologijos katedra.

Kaunas, 2015. 57 psl.

SANTRAUKA

Bakalauro baigiamajame darbe aprašytos ir charakterizuotos žaliavos ir pagalbinės medžiagos naudojamos suprojektuoti 1t/pam našumo šaltai rūkytų dešrų gamybos linijai bei pateikti žaliavų ir pagalbinių medžiagų kokybę ir saugos kontrolę reglamentuojantys dokumentai. Aprašyti šaltai rūkytų dešrų jusliniai, fizikiniai, cheminiai, mikrobiologiniai rodikliai bei apskaičiuota maistinė vertė. Taip pat sudaryta šalto rūkymo dešrų technologija bei charakterizuoti jos metu vykstantys fizikiniai, cheminiai ir biocheminiai pokyčiai naudojant inovatyvius sprendimus bei pateikti technologinio proceso kokybę ir saugos kontrolę kontroliuojantys rodikliai, juos reglamentuojantys dokumentai. Šiame darbe parinkti 1t/pam našumo šaltai rūkytų dešrų gamybos linijai reikalingi įrengimai, kurie pagrįsti skaičiavimais, apskaičiuota žaliavų ir pagalbinių medžiagų kiekis reikalingas šiai linijai, sudarytas įrenginių darbo grafikas bei nubraižyta technologinio proceso schema. Taip pat bakalauro baigiamajame darbe aprašytas tiriamasis darbas, kuriame tyrėme, analizavome ir skaičiavome liofilizuotų daržovių sulčių įtaką karštai rūkytų mėsos gaminių savybėms.

Jakštas, M. The impact of lyophilised vegetable juice on the properties of hot smoked meat products.
Bachelor's thesis / supervisor *doc. dr. Rimantė Vinauskienė*; Kaunas University of Technology, Faculty of
Chemical Technology, Department of Food Science and Technology.

Kaunas, 2015. 57 psl.

SUMMARY

Bachelor's thesis is described and characterized raw materials and auxiliary materials used designed 1t / pam-performance cold-smoked sausage production line and supply of raw materials and auxiliary materials quality and safety for the control of documents. Describe cold smoked sausage sensual, physical, chemical, microbiological data and calculated the nutritional value. It also made smoked sausage and technology characterize her time traveling the physical, chemical and biochemical changes in the use of innovative solutions and to provide process quality and safety control controlling indicators to regulatory documents. In this work selected 1t / pam-performance cold-smoked sausage production line necessary equipment, which are based on estimates calculated for the raw materials and auxiliary substances required for this line comprising devices work schedule and drawings of the process scheme. As well as a Bachelor's thesis describes research, which investigated, analyzed and counting lyophilised vegetable juices influence of hot smoked meat properties.

TURINYS

Įvadas: darbo tikslas, uždaviniai, sprendžiamos problemos aktualumas	7
1. Žaliavų ir pagalbinių medžiagų charakteristika	9
1.1 Priedai ir prieskoniai	11
1.2 Pagalbinės medžiagos	13
2. Nagrinėjamo produkto charakteristika	15
2.1 Jusliniai, fizikiniai ir cheminiai rodikliai	15
2.2 Mikrobiologiniai rodikliai	16
2.3 Maistinė vertė	16
2.4 Ženklinimas	20
3. Tiriamasis	22
3.1 Literatūros analizė	22
Darbo tikslas	23
Darbo uždaviniai	23
3.2 Tyrimo objektas	23
3.3 Tyrimo metodai	24
3.3.1 Mėsos spalvos koordinatės	24
3.3.2 pH nustatymas	24
3.3.3 Nitrozo mioglobino (NOMB) nustatymas.	24
3.3.4 Bendro pigmentų kiekio analizė	24
3.3.5 Mioglobino formų nustatymas.	25
3.3.6 Cheminės sudėties nustatymo metodai	25
3.3.7 Energetinė vertė	26
3.3.8 Išeiga	26
3.4 Rezultatai:	26
3.4.1 pH pokytis	26
3.4.2 Mėsos spalvos koordinatės	27
3.4.3 Šviesumo pokytis bandiniuose	28
3.4.4 Rausvumo pokytis bandiniuose	29
3.4.5 Gelsvumo pokytis bandiniuose	29
3.4.6 Cheminė sudėtis	30
3.4.7 Mioglobino formos	31

3.4.8	Bendras pigmentų kiekis	32
3.4.9	Nitrozo pigmentai.....	32
3.4.10	Išėiga.....	33
3.5	Išvados:.....	34
4.	Gamybos technologinė schema.....	36
5.	Technologinio proceso kokybės ir saugos kontrolė.....	40
6.	Šaltai rūkytų dešrų skyriaus projektavimas	43
7.	Žaliavų ir pagalbinių medžiagų skaičiavimas.....	45
8.	Technologinių įrengimų ir įrangos parinkimas ir skaičiavimas.....	48
9.	Išvados	55
10.	Literatūros sąrašas.....	56

ĮVADAS: DARBO TIKSLAS, UŽDAVINIAI, SPRENDŽIAMOS PROBLEMOS AKTUALUMAS

Šiuolaikiniame pasaulyje žmogaus maisto racioną sudaro daugybė įvairiausių maisto produktų. Be abejo, daugumos paros valgiaraštis neįsivaizduojamas be mėsos ir jos patiekalų. Šiandien vartotojas turi galimybę rinktis tarp daugybės mėsos rūšių, tokių kaip kiauliena, jautiena, vištiena ir kt.

Kiauliena yra daugiausiai vartojama mėsos rūšis pasaulyje. Iš jos vidutiniškai gaunama apie 38 % per dieną iš mėsos gaunamų baltymų. Tačiau kiaulienos vartojimas skirtingose pasaulio vietose yra nevienodas, labiausiai ji valgoma vakarietiškoje civilizacijoje, o islamiškose šalyse yra draudžiama. [1,2]

Manoma, kad naminės kiaulės atsirado maždaug 5000 m. pr. m. e. Kinijoje arba Artimuosiuose Rytuose iš prijaukintų laukinių šernų. Jų prisitaikymas prie įvairių sąlygų ir buvimas visaėdžiais leido šiuos gyvūnus prijaukinti daug lengviau ir anksčiau, nei daugumą kitų (pvz., galvijus). Ši mėsos rūšis naudojama įvairių produktų gamyboje, tarp kurių ne išimtis yra ir dešra. Yra žinoma, kad pirmoji dešra buvo pagaminta maždaug 500 metų prieš Kristų. [3] Lyginant senovę ir šiuolaikinį pasaulį, dabar vartotojas parduotuvių lentynose mato daugybę tiek karšto, tiek šalto rūkymo dešrų rūšių. Kad išliktų konkurencingi rinkoje ir patenkintų kiekvieno vartotojo poreikį, gamintojai kuria naujas dešrų rūšis. Siekiant įtikti augantiems vartotojų poreikiams yra kuriamos šaltai rūkytų kiaulienos dešrų technologijos, naujos receptūros. Šių gaminių kokybė ir sauga užtikrinama, įdiegiant mėsos ir mėsos produktų kokybės ir saugos valdymo sistemą gamybos procese, o gamybos procesas turi atitikti reglamentuojančius dokumentus.

Tikslas:

1. Suprojektuoti 1,0 t/pam. našumo šaltai rūkytų dešrų iš kiaulienos gamybos liniją.
2. Įvertinti liofilizuotų daržovių sulčių įtaką karštai rūkytų mėsos gaminių savybėms.

Darbo uždaviniai:

1. Charakterizuoti žaliavas ir pagalbines medžiagas, rodiklius pagrindžiant norminiais dokumentais.
2. Išnagrinėti produktų jautrumą, cheminius ir mikrobiologinius rodiklius, apskaičiuoti maistinę vertę;
3. Charakterizuoti nagrinėjamų produktų technologinių procesų etapų ir operacijų parinkimą ir pagrindimą, įvertinti fizikinius, cheminius ir biocheminius pokyčius naudojant inovatyvius sprendimus.
4. Aprašyti technologinio proceso kokybės ir saugos kontrolę: kontroliuojamus rodiklius, pateikti juos reglamentuojančius dokumentus;

5. Atlikti žaliavų ir pagalbinių medžiagų skaičiavimus;
6. Parinkti technologinius įrenginius, sudaryti technologinių įrengimų darbo grafiką.

1. ŽALIAVŲ IR PAGALBINIŲ MEDŽIAGŲ CHARAKTERISTIKA

Mėsa žmogaus organizmą aprūpina visaverčiais lengvai pasisavinamais gyvuliniais baltymais, kurie panaudojami audinių statybai (sintezei), riebalais, kuriuose yra būtinų polinesočių riebalų rūgščių, vitaminais ir neorganinėmis medžiagomis. Šios maisto medžiagos daugiausiai susikaupusios raumeniniame, mažiau riebaliniame ir nežymiai – jungiamajame audinyje. Todėl kuo mėsoje daugiau raumeninio ir mažiau jungiamojo audinio – tuo didesnė jos maistinė vertė. Didelis riebalų kiekis mėsoje sąlygoja jos didesnę kaloringumą, skonines savybes ir pasisavinimą. Tačiau kokybiniai mėsos rodikliai priklauso ne tik nuo riebalų kiekio, bet ir nuo jų susikaupimo vietos. Labai riebi mėsa, kurioje riebalinis audinys dengia visą jos paviršių, nėra aukštos maistinės vertės. Kokybiškiausia (sultinga, švelni) mėsa yra ta, kurioje tarp raumeninių skaidulų yra tolygiai pasiskirstęs riebalinis audinys. Todėl pastaruoju metu daugelyje šalių gyvulininkystės veikla nukreipta gaminti neriebią mėsą. [4]

Mėsa – gyvūnų skeleto raumenys su jiems priklausančiais bei greta esančiais riebalų ir jungiamuoju audiniais. [5] Pagal komisijos reglamentą (EB) Nr. 1881/2006 2006 m. gruodžio 19 d., kuris nustato didžiausias leistinas tam tikrų teršalų maisto produktuose koncentracijas ir komisijos reglamentą (ES) Nr. 835/2011 2011 m. rugpjūčio 19 d., kuriuo dėl didžiausios leidžiamosios policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracijos maisto produktuose iš dalies keičiamas Reglamentas (EB) Nr. 1881/2006, didžiausia leistina dioksinų suma (PSO- PCDD/F-TEQ) yra 1,0 pg/g riebalų, didžiausia leistina dioksinų ir dioksinų tipo PCB suma (PSO- PCDD/F-PCB-TEQ) yra 1,5 pg/g riebalų, didžiausias leistinas benz(a)pireno kiekis yra 2,0 μg/kg, o susumuotų benzo(a)pireno, benz(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno ir chrizeno kiekis yra 12,0 μg/kg. Mėsa turi atitikti reglamento (EB) Nr. 852/2004 2004 m. balandžio 29 d. dėl maisto produktų higienos reikalavimus, taip pat reglamento (EB) Nr. 853/2004 2004 m. balandžio 29 d., kuris nustato konkrečius gyvūninės kilmės maisto produktų higienos reikalavimus. Taip pat žaliava turi atitikti mikrobiologinius rodiklius, kurie pateikti pirmoje lentelėje.

1 lentelė. Mikrobiologiniai rodikliai [6]

Maisto kategorija	Mikroorganizmai	Mėginių ėmimo planas		Ribos		Analizės pamatinis metodas	Kriterijaus taikymo etapas	Veiksmai gavus nepatenkinamus rezultatus
		n	c	m	M			
Smulkinta mėsa	Aerobinių kolonijų	5	2	5x10 ⁵ ksv/g	5x10 ⁶ ksv/g	ISO 4833	Gamybos proceso	Gamybos higienos gerinimas

	skaičius						pabaiga	bei žaliavų atrankos ir (arba) kilmės gerinimas
	E. coli	5	2	50 ksv/g	500 ksv/g	SO 16649 - 1 arba 2	Gamybos proceso pabaiga	Gamybos higienos gerinimas bei žaliavų atrankos ir (arba) kilmės gerinimas

Raumeninis audinys – svarbiausia mėsos sudedamoji dalis, kuri sudaro 50 – 65 % skerdenos. Raumenyse gausu baltymų, turinčių organizmui būtinų aminorūgščių. Pagal kilmę morfologinę sandarą ir funkcijas skirstomi į skersaruožius ir lygiuosius, skersaruožiai į skeleto ir širdies raumenis. Maistiniu ir technologiniu požiūriu svarbiausi yra skersaruožiai skeleto raumenys, o lygieji neturi nei maistinės, nei technologinės vertės. Raumeniniuose audiniuose yra 16 – 22 % baltymų, t. y. 80 % nuo juose esančių sausų medžiagų kiekio, 0,5 – 3,5 % lipidų, 0,7 – 1,35 % angliavandenių, 0,8 – 1,8 % mineralinių ir 1,0 – 3,0 % ekstraktinių medžiagų. Raumeninio audinio savybes lemia baltymai, o jo maistinę vertę – aminorūgščių sudėtis. Ji priklauso nuo gyvulio rūšies, lyties ir amžiaus. Apie 85 % visų raumeninio audinio baltymų yra visaverčiai. [7]

Jungiamasis audinys – yra mažiausios maistinės vertės. Jame yra 57,6 – 62,9 % vandens, 21 – 40 % baltymų (daugiausiai nevisaverčių), 1,0 – 3,3 % lipidų, 0,5 – 0,7 % neorganinių medžiagų. Pagal kalogeno ir elastino kiekį jungiamieji audiniai skirstomi į puriuosius, skaidulinius ir elastinius. Pagal cheminę sudėtį pagrindinė jungiamųjų audinių sudedamoji dalis yra baltymai – kalogenas, elastinas, retikulinas. Jungiamųjų audinių savybės nustatomos pagal kalogeno ir elastino santykį. Kalogenas vandenyje netirpsta, bet brinksta, jo gali dvigubai padaugėti. Elastino organizmas neįsisavina, taip pat audiniai, kuriuose daug elastino, maistui netinka.[7]

Riebalinis audinys – sudarytas iš puriųjų jungiamųjų audinių su daugybe riebalinių ląstelių. Jų viduryje pilna smulkiausių, į vientisą masę susiliejusių riebalų lašelių, o protoplazma ir branduolys – ląstelių pakraščiuose. Riebaliniame audinyje nedaug drėgmės, baltymų ir neorganinių medžiagų. Pagrindinė jo sudedamoji dalis yra neutralieji trigliceridai. Riebalinio audinio baltymai sudaro ląstelės apvalkalėlį, užpildo ląstelių tarpus. Audinyje yra: vandens – 2 – 21 %, neorganinių medžiagų – 0,1 – 1 %, sausų medžiagų – 79 – 98 %, baltymų – 0,8 – 7,2 %, lipidų – 73 – 97 %, pigmentų, vitaminų, fermentų. Riebalinio audinio cheminė sudėtis priklauso nuo gyvulio veislės, amžiaus, pašarų, lyties, riebumo. Gyvulio organizme riebalai

kaupiasi tam tikrose vietose. Jie skirstomi į poodinius ir tarpraumeninius. Vertingiausia riebalinio audinio dalis yra neutralieji riebalai. Juose gausu sočiųjų riebalų rūgščių (palmitino, stearino ir kt.) ir nesočiųjų riebalų rūgščių (eleino, linoleno ir kt.). [4]

Kiauliena yra viena iš daugiausiai naudojamų žaliavų pasaulyje. Kasmet jos sunaudojama vis didesni kiekiai. Smulkiagabalinė kiauliena rūšiuojama pagal joje esančių audinių kiekį (K1, K2, K3 ir t.t.).

Kiauliena K1 – tai neriebi kiauliena, mėsa, kurioje nėra matomų jungiamojo audinio darinių Gaunama iš kumpio, mentės, nugaros raumenų. [4, 8]

Kiauliena K2 – tai neriebi kiauliena, mėsa, kurioje yra iki 5 % riebalų audinio, be jungiamojo audinio. Gaunama iš mentės, sprando, krūtinės raumenų. [4, 8]

Kiaulienos lašiniai – tai kiaulės poodinis riebalų sluoksnis susidedantis iš trigliceridų, turi daug riebalų rūgšties. Organizme lašiniai kaupiami kaip maisto atsargos, energinės sankaupos, taip pat jie atlieka šilumos izoliacinę funkciją. [9] Lašinius gali sudaryti vien riebalai, o ne tokiuose riebiuose lašiniuose būna mėsos sluoksnių. Tai riebiausias ir kaloringiausias kiaulės produktas. [10]

1.1 Priedai ir prieskoniai

Priedai ir prieskoniai naudojami mėsoje ir mėsos produktuose turėtų būti nekenksmingi žmogaus sveikatai. Jie turi tik įtakoti kvapą, skonį, spalva, konsistenciją ir/arba prailginti galiojimo laiką. Be priedų ir prieskonių būtų neįmanoma platinti daugelį maisto produktų, nes jie arba visiškai negalėtų būti pateikti arba sugestų per greitai. Taip pat priedai yra suskirstyti į tuos, kurie yra skirti valgyti kartu su maistu ir tie kurie yra tik padengiantys produkto paviršių, bet paprastai nevalgomi. Dauguma priedų ir prieskonių turi daugiavalcines savybes. Kiekvieno priedo svarba gali būti skirtinga priklausomai nuo mėsos produkto. [11] [12]

Nitritinė druska

Tai dažniausiai naudojamas funkcinis ingredientas mėsos produktuose. Mišinys sudarytas iš nitritų ir druskos naudojamas kartu tam, kad geriau pasiskirstytų po visą produktą. Naudojamas skonio ir spalvos pagerinimui, taip pat mikroorganizmų veiklos slopinimui, vandens rišlumo labai padidinti. [12] Pagal komisijos reglamentą (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, didžiausias leistinas kiekis natrio nitrito 150 (mg/l arba mg/kg). Naudosim „suprasel“ nitritinę druską, kurią sudaro natrio chloridas 99,4 % ir nitritas 0,6 %.

Česnakas

Česnakai yra aštraus skonio svogūninės daržovės, turinčios sieriųjų eterinių aliejų. Naudojami dėl suteikiamo aštraus skonio ir kvapo, baktericidinių savybių. [7] Pagal komisijos reglamentą (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, didžiausias leistinas kiekis sieros dioksido – sulfitų yra 300 (mg/l arba mg/kg).

Juodieji pipirai

Juodasis pipiras yra pipirinių (Piperaceae) šeimos pipirų (Piper) genties augalų rūšis. Daugiausiai auga Indijoje, Indonezijoje ir Brazilijoje. Naudojamas dėl savito suteikiamo skonio ir aromato. [13] Pagal komisijos reglamentą (EB) Nr. 1881/2006 2006 m. gruodžio 19 d. nustatantis didžiausias leistinas tam tikrų teršalų maisto produktuose koncentracijas, pipiruose didžiausia leistina aflotoksinų koncentracija yra - B₁ 5,0; B₁, B₂, G₁ ir G₂ suma 10,0 (µg/kg).

Baltieji pipirai

Baltieji pipirai išgaunami iš to pačio augalo kaip ir juodieji. Prinokusios sėklos mirkomos vandenyje ir vėliau džiovinamos tam, kad nusiluptų odelė. Naudojamos skonio pagerinimui ir yra švelnesni už juoduosius pipirus. [13] Pagal komisijos reglamentą (EB) Nr. 1881/2006 2006 m. gruodžio 19 d. nustatantis didžiausias leistinas tam tikrų teršalų maisto produktuose koncentracijas, pipiruose didžiausia leistina aflotoksinų koncentracija yra - B₁ 5,0; B₁, B₂, G₁ ir G₂ suma 10,0 (µg/kg).

Cukrus

Cukrus - išvalyta ir kristalizuota aukštos prekinės kokybės sacharozė, kurios savybės yra: poliarizacija – ne mažesnė kaip 99,7 Z, invertuotojo cukraus – ne daugiau kaip 0,04 proc. masės, nuodžiūvis – ne didesnis kaip 0,06 proc. masės, spalvos tipas, nustatytas pagal 2001 m. gruodžio 20 d. Tarybos direktyvos 2001/111/EB dėl kai kurių žmoniems vartoti skirtų cukraus rūšių B dalies a punktą, – ne daugiau kaip devyni balai. Naudojamas nes švelnina gaminio skonį, gerina ir išlaiko spalvą. [7, 13]

Kardamonas

Kardamonas auga tropiniuose miškuose Indijoje, Gvatemaloje ir Šri Lankoje. Naudojamos kario mišiniuose, kavoje, mėsos gaminiuose. Skonis susideda iš saldaus, aštraus ir aromatinių skonių. [13]

Greitojo brandinimo priedas įvairioms rūkytoms ir fermentinėms dešroms - Prosal

Sudedamosios dalys: cukrus, valgomoji druska, gliukono-delta-laktonas (GdL), natrio nitratas, mononatrio glutamatas.

Valgomoji druska

Valgomoji druska (Natrio chloridas) yra balti, kieti kristalai. Gaminama išvalant nuo cheminių ir mechaninių priemaišų ir išgarinant vakuumu druskos tirpalą, taip gaunant aukščiausios kokybės ir švariausia druską. Naudojama dėl savo konservuojančio poveikio, taip pat suteikia sūrumą. Valgomajai druskai nėra specializuotų saugą ir kokybę reglamentuojančių teisės aktų. [14, 15]

Natrio nitratas

Tai spalvos stabilizatorius E 251. Stabilizatoriai – medžiagos, padedančios išlaikyti pastovią fizinę ir cheminę maisto produkto būseną; stabilizatoriai apima medžiagas, padedančias išlaikyti dviejų ir daugiau nesimaišančių medžiagų vienalytę dispersiją maisto produkte, taip pat medžiagas, stabilizuojančias, išlaikančias ar sustiprinančias maisto produkto esamą spalvą, ir medžiagas, padidinančias maisto rišamąsias savybes, įskaitant baltymų skersinius ryšius, padedančius atskiras maisto dalis apjungti į atskirą naujai pagamintą produktą. [16] Nitratai yra nitritų pirmtakai mėsos kietėjimo procese. Skirtingai nuo nitritų nitratai yra stabilesni. Jie reaguoja lėtai, daugiausiai mikroorganizmų redukcijos procesų metu išsilaisvinant nitritams. [11] Pagal komisijos reglamentą (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, didžiausias leistinas kiekis yra 150 (mg/l arba mg/kg).

Gliukono-delta-laktonas (GdL)

Tai rūgštingumą reguliuojanti medžiaga E575. Rūgštingumą reguliuojančios medžiagos – medžiagos, keičiančios ar reguliuojančios maisto produktų rūgštingumą ar šarmingumą. Gliukono-delta-laktonas suriša metalų jonus, pagreitina brandinimo procesą, taip pat naudojamas perdirbimo įrangoje, siekiant išvengti kalcio ir magnio nusėdimo. Sintetinamas arba gaminamas bakterijų cukruje. [16, 17]

Mononatrio glutamatas

Tai skonio ir aromato stipriklis - E621. Aromato ir skonio stiprikliai – medžiagos, sustiprinančios maisto produkto skonį ir aromatą. Mononatrio glutamatas – glutamo rūgšties natrio druska, aminorūgštis, skonio ir aromato stipriklis. Didesnėmis koncentracijomis natūraliai aptinkamas įvairiuose maisto produktuose. Glutamo rūgštis ir glutamatai sustiprina daugelį kitų skonių, tuo pačiu sumažindami druskos poreikį produktuose. Jis naudojamas įvairių produktų pagardinimui. [16, 18] Pagal komisijos reglamentą (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, didžiausias leistinas kiekis yra 10 g/kg (atskirai arba mišinyje, išreikšta glutamo rūgštimi).

1.2 Pagalbinės medžiagos

Pagalbinės medžiagos naudojamos gaminant mėsos produktus. Jos suformuoja produkto formą, ją išlaiko, suteikia produktui savitumą.

Juodalksnio pjuvenos

Rūkymui naudosis juodalksnio pjuvenas atitinkančias reikalavimus. Pagal komisijos reglamentą (ES) Nr. 835/2011 2011 m. rugpjūčio 19 d., kuriuo dėl didžiausios leidžiamosios policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracijos maisto produktuose iš dalies keičiamas Reglamentas (EB) Nr. 1881/2006,

didžiausias leidžiamas benz(a)pireno kiekis yra 2,0 µg/kg, o susumuo­ tų benzo(a)pireno, benz(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno ir chrizeno kiekis yra 12,0 µg/kg.

Apvalkalai

Naudosim natūralias kiaulių žarnas 32/34, siekdami sukurti ekologiškesnį gaminį ir suformuoti gaminio formą. [19]

Klipsai

Naudojami klipsai E 240 tipo tam, kad užsandarintų kiaulių žarnų apvalkalus. [20]

Kilpelės

Naudosim kilpeles, kurios bus naudojamos dešrų pakabinimui.

2. NAGRINĖJAMO PRODUKTO CHARAKTERISTIKA

2.1 Jusliniai, fizikiniai ir cheminiai rodikliai

Pirmas įspūdis apie šaltai rūkytus mėsos paprastai suvokiamas akyse. Priklausomai nuo konkretaus produkto spalva, kvapas, forma, blizgesys, dydis pirmiausia suteikia vizualinį įspūdį vartotojui apie produkto kokybę. Juslinis vertinimas yra apibrėžtas, kaip mokslinis metodas naudojamas apibūdinti, įvertinti, analizuoti ir interpretuoti tokius produkto parametrus kaip skonis, kvapas, išvaizda. Juslinis vertinimas iš dalies santykis tuo tarpu fizikiniai ir cheminiai rodikliai nusakomi tiksliai apskaičiuoti, išmatuoti ar nustatyti. Šaltai rūkytų jusliniai, fizikiniai ir cheminiai rodikliai pateikti 2 lentelėje.

2 lentelė. Jusliniai, fizikiniai ir cheminiai rūkytų dešrų rodikliai. [5, 7]

Rodiklio pavadinimas	Dešros pavadinimas	
	Šalto rūkymo lietuviška dešra	Šalto rūkymo skilandinė dešra
Išvaizda	Paviršius sausas, švarus, be dėmių, pelėsių, faršo liekanų, apvalkalas nesuplyšęs.	
Konsistencija	Stangri, pjūvyje faršas tolygiai išmaišytas, rausvos spalvos be pilkų dėmių ir tuštumų.	
Pjūvio išvaizda	Faršas vienodai išmaišytas, nuo rausvos iki tamsiai raudonos spalvos, be pilkų dėmių, tuštumų. Farše matyti:	
	ne didesni kaip 4mm riebios kiaulienos gabalėliai	ne didesni kaip 4mm riebios kiaulienos gabalėliai
Skonis ir kvapas	Malonus, jaučiamas dūmų, prieskonių aromatas, be pašalinio skonio ir kvapo	
Forma, ilgis, skersmuo ir rišimas	Tiesios iki 50 cm ilgio ir 6,5 cm pločio	
	Neperrištos	
Drėgmė, %, ne daugiau kaip	45	45
Valgomoji druska, %, ne daugiau kaip	5	
Nitritai, mg/kg, ne daugiau kaip	150	
Nitratai, mg/kg, ne daugiau kaip	150	

2.2 Mikrobiologiniai rodikliai

Maisto produktų gamyba yra puikus šaltinis įvairiems mikroorganizmams, nes produktuose gausu maistinių medžiagų, kurios turi didelį vandens aktyvumą. Vyrauja įvairios mikroorganizmų grupės, vieni iš jų daro teigiamą įtaką, kiti neigiamą gadindami produktus arba juos užnuodydami savo veikla. Tam kad produktuose neatsirastų nepageidaujamų mikroorganizmų juos reikia kontroliuoti, jų mikrobiologiniai kriterijai pateikti 3 lentelėje.

3 lentelė. Mėsos gaminių mikrobiologiniai kriterijai [22]

Maisto produkto pavadinimas	Mikroorganizmai	Mėginio vienetų skaičius		Užterštumo riba	
Šaltai rūkyti mėsos ir gaminiai	Koliforminės bakterijos	5	2	≤ 1 ksv/g	10 ksv/g
	<i>Salmonella</i>	5	0	25 g neturi būti	
Dažniausiai pasitaikantys patogeniniai mikroorganizmai: <i>L. monocytogenes</i>, <i>Campylobacter spp.</i>, <i>E coli O157</i>					

2.3 Maistinė vertė

Ši metodika taikoma gaminio cheminės sudėties rodikliams ir ribojamų receptūros komponentų kiekiui apskaičiuoti, kurie reikalingi gaminio rūšiai, reglamentuojamai pagal standartą LST 1919-2003/1K2006 „Mėsos gaminiai“, nustatyti.

Metodika taikoma tuo atveju, kai žinoma gaminio receptūra ir receptūros komponentų cheminė sudėtis ir gaminio išeiga. Tokiu būdu apskaičiuoti gaminio cheminės sudėties ir ribojamų receptūros komponentų duomenys gali būti naudojami rutininiam gaminių sudėties įvertinimui. [22]

Gaminių receptūros pateiktos pirmoje ir antroje lentelėse. 4 lentelėje pateikta visų žaliavų cheminė sudėtis.

4 lentelė. Žaliavų cheminė sudėtis [23]

	Drėgmė, %	Baltymai, %	Kolagenas, %	Riebalai, %	Angliavandeniai, %	Mineralinių medžiagų, %
Kiauliena K1	73,7	19,0	1,0	5,0	0	1,1
Kiauliena K2	46,8	17,5	1,5	8,0	0	0,7

Kiaulienos lašiniai	8,5	2,4	0,7	90,0	0	0,1
Valgomoji druska	1,1	0	0	0	0	98,9
Česnakai	62	6,2	0		28	1,4
Juodieji pipirai	11,9	11,8	0	8,6	63,4	5
Baltieji pipirai	14,1	13,1	0	2,2	72,9	4,6
Cukrus	0,1	0	0	0	99,8	0
Kardamonas	15,3	10,8	0	6,7	68,5	0,9

Skaičiavimas:

Baltymų kiekis pusgaminyje pagal formulę (1) lygus kiekvieno receptūros komponento baltymų kiekio ir komponento kiekio pusgaminyje sandaugų sumai, padalintai iš bendro receptūros komponentų kiekio:

$$B_{pusg} = \frac{1}{y} \sum_{i=1}^n x_i B_i \quad (1)$$

$$B_{pusg} = (50 \times 17,5 + 30 \times 19 + 20 \times 2,4 + 0,075 \times 11,8 + 0,075 \times 13,1 + 0,05 \times 10,8) / 103,3 = 1495,4075 / 103,3 = 14,48\%$$

Čia: B_{pusg} – baltymų kiekis pusgaminyje, %

B_i – baltymų kiekis i-ajame receptūros komponente, %

y – bendras receptūros komponentų kiekis pusgaminyje, kg

x_i – i-ojo receptūros komponento kiekis pusgaminyje, kg

Kiti komponentai (riebalų kiekis, angliavandenių kiekis, drėgnis, kolageno kiekis) skaičiuojami analogiškai pagal baltymų kiekio skaičiavimą.

Sausųjų medžiagų kiekis pusgaminyje pagal formulę (2) lygus skirtumui, gautam iš 100 atėmus pusgaminio drėgnį:

$$SM_{pusg} = 100 - D_{pusg} \quad (2)$$

$$SM_{pusg} = 100 - 45,76 = 54,24 \%$$

Čia: SM_{pusg} – sausųjų medžiagų kiekis pusgaminyje, %

D_{pusg} – pusgaminio drėgnis, %

Gaminio gaunamo iš pusgaminio, kiekis pagal formulę (3) lygus gaminio išeigos ir bendro receptūros komponentų kiekio pusgaminyje sandaugai, padalytai iš 100:

$$C = \frac{I \times y}{100} \quad (3)$$

$$C = 71 \times 103,3 / 100 = 73,343 \text{ kg}$$

Čia: C – gaminio kiekis, kg

I – gaminio išeiga, %

Gaminio drėgnio kiekis pagal formulę (4) lygus gaminio išeigos ir pusgaminio drėgnio sandaugai, padalytai iš 100:

$$D_{gam} = \frac{C \times D_{pusg}}{100} \quad (4)$$

$$D_{gam} = 71 \times 45,76 / 100 = 32,49 \%$$

Čia: D_{gam} – gaminio drėgnis, %

Sausųjų medžiagų kiekis gaminyje pagal formulę (5) lygus skirtumui, gautam iš 100 atėmus drėgnio kiekį gaminyje:

$$SM_{gam} = 100 - D_{gam} \quad (5)$$

$$SM_{gam} = 100 - 32,49 = 67,51 \%$$

Čia: SM_{gam} – sausųjų medžiagų kiekis gaminyje, %

Baltymų kiekis gaminyje pagal formulę (6) lygus sausųjų medžiagų gaminyje ir sausųjų medžiagų pusgaminyje santykiui, padaugintam iš baltymų kiekio pusgaminyje:

$$B_{gam} = \frac{SM_{gam}}{SM_{pusg}} \times B_{pusg} \quad (6)$$

$$B_{gam} = (67,51 / 54,24) \times 14,48 = 18,02 \%$$

Čia: B_{gam} – baltymų kiekis gaminyje, %

Kiti komponentai (riebalų kiekis, angliavandenių kiekis, kolageno kiekis) skaičiuojami analogiškai pagal baltymų kiekio skaičiavimą.

Energinė vertė gaminyje pagal formulę (7) lygi gaminio baltymams padauginčiams iš 4, angliavandeniams padauginčiams iš 4 ir riebalams padauginčiams iš 9.

$$E_{vert} = B_{gam} \times 4 + A_{gam} \times 4 + R_{gam} \times 9 \quad (7)$$

$$E_{vert} = 18,02 \times 4 + 0,3 \times 4 + 28,33 \times 9 = 328,25$$

Čia: E_{vert} – gaminio energinė vertė, kcal

Antroji receptūra bus skaičiuojama analogiškai pirmajai. [23]

Apskaičiuota abiejų receptūrų cheminė sudėtis pateikta 5 lentelėje.

5 lentelė. Šaltai rūkytų dešrų cheminė sudėtis ir energetinė vertė

	Lietuviška dešra	Skilandinė dešra
Produkto kokybės rodiklis	Apskaičiuota, g/100g produkto	
Drėgnis	32,49	33,03
Baltymų kiekis	18,02	16,82

Mėsos baltymų be kolageno kiekis	16,59	15,51
Riebalų kiekis	28,33	38,07
Angliavandenių kiekis	0,3	0,60
Energinė vertė, kcal	328,25	412,31

Pagal LST 1919-2003/1K:2006 šaltai rūkytos dešros iki 65 mm skersmens aukščiausios rūšies turi turėti ne mažiau kaip 18 % mėsos baltymų be kolageno, o pirmos rūšies ne mažiau 15 % , drėgnis turi būti ne daugiau kaip 35 % aukščiausiai ir ne daugiau kaip 40 % pirmai rūšiai. Riebalų kiekis visoms rūšims yra neribojamas, o baltyminių mėsos pakaitalų turi išvis nebūti aukščiausioje rūšyje, o pirmai rūšiai leidžiama 2 %. Mūsų pagamintose dešrose mėsos baltymų be kolageno kiekis atitinka pirmąją rūšį (lietuviška dešra – 16,59 %, skilandinė dešra – 15,51 %), o drėgmės kiekis aukščiausiąją rūšį (lietuviška dešra – 32,49 %, skilandinė dešra – 33,03 %). Baltyminių pakaitalų gaminant dešras naudota nebuvo. Norint, kad dešros atitiktų aukščiausią rūšį reikia, kad ir visi rodikliai atitiktų aukščiausią rūšį. Šiuo atveju mėsos baltymų be kolageno kiekis atitinka pirmąją rūšį, todėl ir mūsų pagamintos dešros bus pirmosios rūšies.

2.4 Ženkinimas

Ženkinimas – visi su maisto produktu susiję žodžiai, išsami informacija, prekės ženklas, komercinis pavadinimas, paveikslėliai arba simboliai, nurodyti ant pakuotės, dokumente, pastaboje (įspėjime), etiketėje, žiede ar lankelyje. [24]

Šalto rūkymo dešros ženklinamos pagal HN 119:2014 ženkinimo reikalavimus. Ženkinant maisto produktus nė vienam iš jų neturi būti priskiriamos gydomosios ar profilaktinės savybės arba daroma nuoroda į jas. Etiketėje informaciją privaloma pateikti lietuvių kalba, papildomai gali būti pateikta ir užsienio kalba, informacija apie produktą negali klaidinti vartotojų, turi būti tiksli, aiški ir lengvai suprantama.

Ant etikečių privaloma pateikti: maisto produkto pavadinimą, sudedamųjų dalių sąrašą, minimalų tinkamumo vartoti terminą, laikymo sąlygas, maisto tvarkymo subjekto, kurio įmonės pavadinimu prekiaujama maisto produktu, maistinę vertę.

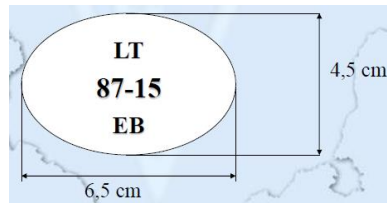
Privaloma informacija apie maistą turi būti žymima gerai matomoje vietoje taip, kad ji būtų lengvai matoma, aiškiai įskaitoma ir neištrinama. Ji jokių būdu neturi būti paslėpta, neryški, užgožta arba uždengta kitais įrašais ar piešiniais arba kita įterpta medžiaga. Nustatyta, kad privalomi duomenys ant pakuotės ar prie jos pritvirtintoje etiketėje turi būti spausdinami taip, kad būtų užtikrintas aiškus jų įskaitomumas, šriftu, kurio rašmenų x aukštis yra lygus 1,2 mm arba didesnis. Ženkinant maisto produktus turi būti nurodytas įprastinis arba teisės aktuose reglamentuotas maisto produkto pavadinimas taip pat duomenys apie ypatingą jo apdorojimo būdą. Į sudedamųjų dalių sąrašą turi būti įtraukiamos visos maisto produkto sudedamosios dalys pagal svorį mažėjančia tvarka, nustatytą tada, kai jos buvo naudojamos maisto produktui gaminti. Prieš sudedamųjų dalių sąrašą rašoma antraštė arba pavadinimas, sudaryti iš žodžių „sudedamosios dalys“ arba kuriame yra žodžiai „sudedamosios dalys“. Maisto priedai turi būti nurodomi pagal kategorijos pavadinimą, o po jo turi būti nurodytas specifinis pavadinimas arba, jei tinkama, E numeris. Jei sudedamoji dalis priskiriama daugiau kaip vienai kategorijai, nurodoma kategorija pagal šiame maisto produkte atliekamą pagrindinę funkciją. Grynojo kiekio neprivaloma nurodyti maisto produktams, kurie paprastai parduodami vienetais, jei vienetų skaičius gali būti aiškiai matomas ir jie gali būti suskaičiuojami iš išorės. Maisto produktų, kurie mikrobiologiniu atžvilgiu yra greitai gendantys ir dėl to per trumpą laiką gali staiga sukelti pavojų žmonių sveikatai, minimalus tinkamumo vartoti terminas nurodomas taip: „**Tinka vartoti iki...**“, ir įrašoma data arba nuoroda į tai, kurioje ženkinimo vietoje ji nurodyta, o po šios informacijos aprašomos laikymo sąlygos, kurių būtina laikytis. Data rašoma neužkoduota forma šia tvarka: diena, mėnuo ir, galbūt, metai. „Tinka vartoti iki ... (data)“ nurodoma ant kiekvienos etiketės. Turi būti nurodytas Europos Sąjungoje įsisteigusio ir atsakingo už informacijos apie maistą teikimą maisto tvarkymo subjekto (pavyzdžiui, gamintojo, pakuotojo, pardavėjo) pavadinimas ir adresas. [25]

Gaminiai bus paženklinėti sveikumo ženklais. Tokio pavyzdžio sveikumo ženklais ženklinami, produktai pagaminti EB patvirtintose įmonėse. Jis pavaizduotas 1 pav.

viršutinėje dalyje - šalies pavadinimas didžiosiomis raidėmis - LT

centre - įmonės veterinarinio patvirtinimo numeris 00-00

apatinėje dalyje – EB



1pav.Sveikumo ženklas

Maisto produktu negalima prekiauti jei jis neturi nuorodos, leidžiančios identifikuoti partiją, kuriai priklauso maisto produktas.

Jeigu etiketėje yra nurodyta minimalaus tinkamumo vartoti termino data arba „Tinka vartoti iki...“ (data), partijos identifikavimo nuorodos ant maisto produkto gali nebūti, tačiau tuo atveju data turi būti neužkoduota ir nurodyta tokia tvarka: diena, mėnuo.

Suformuotoje tiekimo siuntoje kiekviena tara (dėžė ar kita spec. tara) turi būti paženklinėta etikete, kurioje lietuvių kalba turi būti nurodyta: gamintojo bei tiekėjo rekvizitai, produkto pavadinimas, gaminio standartas, ingredientų sudėtis ir priedai, produkto kokybiniai rodikliai (maistinė (baltymai, riebalai, angliavandeniai – iš jų skaidulinės medžiagos) vertė g, energinė vertė kcal ar kJ, laikymo sąlygos, informacija apie kilmės vietą, taros ar įpakavimo neto masė (kg), užrašas „Tinka vartoti iki (data)“. [26]

3. TIRIAMASIS

3.1 Literatūros analizė

Mėsos konservavimo technologija buvo praktikuojama šimtmečius. Iš pradžių kaip pagrindinis ingredientas buvo naudojama druska, nes ženkliai sustabdydavo mėsos gedimą. Po kurio laiko kai kurios druskos (kalio, natrio) tapo labiau pageidaujamos, dėl savo savybių paryškinti raudoną spalvą ir suteikti unikalų skonį. Šiandien nitritai yra tiesiogiai įdedami į perdirbamą mėsą, kad suteiktų vartotojams tipiską konservuotos mėsos skonį ir išvaizdą, tarnauja kaip stiprus antioksidantas bei veikia kaip stipri antimikrobinė medžiaga. Tai unikalus ingredientas neturintis nei vieno pakaitalo. Nors nitritas turi pageidaujamą poveikį suteikiančių savybių, tačiau buvo susirūpinta jo saugumu. Pirmą kartą tai atsitiko 1960-ųjų pabaigoje, kai tapo aišku, jog nitritais konservuota mėsa turi galimybę gaminti nitrozaminus. Nitritas yra labai reaktyvus cheminis junginys ir atitinkamomis sąlygomis gali veikti kaip nitrozavimo agentas gaminant nitrozo junginius. Daugelis nitrozaminų susidaro iš nitritų ir nustatyta, kad antriniai aminai yra kancerogeninės medžiagos. Kadangi nitrito potenciali sąveika su antriniais aminais ir onkologine liga „vėžiu“ buvo daug aprašoma pastaraisiais dešimtmečiais, daugelis vartotojų turi neigiamą nuomonę dėl nitrito kaip maisto ingrediento. Vartotojų susirūpinimas savo sveikata paskatino mėsos gamybą be nitratų ir nitritų. Šiuo metu yra dvi skirtingos klasifikacijos be nitratų ir nitritų mėsos produktų parduotuvėse. Pirmiausia, kurioje nitratas ar nitritas yra neįtraukti į produkto sudėtį ir produktas yra nekonservuotas. Tačiau mėginiai, kurie buvo be pridėto nitrito nebuvo mėgstami vartotojų palyginus su nitritų pridėtais gaminiais. Ištirta, kad mėginiuose be nitritų buvo mažiau juntamas skonis. Antrojo tipo produktai, kur nitratai ir nitritai pakeisti į natūralių šaltinių nitratus ir nitritus. Norint pasiekti tipines konservuotos mėsos savybes be pridėtinių nitratų ar nitritų, taikomos technologinės operacijos, kuriuose natūralus nitratas yra verčiamas iki nitritų dėl natūraliai esančių mėsoje ar dirbtinai pridėtų mikroorganizmų veiklos. Yra žinoma, kad daržovėse yra didelis kiekis nitratų, o kai augaliniai produktai su pakankamu kiekiu nitratų papildo mėsą kartu su nitratus redukuojančiomis statinėmis kultūromis, susidaręs nitritas bus panaudotas konservavimo procesams. Augaliniai koncentratai dažniausiai gaunami iš salierų, kuriuose yra iki keleto tūkstančių mg nitratų kilograme koncentrato. Tačiau nitrito kiekį, kuris susidaro konversijos proceso metu yra labai sudėtinga išmatuoti, todėl tai kelia susirūpinimą dėl produktų saugumo. Neseniai liofilizuotų daržovių sultys tapo komerciškai prieinamos natūraliai konservuotų mėsos gaminių gamybai. Šiuose milteliuose nitrito koncentracija yra 10 – 15 tūkst. mg viename kilograme. Tokių būdu įdedamas nitrito kiekis yra apribotas nuo 0,2 % iki 0,4 % produkto svorio. Mėsa paprastai yra injektuojama sūrymu, kuriame be prieskoninių yra konservuojančių medžiagų. Kadangi sūrymas pagaminamas prieš injekciją, tai gali sukurti apdoravimo

veiksmą padedantį geriau kontroliuoti nitrito koncentraciją natūralaus konservavimo metu. Vienas iš metodų yra redukuoti nitratai liofilizuotų daržovių sultyse iki nitrito naudojant startines kultūras prieš injekciją. Tyrimai parodė, kad statinės kultūros galėjo redukuoti nitratus iki nitritų ne žemesnėje kaip 15°C temperatūroje, bet jų veikla išaugo padidinus temperatūrą, tačiau ne daugiau 30°C. [27, 28]

Darbo tikslas

Įvertinti liofilizuotų daržovių sulčių įtaka karštai rūkytų gaminių savybėms.

Darbo uždaviniai

1. Pagaminti injektuotą karšto rūkymo produktą, panaudojant skirtingas receptūras (su nitritu, su nitratu ir su salierų sultimis).
2. Įvertinti pigmentų formų kiekius (mioglobino, oksimioglobino ir metmioglobino) pagamintuose produktuose.
3. Nustatyti nitrozopigmentų kiekį
4. Įvertinti pH ir spalvos koordinacijų pokyčius mėsos gaminio gamybos metu.
5. Nustatyti žaliavos ir gautų produktų cheminę sudėtį.
6. Nustatyti gautų produktų išeišgas.

3.2 Tyrimo objektas

Tyrimui paruošti naudojami trys mėsos gaminiai (kiaulienos nugarinė), injektuoti skirtingais sūrymais, kurių receptūra pateikta 6 lentelėje. Injektuojame rankiniu injektoriumi „inglvald“ (Anglija) tol, kol injektuotas mišinio kiekis visais trimis atvejais siekė 10 % nuo žaliavos masės. Tada mėsą supjaustome į 3 - 4 centimetrų gabaliukus ir dedame į vakuuminį masažuoklį „Vakona MGH – 20“ (Vokietija) kuriame masažuojame 30 minučių. Po masažavimo pusgaminiai sukemšami į dirbtinį poliamidinį apvalkalą bei užklipsuojami. Sukištoms dešroms vykdomas terminis apdorojimas: 20min vyksta rausvinimas prie 50°C temperatūros ir paskui virimas 30min prie 80°C.

6 lentelė. Sūrymų receptūros

1 receptūra	2 receptūra	3 receptūra
Nitritinė druska 88,495g	Natrio chloridas 19,27g	Salierų sultys 104g
Vanduo 311,505g	Natrio nitratas 0,916g	Natrio chloridas 22,7g
	Vanduo 380,111g	Vanduo 393,3g
		<i>Staphylococcus carnosus</i> statinės kultūros 0,141875g

3.3 Tyrimo metodai

3.3.1 Mėsos spalvos koordinatės

Mėsos spalvos koordinatės išmatuotos spalvos matuokliu – CHROMA METER CR 400/410. Spalva išmatuota CIE Lab tridimensėje (L^* a^* b^*) skalėje. Joje L^* matuoja ryškumą, kur 0 atitinką visiškai juodą, o 100 – visiškai baltą spalvą. a^* vertė matuojama nuo – 60 (visiškai žalia) iki +60 (visiškai raudona) ir b^* vertė nuo – 60 (visiškai mėlyna) iki +60 (visiškai geltona). Spalvos matuoklis sukalibruotas prieš kiekvieną matavimą naudojant baltą plokštelę.

3.3.2 pH nustatymas

pH nustatytas naudojant pH – metrą WTW 3110 (Vokietija), kuriuo išmatuojama elemento sudaryto iš dviejų elektrodų, elektrovaros jėga. Elektrodas kalibruotas naudojant buferį (pH – 7 ir pH – 4). Matavimai atliekami esant 20 °C temperatūrai.

NOMb, bendras pigmentų bei mioglobino formų kiekis buvo nustatinėjamas, pagal nurodytus metodus. [30] Kiekvienas bandinys buvo analizuojamas 3 kartus.

3.3.3 Nitrozo mioglobino (NOMb) nustatymas.

Bandinio paruošimas, matavimai vykdomi šviesai nepralaidžiuose induose, siekiant apsaugoti pigmentus nuo šviesos, kad jie nepakistų. 5 g. bandinio homogenizuojami su 20 ml acetono, 1,5 ml distiliuoto vandens ir naudojant „Ultra – Turex IKA T18“ (Vokietija) homogenizatorium 30 sekundžiu 11000 aps/min greičiu, siekiant išekstrahuoti pigmentus. Tada stiklinėlės uždengiamos ir paliekamos ramiai pastovėti 5 minutes. Praėjus šiam laikui bandiniai filtruojami į stiklinėles apsaugotas folija. Po filtracijos iškart matuojama absorbcija prie 540 nm bangos ilgio, naudojant spektrometrą Genesys 20 (Vokietija). NOMb kiekis (ppm) apskaičiuojamas padauginus gautą absorbcijos vertę esant 540 nm bangos ilgio iš 290.

3.3.4 Bendro pigmentų kiekio analizė.

Bandinio paruošimas, matavimai vykdomi šviesai nepralaidžiuose induose, siekiant apsaugoti pigmentus nuo šviesos, kad jie nepakistų. 5 g. bandinio homogenizuojami su 20 ml acetono, 1 ml distiliuoto vandens ir 0,5 ml koncentruotos HCl ir naudojant „Ultra – Turex IKA T18“ (Vokietija) homogenizatorium 30 sekundžiu 11000 aps/min greičiu, siekiant išekstrahuoti pigmentus. Tada stiklinėlės uždengiamos ir paliekamos ramiai pastovėti 1 h, kad įvyktų pilna pigmentų ekstrakcija. Praėjus šiam laikui bandiniai filtruojami į stiklinėles apsaugotas folija. Po filtracijos iškart matuojama absorbcija prie 640 nm bangos ilgio, naudojant spektrometrą Genesys 20 (Vokietija). Bendras pigmentų kiekis (ppm) apskaičiuojamas padauginus gautą absorbcijos vertę esant 640 nm bangos ilgio iš 680.

NOMb kiekis, kaip dalis bendro pigmentų kiekio apskaičiuojama pagal šią formulę:

$\text{NOMb kiekis (g/100g)} = \text{NOMb kiekis (ppm)} / \text{bendro pigmentų kiekio (ppm)}$.

3.3.5 Mioglobino formų nustatymas.

Bendro pigmentų kiekio nustatymas ir proporcijų oksimioglobino, mioglobino ir metmioglobino mėsoje pagrįstos skirtingų absorbcijos spektru, kai šios trys molekulės yra tirpale. Absorbcijos matavimai yra atliekami po pigmentų ekstrakcijos iš mėsos mėginių. Šis metodas padeda nustatyti hemo pigmentų kiekį visame mėsos bandinyje, o ne tik mėsos paviršiuje. 2 gramai bandinio pasveriami į folija apsaugotas stiklinėles ir homogenizuojama su 20 ml 0,04 mol/l Na/K fosfatinio buferio, kurio pH 6,8, naudojant „Ultra – turex IKA T18“ (Vokietija) homogenizatorių. Homogenizuojama 20 sekundžių, 11000 aps/min greičiu. Tada visi bandiniai apsaugojami nuo šviesos uždengiant folija ir laikomi ledo vonioje 1 h, tada centrifuguojami „velocity 14“ (Anglija) centrifugoje 30 min., esant 10000 rpm greičiui. Tuomet visi bandiniai filtruojami į folija apsaugotas 25 ml matavimo kolbutes ir praskiedžiami iki brūkšnio, naudojant Na/K fosfatinį buferį, bandiniai gerai išmaišomi ir matuojama absorbcija, naudojant spektrometrą Genesys 20 (Vokietija). Absorbcija matuojama prie skirtingų bangos ilgių, t.y. 503nm, 525 nm, 557 nm, 583 nm. Oksimioglobino, deoksioglobino ir metmioglobino kiekis procentais buvo apskaičiuotas naudojantis šiomis formulėmis:

$$\text{DeoMB (\%)} = (-0,543R_1 + 1,594R_2 + 0,552R_3 - 1,329) \times 100;$$

$$\text{OxyMB (\%)} = (0,722R_1 - 1,432R_2 - 1,659R_3 + 2,599) \times 100;$$

$$\text{MetMB (\%)} = (-0,159R_1 - 0,085R_2 + 1,262R_3 - 0,520) \times 100.$$

R_1 , R_2 , R_3 yra atitinkami absorbcijos koeficientai:

$$R_1 = \frac{A_{583}}{A_{525}}; \quad R_2 = \frac{A_{557}}{A_{525}}; \quad R_3 = \frac{A_{503}}{A_{525}}$$

3.3.6 Cheminės sudėties nustatymo metodai

3.3.6.1 Drėgmės kiekis

Drėgmės kiekis bandinyje nustatytas remiantis standartiniu metodu LST ISO 1442:2000, pagal kurį bandinys džiovinamas 105 °C temperatūroje iki pastovios masės ir tuomet apskaičiuojamas drėgmės kiekis pagal sausų medžiagų likutį.

3.3.6.2 Baltymų kiekis

Baltymų kiekis nustatytas remiantis standartiniu Kjeldalio metodu LST ISO 937:2000. Jo esmė – bandinio organinių junginių mineralizavimas ir azoto kiekio nustatymas. Baltyminių medžiagų kiekis

apskaičiuojamas padauginus nustatytą azoto kiekį iš perskaičiavimo koeficiento 6,25. Mėginių mineralizacijai atlikti buvo naudojamas laboratorinis įrenginys - „InKjel P“ (Vokietija), o distiliacijai atlikti buvo naudojamas laboratorinis distiliatorius – „Behr S 4“ (Vokietija).

3.3.6.3 Riebalų kiekis

Riebalų kiekis nustatytas remiantis standartiniu Soksleto metodu LST ISO 1443:2000. Jis pagrįstas daugkartine riebalų ekstrakcija tirpikliu iš išdžiovinto bandinio, tirpiklio pašalinimu ir nuriebinato bandinio išdžiovinimu iki pastovaus svorio. Riebalų ekstrahavimui naudojamas organinis tirpiklis Ekstrakcijai atlikti buvo naudojama automatinė ekstrakcijos įranga – „The behrotest® In – Line Extraction Unit“ (Vokietija).

3.3.6.4 Mineralinių medžiagų kiekis

Mineralinių medžiagų kiekis nustatytas remiantis standartiniu bendrojo pelenų kiekio nustatymo metodu LST ISO 936:2000. Bendras mineralinių medžiagų kiekis nustatytas iš pelenų kiekio gauto sudeginus bandinį mufelinėje krosnyje (500 – 600°C) temperatūroje.

3.3.7 Energetinė vertė

Energetinės vertės skaičiavimai atlikti remiantis formule:

$$E=4*x_1+9*x_2+4*x_3$$

Čia: x_1 – baltymai; x_2 – riebalai; x_3 – angliavandeniai;

3.3.8 Išeiga

Išeiga nustatoma skaičiuojant pagal formulę:

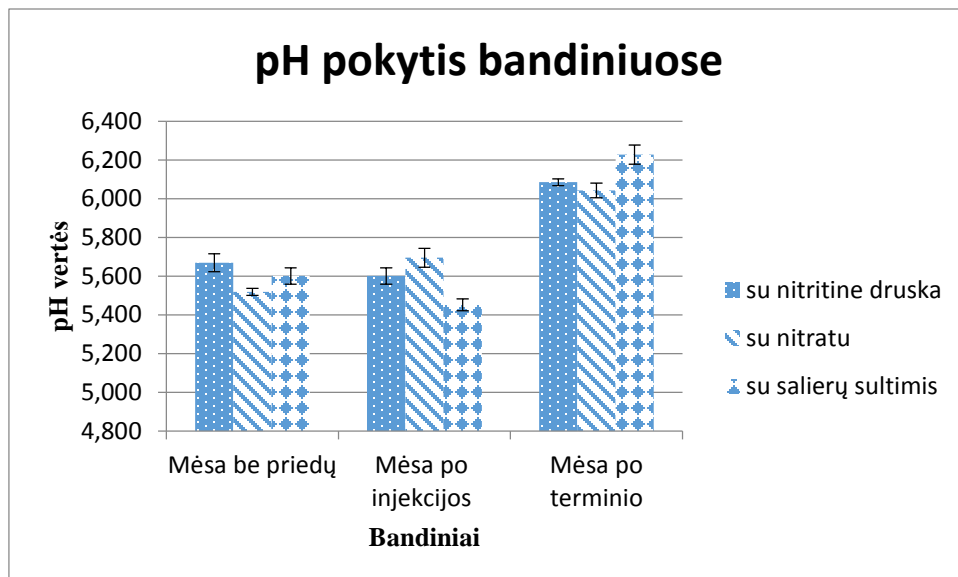
$$\frac{\text{Masė gaminio po terminio apdorojimo}}{\text{Masė gaminio prieš terminį apdorojimą}} \times 100 \%$$

3.4 Rezultatai:

3.4.1 pH pokytis

pH vertės buvo nustatytos mėsos žaliavoje, ją injektavus bei po terminio apdorojimo. Gauti rezultatai pateikti 2 pav. pH pokytis mėsoje be priedų ir mėsoje po injekcijos praktiškai nepakito ir buvo apie $5,62 \pm 0,04$ bandinyje su nitritu. Bandinyje su nitratu pH pakilo nuo $5,5 \pm 0,02$ iki $5,7 \pm 0,05$, o su salierų sultimis šiek tiek nukrito nuo $5,6 \pm 0,04$ iki $5,45 \pm 0,04$. B.L. Krause , J.G. Sebranek, R.E. Rust ir A. Mendonca nustatė, kad mėsos be priedų ir mėsos po injekcijos pH su daržovių sultimis pakito per 0,22 (nukrito nuo 6,05 iki 5,83), o su nitritine druska mėsos be priedų ir mėsos po injekcijos pH pakito per 0,17 (nukrito nuo 6,07 iki 5,90). Po terminio apdorojimo mūšų tiriamuose bandiniuose pH padidėjo iki $6,07 \pm 0,025$ bandiniuose su nitritu ir nitratu, o su salierų sultimis pakilo iki $6,23 \pm 0,05$ vertės., o B.L. Krause , J.G.

Sebranek, R.E. Rust ir A. Mendonca nustatė, kad po terminio apdorojimo pH pakilo net iki 8,9 vertės su daržovių sultimis. O su nitritine druska po terminio apdorojimo pakilo, bet labai nežymiai – iki 6,12. Didžiausias pH pokytis įvyko bandinyje su salierų sultimis – 0,73 vertės, o su nitritu ir nitratu panašus – 0,52 vertės. [28]



2 pav. pH pokytis mėsos bandiniuose

3.4.2 Mėsos spalvos koordinatės

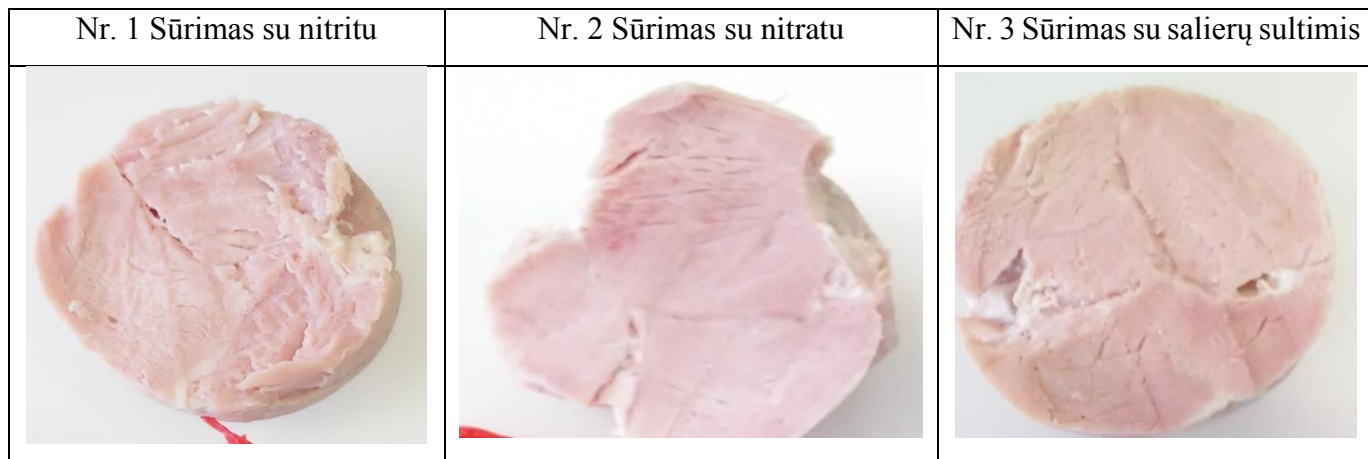
Mėsos spalvos koordinatės buvo nustatytos mėsos žaliavoje, ją injektavus ir po terminio apdorojimo.

3 pav. pateikta, kaip žaliava atrodė po injektavimo su rankiniu injektoriumi „inglvald“ (Anglija) injektavus sūrį Nr. 3. Toliau ruošiant gaminį ši žaliava buvo susmulkinata ir masažuota, kad tolygiai pasiskirstytų sūrimo medžiagos.



3 pav. Spalvos pokytis po injektavimo salierų sultimis

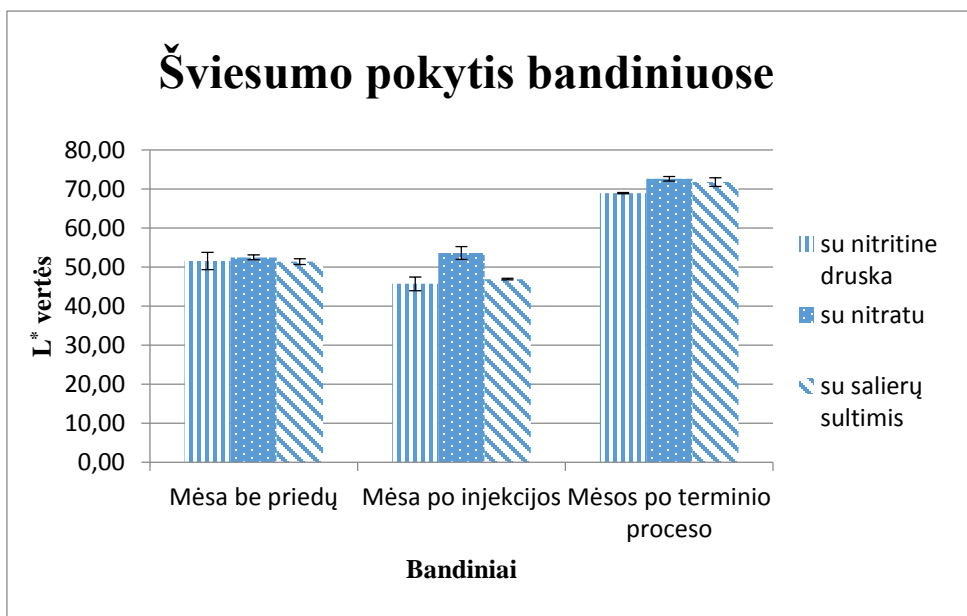
Spalvos pokyčių pavyzdžiai po terminio apdoravimo pateikti 4 pav.



4 pav. Spalvos pokytis gaminiuose po terminio apdoravimo

3.4.3 Šviesumo pokytis bandiniuose

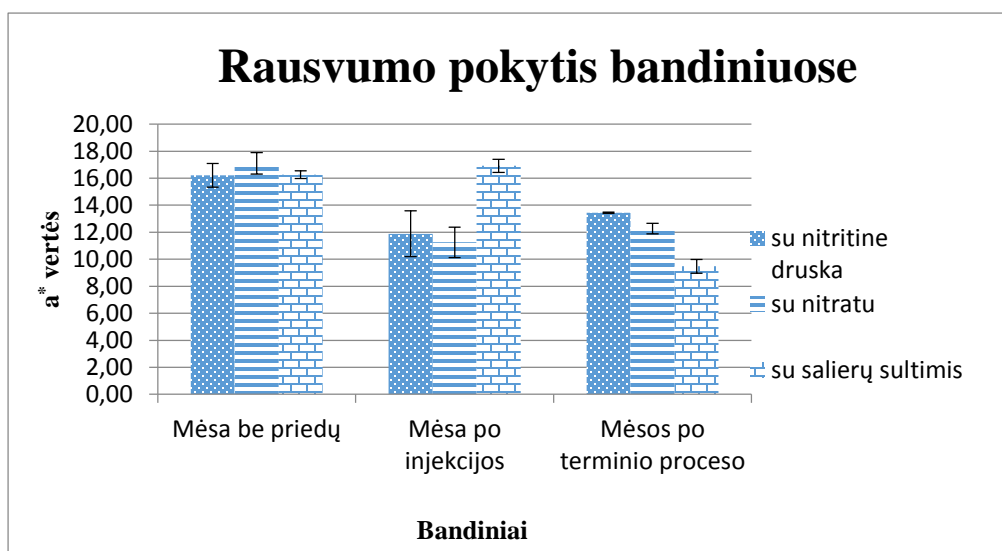
Šviesumo pokytis mėsos bandiniuose pateiktas 5 pav. Mėsoje be priedų visų receptūrų šviesumas panašus apie $51,5 \pm 1,21$, o J.E. Hayes, I. Canonico, P. Allen nustatė, kad su nitritine druska šviesumas yra $60,4 \pm 0,95$. Po injekcijos receptūroje su nitratu šviesumas pakyla iki $53,62 \pm 1,65$, o bandiniuose su salierais ir nitritine druska nukrenta iki $46,91 \pm 0,21$ ir $45,72 \pm 1,75$. Po terminio apdoravimo šviesumas visuose bandiniuose pakyla: su nitritine iki $68,90 \pm 0,17$, su nitratu iki $72,62 \pm 0,59$ ir su salierų sultimis iki $71,76 \pm 1,08$. J.E. Hayes, I. Canonico, P. Allen nustatė, kad su nitritine druska šviesumas po terminio apdoravimo yra $58,8 \pm 0,43$. [29]



5 pav. Šviesumo pokytis mėsos bandiniuose

3.4.4 Rausvumo pokytis bandiniuose

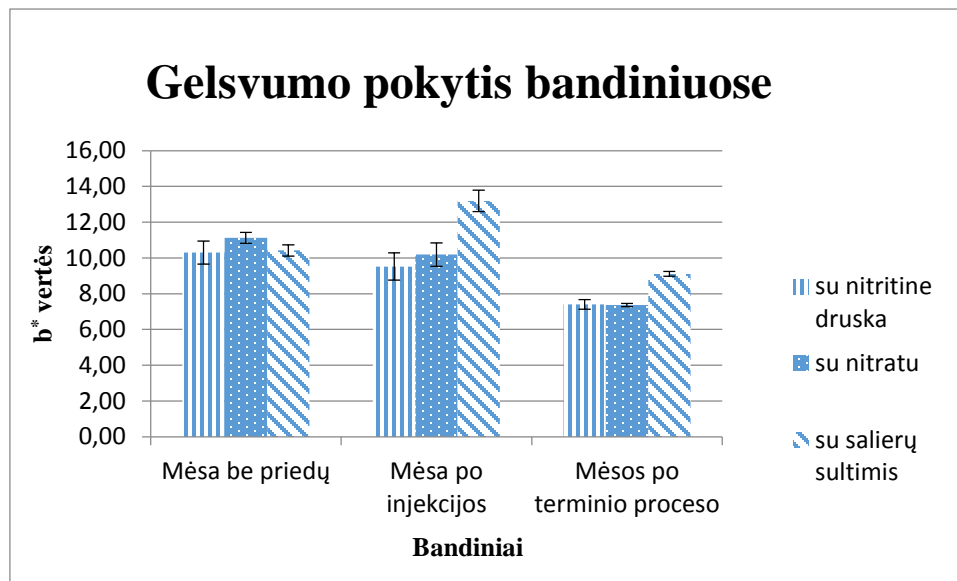
Rausvumo pokytis technologinio proceso metu mėsos bandiniuose pateiktas 6 pav. Mėsoje be priedų bandiniuose rausvumas visuose bandiniuose yra panašus. Su nitratu rausvumas yra šiek tiek didesnis $17,10 \pm 0,80$ negu su nitritu $16,21 \pm 0,88$ ir su salierų sultimis $16,26 \pm 0,28$. J.E. Hayes, I. Canonico, P. Allen (2013) nustatė, kad su nitritine druska rausvumas yra $21,8 \pm 0,71$. Po injekcijos receptūroje su salierais rausvumas pakyla iki $16,91 \pm 0,49$ ir išsiskiria iš kitų bandinių, su nitritu – $11,89 \pm 1,69$, su nitratu – $11,26 \pm 1,13$. Po terminio apdorojimo rausvumas bandiniuose su nitritu ir nitratu pakyla iki $13,44 \pm 0,04$ ir $12,27 \pm 0,39$, o su salierų sultimis nukrenta iki $9,48 \pm 0,51$, o J.E. Hayes, I. Canonico, P. Allen nustatė, kad su nitritine druska rausvumas po terminio apdorojimo yra $21,3 \pm 0,35$, taigi jų rausvumas beveik nekito, o mūsų bandiniuose jis sumažėjo, tačiau su nitritine druska mažiausiai o su salierų sultimis daugiausiai. [29]



6 pav. Rausvumo pokytis mėsos bandiniuose

3.4.5 Gelsvumo pokytis bandiniuose

Gelsvumo pokytis mėsos bandiniuose pateiktas 7 pav. Mėsoje be priedų bandinių su nitritu ir salierų sultimis gelsvumas panašus tik su nitratu truputi didesnis: su nitritu – $10,30 \pm 0,64$, su nitratu – $11,12 \pm 0,30$, su salierų sultimis – $10,42 \pm 0,31$. J.E. Hayes, I. Canonico, P. Allen nustatė, kad su nitritine druska gelsvumas yra $24,5 \pm 0,27$. Po injekcijos receptūroje su salierais gelsvumas pakilo iki $13,19 \pm 0,60$ ir išsiskiria iš kitų bandinių, kuriuose gelsvumas nukrito iki $9,52 \pm 0,76$ su nitritu ir iki $10,19 \pm 0,65$ su nitratu. Po terminio apdorojimo gelsvumas su nitritine druska nukrenta iki $7,40 \pm 0,27$, su nitratais iki $7,37 \pm 0,09$. Su salierų sultimis gelsvumas taip pat nukrenta tačiau išlieka ryškiai didžiausias $9,11 \pm 0,13$. J.E. Hayes, I. Canonico, P. Allen nustatė, kad su nitritine druska gelsvumas po terminio apdorojimo yra $19,8 \pm 0,09$. [29]



7 pav. Rausvumo pokytis mėsos bandiniuose

3.4.6 Cheminė sudėtis

Cheminė sudėtis mėsos bandinių ir žalios mėsos pateikta 7 lentelėje. Baltymų kiekis bandiniuose buvo skirtingas. Daugiausiai baltymų $27,47\% \pm 0,06$ buvo su nitratu, truputi mažiau $26,03\% \pm 0,13$ su salierais. Bandinyje su nitritine druska buvo $23,90\% \pm 0,23$, o žalioje mėsoje $22,24\% \pm 0,31$. S.M. van Heerden, M.F. Smith nustatė, kad baltymų kiekis žalioje mėsoje lygus $21,1\% \pm 0,39$. [31]

Riebalų kiekis didžiausias yra gaminyje su salierais $2,47\% \pm 0,11$ ir žalioje mėsoje $2,39\% \pm 0,21$. Gaminyje su nitratu $2,19\% \pm 0,22$, o gaminyje su nitritine druska $2,05\% \pm 0,14$. S.M. van Heerden, M.F. Smith nustatė, kad riebalų kiekis žalioje mėsoje lygus $3,9\% \pm 0,17$. [30]

Mineralinių medžiagų kiekis gaminyje su nitritine druska išsiskiria ir lygus $2,47\% \pm 0,31$. Gaminyje su nitratu $1,96\% \pm 0,32$, mineralinių medžiagų kiekis panašus kaip ir gaminyje su salierais $1,70\% \pm 0,07$, o mažiausiai žalioje mėsoje $1,09\% \pm 0,09$.

Drėgmės kiekis žalioje mėsoje didžiausias ir lygus $73,93\% \pm 0,26$, tačiau kituose bandiniuose jis skiriasi nedaug ir yra šiek tiek mažesnis. Gaminyje su nitritine druska $72,64\% \pm 0,23$, gaminyje su salierais $70,27\% \pm 0,41$ ir gaminyje su nitratu $69,33\% \pm 0,11$. S.M. van Heerden, M.F. Smith nustatė, kad drėgmės kiekis žalioje mėsoje lygus $73,5\% \pm 0,45$. [30]

7 lentelė. Cheminė sudėtis

Mėsa	Baltymų kiekis,%	Riebalų kiekis,%	Mineralinių medžiagų kiekis,%	Drėgmės kiekis, %	Angliavandenių kiekis,%	Maistinė vertė, kcal
Gaminys su nitritine druska	23,90 ± 0,23	2,05 ± 0,14	2,47 ± 0,31	72,64 ± 0,23	0,32	115,33
Gaminys su nitratu	27,47 ± 0,06	2,19 ± 0,22	1,96 ± 0,32	69,33 ± 0,11	0,87	133,07
Gaminys su salierais	26,03 ± 0,13	2,47 ± 0,11	1,70 ± 0,07	70,27 ± 0,41	0,77	129,43
Vidutinė žalios mėsos	22,24 ± 0,31	2,39 ± 0,21	1,09 ± 0,09	73,93 ± 0,26	0,35	111,87

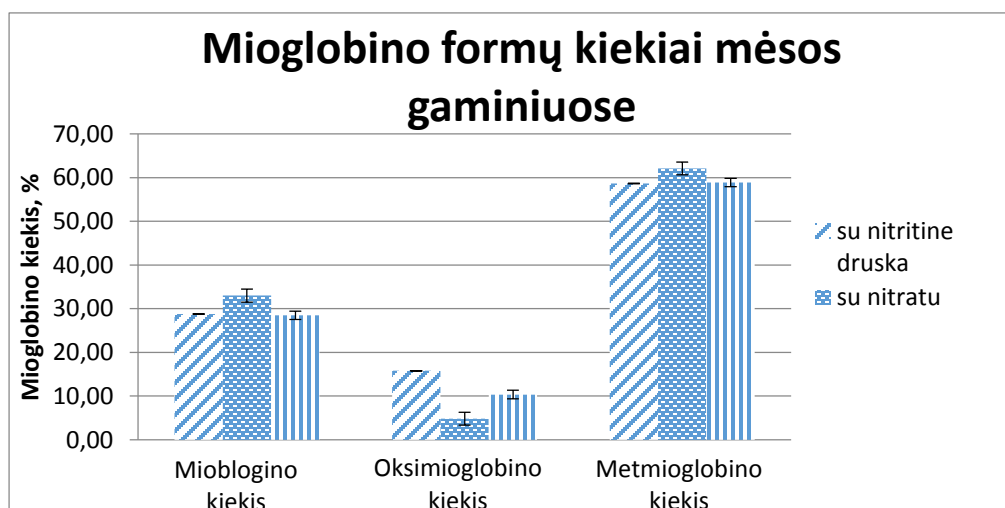
3.4.7 Mioglobino formos

Nustatyti mioglobino formų kiekiai termiškai apdorotuose produktuose pateikti 8 pav. Oksimioglobino kiekis visuose bandiniuose buvo panašus. Su nitratu 33 % ± 3,59, su salierais ir nitritine druska beveik identiškas, atitinkamai 28,5 % ± 5,09 ir 28,74 % ± 2,81.

Mioglobino kiekis didžiausias buvo su nitritine druska 15,77 % ± 0,07. Su salierų sultimis 10,35 % ± 0,96, o su nitratu 4,81 % ± 1,49.

Metmioglobino kiekis visuose bandiniuose buvo panašus. Šiek tiek didesnis su nitratais 62,12 % ± 3,04, o su nitritine druska ir salierais beveik vienodi atitinkamai 58,64 % ± 8,67 ir 58,88 % ± 7,13.

Termiškai apdorotuose produktuose su nitritu ir su salierų sultimis reikšmingo skirtumo tarp mioglobino formų nebuvo, kadangi pačiose salierų sultyse gausu nitritų, o su nitratu oksimioglobino kiekis buvo mažesnis negu kituose bandiniuose, tačiau mioglobino ir mermioglobino buvo šiek tiek didesnis kiekis.

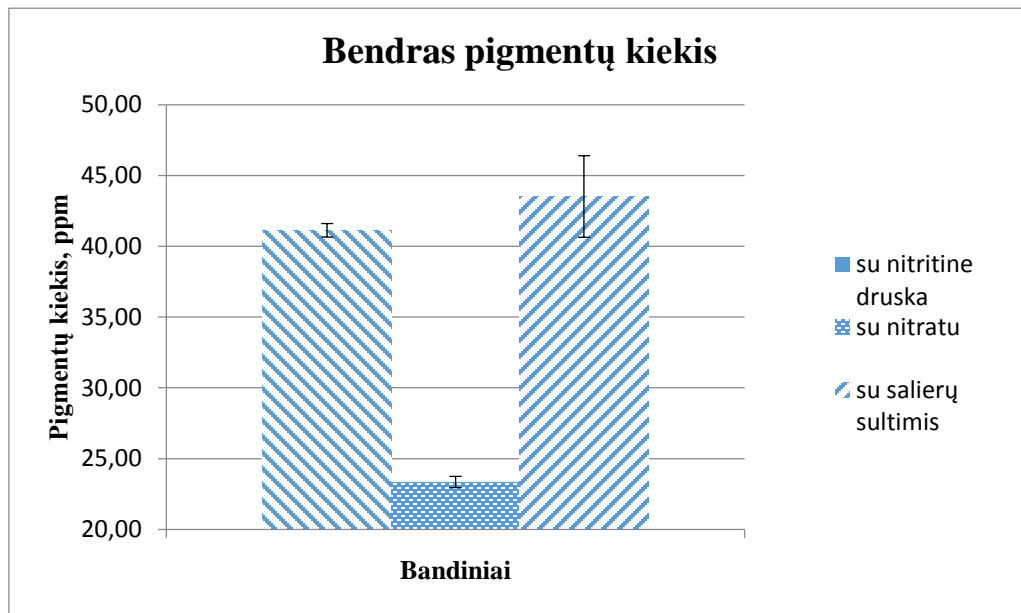


8 pav. Mioglobino formų kiekiai mėsos gaminiuose

3.4.8 Bendras pigmentų kiekis

Nustatytas bendras pigmentų kiekis pateiktas 9 pav. Su nitritine druska jų kiekis lygus $41,14 \% \pm 0,48$, su nitratu buvo mažiausias lygus $23,35 \% \pm 0,39$, o su salierų sultimis didžiausias $43,52 \% \pm 2,88$.

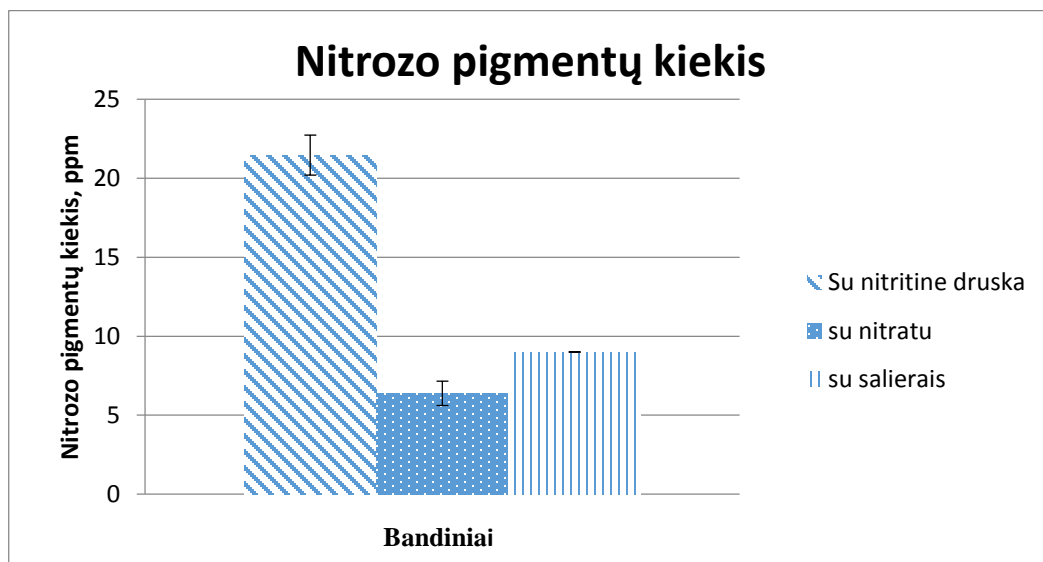
Bandiniuose su nitritine druska ir salierų sultimis buvo panašus kiekis pigmentų, kadangi salierose gausu nitritų, o su nitratu pigmentų buvo ženkliai mažiau.



9 pav. Bendras pigmentų kiekis

3.4.9 Nitrozo pigmentai

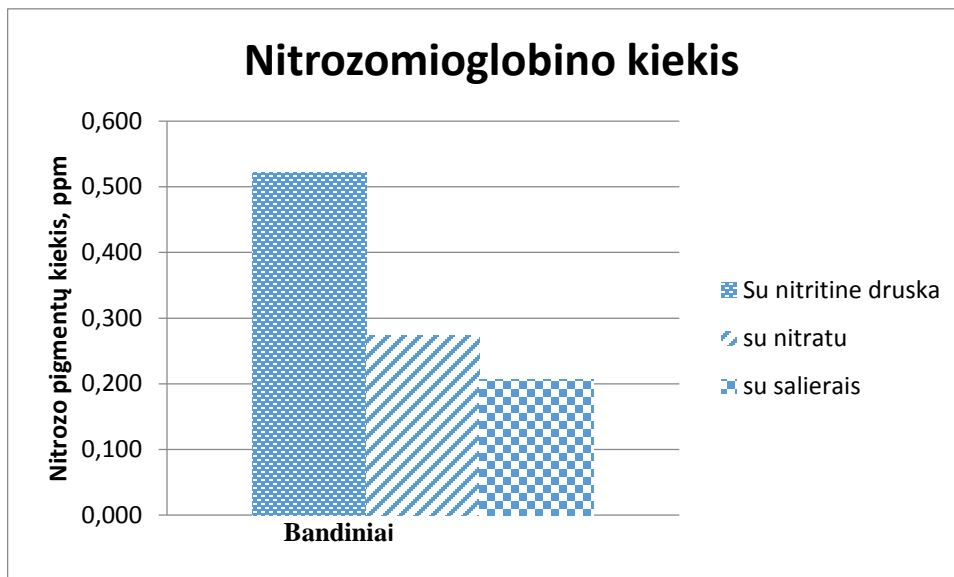
Nustatyti nitrozo pigmentai yra pateikti 10 pav. Nitrozo pigmentų kiekis su nitritine druska didžiausias $21,46 \text{ ppm} \pm 1,26$ su nitratu $6,38 \text{ ppm} \pm 0,77$, o su salierų sultimis $8,99 \text{ ppm} \pm 0,00$.



10 pav. Nitrozo pigmentų kiekis

Nustatytas nitrozomioglobino kiekis yra pateiktas 11 pav. Nitrozomioglobino kiekis su nitritine druska sudaro 0,522 ppm, su nitratu 0,237 ppm o su salierais 0,207 ppm iš bendro pigmentų kiekio.

Nitrozomioglobino kiekis koreliuoja su spalvos a* verte, kadangi spalvos a* vertė su nitritu yra didžiausia, o su salierais mažiausia.



11 pav. Nitrozomioglobino kiekis

3.4.10 Išeiga

Nustatytos produktų išeigos yra pateiktos 8 lentelėje. Didžiausia išeiga nustatėme bandinyje su nitritine druska 88,08 %, su nitratu ir salierų sultimis išeigos buvo panašios, tačiau ženkliai mažesnės, atitinkamai 79,85 % ir 81,70 %.

8 lentelė. Produktų išeigos

Produkto išskirtinumas	Išeiga, %
Gaminta su nitritine druska (1 receptūra)	88,08
Gaminta su nitratu (2 receptūra)	79,85
Gaminta su salieru (3 receptūra)	81,70

3.5 Išvados:

Tiriamajame darbe atlikome įvairius matavimus, vertinimus ir skaičiavimus. Šiame darbe buvo išspręsti šie uždaviniai:

1. Pagaminti karšto rūkymo produktai panaudojant skirtingas receptūras, kuriuose paskaičiavus išeigas gauta, kad didžiausia buvo su nitritine druska ir siekė 88,08 %, kai tuo tarpu kitų gaminių su nitratu ir su salierų sultimis išeigos buvo panašios atitinkamai 79,85 % ir 81,70 %.
2. Įvertinant pH pokyčius nustatyta, kad injektuojant gaminius sūrimu su nitratu jo pH padidėjo per 0,2 vertės, iki $5,7 \pm 0,04$, kai tuo tarpu kiti sūrymai reikšmingos įtakos pokyčiams neturėjo. Po terminio apdorojimo visų bandinių pH vertės padidėjo ir didžiausia vertė pasiekama bandinyje su salierų sultimis ($6,23 \pm 0,05$).
3. Nustatytas spalvos koordinačių pakytis mėsos gaminio gamybos metu, kur šviesumas po injekcijos bandinyje su nitratu šiek tiek padidėjo iki $53,6 \pm 1,7$, o kituose bandiniuose sumažėjo iki $46 \pm 0,9$ vertės. Po terminio apdorojimo šviesumas buvo panašus – $71,5 \pm 0,8$ vertės visuose bandiniuose.

Rausvumas po injekcijos sumažėjo bandiniuose su nitritu ir nitratu iki $11,5 \pm 1,3$ vertės, o bandinyje su salierų sultimis nepakito ir išliko $16,5 \pm 0,49$ vertės, po terminio apdorojimo rausvumas su nitritu pakilo iki $13,44 \pm 0,2$ vertės, o su salierų sultimis nukrito iki $9,48 \pm 0,51$.

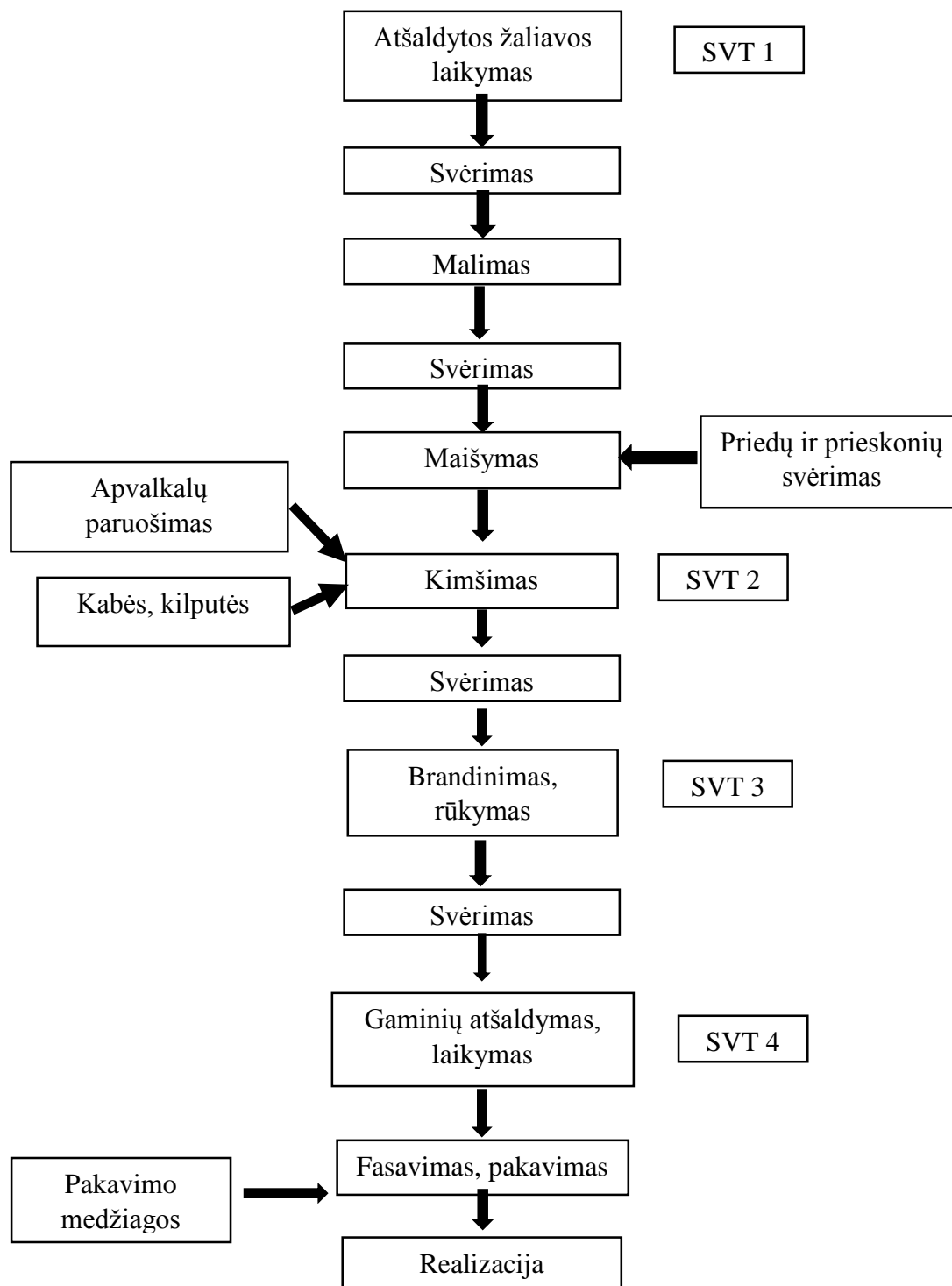
Gelsvumas po injekcijos pakilo su salierų sultimis iki $13,19 \pm 0,6$ vertės o su nitritu ir su nitratu išliko apie $10 \pm 0,69$ vertės. Po terminio apdorojimo gelsvumas su salierų sultimis išsiskyrė iš kitų bandinių ir buvo didžiausias – $9,11 \pm 0,13$, o su nitritu ir su nitratu apie $9,39 \pm 0,19$.

4. Nustatytos žaliavos ir produktų cheminės sudėtys, kurios palygintos tarpusavyje. Baltymų kiekis didžiausias buvo gaminyje su nitratu $27,47 \% \pm 0,06$, o mažiausias žalioje mėsoje $22,24 \% \pm 0,31$. Riebalų kiekis didžiausias gaminyje su salierų sultimis $2,47 \pm 0,11$, o mažiausias su nitritine druska $2,05 \% \pm 0,14$. Mineralinių medžiagų kiekis mažiausias žalioje mėsoje – $1,09 \% \pm 0,09$, o didžiausias gaminyje su nitritine druska $2,47 \% \pm 0,31$. Drėgmės kiekis gaminiuose svyravo nuo $69,33 \% \pm 0,11$ iki $73,93 \% \pm 0,26$. Didžiausia maistinė vertė yra gaminyje su nitratu 133,07 kcal.

5. Nustatytas ir įvertintas pigmentų formų kiekis pagamintuose produktuose, kuriuose mioglobino kiekis bandinyje su nitratu buvo didžiausias $33 \% \pm 3,59$, o kituose bandiniuose $28,6 \% \pm 3,91$. Oksimioglobino kiekis didžiausias buvo gaminyje su nitritu $15,77 \% \pm 0,07$, o mažiausias su nitratu $4,81 \% \pm 1,49$. Metmioglobino kiekis didžiausias buvo su nitratu $62,12 \% \pm 3,04$, o kituose panašiai apie $58,72 \% \pm 7,86$.

6. Nustatytas nitrozo pigmentų kiekis, kuris gaminyje su nitritu buvo didžiausias – $21,46 \text{ ppm} \pm 1,26$ ir išsiskiriantis iš kitų dviejų bandinių – su salierų sultimis $8,99 \text{ ppm} \pm 0,00$, su nitratu $6,38 \text{ ppm} \pm 0,77$. Nitrozo mioglobino kiekis su nitritine druska sudaro $0,522 \text{ ppm}$, su nitratu $0,237 \text{ ppm}$ o su salierais $0,207 \text{ ppm}$ iš bendro pigmentų kiekio.

4. GAMYBOS TECHNOLOGINĖ SCHEMA



12 pav. Gamybos technologinė schema

Laikymas – žaliavos laikomos šaldytuve Nr. 1, kuriame temperatūra yra nuo -2°C iki $+2^{\circ}\text{C}$. Žaliavos temperatūra yra 0°C . Šaldytuve žaliavos laikomos dėžėse ant palečių, kurios turi būti atitrauktos nuo sienos, kad netrukdytų kenkėjų kontrolei bei patalpos valymui. [31]

Iš šaldytuvo Nr. 1 paimtos žaliavos pasveriamos ant svarstyklių Nr. 2, kraunamos į vežimėli Nr. 3 ir vežamos prie mėsmalės Nr.4 sumalti.

Malimas – tai yra technologinė operacija, kurios metu žaliava yra susmulkinama iki norimo dydžio. Susmulkinimo laipsnis priklauso nuo paskutinio sietelio angų dydžių. Taip pat kuo smulkiau smulkinama mėsa, tuo iki aukštesnės temperatūros gali pakilti mėsos temperatūra. [32] Mėsai sumalti bus naudojamas sietelio angų dydis lygus 5 mm, o lašinius sumalsim per priešpeilius.

Mėsmaleje Nr. 4 apdorota žaliava pasveriami svarstyklėmis Nr. 2 ir toliau su vežimėliais Nr. 3 nuvežama į maišyklę Nr. 5. Taip pat į maišyklę Nr. 5 suberiami ir priedai su prieskoniais, kurie jau būna atnešti ir pasverti iš „prieskoninės“

Priedų ir prieskonių svėrimas – priedai ir prieskoniai sveriami atskiroje patalpoje „prieskoninė“. Patalpa turi būti sausa, švari, be mikrobiologinio užterštumo. [31]

Maišymas – technologinė operacija, kurios metu sumaišoma produktų žaliava su prieskoniais ir priedais ir gaunama vienalytė konsistencija vadinama faršu. Svarbus faktorius maišant yra faršo temperatūra, ji negali viršyti $+8^{\circ}\text{C}$ temperatūros. [33] Maišymo tikslas tolygiai paskirstyti žaliavas, priedus ir prieskonius, nes nuo šios technologinės operacijos priklausys dešrų kokybė ir konsistencija galutiniame produkte. Maišyklė mechaniškai veikdama žaliavas sukuria didesnį paviršiaus plotą, kas pagerina funkcinių ingredientų tokių kaip nitritinė druska, cukrus ar mononatrio glutamatas, sąveiką su mėsa. [31]

Sumaišytas faršas su vežimėliais nuvežamas į kimštuvą Nr. 6. Taip pat kimšimui bus reikalingi paruošti apvalkalai. Klipsatoriui Nr. 7 bus reikalingi klipsai ir kilputės.

Apvalkalų paruošimas – naudojami sūdyti natūralūs kiaulių žarnų apvalkalai. Jie plaunami $15 - 20^{\circ}\text{C}$ vandenyje. Mirkymo trukmė priklauso nuo to, prieš kiek laiko apvalkalai (žarnos) buvo pasūdyti. Naudosim šviežiai sūdytas žarnas, kurios mirkomos 3 – 5 min., taip pat žarnas, laikytas 3 – 6 mėn., kurios mirkomos 30 – 60 min. Mirkytos žarnos plaunamos $30 - 35^{\circ}\text{C}$ temperatūros vandenyje. Paruoštos žarnos supjaustomos 50 cm ilgio atkarpomis. [4]

Klipsai, kilputės – naudosim pirktus klipsus E 240 ir kilputes.

Kimšimas – tai natūralių arba dirbtinių apvalkalų pripildymas paruoštu dešrų faršu. Šios technologinės operacijos tikslas suteikti dešrai atitinkamą formą (batono arba ringės), apsaugoti ją nuo užteršimo bei išdžiūvimo. [4] Faršas kemšamas į apvalkalus naudojant vakuuminį kimštuvą Nr. 6, kuris sukemša dešras

vienodo svorio ir nepalieka oro tarpų viduje. Dėl to, kad nebelieka oro pagerėja spalvos stabilumas ir vizualinis vaizdas dešroje. Taip pat vakuumas sumažina riebalų oksidacija, bakterijų veikla ir saugo nuo proteolizės. Tai leidžia prailginti galiojimo laiką. [31]

Sukimštos dešros iškarto klipsuojamos su klipsatoriumi Nr. 7 priklipsuojant ir kilputę, ir kabinamos ant rėmo Nr. 8 taip, kad nesiliestų viena su kita. Rėmas Nr. 8 pasveriamas svarstyklėmis Nr. 2 ir nuvežamas į rūkymo kamerą Nr. 9, kurioje produktai pradžioje bus brandinami, o vėliau rūkomi.

Brandinimas, rūkymas - tai fizikiniai, biocheminiai ir mikrobiologiniai pakyčiai dešros brandinimo metu apibendrinami, produkto rūgštėjimas, redukcija nitratų iki nitritų, baltymų bei lipidų sumažėjimas ir dehidratacija. [31]

Nitritai naudojami kartu su druska. Druska suteikia dešroms silpnai sūrų skonį, dalinai ją konservuoja bei padidina dešrų faršo vandens rišlumą ir lipnumą. Nitritas dedamas į dešrų faršą, siekiant išlaikyti kuo daugiau natūralios (rausva) dešrų spalvą, dėl bakteriostatinio ir antioksidacinio poveikio. Jo redukcija iki azoto oksido priklauso nuo pH, laiko, temperatūros ir buvimo arba nebuvimo spalvos stipriklių. Azoto oksidas jungiasi su hemoglobinu ir susidaro nitrozomioglobinas bei nitrozohemoglobinas, kurie ir suteikia mėsai raudoną spalvą. Cukrus apsaugo natrio nitritą nuo oksidacijos ir sušvelnina valgomosios druskos bei pipirų skonį. [4, 33]

Rūkymas kartu su džioviniu ir sūdytu vienas iš seniausių procesų kaip išsaugoti maisto produktus. Jis taip pat buvo pavadintas pirmuoju žmogaus prieskoniu. Dūmas koaguliuoja baltymus ir tai padeda juos išsaugoti. Taip pat dūmas prideda aromato ir pagerina spalvą, kas tampa patraukliau vartotojui. Rūkstant dūmams skyla dviejų tipų polimerai: polisacharidai ir ligninai. Polisacharidų skilimo produktai daugiausiai atsakingi už spalvą ir baktericidinį poveikį, o ligninų skilimo produktai už dūmo skonį. Rūkymas lapuočių medžių (ąžuolo, klevo, buko, juodalksnio) tradiciškai vadinamas geriausiu ir naudojamas dažniausiai, bet praktiškai gali būti naudojami bet kurių medžių pjuvenos. Tai rodo, kad lapuočių medžiuose yra mažiau skilimo produktų, kurie gali pridėti nepageidaujamą dūmų skonį, nors skirtumas tarp lapuočių ir spygliuočių nėra didelis. Perdirbta mėsa gali būti rūkoma tiesiogiai su dūmų generatoriaus pagalba arba merkiant į skystį sudarytą iš kvapiųjų rūkymo medžiagų. Dūmų generatoriai, kurie pagamina dūmą iš pjuvenų ar drožlių yra sujungti su rūkymo kamera. Dūmai yra intensyvesni jeigu mediena yra sudrėkinta. Kenksmingos medžiagos (pvz. benz(a)pirenas, kuris yra kancerogeninis) gali būti pašalintas iš dūmų vandens purkštukų pagalba arba elektrostatiu nusodinimu tarp dūmų susidarymo ir jų nusėdimo ant produkto. [12, 32]

Šiame darbe dviejų dešrų dešros bus brandinamos skirtingai. Lietuviška dešra (pirmoji receptūra) bus brandinama be brandiklių, todėl jos brandinimo ir rūkymo procesą galima išskirstyti. Brandinimas vyks 5 – 7 paras prie 2 – 4°C temperatūros šaldytuve, drėgmė 84 – 90%. Šio proceso metu pH nuo 5,6 - 5,4 vertės nukris iki 5,0 – 4,8 vertės. Po to dešros bus nevežtos į rūkymo kamerą Nr. 9 ir rūkymas užtruks dar 3 paras.

Rūkymas pirmą parą vyks prie 18 – 22°C temperatūros, drėgmė 74 – 80%. Antrą ir trečią paras temperatūrą sumažinsim iki 16 – 18°C, drėgmę iki 72 – 78%. Dūmas bus naudojamas visą šį laikotarpį periodiškai, kol vyks rūkymas spalvos ir skonio pagerinimui.

Skilandinės dešros (antroji receptūra) brandinamo ir rūkymo procesai vyks kaip vienas technologinis procesas rūkymo kameroje Nr. 9 ir užtruks apie 7 paras, kurių metu pH nuo 5,6 - 5,4 vertės nukris iki 5,0 – 4,8 vertės, kadangi šioje dešroje yra maisto priedas „prosal“, kurio sudėtyje yra gliuko-delta-laktonas (GDL). GDL turi unikalią savybę, kai naudojamas vandeninėse sistemose jis palaipsniui hidrolizuojasi iki gliukono rūgštis. Tai reiškia produkto parūgštėjimą, kas atsispindi pH kritime, slopina nepageidaujamų bakterijų veiklą bei šiek tiek sustiprina spalvą. Apytiksliai paskaičiuota, kad 1 g GDL sumažina 0,1 pH vertę. Be to, gliukono rūgštis koaguliuoja baltymus ir tokiu būdu stabilizuoja galutinį produktą. [33, 34] Pirmąsias 6 val. rūkymo kameroje Nr. 9 bus palaikoma 20 - 22°C temperatūra, drėgmė 60- 70%. Toliau pirmąją parą bus palaikoma 20 – 22°C temperatūra, 92 – 94% drėgmė. Antrąją parą bus palaikoma 20 – 22°C temperatūra, 90 – 92% drėgmė. Trečiąją parą bus palaikoma 18 – 20°C temperatūra, 88 – 90% drėgmė, bei naudosim lengvą rūkymą bakterijų augimui sustabdyti. Ketvirtąją parą viskas taip pat kaip trečiąją tik drėgmę sumažinsim iki 86 – 88%. Penktąją parą temperatūra laikysim 18°C, drėgmę nustatysim 84 – 86 %, „Šeštąją parą temperatūra bus 18°C, drėgmė 82 – 84 %, taip pat rūkysim ir dūmas bus naudojamas spalvos ir skonio pagerinimui. Nuo septintosios paros temperatūrą palaikysim 16 – 18°C, drėgmę 78 - 80%.

Po rūkymo rėmas Nr. 8 su dešromis pasveriamas svarstyklėmis Nr. 2 ir nuvežamas į atšaldymo patalpą Nr. 10, kurioje produkcija atšaldoma iki + 4°C.

Atšalusi produkcija atvežama prie pakavimo įrenginio Nr. 15, kur bus supakuota.

Pakavimas – produktai bus pakuojami modifikuotoje dujų atmosferoje. Tai leidžia prailginti produkto galiojimo laiką, išsaugo produkto struktūrą ir skonį, apsaugo produktą nuo nudžiūvimo.

Ženklinimas – pakuotės paženklinamos ženklinimo įrenginiu Nr. 11 su informacija, kuri parašyta pagal HN 119:2014 ženklavimo reikalavimus bei aprašyta nacionaliniam maisto ir veterinarijos rizikos vertinimo institute.

Paženklinta produkcija bus sudedama į gofruoto kartono dėžes Nr. 12. Šios dėžės yra pigios, lengvos, atsparios drėgmės prasiskverbimui bei gniuždymui, taip pat platus įvairių dydžių ir dizaino pasirinkimas. Patogu sandėliuoti dėl galimo didelio štabeliavimo aukščio. [35]

Realizacija – Supakuoti, paženklinti ir paruošti transportavimui gaminiai sukraunami į transportą ir išgabenami pas užsakovus.

5. TECHNOLOGINIO PROCESO KOKYBĖS IR SAUGOS KONTROLĖ

Siekiant, kad pagaminti maisto produktai būtų geros kokybės ir saugūs, mėsos pramonės įmonėse įdiegta mėsos ir mėsos produktų kokybės ir saugos valdymo sistema gamybos procese. Šią sistemą sudaro dvi pagrindinės dalys: gaminamos produkcijos kokybės valdymo ir jos nekenksmingumo įvertinimo.

RVASVT esmė – tai sisteminis požiūris į numatytus rizikos veiksnius ir jų įvertinimą dėl galimo įvairių biologinių (mikrobiologinių), cheminių ir fizinių veiksnių neigiamo poveikio, gaminant įvairius mėsos produktus. RVASVT paremta tuo, kad maisto (mėsos produktų) gamintojas paruošia planą, pagal kurį numatomi rizikos veiksniai maisto saugai ir išskiriami technologinio proceso taškai, kur tie veiksniai gali atsirasti. Jie yra vadinami svarbiais valdymo taškais (SVT). Nustatyti ir išskirti SVT yra nuolat kontroliuojami ir rezultatai saugomi. Jeigu SVT kontrolė nutrūksta, imamasi koregavimo veiksnių. Siekiant dirbti pagal tarptautinius standartus, mėsos perdirbimo įmonėje turi būti įvesta savikontrolės sistema. Tai labai svarbi veterinarinės sanitarijos dalis. Savikontrolės sistemos sudėtinės dalys yra:

1. Savikontrolės sistemą kontroliuojanti komanda (ją sudaro šios sistemos kūrėjai ir tikrintojai, už pagamintos produkcijos kokybę atsakingi gamybos vadovai, maisto ir veterinarijos tarnyba).
2. Produkto aprašymas.
3. Produkto panaudojimas, produkto gamybos schema.
4. Rizikos veiksnių nustatymas ir radikalus jų pašalinimas (rizikos veiksnių nustatymas ir kontrolė – tai procesas, kuriuo metu peržiūrimas produkto gamybos procesas, kuriuo metu galima nustatyti kritinės rizikos veiksnių ribas. Kritinė rizikos veiksnių riba – riba, kurią reikia nustatyti, pvz. mikroorganizmų skaičius, temperatūra ir kt.).
5. Kritinių kontrolės taškų nustatymas (kritiniai kontrolės taškai – lokalizuota vieta arba veiksniai, kurie yra produkto gamybos procese ir kurių nekontroliuojant produktas gali tapti pavojingas žmogaus sveikatai; kritinius kontrolės taškus galima kontroliuoti).
6. Rizikos veiksnių pavojingumo lygio nustatymas (rizikos veiksniai gali būti mikroorganizmai ir jų toksinai, cheminės medžiagos, fizikiniai veiksniai ir kt.).
7. Produkto gamybos priežiūra.
8. Gamybos proceso pakeitimai (tai, veiksniai, nukreipti pašalinti trūkumus, esančius gamybos procese).
9. Įvertinimas (tyrimas, kuriuo metu galima įsitikinti, ar kritiniai kontrolės taškai pakankamai kontroliuojami, įvertinti atliekama kontrolę ir profilaktikos priemonės).

10. Dokumentacija (tai savikontrolės priemonių aprašymas).
11. Auditas (vidinė ir išorinė kontrolė).
12. Savikontrolės sistemos peržiūrėjimas ir pakeitimai, atsižvelgiant į gamybos proceso kitimą ir naujų medžiagų panaudojimą (savikontrolės sistemos esmė yra ta, kad pereinama nuo galutinio produkto kontrolės prie produkto gamybos kontrolės). [4]

Rizikos veiksniai ir svarbių valdymo taškų pagrindimas pateiktas 9 lentelėje.

Gaminamos šalto rūkymo dešros turi būti ne tik geros kokybės, bet ir saugios vartoti. Todėl technologinio proceso metu labai svarbu užtikrinti gaminio kokybę. Tam sudaromos higienos programos, reglamentai, laikomasi bendrųjų ir specialiųjų priemonių.

Technologinio proceso kokybę ir saugos kontrolę reglamentuojantys dokumentai.

Reglamentas Nr. 1881/2006 2006 m. gruodžio 19 d., kuris nustato didžiausias leistinas tam tikrų teršalų maisto produktuose koncentracijas

Reglamentas (ES) Nr. 835/2011 2011 m. rugpjūčio 19 d., kuriuo dėl didžiausios leidžiamosios policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracijos maisto produktuose iš dalies keičiamas Reglamentas (EB) Nr. 1881/2006

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

Reglamentas 2001 m. gruodžio 20 d. tarybos direktyvos 2001/111/EB dėl kai kurių žmonėms vartoti skirtu cukraus rūšių.

Lietuvos higienos norma HN 26:2006 „Maisto produktų mikrobiologiniai kriterijai“

Lietuvos standartas LST 1919 dėl žmonių maistui į rinką tiekiamų mėsos gaminių bendrųjų kokybės reikalavimų.

Lietuvos higienos norma HN 119:2014 „Maisto produktų ženklavimas“

Reglamentas (EB) Nr. 1441/2007 2007 m. gruodžio 5 d. iš dalies keičiantis Reglamentą (EB) Nr. 2073/2005 dėl maisto produktų mikrobiologinių kriterijų

Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 2004 m. balandžio 29 d. dėl maisto produktų higienos.

Reglamentas (EB) Nr. 853/2004 2004 m. balandžio 29 d. nustatantis konkrečius gyvūninės kilmės maisto produktų higienos reikalavimus.

9 lentelė. SVT monitoringas ir korekcinės priemonės

Proceso žingsnis SVT	Kontroliuojamas rizikos veiksnys	Prevencinė priemonė	Kritinės ribos	Stebėjimo dažnis	Koregavimo veiksmai	Atsakomybė	Įrašų laikymo vieta
Atšaldytos žaliavos laikymas SVT 1	Patogeniniai mikroorganizmai	Palaikoma tinkama temperatūra šaldytuve, higienos reikalavimai	Aukštesnė kaip +4°C temperatūra	Kartą per parą	Produktų sulaikymas, saugos įvertinimas, šaldymo įrenginių remontas arba pakeitimas, papildomas instruktažas personalui	Darbuotojų, šaldymo įrenginių gamintojų	Temperatūros registravimo žurnale, korekcinų priemonių registravimo žurnale
Kimšimas SVT 2	Pašaliniai objektai, metalo dalelės	Metalo detektorius, technologinių instrukcijų laikymasis	Detektoriaus suveikimas	Tikrinama kilus įtarimui	Produktas sulaikomas	Kokybės vadovas	Korekcinų priemonių registravimo žurnale
Brandinimas, rūkymas SVT 3	Patogeniniai mikroorganizmai	Higienos reikalavimų laikymasis, temperatūros režimas	Žemiau +2°C temperatūros ir aukščiau 22°C temperatūros, drėgnis nuo 92% iki 72%, pH žemiau 4,5.	Temperatūros matavimas gaminio viduje kiekvienai partijai po 2vienetus	Produktų sulaikymas ir įvertinimas, prietaisų remontas arba pakeitimas, papildomas instruktažas personalui	Darbuotojų, įrenginių gamintojų	Temperatūros ir drėgmės registravimo žurnale, korekcinų priemonių registravimo žurnale
Gaminių atšaldymas, laikymas SVT 4	Patogeniniai mikroorganizmai	Atvėsinimas iki žemesnės kaip +4°C temperatūros.	Ne aukščiau +4°C ir ne žemiau 0°C temperatūros	Temperatūros matavimas gaminio viduje kiekvienai partijai po 2vienetus	Produktų sulaikymas ir įvertinimas, proceso pratesimas, papildomas instruktažas personalui	Darbuotojų, įrengimų gamintojų	Temperatūros registravimo žurnale, korekcinų priemonių registravimo žurnale

6. ŠALTAI RŪKYTŲ DEŠRŲ SKYRIAUS PROJEKTAVIMAS

Projektavimo tikslas – nustatyti kokių įrengimų bei kiek ir kokių žaliavų reikės pagaminti nustatytam produktų kiekiui. Numatoma gaminti dvi partijas skirtingų šalto rūkymo dešrų. Jų receptūros pateiktos 10 ir 11 lentelėse.

Darbo užduotis: suprojektuoti 1 t/pamainą našumo šaltai rūkytų dešrų skyrių.

- Receptūra Nr.1. (600 kg/ pam) žaliavą sudaro 50 % atšaldyta K₂, 30 % atšaldyta K₁ ir 20 % kiaulienos lašiniai.

- Receptūra Nr.2. (400 kg/ pam) žaliavą sudaro 50 % atšaldyta K₁, 30 % kiaulienos lašiniai ir 20 % atšaldyta K₂.

- Priedų, prieskonių norma pirmai receptūrai yra 3,3 kg/100 kg žaliavos, antrai receptūrai 3,62 kg/100 kg žaliavos.

- Gaminių išeiga nuo visos žaliavos pirmai receptūrai 71%, antrai receptūrai 70%.

10 lentelė 1 receptūra

Šalto rūkymo lietuviška dešra	
Komponento pavadinimas	Kiekis (šimtui kg)
Žaliava	
Kiauliena K ₂	50
Kiauliena K ₁	30
Kiaulienos lašiniai	20
Viso	100
Priedai ir prieskoniai	
Nitritinė druska	3,0
Cukrus	0,1
Juodieji skaldyti pipirai	0,075
Baltieji malti pipirai	0,075
Kardamonas	0,05
Viso	3,62
Žarnos tipas	
Kiaulių žarnos	
Išeiga nuo visos žaliavos 71 %	

11 lentelė 2 receptūra

Šalto rūkymo skilandinė dešra	
Komponento pavadinimas	Kiekis (šimtui kg)
Žaliava	
Kiauliena K1	50
Kiaulienos lašiniai	30
Kiauliena K2	20
Viso	100
Priedai ir prieskoniai	
Nitritinė druska	2,6
Prosal	0,7
Česnakas	0,12
Juodieji skaldyti pipirai	0,12
Baltieji malti pipirai	0,08
viso	
Žarnos tipas	
Kiaulių žarnos	
Išeiga nuo visos žaliavos 70 %	

7. ŽALIAVŲ IR PAGALBINIŲ MEDŽIAGŲ SKAIČIAVIMAS

Išeiga nuo žaliavos kiekio – procentinis gaminio kiekio ir jo gamybai sunaudotos žaliavos kiekių santykis.

Pagal receptūrą Nr.1.:

- Bendras žaliavos kiekis, reikalingas numatytam produkto kiekiui pagaminti paskaičiuojamas pagal formulę (8).

$$A = \frac{B}{z} \times 100 \quad (8)$$

$$A1 = 600/71 \times 100 = 845,07 \text{ kg/pamainą; (faršo)}$$

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

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

z – paruošto produkto išeiga nuo žaliavos masės, %.

- Priedų, prieskonių kiekis pagal atskiras rūšis, reikalingas numatytam produkto kiekiui pagaminti paskaičiuojamas pagal formulę (9).

$$C = \frac{A \times p}{b} \quad (9)$$

$$C1_{\text{nitr}} = 845,07 \times 3/103,3 = 24,54 \text{ kg /pamainą;}$$

$$C1_{\text{cukr}} = 0,82 \text{ kg /pamainą;}$$

$$C1_{\text{jpip}} = 0,61 \text{ kg /pamainą;}$$

$$C1_{\text{bpip}} = 0,61 \text{ kg /pamainą;}$$

$$C1_{\text{kard}} = 0,41 \text{ kg /pamainą;}$$

$$C1 = 26,99 \text{ kg /pamainą;}$$

Čia: C1 – priedų, prieskonių kiekis, sunaudojamas pirmos receptūros produktui pagaminti per pamainą, kg;

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

b – bendras receptūros komponentų kiekis, kg;

- Žaliavos kiekis pagal atskiras rūšis, reikalingas numatytam produkto kiekiui pagaminti, paskaičiuojamas pagal formulę (10).

$$D = (A \times p) / b \quad (10)$$

$$D1_{\text{mėsos K2}} = 845,07 \times 50/103,3 = 409,04 \text{ kg/pamainą;}$$

$$D1_{\text{mėsos K1}} = 245,43 \text{ kg/pamainą;}$$

$$D1_{\text{lašinių}} = 163,61 \text{ kg/pamainą;}$$

Pagal receptūra Nr.2.:

- Bendras žaliavos kiekis, reikalingas numatytam produkto kiekiui pagaminti paskaičiuojamas pagal formulę (8).

$$A2 = 400/70 \times 100 = 571,43 \text{ kg/pamainą; (faršo)}$$

- Priedų, prieskonių kiekis pagal atskiras rūšis, reikalingas numatytam produkto kiekiui pagaminti paskaičiuojamas pagal formulę (9).

$$C2_{\text{nitr}} = 571,43 \times 2,6/103,62 = 14,34 \text{ kg /pamainą;}$$

$$C2_{\text{pro}} = 3,86 \text{ kg /pamainą;}$$

$$C2_{\text{česn}} = 0,66 \text{ kg /pamainą;}$$

$$C2_{\text{jpip}} = 0,66 \text{ kg /pamainą;}$$

$$C2_{\text{bpip}} = 0,44 \text{ kg /pamainą;}$$

$$C2 = 19,96 \text{ kg /pamainą;}$$

- Žaliavos kiekis pagal atskiras rūšis, reikalingas numatytam produkto kiekiui pagaminti, paskaičiuojamas pagal formulę (10).

$$D2_{\text{mėsos K1}} = 571,43 \times 50/103,62 = 275,74 \text{ kg/pamainą;}$$

$$D2_{\text{lašinių}} = 165,44 \text{ kg/pamainą;}$$

$$D2_{\text{mėsos K2}} = 110,29 \text{ kg/pamainą;}$$

- Bendras žaliavos, priedų, prieskonių kiekis reikalingas numatytam produktų kiekiui pagaminti:

$$D_{\text{mėsosK1}} = D1_{\text{mėsosK1}} + D2_{\text{mėsosK1}}$$

$$D_{\text{mėsosK1}} = 245,43 + 275,74 = 521,17 \text{ kg/pamainą}$$

Likusi žaliava, priedai ir prieskoniai paskaičiuojami analogiškai. Skaičiavimų rezultatai pateikti 12 lentelėje.

12 lentelė. Receptūrų komponentų kiekiai

	Receptūra Nr. 1	Receptūra Nr. 2	Bendras kiekis
Žaliava	Kiekis, kg/pamainą		
Mėsa K1	245,43	275,74	521,17
Mėsa K2	409,04	110,29	519,33
Kiaulienos lašiniai	163,61	165,44	329,05
Viso:	818,08	551,47	1369,55
Priedai, prieskoniai			
Nitritinė druska	24,54	14,34	38,88
Prosal	–	3,86	3,86

Juodieji skaldyti pipirai	0,61	0,66	1,27
Baltieji malti pipirai	0,61	0,44	1,05
Cukrus	0,82	–	0,82
Česnakas	–	0,66	0,66
Kardamonas	0,41	–	0,41
Viso:	26,99	19,96	46,95
Visi ingredientai:	845,07	571,43	1416,5

8. TECHNOLOGINIŲ ĮRENGIMŲ IR ĮRANGOS PARINKIMAS IR SKAIČIAVIMAS

• Naudojam vežimėlius reikalingus žaliavoms pervežti nuo vieno įrengimo prie kito, įrenginiams pakrauti ir iškrauti. Parenkam nerūdijančio plieno vežimėlius „kitaikės“, kurių talpa 200 litrų ir vienu užkrovimu gali vežti apie 40 kilogramų svorį. [36] Jų kiekis paskaičiuojamas pagal formulę (11).

$$n_{\text{vež}} = \frac{M}{V_{\text{vež}}} \quad (11)$$

$$n_{\text{vež}} = \frac{1552,88}{40} = 38,82 = 39 \text{ vežimėliai}$$

Čia: $n_{\text{vež}}$ - vežimėlių kiekis, reikalingas žaliavai pervežti, vnt.;

M - žaliavos kiekis, kurį reikia pervežti, kg;

$V_{\text{vež}}$ - vieno vežimėlio talpa, kg

• Žaliavai sumalti naudojam Grida MT mėsmalę „MS 114“, kurios našumas $Q_{\text{mėsmales}} = 500 \text{ kg/h}$. Techniniai mėsmalės duomenys pateikti 13 lentelėje. [37]

13 lentelė. Mėsmalės techniniai duomenys

Tipas	MS 114
Sietelio skersmuo \emptyset , mm	114
Našumas kg/h	500
Galia, kW	4
Įtampa, Volt	400

Mėsmalės malimo laikas, numatytas pagal receptūras Nr.1. ir Nr.2. reikalingam žaliavos kiekiui sumalti;

$$M_{\text{mėsos K1}} = 521,17 \text{ kg};$$

$$M_{\text{mėsos K2}} = 519,33 \text{ kg};$$

$$M_{\text{lašiniai}} = 329,05 \text{ kg};$$

$$\text{Mėsa K1} \quad \tau_{1\text{mėsmales}} = \frac{M_{\text{mėsos K1}}}{Q_{\text{mėsmales}}} = \frac{521,17}{500} = 1,042\text{h} = 63\text{min} = 1\text{h } 3\text{min}$$

$$\text{Mėsa K2} \quad \tau_{2\text{mėsmales}} = \frac{M_{\text{mėsos K2}}}{Q_{\text{mėsmales}}} = \frac{519,33}{500} = 1,039\text{h} = 62\text{min} = 1\text{h } 2\text{min}$$

$$\text{Lašiniai } \tau_{1-2\text{mėsmales}} = \frac{M_{\text{lašiniai}}}{Q_{\text{mėsmales}}} = \frac{329,05}{500} = 0,658\text{h} = 39\text{min}$$

Čia: $M_{mėsos}$ - pagal receptūras Nr.1. ir Nr.2. reikalingas mėsos kiekis;

$\tau_{1_{mėsmalės}}$ - mėsmalės darbo laikas reikalingas mėsai K1 sumalti, val;

$\tau_{2_{mėsmalės}}$ - mėsmalės darbo laikas reikalingas mėsai K2 sumalti, val;

$\tau_{1-2_{mėsmalės}}$ - mėsmalės darbo laikas reikalingas lašiniams sumalti, val;

$Q_{mėsmalės}$ - įrenginio našumas, kg/h;

Bendras mėsmalės darbo laikas reikalingas sumalti abi receptūras;

$$\tau_{mėsmalės} = Par + P + \tau_{1_{mėsmalės}} + I + P + \tau_{2_{mėsmalės}} + I + P + \tau_{1-2_{mėsmalės}} + I + PL$$

$$\tau_{mėsmalės} = 6 + 10 + 63 + 5 + 30 + 10 + 62 + 5 + 10 + 39 + 5 + 25 = 4,5h = 270min = 4h 30min$$

Čia: P- pakrovimas (10min);

Par – įrenginio paruošimas darbui (6min)

I – iškrovimas (5min);

PL – plovimas (25min)

$\tau_{mėsmalės}$ – visos mėsmalės darbo laikas, val;

$\tau_{1-2_{mėsmalės}}$ - mėsmalės darbo laikas reikalingas receptūroms Nr.1 ir Nr.2 paruošti, val;

T – pertrauka (30min);

Įrengimo išnaudojimo koeficientas paskaičiuojamas pagal formulę (12).

$$k = \frac{\tau_{ireng}}{\tau_{pam}} \quad (12)$$

$$k = \frac{4,5}{9,25} = 0,49$$

Čia: k - įrengimo išnaudojimo koeficientas;

τ_{ireng} - įrengimo darbo laikas val.;

τ_{pam} - pamainos trukmė, val.

• Žaliavai sumaišyti naudojam maišyklę: „Mixer M 500l Typ 441“, kurios talpa 530 litrų, užkrovimas vienu kartu 350 kg. Techniniai maišyklės duomenys pateikti 14 lentelėje. [38]

14 lentelė. Maišyklės techniniai duomenys

Tipas	M 500L
Talpa, kg	350
2 varikliai, kW	4,7/6
Svoris, kg	1400
Galia, kW	6

Vieno maišymo trukmė 15 min.

Periodinio veikimo įrengimų (maišyklių) našumas paskaičiuojamas pagal formulę (13).

$$Q = \frac{60}{t} \times \alpha \times V \times \rho = 60 \times \frac{g}{t}, \text{ kg/val} \quad (13)$$

$$Q = 60 \times \frac{350}{15} = 1400, \text{ kg/val}$$

Čia: Q - įrenginio (maišyklės) našumas, kg/h;

t - vieno darbo ciklo trukmė (maišymo) min.;

α - įrenginio užkrovimo koeficientas (maišyklėms = 0,6 – 0,7);

V - maišyklės, kuterio lėkštės tūris m^3 ; litrai

ρ - mėsos tankis, g/cm^3 (priimama, kad mėsos tankis yra 1 g/cm^3).

g – vienkartinė įkrova, kg

Maišyklės maišymų skaičius pagal receptūrą Nr.1 reikalingam mėsos kiekiui sumaišyti;

$$M_{\text{receptura Nr.1}} = 845,07 \text{ kg}$$

$$X1 = \frac{M_{\text{receptura Nr.1}}}{U} = \frac{845,07}{350} = 2,41 = 3 \text{ užkrovimai}$$

Čia: $M_{\text{receptura Nr.1}}$ - pagal receptūrą Nr.1 reikalingas žaliavos kiekis, kg;

$X1$ -receptūros Nr.1 reikalingas užkrovimų skaičius;

U - įrenginio užkrovimas vienu kartu, kg;

Maišyklės darbo laikas, numatytas pagal receptūrą Nr.1 reikalingam mėsos kiekiui sumaišyti;

$$\tau_{1\text{maišyklės}} = (P+D+I) \times 3 + PL$$

$$\tau_{1\text{maišyklės}} = (10+15+5) \times 3 + 25 = 115 \text{ min} = 1 \text{ h } 45 \text{ min}$$

Čia: P - pakrovimas (10min);

D – darbas (15min);

I – iškrovimas (5min);

PL – plovimas (25min)

$\tau_{1\text{maišyklės}}$ – maišyklės darbo laikas, numatytas pagal receptūrą Nr.1;

Maišyklės maišymų skaičius pagal receptūrą Nr.2 reikalingam mėsos kiekiui sumaišyti;

$$M_{\text{receptura Nr.2}} = 571,43 \text{ kg}$$

$$X2 = \frac{M_{\text{receptura Nr.2}}}{Q_{\text{maišyklės}}} = \frac{571,43}{350} = 1,63 = 2 \text{ užkrovimai}$$

Čia: $M_{\text{receptura Nr.1}}$ - pagal receptūrą Nr.2 reikalingas žaliavos kiekis, kg;

$X2$ -receptūros Nr.2 reikalingas užkrovimų skaičius;

$Q_{\text{maišyklės}}$ - įrenginio užkrovimas vienu kartu, kg;

Maišyklės darbo laikas, numatytas pagal receptūrą Nr.2 reikalingam mėsos kiekiui sumaišyti;

$$\tau_{2\text{maišyklės}} = (P+D+ I) \times 2 + PL$$

Čia: P- Pakrovimas (10min);

D – Darbas (15min);

I – Iškrovimas (5min);

PL – plovimas (25min)

$\tau_{2\text{maišyklės}}$ – Maišyklės darbo laikas, numatytas pagal receptūrą Nr.2;

$$\tau_{2\text{maišyklės}} = (10+15+5) \times 2 + 25 = 85 \text{ min} = 1 \text{ h } 25 \text{ min}$$

Bendras maišyklės darbo laikas reikalingas sumaišyti abi receptūras;

$$\tau_{\text{maišyklės}} = \text{Par} + \tau_{1\text{maišyklės}} + \tau_{2\text{maišyklės}}$$

$$\tau_{\text{maišyklės}} = 6+115+85 = 3,43 \text{ h} = 206 \text{ min} = 3 \text{ h } 26 \text{ min}$$

Čia: Par – įrenginio paruošimas darbui (6min);

$\tau_{\text{maišyklės}}$ - Visas maišyklės darbo laikas;

$\tau_{1\text{maišyklės}}$ - Maišyklės darbo laikas, numatytas pagal receptūrą Nr.1;

$\tau_{2\text{maišyklės}}$ - Maišyklės darbo laikas, numatytas pagal receptūrą Nr.2;

Įrengimo išnaudojimo koeficientas paskaičiuojamas pagal formulę (12).

$$k = \frac{3,43}{9,25} = 0,37$$

Čia: k - įrengimo išnaudojimo koeficientas;

τ_{ireng} - įrengimo darbo laikas val.;

τ_{pam} - pamainos trukmė, val.

- Faršui sukimšti naudojam vakuuminį kimštuvą: „F – Line F50“, kurio našumas $Q_{\text{kimštuvo}} = 2200 \text{ kg/ h}$. Techniniai kimštuvo duomenys pateikti 15 lentelėje. [39]

15 lentelė. Kimštuvo techniniai duomenys

Tipas	F – Line F50
Kimšimo slėgis, bar	30
Našumas, kg/h	2200
Galia, kW	4,4
Įtampa, Volt	400
Programų skaičius	99
Talpa, l	25/90
Porcijų dydis, g	5 – 100.000 (5 – 999g su 0,1g paklaida)

Kimštuvo darbo laikas, numatytas pagal receptūras Nr.1. ir Nr.2. reikalingam faršo kiekiui sukimšti;

$$A1 = 845,07 \text{ kg}$$

$$A2 = 571,43 \text{ kg}$$

$$\text{Receptūra nr. 1 } \tau_{1_{\text{kimštovo}}} = \frac{A1}{Q_{\text{kimštovo}} \times \alpha} = \frac{845,07}{2200 \times 0,35} = \frac{845,07}{770} = 1,097\text{h} = 66\text{min} = 1\text{h } 6\text{min}$$

$$\text{Receptūra nr. 2 } \tau_{2_{\text{kimštovo}}} = \frac{A2}{Q_{\text{kimštovo}} \times \alpha} = \frac{571,43}{2200 \times 0,35} = \frac{571,43}{770} = 0,742\text{h} = 45\text{min}$$

Čia: A1 ir A2 - pagal receptūras Nr.1. ir Nr.2. reikalingas faršo kiekis;

α - įrenginio našumo koeficientas (kimštuvams kemšant natūralia žarna = 0,35);

$\tau_{1_{\text{kimštovo}}}$ - vakuuminio kimštuvo darbo laikas reikalingas receptūrai Nr.1 sukimšti, val;

$\tau_{2_{\text{kimštovo}}}$ - vakuuminio kimštuvo darbo laikas reikalingas receptūrai Nr.2 sukimšti, val;

$Q_{\text{kimštovo}}$ - įrenginio našumas, kg/h;

Bendras kimštuvo darbo laikas reikalingas sukimšti abi receptūras;

$$\tau_{\text{kimštovo}} = \text{Par} + \text{P} + \tau_{1_{\text{kimštovo}}} + \text{PL} + \text{P} + \tau_{2_{\text{kimštovo}}} + \text{PL}$$

$$\tau_{\text{kimštovo}} = 6 + 10 + 66 + 25 + 10 + 45 + 25 = 3,12\text{h} = 187\text{min} = 3\text{h } 7\text{min}$$

Čia: P- Pakrovimas (10min);

Par – Įrenginio paruošimas darbui (6min)

I – Iškrovimas (5min);

PL – Plovimas (25min)

$\tau_{\text{kimštovo}}$ – Visas vakuuminio kimštuvo darbo laikas, val;

$\tau_{1_{\text{kimštovo}}}$ - vakuuminio kimštuvo darbo laikas reikalingas receptūrai Nr.1 sukimšti, val;

$\tau_{2_{\text{kimštovo}}}$ - vakuuminio kimštuvo darbo laikas reikalingas receptūrai Nr.2 sukimšti, val;

Įrengimo išnaudojimo koeficientas paskaičiuojamas pagal formulę (12).

$$k = \frac{3,12}{9,25} = 0,34$$

Čia: k - įrengimo išnaudojimo koeficientas;

$\tau_{\text{įreng}}$ - įrengimo darbo laikas val.;

τ_{pam} - pamainos trukmė, val.

Pasirinktos termokameros yra įmonės „Kerres“ (JET SMOKE 2850/2x3 ir JET SMOKE 2850/4), kurios yra pilnai automatinės su uždara dūmų cirkuliacija ir jose telpa 6 ir 4 rėmai. Techniniai duomenys pateikti 16 lentelėje. [40, 41]

16 lentelė. Termokamerų JET SMOKE 2850/2x3 ir JET SMOKE 2850/4 techniniai duomenys.

Įrenginio duomenys:	JET SMOKE 2850/2x3	JET SMOKE 2850/4
Plotis x aukštis, cm	310 x 202	158 x 202
Reikalingas patalpos aukštis, cm	380	380
Rūkyklos užkrovimo talpa, kg	1000-2400	640-1600
Energijos suvartojimas, kW	190,8	127,2
Garų padavimas, kg/h	300	200
Vežimėlių matmenys: plotis x ilgis x aukštis, cm	101 x 103 x 202	101 x 103 x 202

Turint pradinių žaliavų kiekius galima apskaičiuoti, kiek kiekvienai receptūrai sukabinti reikės rėmų pagal formulę (14).

$$n_{r\acute{e}} = \frac{G_p}{G_n} \quad (14)$$

$$1 \text{ receptūra} \quad n_{r\acute{e}1} = \frac{845,07}{141} = 5,99 = 6 \text{ rėmai}$$

$$2 \text{ receptūra} \quad n_{r\acute{e}2} = 4 \text{ rėmai}$$

Čia: $n_{r\acute{e}}$ – 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.

Ant vieno rėmo pirmai receptūrai kabinama po 141 kg, o antrai – 143 kg. Šaltai rūkytoms dešroms sunaudotas rėmų kiekis paskaičiuojamas.

Reikalingas rūkyklų (termokamerų) kiekis paskaičiuojamas pagal formulę (15).

$$N_k = n_{r\acute{e}1} / G \quad (15)$$

$$N_{k1} = 6/6 = 1 \text{ termokamera pirmai receptūrai}$$

$$N_{k2} = 1 \text{ termokamera antrai receptūrai}$$

Čia: N_k - termokamerų kiekis, reikalingas gaminiams apdoroti, vnt.

$n_{r\acute{e}1}$ – sunaudotas rėmų skaičius pirmai receptūrai;

$n_{r\acute{e}2}$ – sunaudotas rėmų skaičius antrai receptūrai;

G – didžiausias leistinas rėmų skaičius termokameroje;

Svarstyklės yra dvi, vienos žaliavų skyriuje, kitos pusgaminių. Vienam pasvėrimui skiriamos 5min.

Išnaudojimo koeficientas paskaičiuojamas pagal 12 formulę. Žaliavų skyriuje esančių svarstyklių išnaudojimo koeficientas yra 0,07, o pusgaminių skyriuje išnaudojimo koeficientas 0,04.

Technologinių įrenginių darbo grafikas pateiktas 17 lentelėje, jo paaiškinimai 18 lentelėje.

17 lentelė Technologinių įrengimų darbo grafikas

Eil. Nr.	Įrenginio pavadinimas	Našumas, Kg/h	Kiekis, vnt	Darbo laikas, val										
				8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	Mėsmalė	500	1	→ +	±p	+	+	+←pp						
2	Maišyklė	1400	1						→+	+	+	+←		
3	Vakuuminis kimštuvas	2200	1							→ +	+	+	←	
4	Termokamera	–	2	6 rėmų termokamera dirbs 3 paras, o 4 rėmų - 7 paras										

28 lentelė Technologinių įrengimų darbo grafiko paaiškinimai

→	Pasiruošimas darbui
+	Įrenginys dirba
←	Susitvarkymas po darbo
±	Įrenginys dirba su pertrauka
pp	Pietų pertrauka (45min)
p	Pertrauka (30min)

9. IŠVADOS

Darbe pateikta ir išnagrinėta šalto rūkymo dešrų gamyba. Šios dešros turėtų įtikti vartotojų poreikiams, kadangi yra pakankamai aukštos kokybės, savyje turi daug maistingų ir naudingų medžiagų.

Darbe buvo išspręsti šie uždaviniai:

1. Suprojektuota 1,0 t/pam. našumo šaltai rūkytų dešrų iš kiaulienos gamybos linija.
2. Charakterizuotos šalto rūkymo dešrų gamyboje naudotos žaliavos ir pagalbinės medžiagos
3. Išnagrinėti šalto rūkymo dešrų juliniai, cheminiai ir mikrobiologiniai rodikliai, apskaičiuota maistinė vertė, kuri yra atitinkamai „lietuviškos“ dešros 328,25 kcal/100g ir „skilandinės“ dešros 412,31kcal/100g.
4. Aprašyti technologinių procesų etapai ir jų pagrindimas, įvertinti fizikiniai, cheminiai ir biocheminiai pokyčiai.
5. Aprašyta technologinio proceso kokybės ir saugos kontrolė, jos kontroliuojami rodikliai bei ją reglamentuojantys dokumentai.
6. Parinkti technologiniai įrengimai, užtikrinantys projektuojamos gamybos našumą bei sudarytas darbo grafikas.

10.LITERATŪROS SĄRAŠAS

1. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-04-15]:
<http://lt.wikipedia.org/wiki/Kiauliena>
2. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-04-15]:
legacypork.com/blog/article/fun-facts-about-pork
3. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-04-15]:
[<http://www.15min.lt/ji24/straipsnis/virtuve/pasaulio-skoniai/idomu-zinoti-kada-sukurti-populiariausi-pasaulio-patiekalai-726-298173>]
4. SKIMUNDRIS, Vygandas. Skerdimo produktų technologija. Vilnius, 2000. ISBN 9986500559.
5. Lietuvos standartas LST 1919-2003/1K:2006 „Mėsos gaminiai“
6. Komisijos reglamentas (EB) Nr. 1441/2007 2007 m. gruodžio 5 d. iš dalies keičiantis reglamentą (EB) Nr. 2073/2005 dėl maisto produktų mikrobiologinių kriterijų.
7. GEČIENĖ Ramunė, BALTUŠKIENĖ Viktorija. Mėsos gaminių technologija. Vilnius, 2007. ISBN 9789986959366.
8. Pagal įmonės techninę dokumentaciją.
9. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-04-15]:
<http://lt.wikipedia.org/wiki/La%C5%A1iniai>
10. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-04-15]:
<http://www.gaspadine.lt/ingredientas/kiaulienos-lasiniai-164>
11. JENSEN Werner K., DEVINE Carrick, DIKEMAN Michael. Encyclopedia of meat sciences. Amsterdam, 2004. ISBN 0124649718.
12. NOLLET Leo M.L, TOLDRA Fidel. Handbook of processed meats and poultry analysis. Boca Raton Fla., 2009. ISBN 9781420045314.
13. HUI Y. H, NIP Wai-Kit, ROGERS Robert W., YOUNG Owen A. Meat science and applications. New York, 2001. ISBN 0824705483.
14. TARTE Rodrigo. Ingredients in meat products. Madison, 2009. ISBN 9780387713267.
15. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-04-20]:
<http://vmvt.lt/lt/maisto.sauga.ir.kokybe/maisto.produktai/valgomoji.druska>
16. Europos parlamento ir tarybos reglamentas (EB) Nr. 1333/2008 2008 m. gruodžio 16 dėl maisto priedų.
17. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-04-20]:
<http://www.food-info.net/lt/e/e575.htm>
18. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-04-20]:

http://lt.wikipedia.org/wiki/Mononatrio_glutamatas

19. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-04-20]:

<http://www.aisvita-packing.lt/lt/produktai/apvalkalai>

20. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-04-20]:

<http://www.lieberknecht.lt/prekiu-katalogas-/iranga-mazai-gamybai-51/lt/rankinis-stalinis-klipsatorius-tcnv-199.html>

21. Lietuvos higienos norma HN 26:2006 „Maisto produktų mikrobiologiniai kriterijai“.

22. VINAUSKIENĖ Rimantė. Mėsos produktų mokslas ir technologija. Kaunas, 2013. ISBN 9786090211021.

23. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-04-30]:

http://www.smlpc.lt/lt/mityba_ir_fizinis_aktyvumas/mityba/maisto_produkto_chemines_sudeties_duomeno_bankas.htmlHN 119:2014

24. HN 119:2014 Lietuvos higienos normos HN119:2014 „Maisto produktų ženklavimas“.

25. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-04-30]:

<http://www.nmvrvi.lt/lt/naujienos/581>

26. Europos parlamento ir tarybos reglamentas (ES) Nr. 1169/2011 2011 m. spalio 25 d., dėl informacijos apie maistą teikimo vartotojams, kuriuo iš dalies keičiami Europos Parlamento ir Tarybos reglamentai (EB) Nr. 1924/2006 ir (EB) Nr. 1925/2006 bei kuriuo panaikinami Komisijos direktyva 87/250/EEB, Tarybos direktyva 90/496/EEB, Komisijos direktyva 1999/10/EB, Europos Parlamento ir Tarybos direktyva 2000/13/EB, Komisijos direktyvos 2002/67/EB ir 2008/5/EB bei Komisijos reglamentas (EB) Nr. 608/2004.

27. SINDELAR J.J., CORDRAY J.C., SEBRANEK J.G., LOVE J.A., AHN D.U. Effects of Varying Levels of Vegetable Juice Powder and Incubation Time on Color, Residual Nitrate and Nitrite, Pigment, pH, and Trained Sensory Attributes of Ready-to-Eat Uncured Ham. *Journal of food science*, 2007, 6, 388 – 395.

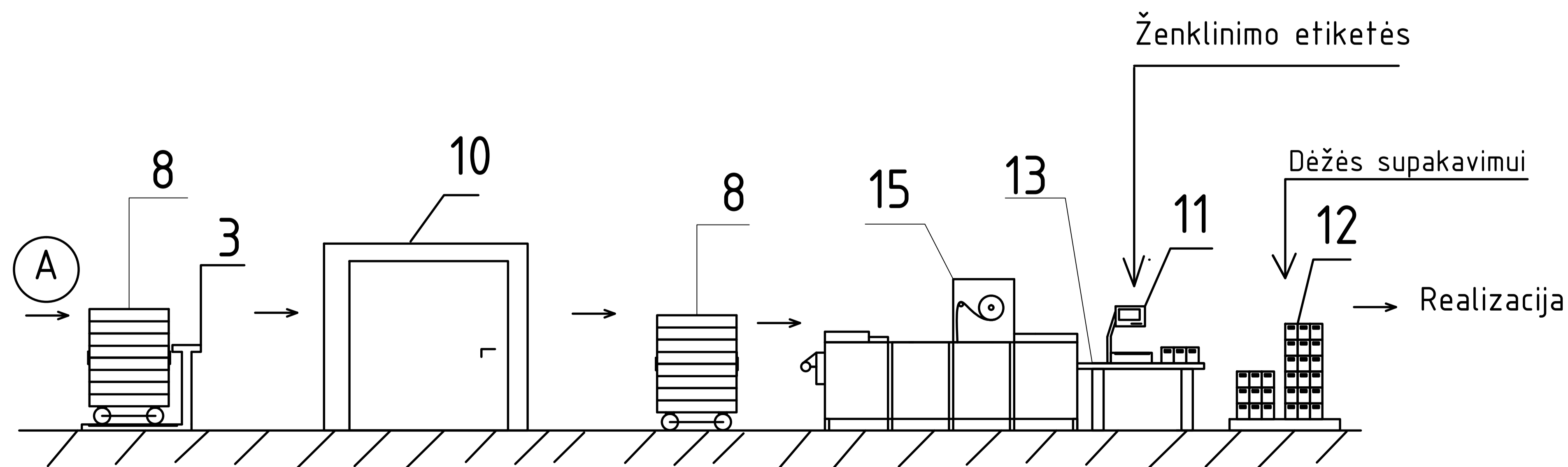
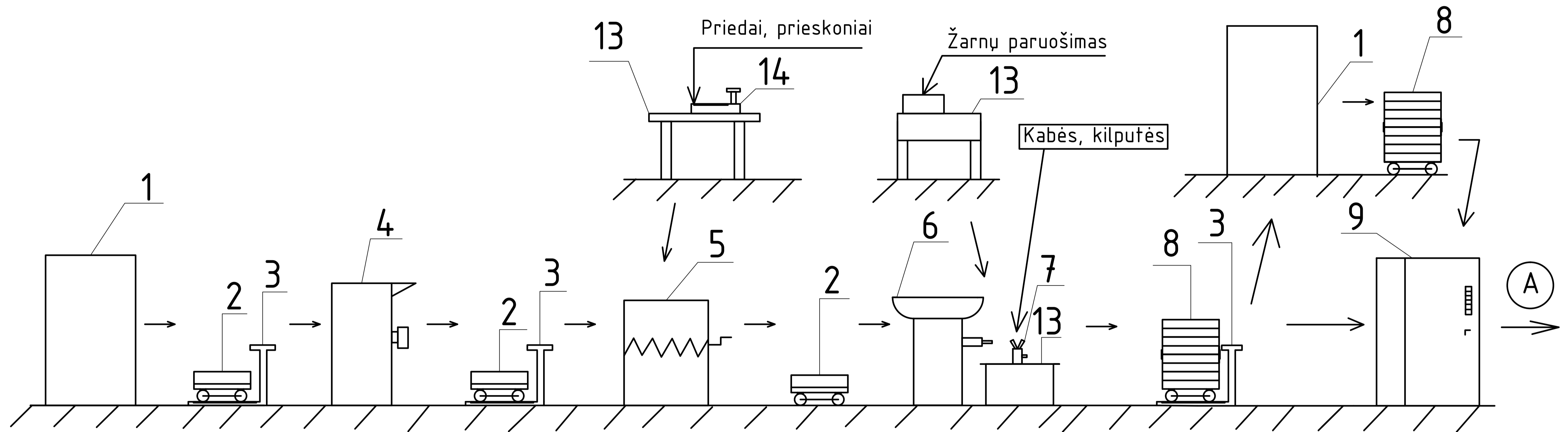
28. Krause B.L., Sebranek J.G., Rust R.E., Mendonca A. Incubation of curing brines for the production of ready-to-eat, uncured, no-nitrite-or-nitrate-added, ground, cooked and sliced ham. *Meat science*, 2011, 89, 507-513.

29. Hayes J.E., Canonico I., Allen P. Effects of organic tomato pulp powder and nitrite level on the physicochemical, textural and sensory properties of pork luncheon roll. *Meat science*, 2013, 95, 755 – 762.

30. VAN HEERDEN S.M., SMITH M.F. The nutrient composition of three cuts obtained from P-class South African pork carcasses. *Food chemistry*, 2013, 3, 458 – 465.

31. ESSIEN Effiong. Sausage manufacture principles and practice. Boca Raton Fla., 2003 ISBN 0849320070.
32. RANKEN M. D. Handbook of meat product technology. Malden, 2000. ISBN 0632053771.
33. FAINER Gerhard. Meat products handbook. Cambridge, 2008. ISBN 9781845690502.
34. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-04-31]:
<http://www.hawkinswatts.com/documents/GDL%20in%20meat.pdf>
35. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-04-31]:
<http://www.carttara.lt/lt>
36. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-04-31]:
<http://www.baltgina.lt/index.php?id=7717>
37. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-04-31]:
<http://www.gridamt.lt/index.php/pageid/507/articlepage/0/articleid/55>
38. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-05-01]:
<http://www.kgwetter.de/en/Company/Products/Mixers/Mixer%20M%20500%20L>
39. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-05-01]:
<http://www.frey-online.com/f-line-f50>
40. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-05-01]:
<http://www.kerres-group.de/en/smokeair/smokeair-products/meat-products/universal-smokehouse-jet-smoke-2850-2x3>
41. Prieiga internetu [žiūrėta: 2015-05-01]:
<http://www.kerres-group.de/en/smokeair/smokeair-products/meat-products/universal-smokehouse-jet-smoke-2850-4>

Šalto rūkymo dešrų gamybos technologinė linija



Pozi-cija	Pavadinimas ir techninės charakteristikos	Žymuo (markė, tipas)	Kie-kis
1	Šaldytuvas	-	2
2	Vėžimėlis	Kitaiškės	39
3	Platforminės svarstyklės	EPP600/1500	2
4	Mėsmalė	MS 114	1
5	Maišyklė	M500 L	1
6	Kimštuvas	F - Line F50	1
7	Klipsatorius	TCNV	1
8	Rėmas	-	10
9	Termokamera	Jei smoke 2850/2x3 ir Jei smoke 2850/4	2
10	Atšaldymo patalpa	-	1
11	Ženklavimo įrenginys	V - SX	1
12	Dėžė	-	100
13	Stalas	-	4
14	Elektroninės svarstyklės	Bew - 30	1
15	Pakavimo įrenginys	E - MEC	1

Grupė	KTU cheminės technologijos fakultetas	Bakalauro baigiamasis projektas
TBM 1/3	Studentas M. Jakštas Vadovas R. Vinaskeičė Recenzentas J. Damašius	2015-06-03 2015-06-03 2015-06-03
		Šaltai rūkytų dešrų technologija
		Šaltai rūkytų dešrų gamybos technologinė linija
		Laida
		○
		Lapas
		Lapas
BBD	Maisto mokslo ir technologijų katedra LT - 50254 Radvilėnų pl. 19	2015 - BBD - MMT
		1
		1