



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS
CHEMINĖS TECHNOLOGIJOS FAKULTETAS

Živilė Martinkutė

**ŠALUTINIŲ PRODUKTŲ, GAUTŲ GAMINANT LAŠIŠINIŲ ŽUVŲ PRODUKTUS,
PERDIRBIMO TECHNOLOGIJA IR SKIRTINGŲ BRANDIKLIŲ ĮTAKOS SŪDYTOS
SILKĖS KOKYBĖI ĮVERTINIMAS**

Baigiamasis bakalauro projektas

Vadovas
doc. dr. Aušra Šipailienė

KAUNAS, 2015

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

TVIRTINU
Katedros vedėjas
doc. dr. Loreta Bašinskienė

**ŠALUTINIŲ PRODUKTŲ, GAUTŲ GAMINANT LAŠIŠINIŲ ŽUVŲ PRODUKTUS,
PERDIRBIMO TECHNOLOGIJA IR SKIRTINGŲ BRANDIKLIŲ ĮTAKOS SŪDYTOS
SILKĖS KOKYBĖI ĮVERTINIMAS**

Baigiamasis bakalauro projektas
Maisto mokslo ir technologijos programa (kodas 621E40001)

Vadovas
doc. dr. Aušra Šipailienė

Tiriamąo darbo vadovas
doc. dr. Aušra Šipailienė

Recenzentas
lekt. dr. Ina Jasutienė

Projektą atliko
Živilė Martinkutė

KAUNAS, 2015



KAUNO TECHNOLOGIJOS UNIVERSITETAS

Cheminės technologijos fakultetas

(Fakultetas)

Živilė Martinkutė

(Studento vardas, pavardė)

Maisto mokslo ir technologijos programa, 621E40001

(Studijų programos pavadinimas, kodas)

Baigiamojo projekto

„Šalutinių produktų, gautų gaminant lašišinių žuvų produktus, perdirbimo technologija ir skirtingų brandiklių įtakos sūdytos silkės kokybei įvertinimas“

AKADEMINIO SĄŽININGUMO DEKLARACIJA

20 _____ m. _____ d.

Kaunas

Patvirtinu, kad mano Živilės Martinkutės baigiamasis projektas tema „Šalutinių produktų, gautų gaminant lašišinių žuvų produktus, perdirbimo technologija ir skirtingų brandiklių įtakos sūdytos silkės kokybei įvertinimas“ yra parašytas visiškai savarankiškai, o visi pateikti duomenys ar tyrimų rezultatai yra teisingi ir gauti sąžiningai. Šiame darbe nei viena dalis nėra plagijuota nuo jokių spausdintinių ar internetinių šaltinių, visos kitų šaltinių tiesioginės ir netiesioginės citatos nurodytos literatūros nuorodose. Įstatymų nenumatytų piniginių sumų už šį darbą niekam nesu mokėjęs.

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

(vardą ir pavardę įrašyti ranka)

(parašas)

Martinkutė, Ž. Šalutinių produktų, gautų gaminant lašišinių žuvų produktus, perdirbimo technologija ir skirtingų brandiklių įtakos sūdytos silkės kokybei įvertinimas. Bakalauro baigiamasis projektas / vadovas doc. dr. Aušra Šipailienė; Kauno technologijos universitetas, Cheminės technologijos fakultetas, Maisto mokslo ir technologijos katedra.

Kaunas, 2015. 80 psl.

SANTRAUKA

Šis darbas sudarytas iš aštuonių dalių, kuriuose nagrinėjama šalutinių lašišos produktų perdirbimo technologija. Pirmoje dalyje aptariamos žaliavų ir pagalbinių medžiagų charakteristikos. Toliau aprašyti produkto jusliniai, fizikiniai cheminiai, mikrobiologiniai ir energetinės vertės rodikliai. Darbe aptarti technologinio proceso etapai, įvertinant fizikinius cheminius, biocheminius pokyčius bei parenkant inovatyvius sprendimus. Taip pat pateikti technologinio proceso saugą ir kokybę kontroliuojantys rodikliai. Atlikti žaliavų ir pagalbinių medžiagų skaičiavimai. Parinkti ir skaičiavimais pagrįsti technologiniai įrengimai bei sudarytas jų darbo grafikas. Sudaryta technologinio proceso schema. Darbe pateikta tiriamojo darbo analizė, kurioje nustatyta brandintų silkų cheminė sudėtis ir įvertinti jusliniai rodikliai naudojant du skirtingus brandiklius Saumad MRM1 ir M REIFER L.

Martinkutė, Ž. Technology of fishery by products from production of salmon products and evaluation of the impact of maturing components on the quality of salted herrings. Bachelor project / leader assoc. prof. Aušra Šipailienė; Kaunas University of Technology, Faculty of Chemical Technology, Department of Food Science and Technology.

Kaunas, 2015. 80 pages.

SUMMARY

This work consists of eight parts, which examined secondary salmon product processing technology. The first part deals with characteristics of raw and auxiliary materials. The following sections describe the organoleptic, physico – chemical, microbiological and energy value indicators. The bachelor project described the process steps in the evaluation of physico – chemical, biochemical changes and the chosen innovative solutions. Also discussed the process safety and quality controlling indicators. Performed raw and auxiliary materials calculations. Selected and estimated based on technological equipment and concluded their work schedule. Shown process of technology scheme. The paper analyzes the research work, which provides mature herring chemical composition and organoleptic indicators using two different annexes Saumad MRM1 and M REIFER L.

Turinys

ĮVADAS.....	9
1. ŽALIAVŲ IR PAGALBINIŲ MEDŽIAGŲ CHARAKTERISTIKA	11
1.1 Apibrėžtys.....	11
1.2 Reikalavimai žuvininkystės produktams	12
1.3 Šalutiniams produktams gaminti naudojamų žaliavų charakteristikos	13
1.4 Mechanškai atskirtų žuvininkystės produktų reikalavimai	14
1.5 Geriamojo vandens kokybės ir saugos reikalavimai	14
1.6 Reikalavimai druskai	15
1.7 Kitos pagalbinės medžiagos	15
1.8 Reikalavimai pakavimo medžiagoms	18
2. NAGRINĖJAMO PRODUKTO CHARAKTERISTIKA	19
2.1 Jusliniai rodikliai	19
2.2 Fizikiniai cheminiai rodikliai	20
2.3 Mikrobiologiniai rodikliai	20
2.4 Maistinė vertė	21
3. TIRIAMOJO DARBO ANALIZĖ	22
3.1 Tyrimo medžiagos ir metodai.....	23
3.2 Cheminės sudėties eksperimento rezultatai	24
3.3 Juslinės analizės rezultatai.....	27
Išvados.....	27
4. PRODUKTŲ TECHNOLOGINIO PROCESO ETAPAI, OPERACIJŲ PARINKIMAS IR PAGRINDIMAS	29
4.1 Karšto rūkymo lašišos dešrelių technologinė schema	29
4.2 Šalto rūkymo lašišos nuograndų technologinė schema	31
4.3 Technologinio proceso etapų pagrindimas	32
4. TECHNOLOGINIO PROCESO KOKYBĖS IR SAUGOS KONTROLĖ	38
5.1 Gamybinių patalpų, įrangos ir darbuotojų higiena	43

6. ŽALIAVŲ IR PAGALBINIŲ MEDŽIAGŲ SKAIČIAVIMAS.....	44
6.1 Žaliavų kiekio skaičiavimas	44
6.2 Priedų, prieskonių kiekio skaičiavimas	49
6.3 Pagalbinių medžiagų skaičiavimai	50
7. TECHNOLOGINIŲ ĮRENGIMŲ IR ĮRANGOS PARINKIMAS, SKAIČIAVIMAS, JŲ DARBO GRAFIKAS	52
7.1 Įrengimų ir įrenginių skaičiavimas	52
7.2 Įrenginių darbo grafikas.....	71
IŠVADOS.....	73
BIBLIOGRAFINIŲ NUORODŲ SĄRAŠAS	74
PRIEDAS Nr.1	76
Juslinio vertinimo anketa	76
PRIEDAS Nr.2	77
Juslinio vertinimo rezultati	77
8. GRAFINĖ DALIS	79
8.1 Šalutinių lašišos produktų technologinio proceso schema	79

IVADAS

Lašiša – labai vertinga žuvis dėl didelio vitaminų kiekio ir geresnio maistinių medžiagų įsisavinimo, lyginant su žemės ūkyje auginamais gyvūliais. Lašiša vertinama ne tik dėl turimų maistinių medžiagų, bet ir dėl savo spalvos. Žymioji rožinė lašišos mėsos spalva atsiranda dėl karotinoidinių pigmentų, kurie gaunami su gyvūno maistu (smulkiais vėžiagyviais ir kitomis krabų rūšimis). Lašišų filė randama daugiau kaip 20 skirtingų karotinoidų, iš kurių pats svarbiausias – astaksantinas. Atlantinėje lašišoje astaksantinas sudaro daugiau nei 70 procentų visų pigmentų kiekio. Lašiša – viena iš nedaugelio žuvų, galinti kaupti gryną astaksantiną [1].

Lašišų auginimas ir perdirbimas visame pasaulyje smarkiai didėja, todėl nenuostabu, kad perdirbimo metu lieka nemaža lašišos likučių dalis, kurią galima prasmingai panaudoti. Tokios dalys kaip kaulai, oda, dažniausiai susmulkinamos ir perdirbamos į žuvų miltus, kurie naudojami kaip baltyminis pašarų priedas. Oda taip pat gali būti naudojama rankinių, batų ar kitų aksesuarų gamyboje. Yra nagrinėjama ir lašišos kraujo panaudojimo galimybė, remianis „Northern Aquaculture“ pranešimu iš kraujo plazmos galima pagaminti chirurginius klizus, kurių užpurškiama ant žaizdos po operacijos. Dėl kraujo sudėtyje esančių fibrinogeno ir trombino klizai skatina staigų žaizdos užsitraukimą [1]. Žuvies dalis galima panaudoti ne tik šiose srityse, bet ir perdirbant į šalutinius žuvies maisto produktus, taip sukuriant pridėtinę vertę.

Darbe lašišos produktų gamybai, iš lašišos file gamybos šalutinių produktų, parinkos žaliavos, ingredientai, pagalbinės medžiagos, įranga bei įrengimai. Labai svarbu, kad parinkta žaliava, pagalbinės medžiagos bei ingredientai atitiktų numatytus kokybės ir saugos reikalavimus, todėl remiantis atitinkamais dokumentais, darbe aptariamos žaliavų ir pagalbinių medžiagų charakteristikos. Užtikrinant galutinio produkto kokybę yra vertinami jusliniai, fizikiniai cheminiai, mikrobiologiniai bei energinės vertės rodikliai. Kad pagamintas produktas būtų kokybiškas ir saugus, kiekviename technologinio proceso etape turi būti įvertinama ir kontroliuojama rizika, kuri gali turėti įtakos gaminio kokybei bei saugai. Technologinio proceso etapas, kuriame negalimas rizikos veiksnio atsiradimo galimybės pašalinimas ar sumažinimas iki priimtino lygio kitais gamybos etapais, vadinamas svarbiu valdymo tasku (SVT). Siekiant pašalinti šiuos rizikos veiksnius darbe sudaryta SVT monitoringo ir korekcinų priemonių lentelė. Taip pat atlikti įrangos ir įrenginių skaičiavimai, sudarytas jų darbo grafikas. Visas šalutinių žuvies produktų gamybos procesas pavaizduotas schematiškai.

Žuvies perdirbimo pramonėje sūdymas turi labai didelę reikšmę. Sūdyimo metu žaliava paveikiama druska, ar sūriais tirpalais taip apsaugant produktą nuo gedimo bei suteikiant jam skonį ir aromatą. Darbe buvo atlikta tiriamojo darbo analizė, kuriame ištirta skirtingų brandiklių įtaka silkės cheminei sudėčiai bei juslinėms savybėms.

Šio darbo tikslai:

1. Suprojektuoti 1 t/pam. našumo žuvų produktų iš šaltinių, gautų gaminant lašišinių žuvų produktus, dalių gamybos technologiją. Gamybai pasirinkti šie produktai: 400 kg karšto rūkymo lašišos dešrelės su česnakais, 400 kg karšto rūkymo lašišos dešrelės su čili, 200 kg šalto rūkymo lašišos nuograndos;
2. Įvertinti brandiklių įtaką sūdytos silkės kokybei ir jauslinėms savybėms.

1. ŽALIAVŲ IR PAGALBINIŲ MEDŽIAGŲ CHARAKTERISTIKA

Šalutinių lašišos produktų gamyboje pagrindinė žaliava – lašiša, t.y jos dalys gautos pirminio dorojimo metu: galva, oda, stuburai, nugrandyta stuburų mėsa, mechaniškai atskirta lašišos mėsa, įvairios nuopjovos. Todėl lašiša turi atitikti visus keliamus reikalavimus žuvininkystės produktams, kad būtų galima pirminio dorojimo metu gautas dalis panaudoti tolesnėje gamyboje.

Pasirinktoje šalutinių lašišos produktų perdirbimo gamyboje naudojama žaliava sušaltyti stuburų ir nuograndų mėsos blokai. Iš šios žaliavos bus gaminamos karšto rūkymo lašišos dešrelės su česnakais, bei kitos rūšies dešrelės su čili prieskonių mišiniu. Lašišos dešrelių gamyboje pagrindinės sudedamosios medžiagos yra sojos baltymų izoliatas, citrusinių vaisių skaidulos, difosfatas, gliukozė, natrio eritorbatas, čili prieskonių mišinys, česnakų granulės, malti juodieji pipirai ir vanduo. Taip pat bus gaminamos šalto rūkymo lašišų nuograndos. Šiam produktui pagaminti bus naudojama smulki ekstra druska.

1.1 Apibrėžtys

Remiantis Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentu (EB) Nr. 853/2004, žuvininkystės produktams taikomos tokios apibrėžtys:

Žuvininkystės produktai – tai visi laukiniai arba auginami jūros arba gėlųjų vandenų gyvūnai (išskyrus gyvus dvigeldžius moliuskus, gyvus dygiaodžius, gyvus gaubtagyvius ir gyvus jūros pilvakojus ir visus žinduolius, roplius ir varles), įskaitant visas valgomąsias tų gyvūnų dalis ir gaminius;

Švieži žuvininkystės produktai – tai neišdarinėti arba išdarinėti neperdirbti žuvininkystės produktai, įskaitant produktus vakuuminėse pakuotėse arba modifikuotoje atmosferoje, kurie nebuvo apdoroti, o tik atšaldyti;

Išdarinėti žuvininkystės produktai – tai neperdirbti žuvininkystės produktai, su kuriais buvo atliktos jų anatominį vientisumą pakeičiančios operacijos, pvz., išskrosti, pašalintos galvos, supjaustyti griežinėliais, paruošta filė ir sukapoti;

Mechaniškai atskirti žuvininkystės produktai – tai bet koks produktas, gautas mechaninėmis priemonės nuėmus mėsą nuo žuvininkystės produktų, kai suardoma arba pakeičiama mėsos struktūra [2].

1.2 Reikalavimai žuvininkystės produktams

Perdirbant žuvininkystės produktus turi būti laikomasi gyvūninės kilmės maisto produktų higienos reikalavimų, kuriuos apibrėžia Remiantis Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentai (EB) Nr. 853/2004, (EB) Nr. 852/2004 bei Lietuvos higienos norma HN 15:2005.

Operacijos, pvz., galvų pašalinimas ir skrodimas, turi būti atliekamos laikantis higienos reikalavimų. Skrodimas turi būti atliekamas kiek galima greičiau. Produktai po pirmiau minėtų operacijų turi būti kruopščiai nuplaunami geriamuoju vandeniu [2].

Jeigu į įmonę atgabenti atšaldyti, nesupakuoti produktai nėra nedelsiant paskirstomi, išsiunčiami, paruošiami arba perdirbami, jie turi būti laikomi tinkamuose įrenginiuose su ledu. Ledo pakartotinai dedama taip dažnai, kiek yra būtina. Supakuoti švieži žuvininkystės produktai turi būti atšaldomi iki ledo tirpimo temperatūros [2].

Tara, kurioje nesupakuoti paruošti švieži žuvininkystės produktai išsiunčiami arba laikomi su ledu, turi būti tokia, kad ištirpusio ledo vanduo nesiliestų su produktais. Ledas, kuriuo atšaldomi žuvininkystės produktai, turi būti pagamintas iš geriamojo ar švaraus vandens [2].

Švieži žuvininkystės produktai, atšildyti neperdirbti žuvininkystės produktai turi būti laikomi maždaug 0 °C temperatūroje. Sušaldyti žuvininkystės produktai turi būti laikomi taip, kad visų produkto dalių temperatūra nebūtų žemesnė kaip –18 °C [2].

Tarybos reglamente (EB) Nr. 2406/98 nurodomi kriterijai nustatantys žuvies šviežumą, tačiau jame nėra išskirta lašišos rūšis. Todėl remiantis Norvegijos žuvies pramonės standartu vizualiai vertinant išskrostos atšaldytos lašišos šviežumą, būtina atkreipti dėmesį į kriterijus, kurie pateikti 1 lentelėje [3].

1 lentelė. Kriterijai nustatantys žuvies šviežumą

Kūdo dalis	Kriterijus
Oda	Blizgi, ant odos negali būti utėlių ar kitų parazitų
Žvynai	Minimalus išskritusių žvynų kiekis
Akys	Skaidrios, neišblukusios
Gleivės	Skaidrios
Žiaunos	Ryškios spalvos, be nemalonaus kvapo
Viduriai	Negali būti vidurių likučių
Žuvies raumenų mėsa	Turi būti standi, tvirta, elastinga. Be opų, žymių kraujosruvų ar melanino dėmių

Svarbūs ne tik išvaizdos, bet ir kiti kriterijai tokie kaip spalva, kvapas, kokybė ir mikroorganizmų kiekiai. „Roche“ tyrimų departamente buvo sukurta spalvų paletė, kurią naudojant galima nesudėtingai nustatyti lašišos raumenų spalvos intensyvumą. „Roche Salmon Fan“ spalvų paletę sudaro skirtingi atspalviai (skalė atitinka 20 – 34 matavimo vertes), kuriuos galime palyginti su lašišos raumenų spalva. Tam tikro svorio žuvis turi atitikti tokias skalės vertes:

- Žuvis <3 kg: vidutinė vertė: ≥24 , tačiau minimalus 22;

- Žuvis ≥ 3 kg: vidutinė vertė: ≥ 27 , tačiau minimalus 24 [4].

Lašiša turi būti be pašalinio kvapo ar skonio, išvitros lašišos skonis negali būti karstelėjęs [3].

Kokybės parametrai:

- Žuvies riebalų kiekis 14 - 18% [4];
- Druskos kiekis: maksimalus 0,6% [4];
- pH 6,5 +/- 0,3 [4];
- K faktorius nurodo žuvies svorio ir ilgio santykį. Tai svarbus parametras nustatantis žuvies išeią. K faktorius skaičiuojamas pagal formulę: $K=10^N \cdot W/L^3$ (K – koeficientas, dažnai vadinamas „K faktoriumi“, W – žuvies svoris (g), L – žuvis ilgi (mm), N=5). Galimos tokios rezultatų reikšmės: 1.60 – labai geras ėmitimas, etaloninė žuvis, 1.40 – geras ėmitimas, proporcingų matmenų žuvis, 1.20 – vidutinio ėmitimo žuvis, 1.00 – blogo ėmitimo žuvis ilga ir plona, 0.80 – labai blogo ėmitimo žuvis, didelė galva ir siauras plonas, ilgas kūnas [4].

Komisijos reglamente (EB) Nr. 1441/2007 pateikti maisto produktų mikrobiologiniai rodikliai, tačiau jame nėra apibrėžiami reikalavimai lašišai. Todėl remiantis praktikos metu gauta įmonės dokumentų informacija 2 lentelėje pateikiami leistini mikroorganizmų kiekiai lašišai [4].

2 lentelė. Leistini mikroorganizmų kiekiai lašišai

Mikroorganizmai	Leistinas kiekis ksv/g
Bendras mikroorganizmų skaičius (30 ° C)	$<10^4$
<i>E. coli</i>	$<10^1$
Koliforminių bakterijų skaičius (44 ° C),	$<10^1$
<i>Staphylococcus aureus</i>	$<10^1$
<i>Clostridium perfringens</i>	$<10^1$
Patogeninių mikroorganizmų (<i>L. monocytogenes</i> 25 g, salmonelių 25g)	Turi nebūti
Mielų	$<10^1$

Žinoma, kad žuvis kaupia sunkiuosius metalus, todėl labai svarbu, kad jų kiekis neviršytų leistinų normų. Tam tikrų teršalų reglamentuojami Komisijos Reglamento (EB) Nr. 1881/2006 kiekiai pateikti 3 lentelėje [5].

3 lentelė. Didžiausios leistinos tam tikrų teršalų žuvyje koncentracijos

Maisto produktas	Švinas, mg/kg	Kadmis, mg/kg	Gyvsidabris mg/kg	Benzo(a)pirenas, µg/kg drėgno svorio	Dioksinų suma, pg/g
Žuvų raumenų mėsa	0,3	0,050	0,50	2,0	4,0

1.3 Šalutiniams produktams gaminti naudojamų žaliavų charakteristikos

Šalutiniams lašišos produktams gaminti naudojami sušaldyti nugarkaulių blokai. Nugarkauliai sudėti į dėžes po 20 kg. Dėžės viduje turi būti įklotas polietilinis maišelis, ant kurio sudėti nugarkauliai. Nugarkaulių mėsos spalva pagal Roche skalę turi atitikti 22-24 intervalą.

Nuograndos yra sušaldytos į 7,5 kg svorio euroblokus. Remiantis Čilėje įkurtos įmonės „Camanchaca“ specifikacijomis nuograndos turi atitikti šiuos reikalavimus: blokas turi būti reguliaraus gretasienio formos, lygaus paviršiaus, supakuotas į pirminę kartono pakuotę. Bloko igis 480 +/- 3 mm, plotis 255 +/- 3 mm, aukštis 60 +/- 2 mm. Mėsos spalva pagal Roche skalę turi atitikti 22-24. Kaulų kiekis turi būti: maks. 6 kaulai / 0,5-0,9 cm. ilgio / 2 kg mėsos, maks. 2 kaulai / 1,0-1,9 cm. ilgio / 2 kg mėsos, maks. 1 kaulas / 2,0-4,0 cm. ilgio / 2 kg mėsos [6].

Sušaldytuose blokuose negali būti odos likučių, parazitų, kremzlių, vidurių likučių, žaliava turi būti be papildomų maisto priedų, mikroorganizmų kiekis negali viršyti 2 lentelėje nurodytų ribų.

1.4 Mechanškai atskirtų žuvininkystės produktų reikalavimai

Maisto tvarkymo subjektai, gaminantys mechanškai atskirtus žuvininkystės produktus, turi užtikrinti, kad būtų laikomasi šių Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentų (EB) Nr. 853/2004, (EB) Nr. 852/2004 reikalavimų:

1. Naudojama žaliava turi atitikti toliau pateikiamus reikalavimus:

a) mechanškai atskirtus žuvininkystės produktus galima gaminti tik iš neskrostų žuvų ir iš gaminant filė likusių kaulų;

b) visa žaliava turi būti išskrosta.

2. Gamybos procesas turi atitikti šiuos reikalavimus:

a) be reikalo nedelsiant mėsa mechanškai turi būti atskiriama pagaminus filė;

b) jeigu naudojamos sveikos žuvys, jos iš anksto turi būti išskrostos ir nuplaunamos;

c) baigus gamybą, mechanškai atskirti žuvininkystės produktai kiek galima greičiau turi būti sušaldomi arba naudojami su sušaldyti skirtais produktais ar kitaip apdorojami, kad būtų tinkami laikyti [2].

1.5 Geriamojo vandens kokybės ir saugos reikalavimai

Geriamasis vanduo yra saugus ir sveikas vartoti, kai: jame nėra mikroorganizmų, parazitų ir medžiagų, savo skaičiais ar koncentracijomis galinčių kelti potencialų pavojų žmonių sveikatai. Geriamasis vanduo turi atitikti Lietuvos higienos normos HN 24:2003 nustatytus minimalius mikrobinius toksinius (cheminius) ir indikatorinius rodiklius. Mikrobiologiniai kriterijai pateikti 4 lentelėje [7].

4 lentelė. Geriamojo vandens mikrobiniai rodikliai

Rodiklio pavadinimas	Mėginio tūris, ml	Ribinis mikroorganizmų skaičius
Žarninės lazdelės (<i>E. coli</i>)	100	0
Žarniniai enterokokai	100	0

Geriamojo vandens svarbiausi indikatoriai pateikiami 5 lentelėje.

5 lentelė. Geriamojo vandens svarbiausi indikatoriai

Rodiklio pavadinimas	Mato vienetas	Specifikuota rodiklio vertė
1	2	3
Aluminis	µg/l	200
Aminis	mg/l	0,50
Chloridas	mg/l	250
Sulfatas	mg/l	250
Natris	mg/l	200
Spalva	-	Priimtinas vartotojams ir be nebūdingų pokyčių
	mg/l Pt (λ=436 nm)	30
Vandenilio jonų koncentracija	pH vienetai	6,5 – 9,5
Bendroji geležis	µg/l	200
Manganas	µg/l	50
Kvapo slenkstis	-	Priimtinas vartotojams ir be nebūdingų pokyčių
Permanganato indeksas	mg/l O ₂	5,0
Skonio slenkstis	-	Priimtinas vartotojams ir be nebūdingų pokyčių
Kolonijas sudarantys vienetai 22 °C temperatūroje	Skaičius 1 ml vandens	Be nebūdingų pokyčių

1.6 Reikalavimai druskai

Druska yra kristalinės struktūros cheminė medžiaga, sudaryta iš 40 proc. natrio ir 60 proc. chloridų. Druska yra unikalus kasdienio vartojimo produktas bei labai svarbi maistinė medžiaga. Be to, ji turi savybių, padarančių maistą saugiu (didesniais kiekiais ji veikia kaip konservantas) ir patraukliu vartoti. Įvairios druskos rūšys skiriasi sudėtimi, paskirtimi ir net kristalų forma [8]. Žuvies pramonėje druska yra pagrindinis sūdyto komponentas, todėl labai svarbu pasirinkti kokybišką ir saugią vartojimui druską.

Nuograndų sūdymui naudojama smulki ekstra druska, kurioje gausu mineralų ir mikroelementų, tokių kaip: geležis, magnis, kalcis, kalis, manganas, cinkas ir t.t... Druska turi būti baltos spalvos, be pašalinių priemaišų. Valgomajai druskai nėra specializuotų saugą ir kokybę reglamentuojančių teisės aktų.

1.7 Kitos pagalbinės medžiagos

Sojos baltymų izoliatas - naudojamas kaip mėsos pakaitalas virtų, karštai rūkytų dešrų ir dešrelių gamyboje. Gali būti naudojamas sausas, granuliuojamas arba emulsijų pavidalu [9]. Dėka aukštųjų technologijų, šiai dienai soja yra aukštos klasės baltymų šaltinis. Soja yra didžiausias glutamino

šaltinis, o esančios amino rūgštys reikalingos regeneracijai bei stabilizuoti imuninei sistemai. Soja gana pigus baltymų šaltinis ir šiek tiek prastesnis nei gyvulinės kilmės baltymai. Biologinė vertė yra šiek tiek mažesnė nei pieno baltymų, tačiau sojos baltymas yra geras baltymų šaltinis [10].

Citrusinių vaisių skaidulos - skaidulos išgaunamos iš citrusinių vaisių išspaudų, apelsinų sulčių gamybos šalutinio produkto. Gamybos proceso metu žaliavos yra išsprogdinamos, kas ir sąlygoja didelį vandens sugerimo kiekį. Citrusinių vaisių skaidulų privalumai: geras vandens surišimas, nėra alergenų, be GMO, neturi glitimo, neutralaus kvapo ir skonio [11].

Difosfatas žymimas numeriu E 450, tai emulsiklis, stabilizatorius, padedantis sudaryti ar išlaikyti dviejų ir daugiau nesimaišančių medžiagų (pvz., aliejaus ir vandens) pastovų mišinį maisto produkte. E 450 rūgštingumą reguliuojanti, bei drėgmę išlaikanti medžiaga [12]. Leistiną difosfato kiekį (6 lentelė) perdirbtoms žuvims ir žuvies produktams nustato Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 1129/2011 [13].

6 lentelė. Leistinas priedo kiekis produkte

E numeris	Pavadinimas	Didžiausias leistinas kiekis mg/kg
E 450	Difosfatas	5000

Natrio eritorbatas (E 316) – tai antioksidantas, prailginantis maisto produktų galiojimo terminą ir apsaugantis juos nuo gedimo, kurį sukelia oksidacija, pavyzdžiui, riebalų gaižumo ir spalvos pakitimų. Žuvininkystės produktams gaminti pagal Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentą (EB) Nr. 1129/2011 reglamentuojamas natrio eritorbato kiekis pateiktas 7 lentelėje [13].

7 lentelė. Leistinas priedo kiekis produkte

E numeris	Pavadinimas	Didžiausias leistinas kiekis mg/kg
E 316	Natio eritorbats	1500

Gliukozė arba bevandenė gliukozė - neturinti kristalizacinio vandens išvalyta kristalizuota d-gliukozė, turinti atitikti šias charakteristikas : gliukozės (d-gliukozės) ne mažiau kaip 99,5 % (pagal sausųjų medžiagų masę); sausųjų medžiagų ne mažiau kaip 98 % (pagal masę), sulfatinių pelenų ne daugiau kaip 0,25 % (pagal sausųjų medžiagų masę) [14].

Prieskoniniai augalai yra sudėtinė žmogaus maisto raciono dalis, be jų mūsų maistas taptų beskonis, bekvapis, nekeltų apetito, estetinio pasigėrėjimo. Prieskoniai dažniausiai neturi maistine verte pasižyminčių medžiagų arba jų turi labai nedaug, tačiau juose yra daug aromatinių ir skoninių medžiagų [15].

Lašišos dešrelių gamyboje naudojamos česnakų granulės, malti juodieji pipirai, čili prieskonių mišinys. Remiantis Lietuvos Respublikos Valstybinės Maisto ir Veterinarijos tarnybos direktoriaus 2008 m. rugšėjo 11 d. įsakymu Nr. B1-468 dėl mažais kiekiais superkamų Lietuvos respublikos rinkai teikiamų arbatžolių ir/ ar prieskonių tvarkymo reikalavimų prieskonių gamybai žaliava turi būti:

- surinkta vietose, apsaugotose nuo taršos (draudžiama rinkti gamyklų, magistralinių kelių, geležinkelio kelių, gamybinių, komunalinių objektų sanitarinėse apsaugos zonose ar kt.);
- perdirbta žaliava turi atitikti saugos bei kokybės reikalavimus: apsaugota nuo taršos, drėgmės, pelėsio, vabzdžių, graužikų, saulės poveikio ir kitų šilumos šaltinių, galinčių daryti įtaką augalinės žaliavos saugai ir kokybei;
- prieskoniai rinkai tiekiami tik fasuoti. Pakavimui naudojamos Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministerijos leidžiamos medžiagos ir gaminiai;
- prieskoniai ženklinami vadovaujantis Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro 2002 m. gruodžio 24 d. įsakymu Nr. 677 patvirtintos Lietuvos higienos normos HN 119:2002 „Maisto produktų ženklavimas“ (Žin., 2003, Nr. 13-530) reikalavimais. Ant pakuotės turi būti nurodyta: gamintojo pavadinimas ir adresas, jei produktas supakuotas kitoje įmonėje, nurodomas ir pakavimo įmonės pavadinimas, adresas, prieskonių pavadinimas, sudėtis, grynasis kiekis, tinkamumo vartoti terminas, specialios laikymo sąlygos, paruošimo būdas [16].

Dešrelių kimšimui naudojamas natūralus apvalkalas Naturin NDC-D turintis didelį populiarumą visame pasaulyje. Apvalkalas atrodo natūraliai, yra pralaidus vandeniui ir vandens garams, vienas iš jo privalumų, tai greitas ir efektyvus gamybos našumas. Apvalkalo skersmuo 13 mm [17]. Apvalkalas pavaizduotas 1 pav.



1 pav. Dešrelių kimšimui naudojamas apvalkalas

Buko pjuvenos skirtos maisto produktų rūkymui. Rūkymas buko pjuvenomis gaminiams suteikia auksinį atspalvį, malonų dūmo skonį. Rūkymo metu susidariusio dūmo sudėtinės dalys veikia kaip konservantai. Rūkymui naudojamos 6 mm diametro sausosios pjuvenos.

Pagal naujausią informaciją, pranešama, kad pagal 2011 m. rugpjūčio 19 d. Komisijos reglamentą Nr. 835/2011 dėl didžiausios leidžiamos policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracijos maisto produktuose, nuo 2014 m. rugsėjo 1 d. sumažinama didžiausia leidžiama policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracija rūkytuose gaminiuose. Rūkytoje žuvelyje ir rūkytuose žuvininkystės produktuose didžiausias leidžiamas benz(a)pireno kiekis sumažintas nuo 5,0 µg/kg iki 2,0 µg/kg, o susumuotų benzo(a)pireno, benz(a)antraceno, benzo(b)fluoranteno ir chrizeno kiekis nuo 30,0 µg/kg iki 12,0 µg/kg [18].

1.8 Reikalavimai pakavimo medžiagoms

Skirstomos šios gatavos produkcijos pakavimo medžiagų rūšys:

- Pirminė pakuotė – pakavimo medžiaga, turinti tiesioginį sąlytį su gatavos produkcijos paviršiumi ir galinti įtakoti produkto kokybę saugojimo metu.
- Antrinė pakuotė – naudojama gatavos produkcijos pakavimui siekiant apsaugoti produkciją nuo neigiamo aplinkos poveikio transportavimo metu, taip pat atlieka produkcijos identifikavimo funkciją (etiketės), bei neturi tiesioginio sąlyčio su gatavos produkcijos paviršiumi.

Kaip pirminė pakuotė gali būti naudojama regeneruota celiuliozės plėvelė, kuri turi atitikti Lietuvos higienos normą HN 16:2011 „Medžiagų ir gaminių, skirtų liestis su maistu, specialieji sveikatos saugos reikalavimai“. Regeneruotos celiuliozės plėvelė yra šių rūšių: nepadengta regeneruotos celiuliozės plėvelė, regeneruotos celiuliozės plėvelė padengta celiuliozine danga, regeneruotos celiuliozės plėvelė padengta plastikine danga. Regeneruotos celiuliozės plėvelės gamybai gali būti naudojamos ir kitos medžiagos: dažomosios (dažai ir pigmentai), sulipimo medžiagos, jeigu jos nemigruoja į maistą, o jų migracija nustatoma Lietuvoje įteisintais laboratoriniais metodais. Regeneruotos celiuliozės plėvelės paviršius su spaudais ir tekstu neturi liestis su maistu. Kai nurodomos specialios naudojimo sąlygos, medžiagos ir gaminiai, pagaminti naudojant regeneruotos celiuliozės plėvelę, turi būti atitinkamai paženklinami [19].

Popierius ir kartonas, skirtas liestis su maistu, – tai medžiaga, susidedanti iš vieno ar daugiau sluoksnių, iš kurių nors vienas sluoksnis turi celiuliozės skaidulų. Popieriaus sudėtyje gali būti ne celiuliozinės kilmės skaidulų, plastikinių medžiagų, klijų, užpildų, pigmentų, dažų ir kitų priedų. Popierius gali būti impregnuojamas, padengiamas ar paruošiamas gamybos metu ar naudojamas gatavas. Didžiausi leidžiami iš popieriaus į maistą migruojančių medžiagų lygiai nurodyti higienos normos HN 16:2011 pateikti 8 lentelėje. Popieriaus su spaudais pusė neturi liestis su maistu. Popieriaus paviršiuje neturi būti patogeninių mikroorganizmų [19].

8 lentelė. Medžiagų, išsiskiriančių iš popieriaus, didžiausi leidžiami lygiai

Žil. Nr.	Medžiagos pavadinimas	Medžiagų, migruojančių iš popieriaus, skirto liestis su drėgnais maisto produktais, kuriuose yra riebalų, kiekis, ne daugiau kaip (mg/kg popieriaus)
1	Gyvsidabris	0,3
2	Kadmis	0,5
3	Čromas (šešiavalentis)	0,1
4	Švinas	3
5	Polichlorintieji bifenilai	2

2. NAGRINĖJAMO PRODUKTO CHARAKTERISTIKA

2.1 Jusliniai rodikliai

Juslinis vertinimas, tai mokslinė disciplina, kuri analizuoja žmogaus atsaką į maisto išvaizdą, kvapą, tekstūrą, skonį. Regos receptoriais matoma išvaizda, spalva, forma. Uoslės receptoriais jaučiamas kvapas, kuris pajuntamas nosimi uostant lakiąsias medžiagas. Skonio receptoriais nustatomas skonis, liekamasis skonis ir kiti pojūčiai nurijus produktą. Skonis, tai pojūtis, kurį sukelia į burną patekusios ir skonio receptorių sudirginusios cheminės medžiagos. Yra 4 pagrindiniai skoniai, tai sūrus, kartus, saldus, rūgštus ir 2 (3) šalutiniai skoniai: umami, kurį suteikia glutamo rūgštis ir jos druskos, sutraukiantį pojūtį sukeliančios taninų turinčios medžiagos, metalo skonis. Spaudimo - kinestezijos receptoriais nustatoma tekstūra, konsistencija, temperatūra. Tekstūros savybės, susijusios su gaminio reagavimu į spaudimą vadinamos mechaninėmis savybėmis tai: kietumas, rišlumas, trapumas, stangrumas, klampumas, tamprumas. Paviršinės savybės vadinamos tekstūros savybės, susijusios su pokyčiais, kuriuos sukelia drėgmės ir/ar riebalų kiekis [20,21].

Juslinės analizės vertintojams keliami griežti reikalavimai: vertintojai turi būti sveiki (nesirgti peršalimo ligomis), nevartoti stipriai kvepiančios kosmetikos priemonių, tame tarpe ir lūpų dažų, bent pusę valandos prieš vertinimą nerūkyti, nevalgyti ir negerti (išskyrus vandenį) [20]. Įvertinus produkto juslines savybes jos detalai aprašomos. Karšto rūkymo lašišinių žuvies dešrelių ir šalto rūkymo lašišų nuograndų jusliniai rodikliai pateikti 9 lentelėje.

9 lentelė. Šalutinių lašišos produktų jusliniai rodikliai

Produkto pavadinimas	Rodiklis		
	Išvaizda	Kvapą ir skonis	Tekstūra
Karšto rūkymo lašišos dešrelės su česnakais	Spalva būdinga lašišos produktų grupei, be dėmių. Lašišos dešrelės 35-37 cm ilgio, vienodo dydžio, be pašalinių priemaišų. Produkto paviršius švarus, lygus, dešrelės šviesiai rausvo atspalvio apvalkalas be įtrukimų.	Kvapą ir skonis būdingas lašišos gaminio grupei. Jaučiamas česnakų priedo kvapas bei skonis. Dešrelės be pašalinio kvapo ar karstelėjusio skonio.	Standi dešrelių konsistencija, šiek tiek riebaluotas paviršius.
Karšto rūkymo lašišos dešrelės su čili	Spalva būdinga lašišos produktų grupei, be dėmių ar spalvos išblukimo. Lašišos dešrelės 35-37 cm ilgio, vienodo dydžio, be pašalinių priemaišų. Produkto paviršius švarus, lygus, dešrelės tamsesnio rausvo atspalvio, dešrelių apvalkalas be įtrukimų.	Kvapą ir skonis būdingas lašišos gaminio grupei. Jaučiamas čili prieskonių kvapas bei skonis. Dešrelės be pašalinio kvapo ar karstelėjusio skonio.	Standi dešrelių konsistencija, šiek tiek riebaluotas paviršius.
Šalto rūkymo lašišos nuograndos	Spalva būdinga lašišos produktų grupei, be dėmių, kraujosruvų ar spalvos išblukimo. Gabaliukai gali būti skirtingo dydžio, be pašalinių priemaišų.	Kvapą ir skonis būdingas lašišos gaminio grupei. Be pašalinio kvapo ar skonio.	Minkšta produkto konsistencija, riebaluotas paviršius.

2.2 Fizikiniai cheminiai rodikliai

Žuvies produktų pagrindinės fizikinės cheminės savybės yra: riebalai, omega 3 riebalų rūgštys, baltymai, angliavandeniai, sausosios, mineralinės medžiagos, drėgmė ir kt. (pagrindiniai šalutinių lašišos produktų cheminiai rodikliai pateikti 10 lentelėje). Be to, labai svarbu atkreipti dėmesį į produkto laikymo sąlygas, kad produktas išliktų saugus ir būtų tinkamas vartoti, jis turi būti laikomas 0...+4⁰C temperatūroje.

10 lentelė. Šalutinių lašišos produktų cheminiai rodikliai

Rodiklio pavadinimas	Produkto pavadinimas		
	Lašišos dešrelės su česnakais Kiekis, g	Lašišos dešrelės su čili Kiekis, g	Lašišos nuograndos Kiekis, g
Riebalai	12,8	12,8	12
Sočtieji riebalai	2,6	2,6	2,5
Mononesotieji riebalai	6,61	6,61	-
Polinesotieji riebalai	3,62	3,62	-
Trans riebalų rūgštys	0,0	0,0	0,0
Omega 3 riebalų rūgštys	1,4	1,4	-
Angliavandeniai	0,6	0,6	0,3
Cukrus	0,13	0,13	0,0
Baltymai	24,4	24,4	11
Druska	1,6	1,6	3,1
Drėgmė	60,47	60,47	73,6

2.3 Mikrobiologiniai rodikliai

Mikrobiologinių rodiklių reguliavimas vienas iš svarbiausių kriterijų užtikrinantis produkto kokybę. Svarbu, kad produkto perdirbimo proceso metu būtų laikomasi higienos ir sanitarijos reikalavimų, kurie užkirstų kelią patekti ir daugintis nepageidaujamiems mikroorganizmams. Norint išsaugoti produkto kokybę labai svarbu, kad jame mikroorganizmų kiekis neviršytų ribų, kurios keltų grėsmę žmogaus sveikatai. Remiantis HN 26:2006 „Maisto produktų mikrobiologiniai kriterijai“, rūkytiems žuvininkystės produktams leistinas mikroorganizmų kiekis pateiktas 11 lentelėje [22].

11 lentelė. Žuvininkystės produktų mikrobiologiniai kriterijai

Maisto produktas	Mikroorganizmai	Mėginio vienetų skaičius		Užterštumo riba	
		n	C	m	M
Rūkyti žuvininkystės produktai	Bendras mikroorganizmų skaičius	5	3	10000 ksv/g	1000000 ksv/g
	<i>E. coli</i>	5	3	10 ksv/g	500 ksv/g
	<i>V.parahaemolyticus</i>	5	0	<100 ksv/g	

2.4 Maistinė vertė

Maistine verte vadinama mitybai tinkamų produkto maisto medžiagų kiekio, jų savybių ir įsisavinimo visuma. Maisto produktų maistinę vertę apsprendžia juose esančių lipidų (riebalų), baltymų, angliavandenių ir visų mitybai tinkamų maisto medžiagų kiekis.

Energetine verte vadinamas energijos kiekis, kuris organizme išsiskiria iš maisto produktų. Maisto produktų energinę vertę organizme sudaro išsiskirianti riebalų, baltymų, angliavandenių energija, kuri būtina reikalingoms fiziologinėms savybėms atlikti.

Kalorija vadinamas nesisteminis darbo ir energijos matavimo vienetas, lygus 4,184 J (džaulio). 1 kalorija atitinka energiją, kurios reikia, norint vieno gramo vandens temperatūrą pakelti 1 laipsniu Celsijaus. Maiste esančių kalorijų kiekis nurodo, kiek potencialios energijos yra tame produkte. Pagrindinių maisto medžiagų suteikiamų kalorijų skaičius:

- 1 gramas angliavandenių (A) – 4 kcal;
- 1 gramas riebalų (R) – 9 kcal;
- 1 gramas baltymų (B) – 4 kcal [23].

Šalutinių lašišos produktų riebalų, baltymų ir angliavandenių kiekiai pateikti 12 lentelėje.

12 lentelė. Šalutinių lašišos produktų maistinių medžiagų kiekiai

Rodiklio pavadinimas	Produkto pavadinimas		
	Lašišos dešrelės su česnakais Kiekis, g	Lašišos dešrelės su čili Kiekis, g	Lašišos nuograndos Kiekis, g
Riebalai	12,8	12,8	12
Angliavandeniai	0,6	0,6	0,3
Baltymai	24,4	24,4	11

Karšto rūkymo lašišos dešrelių su česnakais energinė vertė apskaičiuojama pagal formulę:

$$E=(R*9)+(B*4)+(A*4) \text{ (kcal/100g)}. \quad (1.1)$$

$$E=(12,8*9)+(24,4*4)+(0,6*4)=215,2 \text{ (kcal/100g)}.$$

Analogiškai apskaičiuojama energetinė vertė karšto rūkymo lašišos dešrelėms su čili.

Šalto rūkymo lašišos nuograndų energinė vertė apskaičiuojama pagal (1.1) formulę:

$$E=(12*9)+(11*4)+(0,3*4)=153,2 \text{ (kcal/100g)}.$$

3. TIRIAMOJO DARBO ANALIZĖ

Sūdymas – vienas iš paprasčiausių žuvies konservavimo būdų, kai žuvis paveikiama druska ar sūriais tirpalais. Sūdant žuvį dėl didelės druskos koncentracijos difuzijos būdu druska patenka į žuvį, o drėgmė iš žuvies audinių į sūrį. Tokiu būdu žuvyje sumažėja laisvo vandens kiekis, kurį gali naudoti mikroorganizmai savo gyvybinėms funkcijoms palaikyti, ir dėl to pailgėja produkto vartojimo laikas. Normali žuvies gedimo mikroflora paprastai negali išgyventi esant druskos koncentracijai 6 – 8% ar didesnei. Tačiau yra halofilinių bakterijų grupė, kuri gali daugintis esant ir didesnei druskos koncentracijai, tokiai kaip 12 – 13%. Todėl labai svarbu parinkti tinkamą druskos koncentraciją sūdymui [24].

Svarbi ne tik druskos koncentracija, bet druskos kokybė bei malimo laipsnis. Nuo druskos kristalų dydžio priklauso jos tirpimo greitis, vadinasi, tai turi reikšmės ir druskos koncentracijos palaikymui sūryme. Dažniausiai sūdymui naudojamas toks druskos malinys, kad jo tirpimo greitis būtų didesnis už žuvies įsisūrėjimo greitį. Jeigu druska susideda iš didelių kristalų arba atvirkščiai, vien tik iš labai smulkių, įsisūrėjimas sulėtėja. Labai smulkaus malimo druska gali sulėtinti žuvies įsisūrėjimą dėl stiprios žuvies dehidratacijos ir paviršiaus sukietėjimo. Dėl to žuvis gali pradėti gesti [25].

Įsisūrėjimo metu liesos žuvis išdžiūna, praranda daugiau vandens, įsisūdo, todėl tokia produkcija gali ilgai laikytis be didesnių pakitimų. Riebi žuvis įsisūrėjimo ir laikymo metu gali subręsti – dingsta žuvies kvapas, mėsos konsistencija tampa švelni, minkšta, žuvis įgyja malonų skonį ir aromatą. Subrandinta žuvis gali būti naudojama maistui ir be kulinarinio apdorojimo. Sūdytos žuvies brandinimas – gana sudėtingas baltymų ir lipidų pakitimo kompleksas, kuris suteikia produktui specifinį skonį ir aromatą. Nustatyta, kad žuvies brandinimo procesas prasideda nuo baltymų skaidymosi dėl fermentų, kurie yra žuvies vidaus organuose. Dėl baltyminių medžiagų hidrolizės žuvies mėsos sumažėja baltyminio azoto ir padidėja nebaltyminio azoto. Lipidų hidrolizė yra lydima laisvųjų riebalų rūgščių kaupimu. Sūdytos žuvies brandinimą veikia šie faktoriai: druskos koncentracija žuvies mėsos (geriau bręsta silpnai ir vidutiniškai sūdyta žuvis), sūdytos žuvies laikymo temperatūra (brandinimo procesas esant aukštesnei temperatūrai vyksta intensyviau), riebalų kiekis žuvies mėsos (riebi žuvis subrandinama geriau negu liesa), žuvies sužvejojimo sezonas, nes įvairių metų laiku yra skirtingi sugautos žuvies virškinimo fermentai (intensyvaus maitinimosi metu fermentų aktyvumas padidėja) [25].

Sūdymas šių dienų pramonėje gali būti labai įvairus, žinomi sūdymo būdai yra šie: sausas, šlapias, mišrus, sūriminis ir inžektavimas. Tiriamajam darbui atlikti buvo pasirinktas sūriminis sūdymo būdas, kurio metu paruoštas sūrymas buvo užpilamas ant silkės ir paliekamas brandintis.

Darbo tikslas : įvertinti brandiklių įtaką sūdytų silkų kokybei ir juslinėms savybėms.

Darbo uždaviniai : 1) nustatyti silkų cheminę sudėtį po brandinimo;

2) įvertinti brandintos silkės juslines savybes.

3.1 Tyrimo medžiagos ir metodai

Pagrindinė tyrimui naudota žaliava – atšaldyta Atlantinė silkių file su oda. Silkė buvo atlaidinta +5°C temperatūroje per 18 val. Prieš sūdymą įvertinama silkės kokybė, kvapas, išvaizda, audinių struktūra. Taip pat atliekamas plovimas ir rūšiavimas, silkės nuvarvinamos ir dedamos į paruoštą sūrį. Sūdymui pasirinktos dvi receptūros, pirmoji – kontrolinė ir antroji – tiriamoji (13 lentelė).

13 lentelė. Sūdytų silkių receptūros

Eil Nr.	Pavadinimas	Kiekis, kg	
1 receptūra			
1	Silkių filė su oda	100	3
2	Druska smulki	9,0	0,27
3	Brandiklis Saumad MRM1	0,8	0,024
4	Actas 9 %	3,0	0,09
5	Kalio sorbatas	0,095	0,00285
6	Natrio benzoatas	0,258	0,00855
7	Vanduo	88,27	2,6046
2 receptūra			
1	Silkių filė su oda	100	3,46
2	Druska smulki	9,0	0,311
3	Brandiklis M REIFER L	3,0	0,104
4	Actas 9 %	2,2	0,076
5	Koncerval BS	0,35	0,012
6	Vanduo	85	2,941

Kontroliniam bandiniui naudojome brandiklį Saumad MRM1 („KERRY“, Lenkija), tai baltos spalvos milteliai, į kurių sudėtį įeina skonio stipriklis E621, rūgštingumą reguliuojanti obuolių rūgštis E 296, antioksidantas E320, gliukozės sirupas. Brandiklio dozavimas 0,8% nuo žaliavos kiekio. Tiriamajam bandiniui pasirinkome brandiklį M REIFER L (Vokietija), tai kristaliniai baltos spalvos milteliai, į kurio sudėtį įeina gliukozė, skonio stipriklis E621, rūgštingumą reguliuojanti citrinų rūgštis E330, vyno rūgštis E 334.

Sūdymas buvo atliekamas tokia tvarka: į talpą supilami 2 litrai vandens, suberiama druska ir maišoma kol druska ištirps. 0,5 litro vandens ištirpinamas reikalingas brandiklio kiekis ir supilamas į sūrį. Pasveriami kiti priedai ir supilami į sūrį. Pabaigoje supilama acto rūgštis. Viskas gerai permaišoma ir sudedama silkė. Silkės pirmas sluoksnis dedamas oda žemyn, antras sluoksnis oda į viršų, taip, kad liestųsi raumeninis audinys vienas su kitu. Silkė permaišoma rankomis po 4 val., 8 val., 12 val., 24 val. nuo užbrandinimo pradžios. Silkė brandinama 2-5 paras, ne aukštesnėje kaip +10°C temperatūroje.

Po dviejų ir po penkių parų brandinimo buvo atliekami šie cheminės sudėties tyrimai: drėgmės, riebalų, baltymų, mineralinių medžiagų ir druskos kiekių nustatymas. Taip pat po galutinio brandinimo buvo atlikta juslinė analizė.

Drėgmės kiekį silkėje nustatėme džiovavimo būdu. Šiam bandymui atlikti buvo naudojama džiovavimo termostatas („ECOCCELL“, Vokietija), analitinės svarstyklės, biuksas su smėliu. Lipidų kiekis buvo nustatytas Soksleto metodu, kuris paremtas daugkartine lipidų ekstrakcija tirpikliu iš išdžiovintos medžiagos. Bandymo metu buvo naudojamos analitinės svarstyklės, Soksleto aparatas („Behr Labor Technik“ Vokietija), biuksas su išdžiovinta medžiaga, filtro popierius. Baltymų kiekis nustatytas klasikiniu Kjeldalio metodu. Bandymui atlikti buvo naudojami šie indai ir aparatūra: analitinės svarstyklės, Kjeldalio kolba, mineralizacijos aparatas („Behrotest In Kjel M“, Vokietija), distiliavimo aparatūra („Behr S 4 Steam Distillation Unitfor Kjeldahl Nitrogen“, Vokietija), kūginė kolba, titravimo biuretė, bei reagentai: konc. H_2SO_4 , taširo indikatorius, katalizatoriaus tabletė, 0,1N HCl tirpalas. Mineralinės medžiagos nustatytos pagal pelenų kiekį, šiam eksperimentui atlikti naudojome analitines svarstykles, porcelianinį tiglą, degiklį ir mufelinę krosnį („SNOL“, Lietuva). Druskos kiekis nustatytas iš silkės ekstrakto titruojant $AgNO_3$ tirpalu. Tyrimui naudoti reagentai ir įranga: 10% K_2CrO_4 tirpalas, 0,1 N $AgNO_3$ tirpalas, kūginė kolba, titravimo biuretė.

Juslinės analizės metu įvertintos skirtingų receptūrų silkės. Vertinimas sudarytas iš trijų dalių, pirmoje dalyje įvertinta silkų juslinių savybių intensyvumas, antroje dalyje įvertinta produktų juslinių savybių priimtumas, o trečioje – produkto bendras priimtumas.

3.2 Cheminės sudėties eksperimento rezultatai

Prieš sūdymą nustatyta Atlantinės silkės cheminė sudėtis. Iš pateiktų 14 lentelėje rezultatų matome, kad silkės riebumas siekė 13,29 %. Paprastai silkų sūdymui naudojamos 13 – 16% riebumo silkės, kad įgautų malonesnį skonį, aromatą ir minkštą konsistenciją. Pasirinkta silkė patenką į šį intervalą ir yra tinkama sūdymui.

14 lentelė. Žaliavos cheminė sudėtis

Žalios silkės cheminė sudėtis	Kiekiai išreikšti %
Druska	0,66±0,08
Baltymai	15,14±0,10
Riebalai	13,29±0,03
Drėgmė	70,19±0,16
Mineralinės medžiagos	1,3±0,35

Pasirinktą žaliavą lyginant su kitų mokslininkų tirta, liepos mėnesį sugauta, Atlantinės silkės chemine sudėtimi [26], galime pastebėti žymius pokyčius. Iš 15 lentelėje pateiktų duomenų matome, kad riebalų kiekis 3,56 % didesnis, nei tyrimui pasirinktos silkės. Taip pat skiriasi drėgmės ir baltymų kiekiai.

15 lentelė. Lyginamosios žaliavos cheminė sudėtis

Žalios silkės cheminė sudėtis	Kiekiai išreikšti %
Baltymai	17,5
Riebalai	18,7
Drėgmė	64,5
Mineralinės medžiagos	0,8

Atlikus druskos kiekio nustatymą pastebime druskos kitimo skirtumus (16 lentelė). Kontrolinio bandinio druskos kiekis po dviejų parų buvo mažesnis negu tiriamojo bandinio, kurio brandiklis buvo M REIFER L, tačiau po penkių parų kontroliniame ir tiriamajame bandiniuose druskos kiekiai padidėjo beveik vienodai. Druskos kiekio didėjimą nulemia drusko įsiterpimas (difuzija) į žuvies audinius [25].

16 lentelė. Druskos kiekio rezultatai

Druskos kiekis, %		
Naudotas brandiklis	Po 2 parų	Po 5 parų
Saumad MRM1	3,64±0,04	5,22±0,11
M REIFER L	4,45±0,08	5,27±0,16

Žuvies raumenų baltymai skirstomi į struktūrinius (aktino, miozino, tropomiozino ir aktomiozino) baltymus, kurie sudaro 70-80 % bendro baltymų kiekio. Šie baltymai yra tirpūs neutralių druskų tirpaluose gana aukštos joninės jėgos (0,5 M). Sarkoplazmos baltymus (mioalbuminą, globuliną), kurie yra taip pat tirpus neutraliame druskos tirpale. Jie sudaro 25-30 % baltymų. Ir jungiamojo audinio baltymai, tai kolagenas, kuris sudaro apie 3% baltymų [27]. Tiriamojo darbo metu kontroliniame ir tiriamajame bandiniuose baltymų kiekis mažėjo, tai lėmė baltymų tirpumas druskos tirpaluose, hidrolizės metu žuvies mėsoje sumažėja baltyminio azoto ir padidėja nebaltyminio azoto kiekis. Lyginant kontrolinį bandinį, kuriame buvo naudojamas brandiklis Saumad MRM1 ir tiriamąjį bandinį, kurio brandikliu pasirinktas M REIFER L, matome, kad po dviejų parų brandinimo baltymų kiekis abiejuose bandiniuose buvo panašus, tačiau po penkių parų brandinimo, didesnis baltymų kiekis 13,31 % išliko antroje receptūroje, kurios brandiklis buvo M REIFER L. Baltymų kiekio rezultatai pateikti 17 lentelėje.

17 lentelė. Baltymų kiekio rezultatai

Baltymų kiekis, %		
Naudotas brandiklis	Po 2 parų	Po 5 parų
Saumad MRM1	14,35±0,05	12,49±0,10
M REIFER L	14,04±0,25	13,31±0,61

Po dviejų parų brandinimo kontrolinėje silkėje, kurios sudymui buvo naudojamas brandiklis Saumad MRM1 riebalų kiekis 0,35 % didesnis už silkę, kurios brandinimui naudojome M REIFEL L brandiklį. Po penkių parų riebalų kiekis abiejose bandiniuose padidėjo, beveik vienodai, tai gali rodyti

lipidų įeinančių į žuvies raumenų sudėtį skilimo produktų susidarymą [25]. Nežymiai didesnis lipidų kiekis išlieka pirmojoje receptūroje. Bandymo rezultatai pateikti 18 lentelėje.

18 lentelė. Riebalų kiekio rezultatai

Lipidų kiekis, %		
Naudotas brandiklis	Po 2 parų	Po 5 parų
Saumad MRM1	13,43±0,05	13,87±0,13
M REIFER L	12,95±0,31	13,41±0,11

Tyrimo rezultatai patvirtino teorinius duomenis, kad sūdymo metu vanduo pašalinamas, o druska pereina į silkę. Atitinkamai palyginome vandens kitimo kiekį silkėje po dviejų ir po penkių parų brandinimo. Abiejose bandiniuose po dviejų parų brandinimo drėgmės silkėje buvo daugiau, negu po penkių parų. Lyginant kaip keitėsi drėgmės kiekis esant skirtingiems brandikliams, didelių pokyčių nepastebime, po penkių parų drėgmės kiekis tarp abiejų bandinių skyrėsi tik 0,11 %. Tyrimo rezultatai pateikti 19 lentelėje.

19 lentelė. Drėgmės kiekio rezultatai

Drėgmės kiekis, %		
Naudotas brandiklis	Po 2 parų	Po 5 parų
Saumad MRM1	67,39±0,17	66,67±0,30
M REIFER L	67,56±0,31	66,78±0,24

Žinoma, kad žuvis turi nemažą kiekį mineralinių medžiagų. Ji yra laikoma vertingu kalcio, fosforo, taip pat geležies, vario ir seleno šaltiniu [28]. Mineralinių medžiagų kiekį nusako įvairūs veiksniai, tokie kaip sezoniškumas, dydis, lytis [29]. Šiuo atveju didelę mineralinių medžiagų dalį sudarė sūdymo metu naudota druska, į kurios sudėtį įeina natris ir chloras. Didesnis mineralinių medžiagų kiekio padidėjimas po dviejų parų pastebimas tiriamojo bandinio, kurio brandiklis buvo M REIFER L, šio bandinio mineralinių medžiagų kiekis 1,06 % didesnis lyginat su kontroliniu bandiniu. Po penkių parų brandinimo mineralinių medžiagų kiekiai abiejose bandiniuose susivienodina, tačiau didesnis druskos kiekis vis dėl to išlieka bandinio, kurio brandiklis M REIFER L. Mineralinių medžiagų kiekio kitimas pateiktas 20 lentelėje.

20 lentelė. Mineralinių medžiagų kiekis

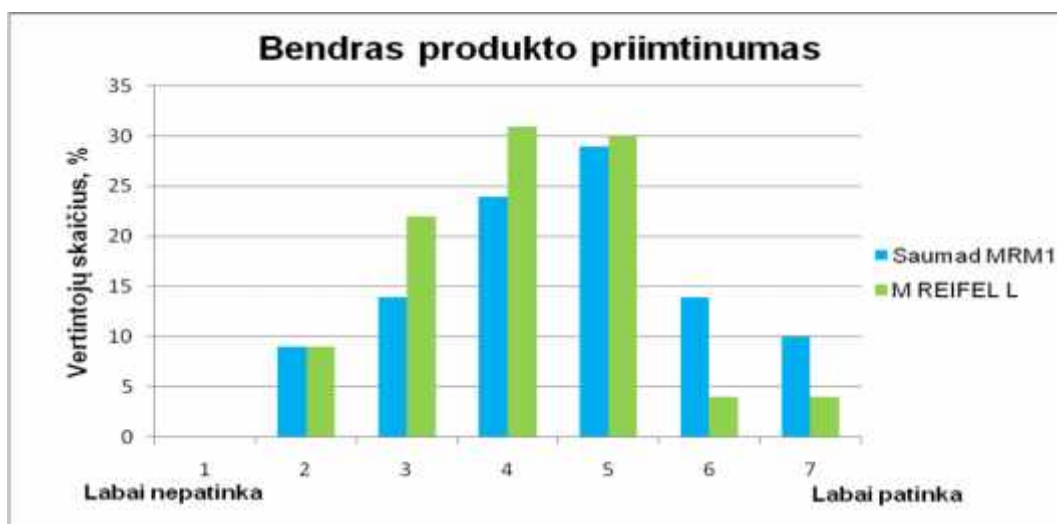
Mineralinių medžiagų kiekis, %		
Naudotas brandiklis	Po 2 parų	Po 5 parų
Saumad MRM1	4,24±0,20	6,09±0,19
M REIFER L	5,30±0,33	6,15±0,18

Gautus rezultatus palyginome su kitų mokslininkų duomenimis, tirtais sūdant silkę, kai ant jos užpilamas sūrymas. Lyginant druskos kiekio kitimą, po 4 dienų druskos kiekis silkėje siekia 9,64 %, tai žymiai didesnis pasisavintos druskos kiekis, negu šio bandymo metu tirtose silkėse. Lyginant drėgmės kitimą po 4 parų jos išlieka tik 57,6 %, drėgmės kiekis šiuo atveju 10 % mažesnis. Likusios

organinės medžiagos baltymai ir riebalai sudaro 32,8 %, tai taip pat didesnė dalis medžiagų, negu šio bandymo metu sudėjus gautos organinės medžiagos [26].

3.3 Juslinės analizės rezultatai

Brandintų silkų jauslinių savybių intensyvumo vertinimą atliko trisdešimties asmenų grupė, kuri įvertino produkto jauslinių savybių intensyvumą, jauslinių savybių priimtinumą, vertinant aromato, pjūvio spalvos, kietumo kandant, elastingumo, bendro skonio, sūrumo, sultingumo, rūgštingumo ir liekamojo skonio kriterijus skalėje nuo 1 iki 7 (vertinimo anketa ir rezultatų grafikai pateikti 1, 2 prieduose). Taip pat buvo vertinamas jauslinių savybių bendras priimtumas. Kaip matyti iš pateiktų rezultatų, kurie nurodyti 2 pav. nebuvo nei vieno žmogaus, kuriam labai nepatiktų abiejų receptūrų silkė vertinat skalėje 1. Skalėje 2 vartotojų nuomonė sutapo, tačiau 3, 4, 6 ir 7 skalėse pastebimi ryškiausi skirtumai. Skalėse 3 ir 4 didesnis vartotojų skaičius, kaip labiau nepatinkančią silkę įvertino tiriamąją, kurios brandiklis buvo M REIFER L. Naudojant šį brandiklį skalėje 3 silkė nelabai patiko 22 % žmonių, o skalėje 4 vidutiniškai patiko 31 % žmonių. Skalėse 6 ir 7 priimtinau vertinama kontrolinė silkė, kurios brandinimui buvo pasirinktas Saumad MRM1 brandiklis. Naudojant šį brandiklį skalėje 6 silkė priimtinesnė 14 % žmonių, o skalėje 7 silkė labai patinka 10 % žmonių, abiejuose skalėse silkė, kurios brandiklis buvo M REIFER L patinka 4 % žmonių.



2 pav. 1 ir 2 receptūros bendras produkto priimtumas

Išvados

1. Druskos kiekis po penkių parų abiejose bandiniuose beveik susilygina. Baltymų kiekis po penkių parų išlieka didesnis tiriamojo bandinio (13,31 %), kurio brandiklis M REIFEL L, negu kontrolinio varianto (12,49 %). Riebalų kiekis išlieka nežymiai didesnis tiriamajame bandinyje (13,87

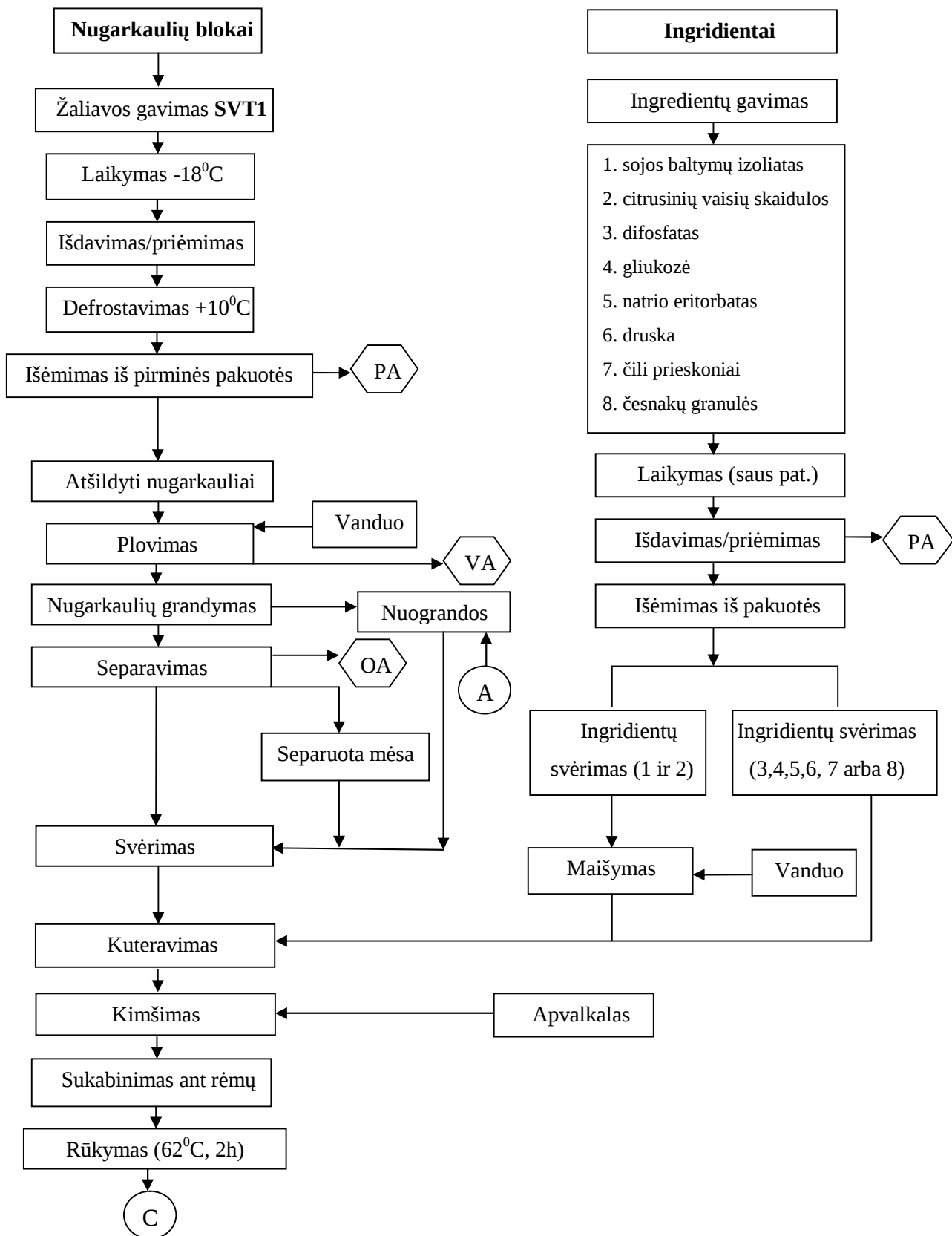
%) lyginant su kontroliniu variantu (13,41 %). Drėgmė naudojant abu brandiklius keičiasi beveik tolygiai. Šiek tiek didesnis mineralinių medžiagų kiekis po penkių parų yra tiriamojo bandinio (6,15 %) lyginant su kontroliniu variantu (6,09 %).

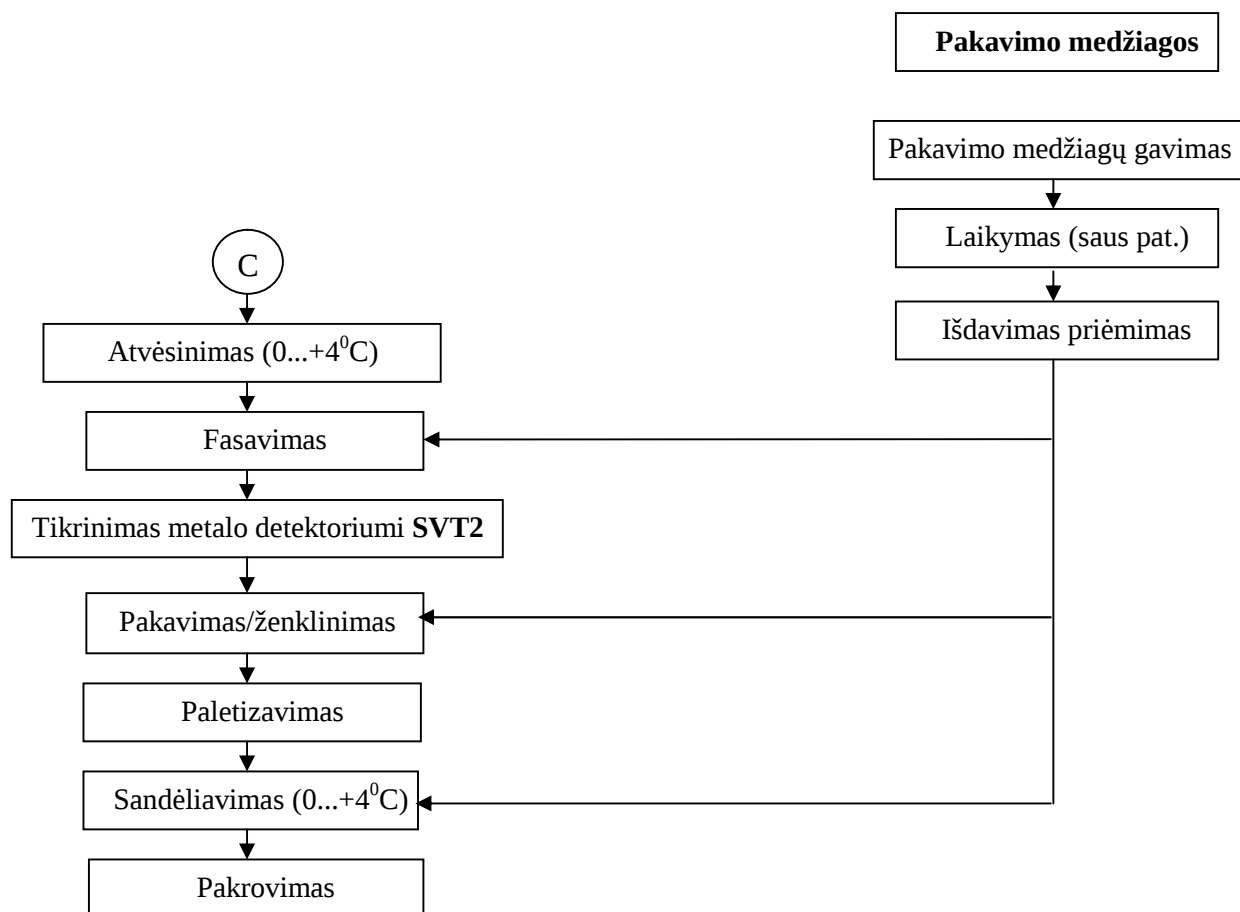
2. Juslinio tyrimo metu nustatyta, kad liekamasis skonis kontrolinio varianto buvo silpnesnis (5%) lyginant su tiriamuoju bandiniu (26 %), tačiau pagal gautus bendro priimtimumo rezultatus vertintojai rinktųsi kontrolinio varianto silkę (naudotas Saumad MRM1 brandiklis).

3. Vertinant brandiklių įtaką silkės cheminiai sudėčiai didesnę maistinių medžiagų kiekį išsaugo tiriamoji silkė, kurios brandinimui naudotas M REIFEL L brandiklis. Vertinant juslinių savybių įtaką, vartotojų nuomone priimtinesnė silkė, kurios brandinimui pasirinktas Saumad MRM1 brandiklis.

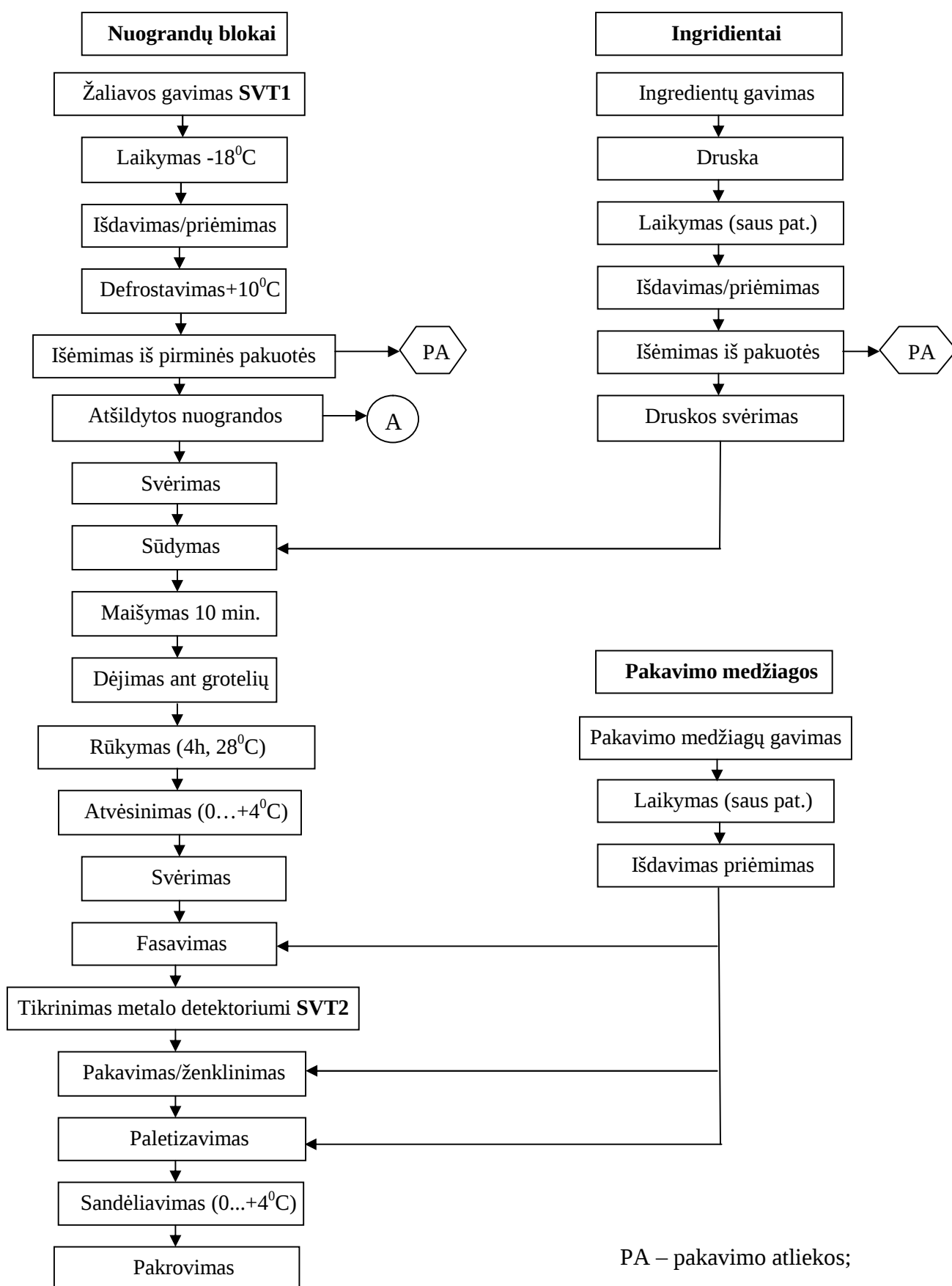
4. PRODUKTŲ TECHNOLOGINIO PROCESO ETAPAI, OPERACIJŲ PARINKIMAS IR PAGRINDIMAS

4.1 Karšto rūkymo lašišos dešrelių technologinė schema





4.2 Šalto rūkymo lašišos nuograndų technologinė schema



PA – pakavimo atliekos;

VA – vandens atliekos;

OA – organinės atliekos.

3.3 Technologinio proceso etapų pagrindimas

1. Žaliavos gavimas

Perdirbimo ceche naudojamos žaliavos, pakavimo medžiagos tikrinamos priimant ir yra laikomos bei naudojamos laikantis sanitarijos reikalavimų (t. y. išvengiant mikrobiologinio, cheminio ar fizikinio užteršimo), turi sertifikatus, kuriuose nurodyti kokybės bei nekenksmingumo rodikliai. Sušaldytos žaliavos, skirtos šalutinių lašišos produktų gamybai ir kitos sausos medžiagos gaunamos supakuotos į pirminę pakuotę tai polimerinius maišelius, ir į antrinę pakuotę – kartono dėžes. Priimant žaliavas ir medžiagas į sandėlį tikrinama ar nepažeista pakuotė, atitikimas nustatytiems reikalavimams, ženklinimas, tikrinama gaunamų žaliavų temperatūra. Gaunamos žaliavos yra tikrinamos laboratorijoje atliekant fizikinius cheminius bei juslinius tyrimus. Mikrobiologiniai tyrimai atliekami atestuotose, akredituotose laboratorijuose. Žaliavoms suteikiamas partijos numeris. Gauta žaliava iškraunama elektriniu keltuvu (1), nugarkaulių ir nuograndų blokai pasveriami platforminėmis svarstyklėmis (2) ir transportuojama į žaliavos laikymo sandėlį (4), o sausosios medžiagos į laikymo sandėlį (3).

2. Laikymas

Į sandėlį (4) perduodamos sušaldytos produkcijos (nugarkaulių ir nuograndų) temperatūra turi būti $\leq -18^{\circ}\text{C}$. Labai svarbu palaikyti pastovią temperatūrą, kad ji nesvyruotų ir išvengtumėme kokybinių bei kiekybinių žaliavos pakitimų. Pakilus žaliavos temperatūrai, galimas vandens išgarinimas, dėl kurio sumažėja žaliavos masė. Esant temperatūriniam svyravimui žaliavos blokai gali šiek tiek atsileisti, o paskui greitai sumažinus temperatūrą susiformuoja dideli ledo kristalai, kurie pažeidžia žuvies jungiamuosius audinius. Kokybinius pakitimus lemia laikymo metu vykstanti riebalų oksidacija. Kad išvengtumėme šio proceso ir apsaugotumėme žaliavą nuo užteršimo ji supakuota į polimerines pakavimo medžiagas.

3. Defrostavimas

Sušaldyti blokuose nugarkauliai ir lašišų nuograndos iš laikymo sandėlio (4) elektriniu keltuvu (1) transportuojami į defrostavimo kamerą (5). Defrostavimas, tai sušaldytų produktų atšildymas. Defrostavimo metu vyksta šiluminiai mainai, kurių metu šiluma skverbiasi į audinių vidų ir šaldymo metu susidaręs ledas pradeda tirpti, taip drėgmė iš kietos būsenos pereina į skystą. Žuvies bloko atšildymo metu žuvies audiniuose esantys ledo kristalai tirpsta ir išsiskiria sultis, kurių dalis yra absorbuojama į žuvų audinius, o kita dalis tiesiog išteka. Žuvies defrostavimo metu gali susidaryti iki 5% masės nuostolių. Paprastai defrostavimo metu aukštesnė temperatūra yra defrostuojamos žuvienos paviršiuje, todėl labai svarbu stebėti, kad atitirpimo metu produkto paviršiaus temperatūra stipriai nesiskirtų nuo vidaus temperatūros ir neprasidėtų mikrobiologinis žuvies gedimas. Galimas temperatūros skirtumas tarp žaliavos vidaus ir išorės 4°C . Nuo to, kokiomis sąlygomis bus atliekamas defrostavimas labai priklauso galutinio produkto kokybė. Žaliavos defrostacijos trukmė paprastai yra

ilgesnė už sušaldymo trukmę dėl mažo temperatūrų skirtumo tarp žaliavos ir defrostavimo terpės, be to ištirpus ledui žuvies paviršiuje šilumos mainų greitis į žaliavos gilumą sumažėja. Įtakos taip pat turi žuvies (bloko) storio, defrostavimo būdas.

Defrostavimo metu žaliava atitirpinama oro srovėje, atitirpinimui naudojama moderni žemos temperatūros klimokamera. Klimokameros darbo principas paremtas žemos temperatūros ir didelės oro drėgmės cirkuliacija, tokiu būdu blokai tolygiai atitirpinami, be didelio temperatūrų skirtumo. Dėl žemos temperatūros klimokameroje gaunami labai maži masės nuostoliai, išsaugoma produkto spalva, išvaizda beveik tokia pati kaip prieš užšaldymą. Defrostavimui naudojamas specialus atitirpinimo būdas etapais. Defrostavimo kamerą lengva kontroliuoti automatinio valdymu, atšildymo laikas ir temperatūra gali būti kontroliuojami atsižvelgiant į skirtingus produktų tipus, po atitirpinimo programa automatiškai parenka saugojimo temperatūrą.

Po defrostavimo nuograndos ir nugarkauliai išimami iš pirminės pakuotės, sudedami į vežimėlius (6). Nuograndos nukreipiamos sūdymui, o nugarkauliai transportuojami plovimui.

4. Šalto rūkymo lašišos nuograndų sūdyimas

Po defrostavimo nuograndos, nukreipiamos sausam sūdymui. Pagal sudarytą receptūrą svarstyklėmis (11) pasveriamas reikalingas druskos kiekis, platforminėmis svarstyklėmis (10) sveriamas reikalingas nuograndų kiekis. Svėrimui naudojamos naujos kartos „*METTLER TOLEDO Industrial scales*“ svarstyklės. Svarstyklės lengva valyti, jos suprojektuotos taip, kad būtų atsparios plovimui. Svarstyklės kompaktiškos, pagamintos iš nerūdijančio plieno korpuso. Pasvėrus druską ir nuograndas viskas sudedama į sūdymo talpą (12), gerai sumaišomas ir paliekama apie 10 min. įsisūrėti.

Sūrėjimosi metu vanduo žuvies audiniuose pakeičiamas NaCl, taip sumažinamas vandens aktyvumas ir galimybė vystytis mikroorganizmams. Sūdant žuvį dėl dehidratacijos raumeninio audinio skaidulos sukieta, suyra riebalinis audinys. Taip audiniai netenka elastingumo ir lengviau deformuojasi. Taip pat vyksta baltymų pokyčiai, kurių metu padidėja jų tirpumas. Kadangi žuvies gabaliukai nedideli, todėl sūdymui naudojama smulki pirmo malimo ekstra druska. Smulki druska sąlygoja greitą sūrymo susidarymą, todėl sūrėjimosi procesas trumpas. Be to ilgai sūdant smulkia druska galimas paviršiaus nudegimas.

5. Sūdytų lašišos nuograndų sudėjimas ant rėmų

Sūdytos nuograndos dedamos ant padėklų, taip kad nesusiliestų ir nepalikėtų baltų žymių. Ant vieno padėklo sudedama ~6 kg nuograndų, padėklai sudedami į rūkymo rėmus (13), viename rėme telpa 20 padėklų. Sudėtos nuograndos nukreipiamos rūkymui.

6. Nugarkaulių plovimas

Po defrostavimo atliekamas nugarkaulių plovimas, kurio metu sumažinamas nešvarumų kiekis, taip išsaugant mikrobiologiškai kokybišką bei saugią žaliavą. Plovimui naudojama moderni plovimo

mašina (7), kuri sumažina riziką bakterijų išlikimui, efektyviai nuplauna žaliavą iš abiejų pusių, oro pūstuvais pašalinamas vandens perteklius. Gamybos srityje susidariusį triukšmą sumažina įmontuota išorinė orapūtė, mašina paprasto dizaino, kurią lengva valyti.

7. Nugarkaulių grandymas

Nugarkaulių grandymas atliekamas ant stalo (8). Nuo žuvies nugarkaulių paviršiaus mėsa nugrandoma 3 cm pločio grandikliais. Stengiamasi nuograndą nugrandyti taip, kad ji būtų kuo ilgesnė, per visą nugarkaulį. Nugrandyta mėsa sudedama į dėžes ir vežimėliu (9) transportuojama svėrimui. Likę stuburai sudedami į nerūdijančio plieno vežimėlį (6) ir transportuojami separavimui.

8. Separavimas

Iš vežimėlio (6) nugrandyti stuburai perkeliama separavimui. Separavimu vadinamas procesas, kai perdirbant žaliavą vieni nuo kitų atskiriami kaulai ir mėsa. Šiuo atveju atskirta žuvies mėsa nuo nugarkaulio. Separavimas atliekamas naudojant modernų minkštąjį „Baader“ separatorių (14). Separatorius techninis principas gana paprastas: nugarkauliai elastinga juosta prispaudžiami prie skylėto būgno taip, kad mėsa būtų išspaudžiama per būgno skyles. Būgnų skylių dydis gali būti nuo vieno iki aštuonių milimetrų. Žuvies mėsos audinių struktūra beveik išlaikoma, ypač spaudžiant per dideles skyles. Separatoriuje pritaikytas inovatyvus sprendimas įmontuojant sausosios eigos daviklį, kuris kontroliuoja produkto srautą. Šis separatorius užtikrina aukščiausią galutinio produkto kokybę, švelniai jį perdirbdamas. Įrenginys nesudėtingai ir greitai išvalomas, jo sanitariniai standartai pripažįstami visame pasaulyje.

9. Kuteravimas

Prieš kuteravimą nuograndos ir separuota žuvies mėsa sveriamos platforminėmis svarstyklėmis (10), sausosios medžiagos sveriamos kitomis svarstyklėmis (11), kurios padėtos ant stalo. Pasvertos citrusinių vaisių skaidulos ir sojos baltymų izoliatas užpilamos reikiamu vandens kiekiu, vanduo paduodamas per diabetinį skaitliuką. Paruošta masė paliekama 10 minučių bringti, kad išbrinktų skaidulos. Išbrinkus masei ji supilama į kuterį ir kelias minutes pakuteruojama, kad viskas gerai išsimaišytų. Paskui sudedamos nuograndos ir separuota mėsa, masė kelias minutes vėl pakuteruojama. Į besisukantį dubenį sudedami kiti ingredientai: difosfats, natrio eritorbatas, gliukozė ir reikalingi prieskoniai pagal dešrelių rūšį (česnakų granulės, malti juodieji pipirai arba čili prieskonių mišinys) viskas pakuteruojama nedideliu greičiu. Ilgai kuteruoti negalima, kad masė netaptų vienalyte ir neprarastų savo konsistensijos.

Dešrelių gamyboje žuvies mėsai susmulkinti naudojamas naujos kartos vakuuminis kuteris (16). Kuterio veikimo mechanizmą sudaro keletas peilių, nejudamai pritvirtintų ant horizontalaus dideliu greičiu besisukančio veleno ir nedideliu greičiu besisukančios lėkštės. Kuteris turi įmontuotą pakeliamą vežimėlį masei sukratyti ir iškrovimo mentes. Beveik visa kuteravimo mašina pagaminta iš kieto nerūdijančio plieno su įmontuota atskira skaitmenine valdymo sistema, galimi 6 skirtingų

programų pasirinkimai. Kuterio triukšmą sugeria danga iš skaidraus specialaus plastiko. Inovatyvus kuterio sprendimas tai šaldymo apgaubas, kurio pagalba galima palaikyti norimą temperatūrą viduje, kad faršas neužkaistų ir nereikėtų papildomai dėti ledo. Nuo kuterio darbo labai priklauso dešrelių kokybė ir išeiga. Kuteruojant gaunama švelni konsistencija, geras susmulkinimas gaunant vienalytę struktūrą, geras faršo lipnumas ir drėgmės įgėrimas, tolygus išmaišymas ir stabili faršo struktūra. Kuo smulkiau faršas susmulkinamas, tuo daugiau atsiranda dispersinėje terpėje ištirpusių baltymų. Kuteravimo metu turi būti kontroliuojama faršo temperatūra, kuri negali viršyti $+10^{\circ}\text{C}$. Po kuteravimo faršo masė iškrovimo menčių pagalba perkeliama į vežimėlį ir transportuojama kimšimui.

10. Kimšimas

Dešrelių masė kemšama vakuuminiu kimštuvu (17). Kimštuvą užtikrina geriausią produkto kokybę, aukščiausią higienos standartą, kadangi nėra jokių atvirų varžtų, kurie galėtų tiesiogiai liestis su mase. Kimšimo metu galimas greitas masės pakeitimas, kadangi yra įmontuotas automatinis vežimėlio keltuvas. Kimšimo parametrai valdomi skaitmenine valdymo sistema. Kimšimui naudojami kolageniniai 13 mm skersmens apvalkalai. Dešrelės gaminamos su persukimu (3 apsisukimai), kurių ilgis 35 – 37 cm, vienos dešrelės svoris ne mažesnis kaip 67 g. Dešrelės turi būti ne per minkštos, standžios, apvalkalas negali būti įtrūkęs.

11. Dešrelių sukabinimas ant rėmų

Dešrelės sukabinamos ant lazdų paliekant $\sim 3\text{--}4$ cm tarpus, kad tarpusavyje nesiliestų ir susilietimo vietose nepalikėtų baltų žymių. Lazdos ant rėmo (13) pradedamos dėti nuo apačios į viršų eilėmis, tarp lazdų paliekant minimalius tarpus, kad dešrelės nesiliestų. Ant rėmo telpa 4 eilės po 8 lazdas, viso 32 lazdos su dešrelėmis. Dešrelių skaičius turėtų būti porinis, kad gerai susikabintų ant lazdų.

12. Rūkymas

Kiekvienas rūkymas neapsieina be dūmų gamybos. Dūmui išgaunami deginant lapuočių medieną (buko pjuvenas). Paprastai degdama mediena pasiekia $250 - 350^{\circ}\text{C}$ temperatūrą. Rūkymo metu susidarę garai turi didelę reikšmę, jie suteikia produktui aromatą. Rūkymo metu išskirti fenoliniai junginiai pasižymi antioksidaciniu poveikiu, stabdo žuvies lipidų oksidacijos procesą. Rūkymui naudojamas dūmų generatorius, kuris paima 120 m^2 šviežio oro per valandą ir visą jį sunaudoja rūkymui.

Žinomi pagrindiniai du rūkymo būdai tai – šaltas ir karštas rūkymas. Šalto rūkymo metu oro temperatūra turi būti ne aukštesnė kaip $+33^{\circ}\text{C}$ temperatūros, kad būtų išvengta mėsos virimo ir baltymų koaguliacijos. Šalto rūkymo temperatūra yra nepakankamai aukšta, kad sunaikintų bakterijas. Nuograndų rūkymo procesą sudaro apdžiovinimas ir rūkymas. Apdžiovinimo metu žuvies paviršius paruošiamas intensyviai sugerti dūmus ir nuo jo pašalinama drėgmė. Rūkymo metu absorbuojamos dūmų lakiosios medžiagos.

Karšto rūkymo metu oro temperatūra pakyla virš $+80^{\circ}\text{C}$. Karštai rūkytų produktų temperatūra yra gana aukšta, kad sunaikintų daugumą bakterijų. Dešrelių rūkymo metu atliekamos šios operacijos: virimas, paviršiaus džiovinimas, katštas rūkymas, produkto džiovinimas. Virimas atliekamas verdant produktą vandens garuose, produkto vidaus temperatūra turi būti ne mažesnė kaip $+62^{\circ}\text{C}$ mažiausiai 30 minučių. Džiovinimo metu pašalinama drėgmė nuo produkto paviršiaus. Rūkymo metu tankūs dūmai patenka į rūkymo kamerą, tolygiai pasiskirstydami padengia kiekvieną gabalėlį, produkto paviršius įgauna spalvą, skonį, aromatą. Po rūkymo produktas pakartotinai džiovinamas, kad būtų tolygiai sumažinama drėgmė, tuo pačiu vandens aktyvumas produkte, sumažinantis mikroorganizmų augimą, tai labai svarbus žingsnis kontroliuojantis kokybę. [30,31]. Po rūkymo įvertinama dešrelių spalva, jei dešrelės yra šviesios, reikia papildomai rūkyti, kol dešrelės tampa rusvos spalvos.

Dešrelės ir nuograndos rūkomos moderniose firmos “Fessman” termokameroje (19). Rūkymo kameroje tiekiamas horizontalus oro srautas, kuris užtikrina absoliutų dūmų pasiskirstymą visame gaminyje iš apačios į viršų. Naudojant Fessam Gourment – Master rūkymo kamerą, dėl horizontalaus oro strauto pasiekiamas 55% papildomas gamybos pajėgumas. O naudojant įprastas rūkymo kameras sukuriamas vertikalus oro srautas, kuris eina iš apačios į viršų, neužtikrindamas gerų rūkymo rezultatų. Rūkymo metu pritaikytas inovatyvus sprendimas įdiegiant FOOD.CON sistemą, kuri leidžia stebėti procesą prisijungus prie kompiuterio, iš bet kurios vietos, tokiu būdu galime sekti proceso nukrypimus. Be to rūkymo kameroje integruotas valymo prietaisas, kuris automatiškai išvalo visą įrenginį.

13. Atvėsėjimas

Pasibaigus rūkymui rėmai su nuograndomis ir dešrelėmis ištraukiami iš rūkymo kamerų ir paliekami -5°C atvėsėjimo patalpoje (20). Karštai rūkytos lašišinės dešrelės ir šalto rūkymo nuograndos atvėsėjamos iki $0 \dots +4^{\circ}\text{C}$ temperatūros. Atvėsėjimas labai svarbus technologinio proceso etapas. Greitai ir tinkamai atvėsėjus produktą stabdomas mikroorganizmų vystimasis. Atvėsintos nuograndos ir dešrelės nuimamos nuo rūkymo rėmų. Nuimtos dešrelės perpjaunamos peiliu per persukimo vietas, taip kad nepasižeistų. Dešrelės ir nuograndos sudedamos į suženklintas plastikines dėžes, kuriose turi būti įklotas polietileninis maišas, ir vežimėliais (9) transportuojamos fasavimui.

14. Fasavimas

Produktai sudedami į vakuuminius maišelius. Vakuuminiai maišeliai naudojami norint prailginti produktų vartojimo trukmę. Jie apsaugo produktą nuo aplinkos poveikio (deguonies, vandens garų), mechaninių pažeidimų, drėgmės netekimo. Todėl produktai ilgiau išlieka švieži, nepraranda prekinės išvaizdos. Dešrelės prie fasavimo stalo (21), sudedamos po 4 vnt, o nuograndos sveriamos svarstyklėmis (22) po 100 g į vieną pakuotę, galima svėrimo paklaida ± 2 g. Fasavimas atliekamas rankiniu užlydymo įrenginiu (23), maišelių galai vakuumavimo metu nulydomi.

15. Produktų tikrinimas metalo detektoriumi

Po fasavimo produktai tikrinami metalo detektoriumi (24). Tai vienas iš svarbių valdymo taškų Metalo detektoriaus paskirtis eliminuoti metalo dalelėmis užterštus produktus gamybos metu ir taip užtikrinti, kad užterštas produktas nepatektų pas vartotoją. Tai vienas iš svarbių valdymo taškų, todėl reikalinga nuolatinė metalo detektoriaus patikra ir priežiūra.

16. Pakavimas/ ženklinimas

Produktai turi būti ženklinami pagal Europos parlamento ir tarybos reglamentą (ES) Nr. 1169/2011.

Ant pakuotės privaloma nurodyti šiuos duomenis:

- a) maisto produkto pavadinimą;
- b) sudedamųjų dalių sąrašą;
- c) tam tikrų sudedamųjų dalių ar jų kategorijų kiekį;
- d) maisto produkto grynąjį kiekį;
- e) minimalų tinkamumo vartoti terminą arba nuorodą „Tinka vartoti iki ... (data)“;
- f) visas specialias laikymo ir (arba) vartojimo sąlygas;
- g) maisto verslo operatoriaus pavadinimą ar įmonės pavadinimą ir adresą;
- h) žuvies kilmės šalį ar kilmės vietą, sužvejojomo regioną;
- i) vartojimo instrukciją, jei be jos būtų sudėtinga teisingai vartoti šį maisto produktą;
- j) daugiau kaip 1,2 % tūrio koncentracijos alkoholio turinčių gėrimų faktinę alkoholio koncentraciją, išreikštą tūrio procentais;
- k) maistingumo deklaraciją [32].

Paruošti, suženklinti produktai ant pakavimo stalo (25) pakuojami į kartonines dėžes. Dėžės yra ženklinamos, nurodant kokioje temperatūroje produktas turi būti laikomas, ant dėžės nurodomas produkto pavadinimas, pagaminimo data, bei partijos numeris.

17. Paletizavimas

Supakuota produkcija dedama ant medinių padėklų (26) (palečių). Mediniai padėklai yra naudojami pakavimo – paletavimo patalpoje, kai produktas yra apsaugotas nuo papildomos taršos. Paletės keltuvo (1) pagalba transportuojamos į laikymo sandėlį (27).

18. Sandėliavimas

Produkcijos sandėliavimo metu turi būti užtikrinama atšaldytam produktui būdinga temperatūra 0..+4⁰C. Temperatūra turi būti nuolatos kontroliuojama ir palaikoma pastovi, kad produktas būtų saugiai laikomas ir nepradėtų gesti.

4. TECHNOLOGINIO PROCESO KOKYBĖS IR SAUGOS KONTROLĖ

Visų technologinių procesų metu svarbi kokybės ir saugos kontrolė. Norint užtikrinti, kad galutinis produktas būtų saugus ir kokybiškas vartojimui svarbu laikytis nustatytų temperatūros ir laiko režimų. Labai didelę įtaką produkto saugai ir kokybei turi patalpų, naudojamos įrangos plovimas ir dezinfekavimas. Netinkamai išplautos patalpos ar įranga gali užteršti žaliavas, produktą tiek mikrobiologiškai, tiek ir chemiškai. Taip pat labai svarbi darbuotojų asmens higiena, tai vienas iš veiksnių, kuris gali turėti didelės įtakos produkto saugai. Be to didelę reikšmę turi pašalinių medžiagų patekimas į galutinį produktą. Siekiant kontroliuoti galutinio produkto kokybę nustatomi pagrindiniai svarbūs valdymo taškai, kurie turi būti nuolatos tikrinami ir valdomi priimant teisingus sprendimus (22 lentelė). Kitas svarbus etapas – tai kiekvieno technologinio proceso kokybės ir saugos kontroliuojami mikrobiologiniai, cheminiai ir fizikiniai rodikliai (21 lentelė).

21 lentelė. Technologinio proceso kokybės ir saugos kontrolė

Etapas	Kontroliuojami rodikliai	Rizika	Dokumentas
1	2	3	4
Žaliavos gavimas	Mikroorganizmų kiekis.	Mikroorganizmų patekimas į žaliavą prieš ją sušaldant. Temperatūros pažeidimai atvežimo metu.	HN 26:2006 „Maisto produktų mikrobiologiniai kriterijai“. Įmonės dokumentai.
	Cheminės medžiagos.	Cheminės medžiagos patekusios į žaliavą iš aplinkos (sunkieji metalai, teršalai).	Komisijos Reglamento (EB) Nr. 1881/2006.
	Pašaliniai objektai.	Pašaliniai objektai gali užteršti žaliavą.	Įmonės dokumentai.
Žaliavos laikymas	Mikrobiologiniai, cheminiai (temperatūros kontrolė. Sušaldytos žaliavos temperatūra turi būti -18°C)	Pakilusi sandėlio temperatūra. Nesilaikant temperatūrinio režimo gali daugintis mikroorganizmai. Nešvari laikymo patalpa.	Reglamentai (EB) Nr. 852/2004, Nr. 853/2004 dėl maisto produktų higienos. Lietuvos sveikatos apsaugos ministro įsakymas 1998 m. lapkričio 27 d. Nr. 695. Dėl greitai gendančių maisto produktų laikymo taisyklių tvirtinimo.
Žaliavos išdavimas/priėmimas	Mikrobiologiniai (pakilusi sandėlio temperatūra)	Mikroorganizmų dauginimasis pakilus sandėlio temperatūrai.	HN 15:2005 „Maisto higiena“.
	Cheminės bei pašalinės medžiagos nuo personalo, įrangos.	Bakterijų patekimas per nešvarią įrangą, nešvarias darbuotojų rankas. Pašalinės medžiagos nuo įrangos, darbuotojų.	HN 15:2005 „Maisto higiena“. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentai (EB) Nr. 852/2004, Nr. 853/2004 dėl maisto produktų higienos.
Žaliavos defrostavimas	Mikrobiologiniai (pakilusi temperatūra)	Paviršiuje gali greitai daugintis bakterijos dėl didelio temperatūros skirtumo bloko viduje ir išorėje.	HN 15:2005 „Maisto higiena“. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentai (EB) Nr. 852/2004, Nr. 853/2004 dėl maisto produktų higienos.

1	2	3	4
Žaliavos defrostavimas	Cheminės bei pašalinės medžiagos nuo personalo, įrangos.	Bakterijų patekimas per nešvarią įrangą, nešvarias darbuotojų rankas. Pašaliniai objektai nuo įrangos, darbuotojų.	HN 15:2005 „Maisto higiena“. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos. GGP
Žaliavų išėmimas iš pirminės pakuotės	Cheminės bei pašalinės medžiagos nuo personalo, įrangos.	Užteršta žaliava nuo pakuotės, įrangos, darbuotojų. Pašaliniai objektai nuo įrangos, darbuotojų.	HN 16:2011 „Medžiagų ir gaminių, skirtų liestis su maistu, specialieji sveikatos saugos reikalavimai. HN 15:2005 „Maisto higiena“ .
Nugarkaulių plovimas	Cheminės bei pašalinės medžiagos nuo personalo, įrangos.	Užteršta žaliava nuo, įrangos, darbuotojų. Pašaliniai objektai nuo įrangos, darbuotojų.	HN 15:2005 „Maisto higiena“. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos. Geros gamybos praktika (GGP).
	Mikroorganizmų, cheminių medžiagų kontrolė vandenyje.	Geriamasis vanduo gali būti užterštas pašaliniais mikroorganizmais, toksiniais.	HN 24:2003 "Geriamojo vandens kokybės reikalavimai".
Nugarkaulių grandymas	Cheminės bei pašalinės medžiagos nuo personalo, įrangos.	Užteršta žaliava nuo, įrangos, darbuotojų. Pašaliniai objektai nuo įrangos, darbuotojų.	HN 15:2005 „Maisto higiena“. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos. GGP.
Nugarkaulių separavimas	Cheminės bei pašalinės medžiagos nuo personalo, įrangos.	Užteršta žaliava nuo įrangos, darbuotojų. Pašaliniai objektai nuo įrangos, darbuotojų.	HN 15:2005 „Maisto higiena“. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004, Nr. 853/2004 dėl maisto produktų higienos.
Žaliavos ir ingredientų svėrimas	Cheminės bei pašalinės medžiagos nuo personalo, įrangos.	Užteršta žaliava nuo įrangos, darbuotojų. Pašaliniai objektai nuo įrangos, darbuotojų.	HN 15:2005 „Maisto higiena“. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos. GGP.
	Maisto priedų naudojimas.	Reglamentuojamų maisto priedų leistino kiekio naudojimas.	Komisijos Reglamentas (ES) Nr. 1129/2001.
Masės kuteravimas	Cheminės bei pašalinės medžiagos nuo personalo, įrangos.	Užteršta žaliava nuo įrangos, darbuotojų. Pašaliniai objektai nuo įrangos, darbuotojų.	HN 15:2005 „Maisto higiena“. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos. GGP.
	Mikrobiologiniai (temperatūros kontrolė).	Kuteravimo metu faršo temperatūra negali viršyti +10°C, kad faršas neužkaistų, nepradėtų daugintis mikroorganizmai ir nenukentėtų produkto kokybė.	HN 15:2005 „Maisto higiena“. Įmonės dokumentai.
Dešrelių kimšimas	Cheminės bei pašalinės medžiagos nuo personalo, įrangos.	Užteršta žaliava nuo įrangos, darbuotojų. Pašaliniai objektai nuo įrangos, darbuotojų.	HN 15:2005 „Maisto higiena“. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos. GGP.

1	2	3	4
Dešrelių sukabinimas, nuograndų sudėjimas ant rėmų.	Cheminės medžiagos nuo personalo, įrangos.	Užteršta žaliava nuo įrangos, darbuotojų.	HN 15:2005 „Maisto higiena“. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos. GGP.
Nuograndų sūdyimas	Mikrobiologiniai (temperatūros kontrolė).	Sūdyimas atliekamas +10°C temperatūroje, kad būtų užkirstas kelias mikroorganizmų augimui.	HN 15:2005 „Maisto higiena“. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos. GGP.
	Cheminės bei pašalinės medžiagos nuo personalo, įrangos.	Užteršta žaliava nuo įrangos, darbuotojų. Pašaliniai objektai nuo įrangos, darbuotojų.	HN 15:2005 „Maisto higiena“. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos. GGP.
Rūkymas	Cheminės bei pašalinės medžiagos nuo personalo, įrangos.	Užteršta žaliava nuo įrangos, darbuotojų. Pašaliniai objektai nuo įrangos, darbuotojų.	HN 15:2005 „Maisto higiena“. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas EB Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos. GGP.
	Mikrobiologiniai (temperatūros kontrolė).	Rūkymo metu kontroliuojama produkto vidaus temperatūra. Karšto rūkymo gaminiuose produkto vidaus temperatūra – 62±2°C. Šalto rūkymo metu produkto vidaus temperatūra – 28±2°C. Siekiant sustabdyti mikroorganizmų vystinasi.	HN 26:2006 „Maisto produktų mikrobiologiniai kriterijai“. GGP. Komisijos reglamentą Nr. 835/2011 dėl didžiausios leidžiamos policiklinių aromatinių angliavandenių koncentracijos maisto produktuose.
Atvėsėjimas	Mikrobiologiniai (temperatūros ir laiko kontrolė. Produktas turi būti atvėsintas iki 0...+4°C).	Greitas produkto atvėsėjimas iki 0...+4°C, neleidžiantis daugintis nepageidaujamiems mikroorganizmams. Š/r produktai atvėsunami <2h, K/r <3h.	HN 15:2005 „Maisto higiena“. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos. GGP. Įmonės dokumentai.
Svėrimas	Cheminės bei pašalinės medžiagos nuo personalo, įrangos.	Užteršta žaliava nuo įrangos, darbuotojų. Pašaliniai objektai nuo įrangos, darbuotojų.	HN 15:2005 „Maisto higiena“. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos. GGP.
Fasavimas	Cheminiai (fasavimo medžiagų kontrolė).	Siekiant apsaugoti maisto produktą nuo cheminės taršos, produktai turi būti fasuojami į pakuotes skirtas liestis su maistu.	HN 16:2011 „Medžiagų ir gaminių, skirtų liestis su maistu, specialieji sveikatos saugos reikalavimai“.
	Mikrobiologiniai (vakuumo kontrolė).	Pakuotė turi būti sandari, kad nepatektų oro ir nepradėtų daugintis mikroorganizmai.	Įmonės dokumentai.

1	2	3	4
Fasavimas	Cheminės bei pašalinės medžiagos nuo personalo, įrangos.	Užteršta žaliava nuo įrangos, darbuotojų. Pašaliniai objektai nuo įrangos, darbuotojų.	HN 15:2005 „Maisto higiena“. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 852/2004 dėl maisto produktų higienos. GGP.
Tikrinimas metalo detektoriumi	Fizikiniai.	Galutinio produkto pateikimas vartotojui su metalo priemaisomis.	Įmonės dokumentai.
Ženklimas	Informacija ant maisto produkto pakuotės.	Maisto produktai turi būti paženklinėti laikantis higienos normų.	Lietuvos higienos normos HN 119: 2002 „Maisto produktų ženklimas“.
Pakavimas	Cheminiai (pakavimo medžiagų kontrolė).	Siekiant apsaugoti maisto produktą nuo cheminės taršos, produktai turi būti pakuojami į kartonines dėžes.	HN 16:2011 „Medžiagų ir gaminių, skirtų liestis su maistu, specialieji sveikatos saugos reikalavimai“.
Laikymas	Mikrobiologiniai (temperatūros kontrolė. Produktas turi būti laikomas 0...+4°C temperatūroje).	Užtikrinama atitinkama maisto laikymo temperatūra siekiant apsaugoti produktą nuo mikroorganizmų augimo, kuris sukelia produkto gedimą.	Lietuvos sveikatos apsaugos ministro įsakymas 1998 m. lapkričio 27 d. Nr. 695. Dėl greitai gendančių maisto produktų laikymo taisyklių tvirtinimo. Europos Parlamento ir Tarybos Reglamentas (EB) Nr. 853/2004 nustatantis konkrečius gyvūninės kilmės maisto produktų higienos reikalavimus.

22 lentelė. Šalutinių lašišos produktų SVT monitoringas ir korekcinės priemonės

Proceso žingsnis SVT	Kontroliuojamas rizikos veiksnys		Prevencinė priemonė	Kritinės ribos	Stebėjimo dažnis	Koregavimo veiksniai	Atsakomybė
1	2		3	4	5	6	7
Žaliavos gavimas SVT 1	M	Mikrobiologinis užterštumas.	Pirminis laboratorijos patikrinimas, laboratoriniai tyrimai.	Bendras mikroorganizmų skaičius (30 ° C), $<10^4$; <i>E. coli</i> $<10^1$; Koliforminių bakterijų skaičius (44 ° C), $<10^1$; <i>Staphylococcus aureus</i> $<10^1$; <i>Clostridium perfringens</i> $<10^1$; Patogeninių mikroorganizmų (<i>L. monocytogenes</i> 25 g, salmonelių 25g): turi nebūti; Mielų $<10^1$.	Kiekvieną kartą priimant žaliavą.	Esant kritinėms riboms žaliava eliminuojama, utilizuojama.	Laboratorijos darbuotojai ir vedėjas, kokybės vadovas.
Metalo detektorius SVT 2	F	Pašaliniai objektai, svetimkūniai.	Metalo detektoriumi tikrinama kiekvienos partijos kiekviena pakuotė.	$\geq 2,5$ mm Ferrous $\geq 4,0$ mm Non Ferrous $\geq 4,5$ mm Stainless 304	Kas 2 valandas.	Produkto, kuriame rastos priemaišos stabdymas, pakartotinas tyrimas. Produkto kuriame randama metalo priemaišų nuoseklus ištyrimas. Įrangos patikra. Produkto utilizacija.	Kokybės kontrolierius, kokybės vadovas.

5.1 Gamybinių patalpų, įrangos ir darbuotojų higiena

Plovimas ir dezinfekavimas RVASVT sistemos požiūriu yra valdymo taškas ir viena iš svarbiausių geros gamybos praktikos dalių. Nepakankamai nuplauti ir dezinfekuoti paviršiai gali užteršti žaliavas ir produktus patogeniniais mikroorganizmais, kurie vėliau gali tapti rimtų susirgimų priežastimi.

Kad plovimas ir dezinfekavimas būtų efektyvus, būtina teisingai naudoti plovimo – dezinfekavimo priemones: nustatyti jų paskirtį, koncentracijų ribas, paruoštų darbinių tirpalų temperatūrą, kontakto su paviršiumi laiką, naudojimo pobūdį. Dirbant su plovimo ir dezinfekavimo medžiagomis laikomasi šių rekomendacijų ir nurodymų: nemaišomos šarminės ir rūgštinės medžiagos, Visos plovimo ir dezinfekavimo medžiagos laikomos tik aiškiai paženklintoje taroje, specialiai tam skirtoje patalpoje. Plovimo ir dezinfekavimo talpos turi būti pastatytos taip, kad išsiliejimo atveju, visi chemikalai būtų surenkami be patekimo į aplinką pavojaus (įstatyta į surinkimo talpas). Visos plovimo ir dezinfekavimo medžiagos iš sandėlio pristatomos sandariai uždarytos, nepažeistoje taroje ir tinkamai paženklintos. Visos panaudotos tuščios talpos laikomos uždarytos.

Gamybos įranga ir įrengimai turi būti plaunami ir dezinfekuojami po kiekvienos operacijos. Gamybinių patalpų grindys plaunamos ir dezinfekuojamos kiekvieną dieną. Kartą mėnesyje atliekamas generalinis plovimas, kurio metu visose patalpose plaunamos ir dezinfekuojamos lubos, šviestuvai, ventiliacinės angos, sienos, ardomi vamzdiniai, pakeičiamos sutrūkusios ir nešvarios žarnos naujomis, pakeičiami vandens filtrai, ardamos rūkyklos, įranga, plaunamas ir šveičiamas inventorių, grindys kanalizacijos angos.

Darbuotojų asmens higiena turi būti kruopščiai tikrinama – ypatingai rankų plovimas. Gera asmens higiena turi tapti įpročiu. Asmens higienos reikalavimai yra privalomi visiems gamybos cecho darbuotojams. *Įeinant į cechą būtina:* užsidėti vienkartinę kaukę, kepurę ir vienkartinę prijuostę. Nusiplauti rankas su muilu ir nusausti sensoriniu džiovintuvu. Užsidėti vienkartinę pirštines, vienkartinius antrankovius. Įžengti į avalynės dezinfekavimo įrengimą ir nudezinfekuoti avalynę. Nudezinfekuoti rankas. *Gamybinėse patalpose draudžiama:* eiti su laikrodžiais, papuošalais, makiažu, lakuotais, nenukarpytais nagais, nešvariomis rankomis. Įsinešti asmeninius daiktus, cigaretes, rūkyti, valgyti įsinešti maisto produktus, kramtyti kramtomąją gumą.

Panaudoti vienkartiniai daiktai turėtų būti išmetami iš darbo zonos ir pakeisti naujais darbuotojui sugrįžus. Iplėštas pirštines reikia pakeisti naujomis. Pirštinių naudojimas neatleidžia darbuotojų nuo būtinybės reguliariai plauti rankas. Palietus nešvarų paviršių reikia nusiplauti rankas ir pakeisti pirštines [33].

6. ŽALIAVŲ IR PAGALBINIŲ MEDŽIAGŲ SKAIČIAVIMAS

Užduotis: suprojektuoti 1,0 t/pam. našumo žuvų produktą iš šalutinių, gautų gaminant lašišinių žuvų produktus, dalių gamybos technologiją. Gamybai pasirinkti produktai:

- 400 kg karštai rūkytos lašišos dešrelės su čili;
- 400 kg karštai rūkytos lašišos dešrės su česnakais;
- 200 kg šaltai rūkytos lašišos nuograndos.

Karšto rūkymo lašišos dešrelių ir šalto rūkymo nuograndų receptūros reikalingos 100 kg produkto pagaminti nurodytos 23 ir 24 lentelėse.

23 lentelė. Karšto rūkymo lašišos dešrelių receptūra

Lašišos dešrelės:	Su česnakais	Su čili
	Kiekis, kg	
Separuota lašišos mėsa	42	42
Lašišų nuograndos	46	46
Sojos baltymų izoliatas	0,8	0,8
Citrusinių vaisių skaidulos	0,3	0,3
Vanduo	9,8	9,8
Difosfatas	0,12	0,12
Natrio eritorbatas	0,06	0,06
Gliukozė	0,07	0,07
Česnakų granulės	0,6	-
Malti juodieji pipirai	0,25	-
Čili prieskonių mišinys	-	0,85
Viso:	100	100
Išeiga	72,5%	

24 lentelė. Šalto rūkymo lašišos nuograndų receptūra

Ingridientai	Kiekis, kg
Lašišų nuograndos	97,5
Skulki druska ekstra	2,5
Viso :	100
Išeiga	88%

6.1 Žaliavų kiekio skaičiavimas

- Lašišos dešrelių su česnakais išeigą 100 kg apskaičiuojame pagal formulę:

$$G_{\text{pusg}} = G_z * ((1 - (x_1 + x_2 + \dots + x_n))) \quad (1)$$

Čia : G_{pusg} - pusgaminio išeiga, kg;

G_z – žaliavos kiekis, kg ;

x_1, x_2, x_n – atliekų ar nuostolių dalis nuo bendro žaliavos kiekio, atitinkamoje apdorojimo stadijoje.

$$G = 100 * (1 - (0,02 + 0,025 + 0,23)) = 72,5\%$$

Žalios masės kiekis reikalingas, lašišos žuvies dešrelėms su česnakais pagaminti, kai gamybos išeiga siekia 72,5 % apskaičiuojamas pagal formulę:

$$A = \frac{B}{z} \cdot 100, kg / pam \quad (2)$$

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

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

z – paruošto produkto išeiga nuo žaliavos masės, %.

$$A = \frac{400}{72,5} \cdot 100 = 551,72 kg / pam$$

1. Apskaičiuojama žalios masės kiekis po kuteravimo, kai šios operacijos nuostoliai siekia 2%:

$$X_1 = 551,72 \cdot (1 - 0,02) = 540,69 kg$$

$$\text{Nuostolių kiekis: } 551,72 - 540,68 = 11,03 kg$$

$$\text{Žalios masės kiekis po atliktos operacijos: } 551,72 - 11,03 = 540,69 kg$$

2. Apskaičiuojama žalios masės kiekis po kimšimo, kai šios operacijos nuostoliai siekia 2,5%:

$$X_2 = 551,72 \cdot (1 - 0,025) = 537,93 kg$$

$$\text{Nuostolių kiekis: } 551,72 - 537,93 = 13,79 kg$$

$$\text{Žalios masės kiekis po atliktų operacijų: } 551,72 - 11,03 - 13,79 = 526,9 kg$$

3. Apskaičiuojama dešrelių masė po rūkymo, kai šios operacijos nuostoliai siekia 23 %:

$$X_2 = 551,72 \cdot (1 - 0,23) = 424,82 kg$$

$$\text{Nuostolių kiekis: } 551,72 - 424,82 = 126,89 kg$$

$$\text{Dešrelių masė po rūkymo: } 551,72 - 11,03 - 13,79 - 126,89 = 400,01 kg$$

Analogiškai apskaičiuojamas nuostolių kiekis žuvies dešrelėms su čili pagaminti.

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

$$D = \frac{A \cdot p}{100}, kg \quad (3)$$

Čia: D – vienos pagrindinės žaliavos rūšies kiekis, sunaudojamas produktui pagaminti per pamainą, kg;

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

Apskaičiuojame separuotos mėsos kiekį, reikalingą lašišos žuvies dešrelėms su česnakais paruošti:

$$D = \frac{551,72 \cdot 42}{100} = 231,72, kg$$

Apskaičiuojame nuograndų kiekį, reikalingą lašišos žuvies dešrelėms su česnakais paruošti pagal (3) formulę:

$$D = \frac{551,72 \cdot 46}{100} = 253,79 kg$$

Atitinkamai apskaičiuojamas separuotos mėsos ir nuograndų kiekis žuvies dešrelėms su čili pagaminti. Bendras separuotos mėsos kiekis bus 463,44 kg, nuograndų – 507,58 kg.

Kadangi gamybai turime sunaudoti visą separuotos mėsos kiekį, apskaičiuojame, separuotos mėsos išeigą pagal (1) formulę:

$$G = 100 * (1 - (0,03 + 0,01 + 0,7)) = 26\%$$

Apskaičiuojame reikalingą pagrindinės žaliavos kiekį lašišos dešrelėms pagaminti pagal (2) formulę:

$$A = \frac{231,72 + 231,72}{26} \cdot 100 = 1782,46 \text{ kg / pam}$$

Kadangi nugarkauliai supakuoti į 20 kg blokus apskaičiuojame reikalingą blokų kiekį: $1782,46/20=89,1=90$ blokų. Vadinasi galutinis žaliavos svoris bus: $90*20=1800$ kg.

1. Apskaičiuojama lašišos nugarkaulių masė po defrostavimo, kai šios operacijos nuostoliai siekia 3% .

$$X_1 = 1800 * (1 - 0,03) = 1746 \text{ kg}$$

$$\text{Nuostolių kiekis: } 1800 - 1746 = 54 \text{ kg}$$

$$\text{Nugarkaulių masė po defrostavimo: } 1800 - 54 = 1746 \text{ kg}$$

2. Apskaičiuojama nugarkaulių masė po plovimo, kai šios operacijos nuostoliai siekia 1%.

$$X_2 = 1800 * (1 - 0,01) = 1782 \text{ kg}$$

$$\text{Nuostolių kiekis: } 1800 - 1782 = 18 \text{ kg}$$

$$\text{Nugarkaulių masė po plovimo: } 1800 - 54 - 18 = 1728 \text{ kg}$$

3. Apskaičiuojama nuograndų masė po grandymo, kai šios operacijos nuostoliai siekia 84 %.

$$X_3 = 1800 * (1 - 0,84) = 288 \text{ kg}$$

$$\text{Likęs stuburų kiekis: } 1800 - 54 - 18 - 288 = 1440 \text{ kg}$$

4. Apskaičiuojama faršo masė po separavimo, kai šios operacijos nuostoliai siekia 74 %.

$$X_4 = 1800 * (1 - 0,74) = 468 \text{ kg}$$

$$\text{Likęs organinių atliekų kiekis: } 1800 - 54 - 18 - 288 - 468 = 972 \text{ kg}$$

Po separavimo turime 468 kg separuotos mėsos, 463,44 kg bus sunaudojami lašišos dešrelių gamyboje (likusi dalis bus sunaudojama kitos pamainos metu gaminamiems gaminiais). Turime 288 kg lašišos nuograndų, lašišos dešrelėms pagaminti reikalingas kiekis yra 507,58 kg. Apskaičiuojame trūkstamą kiekį: $507,58 - 288 = 219,58$ kg.

Kadangi trūkstamas nuograndų kiekis bus naudojamas jau iš užšaldytų nuograndų blokų, apskaičiuojame nuograndų defrostavimo išeigą pagal (1) formulę:

$$G = 100 * (1 - (0,03)) = 97\%$$

Apskaičiuojame trūkstamą nuograndų kiekį lašišos dešrelėms pagaminti, kai defrostavimo išeiga 97 % pagal (2) formulę:

$$A = \frac{219,58}{97} \cdot 100 = 226,37 \text{ kg / pam}$$

Kadangi nuograndos supakuotos į 7,5 kg blokus apskaičiuojame reikalingą blokų kiekį: $226,37/7,5=30,2=31$ blokai. Vadinasi galutinis žaliavos svoris bus $31 \cdot 7,5=232,5$ kg.

1. Apskaičiuojama lašišos nuograndų masė po defrostavimo, kai šios operacijos nuostoliai siekia 3%.

$$X_1 = 232,5 \cdot (1 - 0,03) = 225,52 \text{ kg}$$

$$\text{Nuostolių kiekis: } 232,5 - 225,52 = 6,98 \text{ kg}$$

$$\text{Kiekis po defrostavimo: } 232,5 - 6,98 = 225,52 \text{ kg}$$

Kadangi lašišos dešrelėms pagaminti trūkstamas nuograndų kiekis yra 219,58 kg, o po defrostavimo turime 225,52 kg, tai lieka 5,94 kg, iš kurių dalis bus sunaudojama kito produkto (šalto rūkymo lašišos nuograndų) gamybai.

- Apskaičiuojama šalto rūkymo nuograndų išeiga pagal (1) formulę:

$$G = 100 \cdot (1 - (0,02 + 0,1)) = 88\%$$

Reikalingas nuograndų masės kiekis šalto rūkymo nuograndoms pagaminti, kai sūdymo ir rūkymo išeiga 88 %, apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$A = \frac{200}{88} \cdot 100 = 227,27 \text{ kg / pam}$$

1. Apskaičiuojama lašišos nuograndų masė po sūdymo, kai šios operacijos nuostoliai siekia 2%.

$$X_2 = 227,27 \cdot (1 - 0,02) = 222,72 \text{ kg}$$

$$\text{Nuostolių kiekis: } 227,27 - 222,72 = 4,55 \text{ kg}$$

$$\text{Kiekis po sūdymo: } 227,27 - 4,55 = 222,72 \text{ kg}$$

2. Apskaičiuojama lašišos nuograndų masė po rūkymo, kai šios operacijos nuostoliai siekia 10% .

$$X_2 = 227,27 \cdot (1 - 0,1) = 204,54 \text{ kg}$$

$$\text{Nuostolių kiekis: } 227,27 - 204,54 = 22,72 \text{ kg}$$

$$\text{Kiekis po rūkymo: } 227,27 - 22,72 = 204,55 \text{ kg}$$

Reikalingas nuograndų kiekis pagal atskiras rūšis, šalto rūkymo nuograndoms paruošti, apskaičiuojamas pagal (3) formulę:

$$D = \frac{227,27 \cdot 97,5}{100} = 221,59 \text{ kg}$$

Apskaičiuojame nuograndų defrostavimo išeigą pagal (1) formulę:

$$G = 100 \cdot (1 - (0,03)) = 97\%$$

Apskaičiuojame reikalingą žaliavos (nuograndų) kiekį, kai defrostavimo išeiga 97 %, šalto rūkymo nuograndoms pagaminti pagal (2) formulę:

$$A = \frac{221,59}{97} \cdot 100 = 228,44 \text{ kg / pam}$$

Kadangi nuograndos supakuotos į 7,5 kg blokus apskaičiuojame reikalingą blokų kiekį: $228,44/7,5=30,45=30$ blokų (paimame mažesnę blokų kiekį, kadangi trūkstama dalis bus paimta iš likusio lašišos dešrelėms paimto nuograndų kiekio). Vadinasi galutinis žaliavos svoris bus $30 \cdot 7,5=225$ kg.

1. Apskaičiuojama lašišos nuograndų masė po defrostavimo, kai šios operacijos nuostoliai siekia 3%.

$$X_1 = 225 \cdot (1 - 0,03) = 218,25 \text{ kg}$$

$$\text{Nuostolių kiekis: } 225 - 218,25 = 6,75 \text{ kg}$$

$$\text{Kiekis po defrostavimo: } 225 - 6,75 = 218,25$$

Reikalingas nuograndų kiekis šalto rūkymo lašišos nuograndoms pagaminti yra 221,59 kg, turimas kiekis po defrostavimo yra 218,25 kg, trūkstamas 3,34 kg kiekis bus paimtas iš likusio dešrelių gamyboje nuograndų kiekio (dešrelių gamyboje likęs nuograndų kiekis 5,94 kg, 3,34 kg sunaudojami šalto rūkymo nuograndų gamyboje, o likę 2,6 kg bus sunaudojami kitos pamainos metu gaminamiems gaminiams)

Visų technologinių etapų nuostolių suvestinė pateikta 25 lentelėje.

25 lentelė. Technologinių etapų nuostolių suvestinė

Atlikta operacija	Nuostoliai %	Nuostolių kiekis, kg		Kiekis po operacijos, kg	
Nuostoliai gauti gaminant karšto rūkymo lašišos dešreles					
Nugarkaulių kiekis po defrostavimo	3	54		1746	
Nugarkaulių kiekis po plovimo	1	18		1728	
Nuograndų masė po grandymo	84	1512		288	
Faršo masė po separavimo	74	1332		468	
Organinių atliekų kiekis po separavimo	54	828		972	
Trūkstamas nuograndų kiekis po defrostavimo	3	6,98		225,52	
Dešrelių rūšis:		Su česnakais	Su čili	Su česnakais	Su čili
Masės kiekis po kuteravimo	2	11,03	11,03	540,68	540,68
Masės kiekis po kimšimo	2,5	13,79	13,79	526,9	526,9
Kiekis po rūkymo	23	126,89	126,89	400,01	400,01
Nuostoliai gauti gaminant šalto rūkymo lašišos nuograndas					
Nuograndų kiekis po defrostavimo	3	6,75		218,25	
Nuograndų kiekis po sūdymo	2	4,55		222,72	
Nuograndų kiekis po rūkymo	10	22,72		200	

6.2 Priedų, prieskonių kiekio skaičiavimas

Priimama, kad 400 kg lašišos dešrelėms pagaminti reikės pasiruošti 551,72 kg žalios masės.

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

$$C = \frac{A \times p}{100}, \text{kg} \quad (4)$$

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

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

Apskaičiuojamas reikalingas priedų, prieskonių kiekis lašišinėms žuvies dešrelėms su česnakais pagaminti (26 lentelė):

- Sojos baltymų izoliatas $C=551,72 \times 0,8/100 = 4,41$ kg;
- Citrusinių vaisių skaidulos $C=551,72 \times 0,3/100 = 1,66$ kg;
- Vanduo $C=551,72 \times 9,8/100 = 54,07$ kg;
- Difosfatas $C=551,72 \times 0,12/100 = 0,66$ kg;
- Natrio eritorbatas $C=551,72 \times 0,06/100 = 0,33$ kg;
- Gliukozė $C=551,72 \times 0,07/100 = 0,39$ kg;
- Česnakų granulės $C=551,72 \times 0,6/100 = 3,31$ kg;
- Malti juodieji pipirai $C=551,72 \times 0,25/100 = 1,38$ kg.

Apskaičiuojamas reikalingas priedų, prieskonių kiekis lašišinėms žuvies dešrelėms su čili pagaminti:

- Sojos baltymų izoliatas $C=551,72 \times 0,8/100 = 4,41$ kg;
- Citrusinių vaisių skaidulos $C=551,72 \times 0,3/100 = 1,66$ kg;
- Vanduo $C=551,72 \times 9,8/100 = 54,07$ kg;
- Difosfatas $C=551,72 \times 0,12/100 = 0,66$ kg;
- Natrio eritorbatas $C=551,72 \times 0,06/100 = 0,33$ kg;
- Gliukozė $C=551,72 \times 0,07/100 = 0,39$ kg;
- Čili prieskonių mišinys $C=551,72 \times 0,85/100 = 4,69$ kg.

26 lentelė. Karšto rūkymo lašišos dešrelių receptūra

Priedai	Su česnakais, kiekis kg	Su čili, kiekis kg
1	2	3
Produkto pagaminti reikės:	400	400
Tam kiekiui žalios masės pasiruošti reikės:	551,72	551,72
Separuota lašišos mėsa	231,72	231,72
Lašišų nuograndos	253,79	253,79
Sojos baltymų izoliatas	4,41	4,41
Citrusinių vaisių skaidulos	1,66	1,66
Vanduo	54,07	54,07
Difosfatas	0,66	0,66

1	2	3
Natrio eritorbatas	0,33	0,33
Gliukozė	0,39	0,39
Česnakų granulės	3,31	-
Malti juodieji pipirai	1,38	-
Čili prieskonių mišinys	-	4,69

Apskaičiuojamas reikalingas druskos ir nuograndų kiekis šalto rūkymo nuograndams pagaminti (27 lentelė):

- Druska $C=227,72 \times 2,5/100 = 5,68$

27 lentelė. Šalto rūkymo lašišos nuograndų receptūra

Ingridientai	Kiekis, kg
Produkto pagaminti reikės :	200
Tam kiekiui nuograndų masės paruošti reikės:	227,27
Lašišų nuograndos	221,59
Smulki druska ekstra	5,68

6.3 Pagalbinių medžiagų skaičiavimai

I. Apskaičiuojamas reikalingas apvalkalų ilgis ir lašišinių žuvies dešrelių su česnakais kiekis.

Suformuoto vieno gaminio ilgis yra 36 cm, paliekami apvalkalo galai šonuose užsukimui – 2 cm ilgio, tai bendras vienam gaminiui apvalkalo ilgis:

- $36+2 \times 2=38$ cm.

Jei reikia suformuoti 526,9 kg dešrelių, o vienos dešrelės apytikslis svoris yra ne mažesnis kaip 67 g, tai dešrelių kiekis bus:

- $526,9/0,067= 7864,18= 7864$ vnt.

Kadangi formuosime 8028 dešreles, tai reikalingas apvalkalo ilgis bus:

- $7864 \times 38=298832=2988,32$ m.

Atitinkamai skaičiuojamas apvalkalų ilgis ir dešrelių kiekis lašišinėms žuvies dešrelėms su čili.

II. Apskaičiuojamas reikalingas pakavimo medžiagų kiekis, lašišinėms žuvies dešrelėms supakuoti.

Po rūkymo vienos lašišinės žuvies dešrelės su česnakais svoris apie 50 g, dešrelės pakuojamos po 4 vnt., vadinasi bendras pakuotės svoris bus apie 200 g. Dešrelės pakuojamos į vakuuminius maišelius, kurių ilgis 45 cm, o plotis 15 cm. Apskaičiuojame reikalingą vakuuminių maišelių kiekį:

- $7864/4=1966$ vnt.

Vakuumuotos dešrelės dedamos į kartonines dėžes, kurių išmatavimai 300×300×300 mm. Į vieną dėžę dedama 50 pakuočių. Apskaičiuojame reikalingą dėžių kiekį:

- $1966 / 50 = 39,3=40$ vnt.

Ant vienos paletės sudėsiame 20 dėžių, vadinasi bus reikalingos 2 patelės. Paletės išmatavimai 800×1200mm.

Analogiškai skaičiuojamas vakuuminių maišelių, dėžių ir palečių kiekis lašišinėms žuvies dešrelėms su čili.

III. Apskaičiuojamas reikalingas pakavimo medžiagų kiekis šalto rūkymo nuograndoms supakuoti.

Rūkytos nuograndos pakuojamos į vakuuminius maišelius po 100 g, kurių išmatavimai 15×20 mm. Apskaičiuojamas reikalingas vakuuminių maišelių kiekis:

- $200/0,1=2005,6=2000$ vnt

Vakuuotos nuograndos sudedamos į kartonines dėžes, kurių išmatavimai 300×300×300 mm. Į vieną dėžę dedama 50 pakuočių. Apskaičiuojame reikiamą dėžių kiekį:

- $2000/5=40$ vnt

Ant vienos paletės sudėsiame 20 dėžių, vadinasi bus reikalingos 2 patelės. Paletės išmatavimai 800×1200mm.

Visų pagalbinių medžiagų kiekis, reikalingas numatytam produktų kiekiui pagaminti pateiktas 28 lentelėje.

28 lentelė. Pagalbinių medžiagų kiekis

Pakavimo medžiagos	Karšto rūkymo lašišos dešrelės su česnakais	Karšto rūkymo lašišos dešrelės su čili	Šalto rūkymo nuograndos
Apvalkalų ilgis, <i>m</i>	2988,32	2988,32	-
Vakuuminis maišelis, <i>vnt</i>	1966	1966	2000
Etikečių kiekis, <i>vnt</i>	1966	1966	2000
Dėžės, <i>vnt</i>	40	40	40
Paletės, <i>vnt</i>	2	2	2
Plėvelės ilgis reikalingas paletai apvynioti, <i>m</i>	16	16	16

7. TECHNOLOGINIŲ ĮRENGIMŲ IR ĮRANGOS PARINKIMAS, SKAIČIAVIMAS, JŲ DARBO GRAFIKAS

7.1 Įrengimų ir įrenginių skaičiavimas

Elektrinis keltuvas.

Atvežta žaliava ir sausosios medžiagos yra iškraunamos į laikymo sandėlius, iškrovimui yra naudojamas elektrinis keltuvas, kurio techniniai duomenys pateikti 29 lentelėje:

29 lentelė. Keltuvo techniniai duomenys

Keltuvo tipas	L 12R / L16R - Elektrinis palečių keltuvas, valdomas sėdint .
Maksimalus keliamas svoris	1,2/1,6 t
Maks. keliamasis aukštis:	1462 – 4310 mm
Judėjimo greitis (su/be krovinio)	8,2/9,2 km/h
24 V baterijos talpa: 440–720 Ah.	

1000 kg žaliavos transportuoti į sandėlį užtrunka 10 min. Turimas žaliavas sudaro 1800 kg nugarkaulių blokų, 457,5 kg (225+232,5 kg) nuograndų blokų ir 29,96 kg ingredientų iš viso 2287,46 kg.

Įrenginio darbo laikas numatytam darbui atlikti apskaičiuojamas pagal formulę:

$$\tau_{\text{irenginio}} = \frac{M_z}{Q_{\text{irenginio}}}, \text{val} \quad (1)$$

Čia: $\tau_{\text{irenginio}}$ - įrengimo darbo laikas, val;

M_z - žaliavos kiekis, kurį reikia perdirbti, kg;

$Q_{\text{irenginio}}$ - įrengimo našumas, kg/h

$$t_{\text{irenginio}} = \frac{2287,46}{6000} = 0,38 \text{val} = 23 \text{min}$$

Įrenginio išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$k = \frac{t_{\text{ireng}}}{t_{\text{pam}}} \quad (2)$$

Čia: k - įrenginio išnaudojimo koeficientas;

t_{ireng} - įrenginio darbo laikas, val.;

t_{pam} - pamainos trukmė, val.

$$k = \frac{0,38}{12} = 0,03$$

Svarstyklės

Gauta žaliava (nuograndos ir nugarkauliai) pasveriami platforminėmis svarstyklėmis “Mettler Toledo Industrial scales” PFA575(x)-DS1500, kurios techniniai duomenys pateikti 30 lentelėje:

30 lentelė. Svarstyklių charakteristikos

Maksimali keliamoji galia	Iki 1500 kg
Dydis	1000x1000 mm
Aukštis	80 mm
Medžiaga	Cinkuotas paviršius
Paklaida	100/200/500 g

Nuograndų ir stuburų blokų reikia pasverti 2257,5 kg (1800+457,5 kg). Svarstyklėmis per 10 minučių yra pasveriami 2000 kg.

Svarstyklių darbo laikas apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$t_{\text{svarstyklių}} = \frac{2257,5}{12000} = 0,19 \text{ val} = 11,6 \text{ min}$$

Pasiruošimas darbui ir susitvarkymas užtrunka 5 minutes, galutinis svarstyklių darbo laikas $t = 0,09 + 0,17 = 0,26 \text{ val} = 16,6 \text{ min}$

Svarstyklų išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{0,26}{12} = 0,02$$

Elektrinis keltuvas.

Vėliau nugarkaulių ir nuograndų blokai keltuvu, kurio techniniai duomenys pateikti lentelėje transportuojami į defrostavimo kamerą. Blokų svoris 2257,5 kg.

Įrenginio darbo laikas apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$t_{\text{irenginio}} = \frac{2257,5}{6000} = 0,38 \text{ val} = 23 \text{ min}$$

Įrenginio išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{0,38}{12} = 0,03$$

Žaliavai suvežti į laikymo sandėlį ir į defrostavimo kamerą bus reikalingas vienas keltuvas.

Defrostavimo kamera

Defrostuojama 1800 kg lašišos nugarkaulių ir 457,5 kg nuograndų blokai. Defrostavimui pasirinkta defrostavimo kamera DR – 1000 su žema temperatūra, kurios išmatavimai 6500x3500x3500. Klimo kameros šalčio sunaudojimas 10 kW, šilumos sąnaudos 16 kW, suspaustas oras paduodamas 12-14 l/h greičiu, kameros našumas 3000 kg per 8-12 val. Defrostavimas sudarytas iš 4 etapų:

1. Oro temperatūra siekia +10...+4 °C, proceso laikas 1,5 val.
2. Oro temperatūra +4...+1 °C, proceso laikas 5,5-9,5 val.
3. Oro temperatūra +1 ...-3 °C, proceso laikas 1 val.

4. Oro temperatūra išlaikoma iki ...-3 °C (po trečiojo etapo atitirpinimo procesas būna baigtas. Atitirpinimo kambarys duoda signalą kada procesas yra baigtas, jeigu žaliava yra neišimama tuomet vyksta ketvirtasis etapas).

Reikalingas technologinių įrengimų kiekis apskaičiuojamas pagal formulę:

$$n_{\text{irengimu}} = \frac{M_z}{Q_{\text{pam}}}, \text{vnt} \quad (3)$$

Čia: n_{irengimu} – numatomų naudoti įrengimų kiekis, vnt.;

M_z – žaliavos kiekis, kurį reikia perdirbti šiuo aparatu, kg;

Q_{pam} – įrengimo našumas per pamainą, kg.

$$n_{\text{irengimu}} = \frac{1800 + 457,5}{3000} = 0,75 = 1 \text{vnt}$$

Klimokameros darbo laikas apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$t_{\text{klimokameros}} = \frac{2257,5}{250} = 9,03 \text{val} = 9 \text{val} 18 \text{min}$$

Įrenginio išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{9,03}{12} = 0,75$$

Gamybai defrostuota žaliava paaimama iš kitos, prieš tai dirbusios pamainos.

Rėmai

Defrostavimo metu žaliavos sudedamos ant rėmų, kurių išmatavimai 1250x850x2000, rėmas 7 aukštų. Ant vieno rėmo kiekvienoje eilėje dedame po du 20 kg nugarkaulių blokus, iš viso 14 blokų.

Reikalingą rėmų kiekį nugarkauliams defrostuoti apskaičiuojame pagal formulę:

$$n_{re} = \frac{G_p}{G_n}, \text{vnt} \quad (4)$$

Čia : n_{re} – rėmų kiekis reikalingas sudėti gaminiams, vnt;

G_p – žaliavos kiekis, kuris defrostuojamas per pamainą, kg ;

G_n – gaminių kiekis, kuris sudedamas ant rėmo, kg .

$$n_{re} = \frac{1800}{280} = 6,4 = 7 \text{vnt}$$

Nuograndoms defrostuoti ant vieno rėmo kiekvienoje eilėje dedame po tris 7,5 blokus, iš viso 21.

Reikalingą rėmų kiekį nuograndoms defrostuoti apskaičiuojame pagal (4) formulę:

$$n_{re} = \frac{457,5}{157,5} = 2,9 = 3 \text{vnt}$$

Rėmų darbo laikas apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$t_{re} = \frac{2257,5}{250} = 9,03 \text{val} = 9 \text{val} 18 \text{min}$$

Įrenginio išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{9,03}{12} = 0,75$$

Vežimėliai

Po defrostavimo nugarkauliai ir nuograndos transportuojami vežimėliais (1100x650x745mm), kurių talpa 250 kg. Reikalingas vežimėlių skaičius paskaičiuojamas pagal formulę:

$$n_{talp} = \frac{M_z}{V_{talp}}, vnt \quad (5)$$

Čia: n_{talp} - talpų kiekis, vnt.;

M_z - žaliavos kiekis, kg;

V_{talp} - vieno vežimėlio talpa, kg

Po defrostavimo nugarkaulių svoris 1746 kg. Apskaičiuojame reikalingą vežimėlių kiekį nugarkauliams sudėti:

$$n_{talp} = \frac{1746}{250 \cdot 0,85} = 8,2 \approx 9vnt$$

Po defrostavimo nuograndų svoris 225,52 kg ir 218,25 kg. Apskaičiuojame reikalingą vežimėlių kiekį nuograndoms sudėti pagal (5) formulę:

$$n_{talp} = \frac{443,77}{250 \cdot 0,85} = 2$$

Svarstyklės

Po defrostavimo į vežimėlius sudėtos nuograndos sveriamos šalto rūkymo nuograndų sūdymui "Mettler Toledo Industrial scales" PUA579-CS300 platforminėmis svarstyklėmis, kurios techniniai duomenys pateikti 31 lentelėje.

31 lentelė. Svarstyklių charakteristikos

Maksimalus svoris	300 kg
Minimalus svoris	150 kg
Dydis	850x850 mm
Aukštis	35 mm
Medžiaga	nerūdijantis plienas
Paklaida	50/100 g

Nuograndų reikia pasverti 221,59 kg. Svarstyklėmis per 10 minučių yra pasveriami 200 kg.

Svarstyklių darbo laikas apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$t_{svarstyklių} = \frac{221,59}{1200} = 0,18val = 10,8min$$

Pasiruošimas darbui ir susitvarkymas užtrunka 5 minutes, galutinis svarstyklių darbo laikas

$$t = 0,08 + 0,18 = 0,26val = 16min$$

Svarstyklų išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{0,26}{12} = 0,02$$

Druska sveriamą „Mettler Toledo Industrial scales” ICS4x9a-check-A6 Checkweigher svarstyklėmis, kurios techniniai duomenys pateikti 32 lentelėje.

32 lentelė. Svarstyklų techninės charakteristikos

Maksimali keliamoji galia	Iki 6 kg
Dydis	240x300x97 mm
Medžiaga	nerūdijantis plienas
Paklaida	1/2 g

Druskos reikia pasverti 5,68 kg. Svarstyklėmis per 3 minutes yra pasveriami 4 kg.

Svarstyklų darbo laikas apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$t_{\text{svartyklių}} = \frac{5,68}{80} = 0,07 \text{ val} = 4,1 \text{ min}$$

Pasiruošimas darbui ir susitvarkymas užtrunka 5 minutes, galutinis svarstyklų darbo laikas $t = 0,08 + 0,07 = 0,15 \text{ val} = 9 \text{ min}$

Svarstyklų išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{0,15}{12} = 0,01$$

Nuograndas ir druską sveria vienas žmogus. Paskui tas pats žmogus sumaišo nuograndas su druska, maišymas užtrunka 10 min. Po maišymo nuograndos paliekamos dar 10 min įsisūrėti.

Nuograndų sūdymo talpos

Nuograndų sūdymui naudojama 50 kg talpa, kurios išmatavimai 700x500x400. Reikalingas talpų kiekis apskaičiuojamas pagal (5) formulę:

$$n_{\text{talp}} = \frac{227,27}{50 \cdot 0,85} = 5,3 = 6 \text{ vnt}$$

Kadangi sūdymas trunka 10 minučių, pasiruošimas darbui ir susitvarkymui užtruks taip pat 10 min, galutinis sūdymo talpų darbo laikas 20 min, tai bus lygu 0,33 val.

Sūdymo talpų išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{0,33}{12} = 0,03$$

Plovimo mašina

Nugarkaulių plovimui naudojama „Marel” firmos plovimo mašina CT 1636.20, kurios techniniai duomenys pateikti 33 lentelėje.

33 lentelė. Plovimo mašinos charakteristika

Našumas	960 kg/h
Įtampa	3x400 V
Galingumas	7 Kw
Vandens suvartojimas	32litai/min
Įrenginio svoris	160 kg
Irmatavimai	2300x100x1600

Nugarkaulių nuplauti reikia 1746 kg. Reikalingas technologinių įrengimų kiekis apskaičiuojamas pagal (3) formulę:

$$n_{\text{irengimų}} = \frac{1746}{960 \cdot 12} = 0,15 = 1 \text{ vnt}$$

Įrenginio darbo laikas apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$t_{\text{irenginio}} = \frac{1746}{960} = 1,82 \text{ val} = 1 \text{ val } 49 \text{ min}$$

Pasiruošimas darbui ir susitvarkymas užtrunka 10 minučių, galutinis svarstyklių darbo laikas $t = 0,16 + 1,82 = 1,98 \text{ val} = 1 \text{ val } 59 \text{ min}$

Įrenginio išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{1,98}{12} = 0,17$$

Grandymo stalas

Per 1 minutę 1 žmogus nugranda 5 stuburus. Nugarkaulius grando 8 žmonės. Vadinasi 8 žmonės per minutę nugrandys 40 stuburų. Vienas stuburas sveria apie 400g. Per minutę bus nugrandoma 16 kg stuburų, o per valandą grandymo našumas sieks 960 kg/h.

Nugarkaulių grandymo darbo laikas apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$t_{\text{darbo}} = \frac{1728}{960} = 1,8 \text{ val} = 1 \text{ val } 48 \text{ min}$$

Stacionariojo stalo ilgis stuburams grandyti apskaičiuojamas pagal formulę:

$$L = \frac{n \cdot l}{K}, m \quad (6)$$

Čia: L – stalo ilgis, m.;

l – vienam darbuotojui skirtos darbo vietos ilgis pagal normas ilgis, m (1 m);

n – technologinę operaciją atliekančių darbuotojų skaičius

K – koeficientas įvertinamas ar bus dirbama iš vienos (K=1) ar iš dviejų (K=2) stalo pusių.

$$L = \frac{8 \cdot 1}{2} = 4 \text{ m}$$

Pasiruošimas darbui ir susitvarkymas užtrunka 10 minučių, galutinis darbo laikas $t = 0,16 + 1,8 = 1,96 \text{ val} = 1 \text{ val } 58 \text{ min}$.

Stalo išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{1,96}{12} = 0,16$$

Plastikinės dėžės ir vežimėliai

Po grandymo nuograndų svoris 288 kg. Nugrandytos nuograndos dedamos į 45 kg talpos dėžes (600x400x300 mm).

Dėžių kiekis apskaičiuojamas pagal (5) formulę:

$$n_{talp} = \frac{288}{45 \cdot 0,85} = 7,5 = 8vnt$$

Po grandymo stuburų svoris 1440 kg. Stuburai dedami į 250 kg talpos vežimėlį (1100x650x745 mm) ir transportuojami separavimui.

Vežimėlių kiekis apskaičiuojamas pagal formulę (5):

$$n_{talp} = \frac{1440}{250 \cdot 0,85} = 6,7 \approx 7vnt$$

Rankinis vežimėlis

Į dėžes sudėtos nuograndos rankiniu vežimėliu transportuojamos svėrimui. Ant vieno vežimėlio telpa 4 dėžės (1100x700x800). Kadangi reikia transportuoti 8 dėžes, tai jas vienu vežimėliu pervešime iš dviejų kartų. Vienas pervežimas užtrunka 5 minutes, vadinasi pervežti visas dėžes užtruks 10 min arba 0,16val.

Vežimėlio išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k_{vež} = \frac{0,16}{12} = 0,01$$

Separatorius

Atvežami į vežimėlius sudėti nugarkauliai separuojami. Nugarkaulių separavimui naudojamas minkštasis *Baader 601* separatorius. Separatoriaus techniniai duomenys pateikti 34 lentelėje.

34 lentelė. Baader 601 separatoriaus charakteristikos

Našumas	550 kg/h
Operatorių kiekis	1 žmogus
Galingumas	3 kW
Svoris	500 kg
Išmatavimai	1015x600x1300

Reikalingas technologinių įrengimų kiekis apskaičiuojamas pagal (3) formulę:

$$n_{irengimu} = \frac{1440}{550 \cdot 12} = 0,22 = 1vnt$$

Separatoriaus darbo laikas apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$t_{irenginio} = \frac{1440}{550} = 2,62val = 2val37min$$

Pasiruošimas darbui ir susitvarkymas užtrunka 10 minučių, galutinis separatoriaus darbo laikas

$$t = 0,16 + 2,62 = 2,78 \text{ val} = 2 \text{ val } 47 \text{ min}$$

Separatoriaus išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{2,78}{12} = 0,23$$

Vežimėliai

Separavimo metu žuvies faršas ir likusios organinės atliekos sudedamos į vežimėlius.

Po separavimo žuvies faršo svoris 468 kg. Faršas sudedamas į 250 kg talpos vežimėlį (1100x650x745 mm).

Vežimėlių kiekis apskaičiuojamas pagal (4) formulę:

$$n_{\text{talp}} = \frac{468}{250 \cdot 0,85} = 2,2 \text{ vnt} = 3 \text{ vnt}$$

Po separavimo vežimėliais išvažami stuburų kaulai, kaip organinės atliekos, kurių svoris 972 kg. Atliekos sudedamos į 250 kg talpos vežimėlį (1100x650x745 mm).

Vežimėlių kiekis apskaičiuojamas pagal (5) formulę:

$$n_{\text{talp}} = \frac{972}{250 \cdot 0,85} = 4,5 \text{ vnt} = 5 \text{ vnt}$$

Svarstyklės

Po separavimo dešrelių gamybai sveriamas faršo masė, nugrandytos nuograndos, defrostuotos nuograndos. Iš viso karšto rūkymo lašišinėms žuvies dešrelėms su česnakais reikalingas pasverti žaliavos kiekis yra $231,72 + 253,79 = 485,51$ kg. Visos šios žaliavos sveriamos „Mettler Toledo Industrial scales“ PUA579-CS300 platforminėmis svarstyklėmis, kurios techniniai duomenys pateikti 31 lentelėje.

Svarstyklėmis per 10 minučių yra pasveriami 200 kg.

Svarstyklių darbo laikas apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$t_{\text{svarstyklių}} = \frac{485,51}{1200} = 0,4 \text{ val} = 24 \text{ min}$$

Pasiruošimas darbui ir susitvarkymas užtrunka 5 minutes, galutinis svarstyklių darbo laikas $t = 0,08 + 0,4 = 0,48 \text{ val} = 29 \text{ min}$

Svarstyklų išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{0,48}{12} = 0,04$$

Analogiškai tiek pat laiko užtrunkama pasverti žaliavas karšto rūkymo lašišos žuvies dešrelėms su čili.

Kiti priedai sveriami „Mettler Toledo Industrial scales“ ICS4x9a-check-A6 Checkweigher svarstyklėmis, kurios techniniai duomenys pateikti 32 lentelėje.

Ingredientų lašišinėms žuvies dešrelės su česnakais pasverti reikia 12,14 kg. Svarstyklėmis per 3 minutes yra pasveriami 4 kg.

Svarstyklių darbo laikas apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$t_{\text{svarstyklių}} = \frac{12,14}{80} = 0,15 \text{ val} = 9 \text{ min}$$

Pasiruošimas darbui ir susitvarkymas užtrunka 5 minutes, galutinis svarstyklių darbo laikas $t = 0,08 + 0,15 = 0,23 \text{ val} = 14 \text{ min}$

Svarstyklų išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{0,23}{12} = 0,01$$

Analogiškai tiek pat laiko užtrunkama pasverti žaliavas karšto rūkymo lašišinėms žuvies dešrelėms su čili.

Skaidulų brinkinimo talpa

Vanduo, citrusinių vaisių skaidulos ir sojos baltymų izoliatas lašišos dešrelėms su česnakais pagaminti brinkinami, 80 kg talpoje. Vanduo paduodamas per diabetinį skaitliuką. Brinkinimas trunka 10 min, pasiruošimas ir susitvarkymas darbui užtruks 5 min, galutinis darbo laikas 15 min arba 0,25 val. Talpų kiekis apskaičiuojamas pagal (5) formulę:

$$n_{\text{talp}} = \frac{54,07 + 4,41 + 1,66}{80 \cdot 0,85} = 0,8 \text{ vnt} = 1 \text{ vnt}$$

Talpų išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{0,25}{12} = 0,02$$

Analogiškai apskaičiuojamas talpų kiekis dešrelėms su česnakais pagaminti.

Kuteris

Lašišinių žuvies dešrelių gamybai naudojamas vakuuminis “Sydelmann” (Vokietija) firmos kuteris K756. Kuterio techniniai duomenys pateikti 35 lentelėje.

35 lentelė. Kuterio charakteristikos

Kuterio talpa	750 l
Galingumas	190kW
Išmatavimai	238x300x354 cm

Periodinių įrenginių našumas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$Q = \frac{60}{t} * a * V * r, \text{ kg / h} \quad (7)$$

Čia: Q – įrenginio našumas, kg/h

τ – vieno darbo ciklo trukmė, min

α_{ireng} – įrenginio apkrovimo koeficientas (kuteriui 0,6)

V_{ireng} – įrenginio tūris, l

ρ – mišinio tankis, g/cm³ (priimame, kad masės tankis yra 1 g/cm³)

$$Q = \frac{60}{8} * 0,6 * 750 * 1 = 3375 \text{ kg} / h$$

Žaliavos kiekis, kurį galima kuteriu perdirbti per pamainą paskaičiuojamas pagal formulę:

$$Q_{\text{pam}} = Q_{\text{kut}} * t_{\text{pam}}, \text{ kg} \quad (8)$$

Čia: Q_{pam} – žaliavos kiekis, kurį kuteriu galima perdirbti per pamainą, kg

Q_{kut} – kuterio našumas, kg/h

t_{pam} – pamainos trukmė, h (12h)

$$Q_{\text{pam}} = 3375 * 12 = 40500 \text{ kg}$$

Reikalingas kuterių kiekis dešrelėms pagaminti apskaičiuojamas pagal (3) formulę:

$$n_{\text{irengimų}} = \frac{551,72 + 551,72}{40500} = 0,03 = 1 \text{ vnt}$$

Kuterio darbo laikas gaminant lašišų dešreles su česnakais apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$t_{\text{kuterio}} = \frac{551,72}{3375} = 0,16 \text{ val} = 9,6 \text{ min}$$

Prie kuterio dirba 1 žmogus, pakrauti ir iškrauti kuterį užtrunka 5 min, susitvarkymo laikas 10 min. Tai kuterio darbo laikas bus $t = 0,16 + 0,08 + 0,16 = 0,4 \text{ val} = 24 \text{ min}$

Kuterio pakrovimų ir iškrovimų skaičius gaminant lašišines žuvies dešreles su česnakais apskaičiuojamas pagal formulę:

$$N_{\text{krov}} = \frac{M_{\text{ž}}}{V_{\text{ireng}} * a_{\text{ireng}}}, \text{ kartų} \quad (9)$$

Čia: N_{krov} – skuterio pakrovimų ir iškrovimų skaičius, kartais

$M_{\text{ž}}$ – mišinio kiekis, kurį reikia sumaišyti, kg

V_{ireng} – maišyklės talpa, l

α_{ireng} – įrenginio apkrovimo koeficientas (kuterio 0,65)

$$N_{\text{krov}} = \frac{551,72}{750 * 0,65} = 1,1 = 1 \text{ kartas}$$

Analogiškai apskaičiuojamas pakrovimų skaičius gaminant lašišines žuvies dešreles su čili.

Kuterio išnaudojimo koeficientas gaminant lašišos dešreles apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{0,4 + 0,4}{12} = 0,06$$

Vežimėliai

Po kuteravimo žuvies masė sudedama į 250 kg talpos vežimėlį (1100x650x745).

Reikalingas vežimėlių kiekis apskaičiuojamas pagal (5) formulę:

$$n_{\text{talp}} = \frac{540,68 + 540,68}{250 \cdot 0,85} = 5vnt$$

Kimštuvas

Dešrelių gamyboje naudojami vakuuminiai F – line F190 kimštuvas, kimštuvo parametrai pateikti 36 lentelėje.

36 lentelė. Kimštuvo charakteristikos

Našumas	3600 kg/h
Galingumas	9,85 kW
Piltuvo talpa	250 l
Maksimalus dozavimo greitis	600 porcijų/ min
Dozavimo intervalas	5-100 kg
Mašinos svoris	925 kg
Maišyklės diskas	Krumplinė pavara
Įtampa	400 V/50 Hz
Pripildymo slėgis	40 ba
Išmatavimai	2070x930x2950

Nurodytas kimštuvo našumas veikiant ištisaibe perstojo yra 3600 kg/h, įvertiname, kad dešrelės bus gaminamos su 3 apsisukimais, todėl priimame, kad kimštuvo našumas sumažės 50 %. Taigi priimtas kimštuvo našumas yra 1800 kg/h.

Reikalingas technologinių įrengimų kiekis apskaičiuojamas pagal (3) formulę:

$$n_{\text{įrengimų}} = \frac{540,68 + 540,68}{1600 \cdot 12} = 0,05 = 1vnt$$

Kimštuvo darbo laikas gaminant lašišos dešreles su česnakais apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$t_{\text{irenginio}} = \frac{540,68}{1600} = 0,33val = 19,9 \text{ min}$$

Į kimštuvo piltuvą masės pakrovinių ir iškrovimų skaičius gaminant lašišos dešreles su česnakais apskaičiuojamas pagal formulę (9):

$$N_{\text{krov}} = \frac{540,68}{250 \cdot 0,6} = 3,6 = 4kertas$$

Analogiškai apskaičiuojamas pakrovimų skaičius gaminant lašišos dešreles su čili.

Prie kimštuvo dirba 1 žmogus. Į kimštuvą pakrauti masę užtrunka 4 minutes, kadangi bus 4 pakrovimai $4 \cdot 4 = 0,26val = 16min$, 15 minučių skiriama pasiruošimui ir susitvarkymui. Tai kimštuvo darbo laikas gaminant lašišos dešreles su česnakais bus $t = 0,33 + 0,25 + 0,26 = 0,84val = 50 \text{ min}$.

Analogiškai apskaičiuojamas kimštuvo darbo laikas gaminant lašišos dešreles su čili.

Kimštuvo išnaudojimo koeficientas gaminant lašišines žuvies dešreles apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{0,84 + 0,84}{12} = 0,14$$

Rūkymo rėmai

Po kimšimo ir nuograndų sūdyimo produktai dedami ant rūkymo rėmų.

Apskaičiuojamas reikalingas rėmų kiekis lašišinėms žuvies dešrelėms su česnakais sukabinti. Ant vieno rėmo telpa 4 eilės po 8 lazdas, iš viso 32 lazdos. Ant vienos lazdos telpa 40 dešrelių, iš viso ant rėmo telpa 1280 dešrelių. Rėmo aukštis 2000x600x1000mm.

Rėmų kiekis reikalingas dešrelėms su česnakais sukabinti, paskaičiuojamas pagal formulę:

$$n_{re} = \frac{G_p}{G_n}, vnt \quad (10)$$

Čia : G_p – gaminių kiekis, kuris pagaminamas per pamainą, vnt ;

G_n – gaminių kiekis, kuris sukabinamas ant rėmo, vnt ;

n_{re} – rėmų kiekis reikalingas sukabinti gaminiams, vnt.

$$n_{re} = \frac{7864}{1280} = 6,1vnt = 7vnt$$

Vadinasi ant 6 rėmų sukabinsime 7680 dešrelių, o likusio 7 rėmo 184 dešrelės.

Analožiškai apskaičiuojamas rėmų kiekis dešrelėms su čili sukabinti.

Apskaičiuojamas reikalingas rėmų kiekis nuograndoms sudėti. Ant vieno rėmo telpa 20 grotelių, ant vienos grotelės sudedama apie 5,5 kg nuograndų. Ant vieno rėmo sudedama nuograndų $20 \cdot 5,5 = 110$ kg. Rėmo išmatavimai 2000x600x1000mm.

Apskaičiuojame reikalingą rėmų kiekį pagal (4) formulę:

$$n_{re} = \frac{222,72}{110} = 2vnt$$

Termokamera

Rūkymui naudojama firmos FESSMANN rūkymo kamera “Gourmet – Master”, kurios techniniai duomenys pateikti 37 lentelėje

37 lentelė. Termokameros charakteristikos

Išmatavimai (ilgis, plotis)	151x357 cm
Aukštis	385 cm
Telpantis rėmų kiekis	4

Rūkymo metu naudojamas dūmų generatoriu RZ550. Lašišinės žuvies dešrelės rūkomos vidutinio intensyvumu, esant šiam intensyvumui reikalinga 6,48 kg pjuvenų per valandą, kadangi rūkymas trunka 2 valandas, tai bus reikalingi 12,96 kg pjuvenų. Lašišų nuograndos rūkomos lengvu intensyvumu, esant šiam intensyvumui reikalinga 4,05 kg pjuvenų per valandą, kadangi rūkymas trunka 4 valandas, tai bus reikalingi 16,2 kg pjuvenų.

Reikalingas termokamerų kiekis paskaičiuojamas pagal formulę:

$$N = \frac{A \cdot t}{g \cdot T \cdot m} = vnt \quad (11)$$

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

A – gaminių kiekis, kurį reikia termiškai apdoroti kg/pamainą

t – terminio apdorojimo trukmė, val

g – termokameros vienos sekcijos talpa, kg

T – pamainos trukmė, val

K – sekcijų kiekis

Apskaičiuojamas reikalingas termokamerų kiekis karšto rūkymo lašišišos dešrelėms pagaminti. Kadangi į vieną kamerą telpa 4 rėmai, todėl bus atliekami 4 rūkymai po 2 valandas, iš viso 8 valandos rūkymo. Į vieną kamerą telpa apie 350 kg gaminių.

$$N = \frac{(526,9 + 526,9) \cdot 8}{350 \cdot 12 \cdot 1} = 2vnt$$

Vienos termokameros išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$k_{term} = \frac{t_{term}}{t_{pam}} \quad (12)$$

Čia: k_{term} - termokameros išnaudojimo koeficientas

t_{term} - termokameros darbo laikas, val

t_{pam} - pamainos trukmė, val

$$k_{term} = \frac{8}{12} = 0,66$$

Apskaičiuojamas reikalingas termokamerų kiekis šalto rūkymo lašišos nuograndoms pagaminti pagal (11) formulę:

$$N = \frac{222,7 \cdot 4}{350 \cdot 12 \cdot 1} = 0,2 = 1vnt$$

Termokameros išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (12) formulę:

$$k_{term} = \frac{4}{12} = 0,33$$

Plastikinės dėžės. Rankiniai vežimėliai

Atvėsintos nuograndos ir lašišinės žuvies dešrelės sudedamos į maišu išklotas 50 kg talpos dėžes (700x500x400mm). Lašišinės žuvies dešrelės per persukimus perpjaunamos.

Reikalingą dėžių kiekis lašišinėms žuvies dešrelėms sudėti apskaičiuojame pagal (5) formulę:

$$n_{\text{talp}} = \frac{400 + 400}{50} = 16,0 \text{vnt}$$

Į dėžes sudėtos dešrelės transportuojamos rankiniu vežimėliu į kūrį telpa 4 dėžės. Kadangi turime 16 dėžių, tai jas pervešime vienu vežimėliu iš keturių kartų. Vienas pervežimas trunka 5 minutes, keturi pervežimai užtruks 20 min arba 0,33 val.

Vežimėlio išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k_{\text{vež}} = \frac{0,33}{12} = 0,03$$

Reikalingą dėžių kiekis nuograndoms sudėti apskaičiuojame pagal (5) formulę :

$$n_{\text{talp}} = \frac{200}{50} = 4,0 \text{vnt}$$

Į dėžes sudėtos nuograndos transportuojamos rankiniu vežimėliu į kūrį telpa 4 dėžės. Kadangi turime 4 dėžes, tai jas pervešime vienu vežimėliu. Vienas pervežimas užtrunka 5 min, arba 0,08 val.

Vežimėlio išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k_{\text{vež}} = \frac{0,08}{12} = 0,007$$

Svarstyklės

Nuograndos sveriamos į vakuuminius maišelius po 100 g ±2 g. Svėrimas atliekamas “Mettler Toledo Industrial scales” ICS445k-count-0.6XS/f svarstyklėmis, kurių techniniai duomenys pateikti 38 lentelėje.

38 lentelė. Svarstyklių charakteristikos

Maksimalus svoris	Iki 0,6 kg
Dydis	364mm x 247 mm/14.3" x 9.7
Medžiaga	nerūdijantis plienas
Paklaida	0,01 g

Svarstyklėmis reikia pasverti 200 kg nuograndų. Vienas žmogus per minutę pasveria 400 g, prie svarstyklių dirba 6 žmonės. Tai per valandą bus pasveriami 144 kg.

Svarstyklių darbo laikas apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$t_{\text{ svarstyklių}} = \frac{200}{144} = 1,38 \text{val} = 1 \text{val} 23 \text{min}$$

Pasiruošimas darbui ir susitvarkymas užtrunka 5 minutes, galutinis svarstyklių darbo laikas $t = 0,08 + 1,38 = 1,46 \text{val} = 1 \text{val} 28 \text{min}$

Svarstyklų išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{1,46}{12} = 0,12$$

Stacionariojo stalo ilgis nuograndoms fasuoti apskaičiuojamas pagal (6) formulę:

$$L = \frac{6 \cdot 1}{2} = 3m$$

Stalo išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{1,46}{12} = 0,12$$

Fasavimas

Lašišinės žuvies dešrelės fasuojamos į vakuuminius maišelius, į kiekvieną maišelį dedamos 4 dešrelės, vienos dešrelės svoris po rūkymo 50 g, visos pakuotės svoris 200 g. Dešreles fasuoja 8 žmonės. Fasavimo stalo darbo laikas apskaičiuojamas pagal formulę:

$$t_{\text{pakavimo}} = \frac{N_v \cdot t_v}{n_d \cdot 60}, \text{val} \quad (13)$$

Čia: t_{pakavimo} - pakavimo stalo darbo laikas

N_v – pakelių kiekis, į kuriuos reikia supakuoti produktą, vnt.

τ_v – trukmė, per kurią vienas darbininkas supakuoja vieną paketį, min.

n_d – darbininkų skaičius reikalingas produktui supakuoti, darb.

$$t_{\text{pakavimo}} = \frac{3932 \cdot 0,2}{8 \cdot 60} = 1,64 \text{val} = 1 \text{val} 38 \text{min}$$

Pasiruošimas darbui ir susitvarkymas užtrunka 5 minutes, galutinis fasavimo darbo laikas $t = 0,08 + 1,64 = 1,72 \text{val} = 1 \text{val} 43 \text{min}$

Stacionariojo stalo ilgis dešrelėms fasuoti apskaičiuojamas pagal (6) formulę:

$$L = \frac{8 \cdot 1}{2} = 4m$$

Fasavimo stalo išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{1,72}{12} = 0,14$$

Vakuumavimo aparatas

Nuograndams ir dešrelėms užvakuuoti naudosime Olandų įmonės HENKELMAN užlydimas – vakuumavimo mašiną, modelis – TITAAN 2-90. Techniniai duomenys pateikti 39 lentelėje.

39 lentelė. Vakuumavimo mašinos techniniai duomenys

Vieno ciklo trukmė	30 s
Kameros dydis	840x980x220 mm
Mašinos dydis	1180x2420x1150 mm
Talpa	300 m ³ /val

Per vieną ciklą galime užlydyti 20 pakelių, vadinasi per minutę galės užlydyti 40 pakelių. Pakuojant nuograndas po 100 g, įrenginio našumas 240 kg/h. Lašišinės žuvies dešrelės dedamos po 4 vnt, vienos dešrelės svoris po rūkymo 50 g, iš viso vieno pakelio svoris 200 g, tai įrenginio našumas 480 kg/h.

Produkto kiekis, kurį galima užvakuuoti karšto rūkymo lašišinės žuvies dešreles per pamainą yra paskaičiuojamas pagal (8) formulę:

$$Q_{pam} = 480 * 12 = 5760kg$$

Produkto kiekis, kurį galima užvakuuoti šalto rūkymo nuograndas per pamainą yra paskaičiuojamas pagal (8) formulę:

$$Q_{pam} = 240 * 12 = 2880kg$$

Reikalingas vakuumavimo aparatų kiekis apskaičiuojamas pagal (3) formulę:

$$n_{įrengimų} = \frac{1000}{5760 + 2880} = 0,11 = 1vnt$$

Vakuumavimo įrenginio darbo laikas lašišos dešrelėms supakuoti apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$t_{įrenginio} = \frac{800}{480} = 1,66val = 1val 44min$$

Pasiruošimas darbui ir susitvarkymas užtrunka 5 minutes, galutinis vakuumavimo mašinos darbo laikas $t = 0,08 + 1,66 = 1,74val = 1val 49min$

Vakuumavimo įrenginio darbo nuograndoms supakuoti apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$t_{įrenginio} = \frac{200}{240} = 0,83val = 50min$$

Pasiruošimas darbui ir susitvarkymas užtrunka 5 minutes, galutinis vakuumavimo mašinos darbo laikas $t = 0,08 + 0,83 = 0,91val = 55min$

Vakuumavimo aparato išnaudojimo koeficientas produktams supakuoti apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{1,74 + 0,91}{12} = 0,12$$

Metalo detektorius

Vakuumuoti produktai tikrinami firmos Loma – systems konvejeriniu metalo detektoriumi, kurio techniniai duomenys pateikti 40 lentelėje.

40 lentelė. Metalo detektoriaus charakteristikos

Metalo detektorius aukštis	1000 mm
Metalo detektorius ilgis	2000 mm
Metalo detektorius plotis	1000 mm
Didžiausias leistinas svoris ant diržo	25 kg
Įtampa	220/230 V
Diržo judėjimo greitis	Iki 90 m/min
Apdaila	Nerūdijančio plieno
Didžiausias leistinas svoris ant diržo	25 kg
Diržo plotis	400 mm
Diržo ilgis	2000 mm

Per 1 minutę patikrinama 250 pakelių. Apskaičiuojame kokį kiekį per 1 minutę patikrinsime supakuotų lašišinių žuvies dešrelių: $250 \cdot 0,2 = 50$ kg. Vadinasi per valandą patikrinsime 3000 kg supakuotų lašišinių žuvies dešrelių. Apskaičiuojame kokį kiekį per 1 minutę patikrinsime supakuotų nuograndų: $250 \cdot 0,1 = 25$ kg. Vadinasi per valandą patikrinsime 1500 kg supakuotų nuograndų. Metalų detektoriaus darbo laikas supakuotoms lašišinėms žuvies dešrelėms patikrinti apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$t_{\text{ienginio}} = \frac{800}{3000} = 0,26 \text{ val} = 16 \text{ min}$$

Metalų detektoriaus patikra ir pasiruošimas darbui ir susitvarkymas užtrunka 10 minučių, galutinis metalų detektoriaus darbo laikas $t = 0,016 + 0,26 = 0,42 \text{ val} = 25 \text{ min}$

Metalų detektoriaus darbo laikas supakuotoms nuograndoms patikrinti apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$t_{\text{ienginio}} = \frac{200}{1500} = 0,13 \text{ val} = 8 \text{ min}$$

Metalų detektoriaus patikra ir pasiruošimas darbui ir susitvarkymas užtrunka 10 minučių, galutinis metalų detektoriaus darbo laikas $t = 0,016 + 0,13 = 0,29 \text{ val} = 17 \text{ min}$

Metalų detektoriaus išnaudojimo koeficientas supakuotoms lašišinėms žuvies dešrelėms patikrinti apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{0,42 + 0,29}{12} = 0,06$$

Pakavimo stalas

Prie pakavimo stalo dirba 4 žmonės, apskaičiuojame reikalingą stalo ilgį pagal (6) formulę: Stalo ilgis pakavimui apskaičiuojamas pagal formulę:

$$L = \frac{4 \cdot 1}{2} = 2, \text{ m}$$

1 žmogus per vieną minutę supakuoja vieną dėžę, prie pakavimo stalo dirba 4 žmonės. Į vieną dėžę sudedama 50 pakuočių. Sufasuotoms lašišinėms žuvies dešrelėms ir nuograndos sudėti reikia 120 dėžių. Pakavimo stalo darbo laikas apskaičiuojamas pagal (13) formulę:

$$t_{\text{pakavimo}} = \frac{120 \cdot 1}{4 \cdot 60} = 0,5 \text{ val} = 30 \text{ min}$$

Pasiruošimas darbui ir susitvarkymas užtrunka 5 minutes, galutinis pakavimo darbo laikas $t = 0,08 + 0,5 = 0,58 \text{ val} = 35 \text{ min}$

Pakavimo stalo išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{0,58}{12} = 0,05$$

Supakuotos dėžės dedamos ant palečių, ant palečių sudėti dėžės užtrunkama 10 min (0,16val).
Galutinis pakavimo laikas $t_{\text{pakavimo}} = 0,78 \text{ val} = 47,5 \text{ min}$.

Elektrinis keltuvas.

Supakuota žaliava elektriniu keltuvu, kurio techniniai duomenys pateikti lentelėje yra transportuojama į laikymo sandėlį. 1000 kg žaliavos transportuoti į sandėlį užtrunka 10 min.

Keltuvo darbo laikas numatytam darbui atlikti apskaičiuojamas pagal (1) formulę:

$$\tau_{\text{įrenginio}} = \frac{1000}{6000} = 0,17 = 10 \text{ min}$$

Keltuvo išnaudojimo koeficientas apskaičiuojamas pagal (2) formulę:

$$k = \frac{0,17}{12} = 0,01$$

Visų įrenginių ir įrangos suvestinė pateikta 41 lentelėje.

41 lentelė. Įrenginių ir įrengimų suvestinė lentelė

Eil. Nr	Įrenginio, įrangos pavadinimas	Tipas	Kiekis	Našumas, kg/h	Talpa, kg	Galingumas, kW	Išmatavimai mm
1	Elektrinis keltuvas	L 12R / L16R	2	6000	1200/1600	-	-
2	Platforminės svarstyklės	PFA575(x)-DS1500	1	-	-	-	1000x1000x80
3	Defrostavimo kamera	DR – 1000	1	1000 kg/8-12val	1500	Šalčio sunaudojimas 10, šilumos – 16	6500x3500x3500
4	Rėmai	-	10	-	-	-	1250x850x2000
5	Vežimeliai	-	31	-	250	-	1100x650x745
6	Rankiniai vežimėliai	-	3	-	200	-	1100x700x800
7	Plastikinės dėžės	-	8	-	45	-	600x400x300
9	Sūdyimo talpa	-	6	-	50	-	700x500x400
10	Plastikinės dėžės	-	20	-	50	-	700x500x400
11	Plovimo mašina	CT 1636.20	1	960	-	7	2300x100x1600
12	Grandymo stalas	-	1	960	-	-	4000 ilgio
13	Platforminės svarstyklės	PUA579-CS300	2	1200	-	-	850x850
14	Svarstyklės	ICS4x9a-check-A6	2	80	-	-	240x300x97
15	Separatorius	Baader 601	1	550	-	3	1015x600x1300
16	Brinkinimo talpa	-	-	-	80	-	-
17	Kuteris	“Sydelman n” K756	1	-	700 (l)	190	23800x30000x35400
18	Kimštuvas	F-line F190	1	1800(3600)	-	9,85	2070x930x2950
19	Rėmai	-	16	-	-	-	2000x600x1000
20	Termokamera	Gourmet - Master	3	-	4 rėmai	-	15100x35700x38500
21	Svarstyklės	ICS445k-count-0.6XS/f	6	144	-	-	364mm x 247 mm/14.3" x 9.7
22	Fasavimo stalas	-	1	-	-	-	4000 ilgio
23	Vakuumavimo aparatas	TITAAN 2-90	1	3600 pakelių/h	-	-	1180x2420x1150
24	Metalo detektorius	Loma	1	90m/min	-	-	1000x2000x1000
25	Pakavimo stalas	-	1	-	-	-	2000 ilgio

7.2 Įrenginių darbo grafikas

Remiantis atliktais įrengimų bei įrangos skaičiavimais sudarytas darbo grafikas. Darbo grafike pažymėtos kiekvieno įrenginio, įrangos apskaičiuotos darbo valandos, įvertinus pasiruošimą darbui ir susitvarkymą po darbo. Darbo grafikas pateiktas 42 lentelėje.

42 lentelė. Darbo grafikas

Eil. Nr	Įrenginio, technologinės operacijos pavadinimas
1	Elektrinis keltuvas Nr1.
2	Platforminės svarstyklės
3	Klimokamera
4	Rėmai
5	Plovimo mašina
6	Grandymo stalas
7	Rankinis vežimėlis Nr.1
8	Svarstyklės
9	Platforminės svarstyklės
10	Sūdymo tapla
11	Separatorius
12	Skaidulų brinkinimo talpa
13	Kuteris
14	Kimštuvas
15	Termokamera Nr1.
16	Rėmai
17	Termokamera Nr2.
18	Rėmai
19	Termokamera Nr3.
20	Rėmai
21	Atvėsavimo patalpa
22	Rankinis vežimėlis Nr.2
23	Rankinis vežimėlis Nr.3
24	Svarstyklės
25	Fasavimo stalas
26	Vakuonavimo aparatas
27	Metalo detektorius
28	Pakavimo stalas
29	Paletizavimas
30	Elektrinis keltuvas Nr.2

Darbo grafiko žymėjimo reikšmės:

- pasiruošimas darbui;
- darbas;
- ➔ susitvarkymas po darbo;
- ——— pertrauka.

Nr.	Darbo laikas, h																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
1																		→	→					
2																		●→						
3	→	→	→	→																→	→	→	→	→
4	→	→	→	→																→	→	→	→	→
5							●	→																
6							●	→	→															
7								●	→	●	→													
8							●	→	→	●	→													
9							●	→		●	→	●	→											
10							●	→																
11								●	→															
12									●	→	●	→												
13									●	→	●	→												
14										●	→	●	→											
15							●	→																
16								→																
17											●	→	→	→	→									
18												→	→	→	→									
19												→	→	→	→									
20												→	→	→	→									
21												→	→	→	→									
22														→	→	→	→	→	→					
23																→	→	→	→					
24														→	→									
25																→	→	→	→					
26																→	→	→	→					
27																	→	→	→					
28																		→	→					
29																			→	→				
30																				→				

IŠVADOS

1. Žaliavų ir pagalbinių medžiagų charakteristikos aprašytos remiantis Europos Parlamento ir Komisijos reglamentais, Lietuvos higienos normomis bei praktikos metu nagrinėtomis specifikacijomis.

2. Darbe aptarti nagrinėjamų produktų jusliniai, fizikiniai cheminiai, mikrobiologiniai ir energinės vertės rodikliai. Karštai rūkytų lašišos dešrelių energetinė vertė (215,2 kcal/100 g) didesnė lyginant su šalto rūkymo lašišos nuograndų energetine verte (153,2 kcal/100 g).

3. Atlikta brandintos silkės cheminės sudėties bei juslinių savybių, įtakos naudojant du skirtingus brandiklius, analizė. Naudojant brandiklį M REIFEL L išlieka didesnis baltymų kiekis (13,31%), negu naudojant kitą brandiklį Saumad MRM 1 (12,49%). Vertinant juslinių savybių įtaką, vartotojams priimtinesnė silkė, kurios brandinimui naudojamas Saumad MRM 1 brandiklis.

4. Sudarytos karštai rūkytų lašišos dešrelių ir šaltai rūkytų lašišos nuograndų technologinės schemos. Technologiniai etapai pagrįsti įvertinant fizikinius cheminius ir biocheminius pokyčius. Gamybos procese panaudoti inovatyvūs sprendimai. Vienas iš jų, tai dešrelių gamyboje naudojamas vakuuminis kuteris su šaldymo apgaubu bei produktų rūkymui naudojama termokamera, kurioje tiekiamas horizontalus oro srautas ir įdiegta FOOD.CON sistema.

5. Atlikta technologinio proceso kokybės ir saugos kontrolės analizė, kurioje sudaryta svarbių valdymo taškų sistema. Išrinkti šie svarbūs valdymo taškai: žaliavos priėmimas, produkto tikrinimas metalo detektoriumi.

6. Suprojektuota 1,0 t/pam. našumo žuvų produktų iš šalutinių, gautų gaminant lašišinių žuvų produktus, dalių gamybos technologija, parenkant reikiamą žaliavų ir pagalbinių medžiagų kiekį. Norint pagaminti 400 kg karšto rūkymo lašišos dešrelių su česnakais, 400 kg karšto rūkymo lašišos dešrelių su čili ir 200 kg šalto rūkymo lašišos nuograndų, paimta 1800 kg nugarkaulių, 457,5 kg nuograndų blokų.

7. Parinkti ir skaičiavimais pagrįsti technologiniai įrengimai ir įranga, sudarytas 12 valandų darbo grafikas. Nubraižyta technologinio proceso schema, kurioje nuosekliai pavaizduotas kiekvienas gamybos etapas su atitinkamais įrengimais bei įranga.

BIBLIOGRAFINIŲ NUORODŲ SĄRAŠAS

1. Dr. Manfredas Klinkhardt „FischMagazin“ interneto svetainės publikacija, Lašiša Dirbtinai auginamos lašišos sėkmės istorija 34-39 psl.
2. EUROPOS PARLAMENTO IR TARYBOS REGLAMENTAS (EB) Nr. 853/2004 2004 m. balandžio 29 d. nustatantis konkrečius gyvūninės kilmės maisto produktų higienos reikalavimus.
3. Norwegian industry standart of fish. “Quality gradind of farmed salmon“.
4. “Chilled atlantic salmon specification”. Praktikos ataskaita.
5. KOMISIJOS REGLAMENTAS (EB) Nr. 1881/2006 2006 m. gruodžio 19 d. nustatantis didžiausias leistinas tam tikrų teršalų maisto produktuose koncentracijas
6. ATLANTIC FILLET MEAT BLOCK SPECIFICATION. Compania Pesquera Camanchaca S.A.
7. Lietuvos Respublikos sveikatos apsaugos ministro įsakymu Nr. V-455. LIETUVOS HIGIENOS NORMA HN 24:2003, „Geriamojo vandens saugos ir kokybės reikalavimai“.
8. Nuoroda į internetinį puslapį : <http://www.nmvrvi.lt/lt/naujienos/397/>.
9. Nuoroda į internetinį puslapį: <http://www.aonesport.lt/content/17-izoliatai-koncentratai-kazeinataikazeinai-sojos-izoliatai>.
10. Nuoroda į internetinį puslapį: <http://www.moguntia.lt/produktai/funkciniai-priedai/>.
11. Nuoroda į internetinį puslapį: <http://www.macorsus.lt/index.php/citri-fi-100>.
12. Nuoroda į internetinį puslapį: http://www.infomed.lt/lt/2/Infomed_plius/maisto_priedai.
13. KOMISIJOS REGLAMENTAS (ES) Nr. 1129/2011 lapkričio 11 d., kuriuo iš dalies keičiamas Europos Parlamento ir Tarybos reglamento (EB) Nr. 1333/2008 II priedas sudarant Sąjungos maisto priedų sąrašą
14. Lietuvos Respublikos žemės ūkio ministro 2003 m. lapkričio 4 d. įsakymu Nr. 3 d- 468 **GLIUKOZĖS IR INVERTUOTOJO CUKRAUS SIRUPŲ BEI TIRPALŲ SUDĖTIES IR TYRIMO METODŲ TECHNINIS REGLAMENTAS.**
15. Nuoroda į internetinį puslapį: <http://vmvt.lt/lt/as/vartotojas/maisto.produktai/prieskoniai/>.
16. LIETUVOS RESPUBLIKOS VALSTYBINĖS MAISTO IR VETERINARIJOS TARNYBOS DIREKTORIAUS Į S A K Y M A S . 2008 m. rugsėjo 11 d. Nr. B1-468 Vilnius. DĖL MAŽAIS KIEKIAIS SURENKAMŲ LIETUVOS RESPUBLIKOS RINKAI TIEKIAMŲ ARBATŽOLIŲ IR / AR PRIESKONIŲ TVARKYMO REIKALAVIMŲ PATVIRTINIMO.
17. Nuoroda į internetinį puslapį: http://viscofan-netinfo.com/produkte/darmart.htm?view_Darmtext_OID=3.

18. KOMISIJOS REGLAMENTAS (ES) Nr. 835/2011 m. rugpjūčio 19 d. kuriuo dėl didžiausios leidžiamosios policiklinių aromatinių angliavandenilių koncentracijos maisto produktuose iš dalies keičiamas Reglamentas (EB) Nr. 1881/2006.
19. LIETUVOS HIGIENOS NORMA HN 16:2011 „MEDŽIAGŲ IR GAMINIŲ, SKIRTŲ LIESTIS SU MAISTU, SPECIALIEJI SVEIKATOS SAUGOS REIKALAVIMAI“.
20. Nuoroda į internetinį puslapį: <http://www.nmvrvi.lt/lt/naujienos/95/>.
21. Bašinskienė Loreta “Juslinių gaminių vertinimas”, Kaunas 2011, 8 – 28 psl.
22. LIETUVOS RESPUBLIKOS SVEIKATOS APSAUGOS MINISTRO ĮSAKYMAS, DĖL LIETUVOS HIGIENOS NORMOS HN 26:2006 „MAISTO PRODUKTŲ MIKROBIOLOGINIAI KRITERIJAI“ PATVIRTINIMO 2006 m. kovo 9 d., Nr. V-168 Vilnius.
23. Nuoroda į internetinį puslapį: <http://lt.wikipedia.org/wiki/Kalorija>.
24. “Processing aquatic food products” Edited by F.W Wheaton; T.B. Lawson.
25. В. Н. ГОЛУБЕВ, Т. Н. ЦЫБУЛЬКО, Е. И. ЦЫБУЛЬКО, „ОБРАБОТКА РЫБЫ И МОРЕПРОДУКТОВ”, 103-105 psl.
26. Н.А. ВОСКРЕСЕНСКИЙ „ТЕХНОЛОГИЯ ПОСОЛА КОПЧЕНИЯ И СУШКИ РЫБЫ“, 194 – 199 psl.
27. Nuoroda į internetinį puslapį : <http://www.fao.org/fishery/topic/14869/en>.
28. Nuoroda į internetinį puslapį : <http://www.fao.org/fishery/topic/14827/en>.
29. Effect of Different Salt Concentrations on Mineral Content of the Fish (Hydrocynus Spp.). Haram Hassan Abass Bakhiet 1*, Fathia Abdel Hamid Khogali1 and Fawzi Ali Mohame d Ahmed1.
30. Nuoroda į internetinį puslapį : <http://www.fao.org/wairdocs/tan/x5953e/x5953e01.htm>
31. Kenneth S. Hilderbrand, Jr. Seafood Processing Specialist „Fish Smoking Procedures for Forced Convection Smokehouses“, 2001m.
32. 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.
33. Praktikos ataskaita.

PRIEDAS Nr.1

Juslinio vertinimo anketa

I dalis. Įvertinamas produkto juslinių savybių *intensyvumas* 7 kategorijų skalėje.

Aromatas	1 (silpnas)	2	3	4	5	6	7 (stiprus)
Pjūvio spalva	1 (blyški)	2	3	4	5	6	7 (tamsi)
Kietumas kandant	1 (minkštas)	2	3	4	5	6	7 (kietas)
Elastingumas, tamprumas	1 (neelastinga)	2	3	4	5	6	7 (elastingas)
Bendras skonis	1 (silpnas)	2	3	4	5	6	7 (stiprus)
Sūrumas	1 (nesūrus)	2	3	4	5	6	7 (sūrus)
Sultingumas	1 (nesultingas)	2	3	4	5	6	7 (sultingas)
Rūgštumas	1 (nerūgštus)	2	3	4	5	6	7 (rūgštus)
Liekamasis skonis	1 (silpnas)	2	3	4	5	6	7 (stiprus)

II dalis. Įvertinamas produkto juslinių savybių *priimtinumumas* 7 kategorijų skalėje.

Aromatas	1 (per silpnas)	2	3	4	5	6	7 (per stiprus)
Pjūvio spalva	1 (per blyški)	2	3	4	5	6	7 (per tamsi)
Kietumas kandant	1 (minkštas)	2	3	4	5	6	7 (per kietas)
Elastingumas, tamprumas	1 (neelastinga)	2	3	4	5	6	7 (elastingas)
Bendras skonis	1 (per silpnas)	2	3	4	5	6	7 (per stiprus)
Sūrumas	1 (per silpnas)	2	3	4	5	6	7 (per stiprus)
Sultingumas	1 (nesultingas)	2	3	4	5	6	7 (sultingas)
Rūgštumas	1 (patiko)	2	3	4	5	6	7 (nepatiko)
Liekamasis skonis	1 (per silpnas)	2	3	4	5	6	7 (per stiprus)

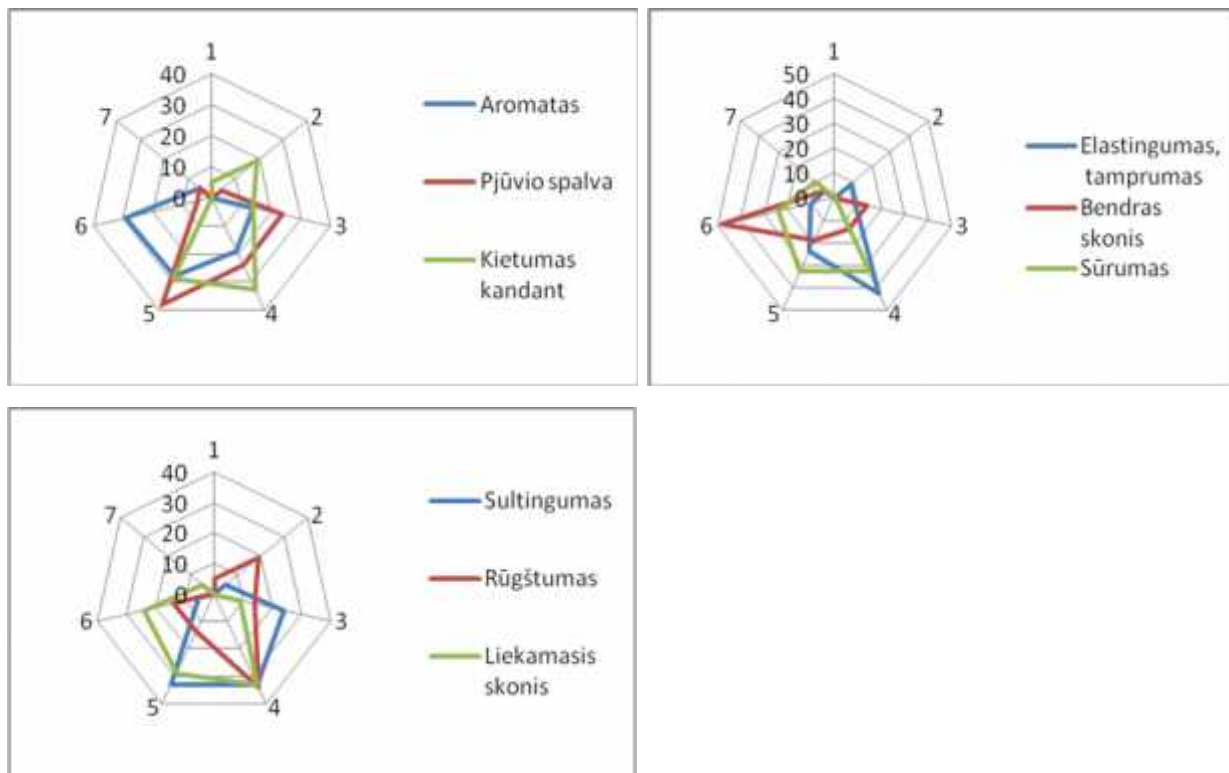
III dalis. Įvertinamas produkto *bendras priimtinumumas* 7 kategorijų skalėje.

1 (labai nepatinka) 2 3 4 5 6 7 (labai patinka)

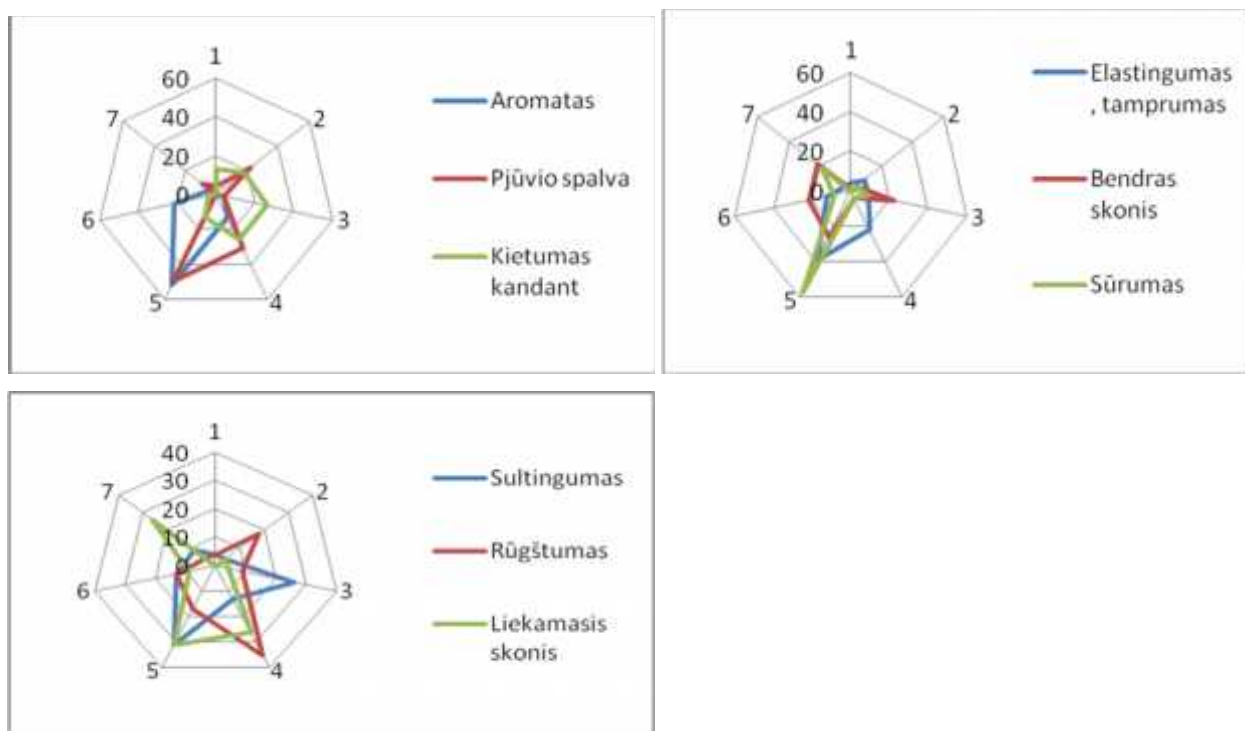
PRIEDAS Nr.2

Juslinio vertinimo rezultati

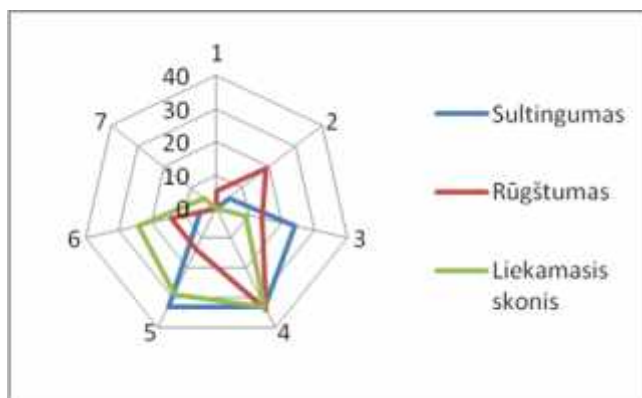
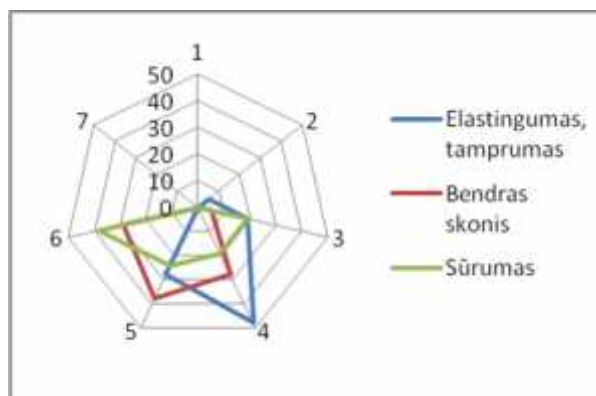
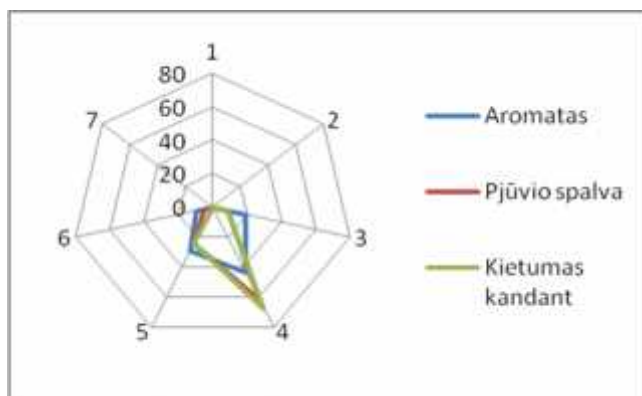
1 receptūros juslinių savybių intensyvumo vertinimo grafikai



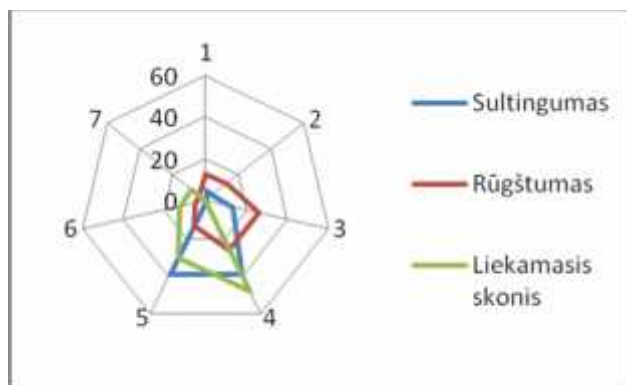
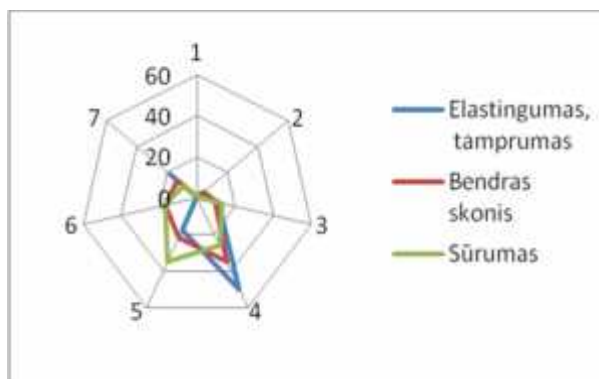
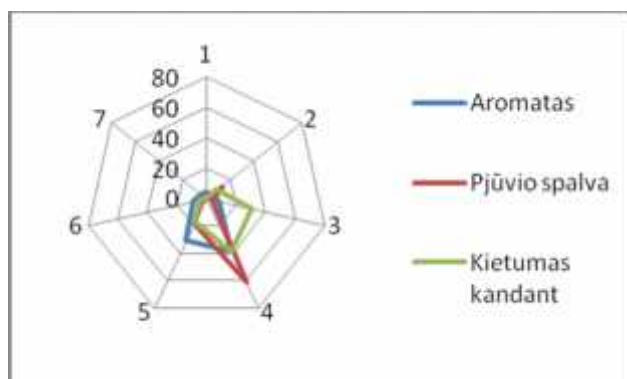
2 receptūros juslinių savybių intensyvumo vertinimo grafikai



1 receptūros juslinių savybių priimtino vertinimo grafikai



2 receptūros juslinių savybių priimtino vertinimo grafikai



8. GRAFINĖ DALIS

8.1 Šalutinių lašišos produktų technologinio proceso schema

