



Latvijas Lauksaimniecības
universitāte sadarbībā ar
biedrību „Progresīvo
tehnoloģiju institūts”

PROJEKTA NR. 17-00-F01101-000004

NOSLĒGUMA ATSKAITE

**Jaunu ekonomiski izdevīgāku ātrās
pagatavošanas zivs veselmuskuļu
produktu, ar paaugstinātu
uzturvērtību, tehnoloģiju un
receptūru izstrāde**



2020. GADA APRĪLIS, JELGAVA



PTF

Pārtikas tehnoloģijas fakultāte

SATURS

1. Augstas gatavības (ātrās pagatavošanas) zivju produktu izstrāde (receptūras, tehnoloģijas iepakojuma risinājumi)	3
1.1. Zivju defrostācija (atļaidināšana) un masas zudumi	3
1.2. Zivju injicēšanai paredzēto sāļījumu sastādīšanas kopīgie principi.....	7
1.3. Zivju paraugu sagatavošana eksperimentiem porcionējot sasaldētas zivju filejas	11
1.4. Termiskā apstrāde, tās ietekme, receptūru sastādīšana, iepakojuma izvēle termiskajai apstrādei iepakojumā, un kvalitātes analīze uzglabāšanas laikā.....	15
2. Rekomendācijas rūpnieciskos apstākļos izgatavojot izstrādājumu izmēģinājuma partiju, adaptējot ražošanas apstākļiem laboratorijas iestrādes, receptes un tehnoloģijas.....	61
2.1. Augstas gatavības pakāpes atvēsinātu zivju produktu ražošanas tehnoloģiskais process.....	61
2.2. Augstas gatavības pakāpes pasterizētu / sterilizētu zivju produktu ražošanas tehnoloģiskais process	67
2.3. Augstas gatavības pakāpes pasterizētu / sterilizētu zivju produktu ražošanas tehnoloģiskais process	70
3. Skiču projekts gatavo zivju izstrādājumu ražošanai pēc izstrādāto tehnoloģijas ražošanas iecirkņu projekta	73
3.1. Saldēti, lietošanai gatavi zivju produkti ar mērcēm ar uzglabāšanas termiņu 9-12 mēneši	73
3.2. Atzēsētu zivju ar mērcēm ražošanas shēma:	82
3.3. Pasterizētu / sterilizētu zivju produktu ražošana.....	89
4. Zivju produktu ražošanas instrumentālās kontroles līdzekļi un shēmas saskaņā ar ISO 9001 un HACCP prasībām, norādot tehnoloģiskā procesa kritiskos kontrolpunktus	97
4.1. Sistemātiska pieeja augstas gatavības pakāpes produktu kvalitātes nodrošināšanai.....	97
4.2. HACCP principi, kas jāņem vērā, ražojot augstas gatavības pakāpes zivju produktus	98
4.3. Galveno kritisko kontrolpunktu (CCP) noteikšana, ražojot atzēsētus zivju produktus	99
4.4. Galveno kritisko kontrolpunktu (CCP) noteikšana, ražojot pasterizētus zivju produktus	106
4.5. Galveno kritisko kontrolpunktu (CCP) noteikšana, ražojot augstas gatavības pakāpes saldētus zivju produktus.....	113
5. Projektā izstrādāto tehnoloģiju pielietojuma koncepcija Latvijas apstākļos no ekonomiskā viedokļa	120
6. Ražošanas mēroga un ieguldījumu apjoma apsvērumi	120
7. Jauno produktu ieviešanas projekta ekonomiskie un finanšu rādītāji	120
8. Produktu rentabilitātes rādītāji	125
9. Bāzes nosacījumu iespējamo izmaiņu analīze un to ietekme projekta realizācijā	127
9.1. Cena un tirgus apjoms	127
9.2. Izmaksu rādītāji.....	131
9.3. Gatavo produktu ražošanas projekta sekmīguma mērķa rādītāja noteikšana.....	135
9.4. Gatavo ēdienu ražošanas projekta izveides nosacījumu izmaiņu ietekmes analīze	136
Secinājumi un ieteikumi projektā izstrādāto jauno tehnoloģiju un receptūru ieviešanai.....	142
PIELIKUMI.....	144

1. Augstas gatavības (ātrās pagatavošanas) zivju produktu izstrāde (receptūras, tehnoloģijas iepakojuma risinājumi)

Mūsdienu intensīvajā dzīves ritmā arvien lielāka nozīme ir gatavu (ready to eat – RTE) pārtikas produktu pieejamībai, kvalitātei un mikrobioloģiskajam drošumam. Pārtikas nozarēm tādām kā tirdzniecība un sabiedriskai ēdināšanai patstāvīgi tiek sniegti jauni un pievilcīgi produkti, kurus var ātri sagatavot ēšanai, bet tajā pašā laikā tas ir drošs produkts patērētājam.

Bieži gatavie jūras velšu produkti ir kūpinātas zivis, jūras velšu salāti, iepriekš vārīti produkti, surimi, suši, u.c. Šos produktus var izgatavot no visiem galvenajiem produktiem, kas ātri bojājas ar augstu proteīnu, tostarp gaļas, mājputnu gaļas, piena produktiem un jūras produktiem. RTE pārtikas produkti ir pareizi jāuzglabā, lai novērstu kaitīgu baktēriju augšanu, kas var izraisīt saindēšanos ar pārtiku, un ar tiem ir jārīkojas pareizi uzglabāšanas, sagatavošanas un lietošanas laikā.

Arvien biežāk tiek meklētas tehnoloģiskas alternatīvas, kā veidot lietošanai gatavos (RTE) produktos ar pievienoto vērtību cilvēku uzturam (Ferrari et al., 2010; Monteiro, Mársico, Viriato, Lima deSouza, & Conte Junior, 2012; Monteiro et al., 2014). Zivis ātri bojājas, ja tās nepareizi apstrādā vai saglabā, tāpēc ir svarīgi novērtēt to ķīmisko stabilitāti, lai uzlabotu kvalitātes uzraudzību un nodrošinātu nekaitīgu pārtiku patērētājiem.

Zivsaimniecības produkti ir vieni no vērtīgākajiem olbaltumvielu un būtisks mikroelementu avotiem, lai nodrošinātu līdzsvarotu uzturu un veselīgu dzīvi. (Basurco et al., 2014).

Kā zināms, lai zivju filejas rūpnieciskai izmantošanai būtu iespējams izmantot visa gada garumā, tās tiek sasaldētas. Līdz ar to ir būtisks jautājums, kādā veidā nodrošināt zivju fileju defrostāciju vai izmantot sasaldētas filejas bez atlaidināšanas pirms produktu porcionēšanas un iepakojšanas, lai maksimāli saglabātu produkta masu un potenciāli iespējamo tirgus izskatu. Līdz ar to sākotnēji noskaidrots cik lieli ir masas zudumi atlaidināšanas laikā.

1.1. Zivju defrostācija (atlaidināšana) un masas zudumi

Saldētu zivju produktu atlaidināšanu sauc par **defrostāciju**. Tas ir process, kura laikā saldētām zivīm mākslīgi tiek atņemts aukstums un temperatūra zivju gaļā paaugstinās līdz 0 °C turklāt atlaidināšana tiek izdarīta tā, lai defrostācija negatīvi neietekmētu produkcijas

kvalitāti. Ja saldētas zivis ir, atļaidinātas nelabvēlīgos apstākļos, (transportējot vai uzglabājot), tad tādu parādību sauc par produkcijas pašatkušanas procesu, kas nelabvēlīgi ietekmē saldētu zivju kvalitāti, gaļa kļūst sausa un negaršīga. Defrostācijas rezultātā produkcijas atļaidināšanas laikā atbrīvojies ūdens sakarā ar ledus kristālu izkušanu difundē atpakaļ zivju gaļā un tā saglabā svaigu zivju īpašības (izskatu un garšu). Nepareizas defrostēšanas rezultātā no zivju gaļas izdalās šūnsula, kura satur ekstraktvielas un olbaltumvielas, kā rezultātā zivju gaļa kļūst sausa un ir lieli masas zudumi.

Zivju atļaidināšana notiek, izmantojot siltu gaisu, siltu ūdeni. 1) Zivis atļaida speciālās kamerās (defrostācijas telpās), kurās gaisa relatīvais mitrums 90-95%, bet gaisa temperatūru pakāpeniski paaugstina no 8-20 °C, šajā laikā notiek intensīva siltuma maiņa. Siltais gaiss pieplūst no ārienes, izsauc ledus kristālu kušanu, bet tanī pašā laikā vides temperatūra, kurā zivis atļaidina, attiecīgi pazeminās. Defrostēšanu var uzskatīt par pabeigtu, kad temperatūra zivju gaļā sasniegusi 0 °C. Tā kā gaiss slikti vada siltumu un tam ir zema siltumkapacitāte, gaisā zivju atļaidināšana norit ļoti lēni. Zivju atļaidināšanas ilgums ir atkarīgs no zivju masas un vidēji ir 24-48 stundas. Zivju defrostēšanas ilgumu var samazināt, izmantojot pastiprinātu gaisa cirkulāciju, bet tā rada pastiprinātu ūdens iztvaikošanu no zivs virsmas un līdz ar to palielinās zivju svara zudumi defrostēšanas laikā.

2) Zivju atļaidināšana ar ūdeni. Ūdenim ir augstākas siltumvadītspējas īpašības, arī siltumkapacitāte tam ir augstāka nekā gaisam, tāpēc siltuma apmaiņa starp ūdeni un saldētām zivīm notiek straujāk. Defrostējot ūdenī, zivju gaļa nezaudē svaigu zivju garšas īpašības, kā arī to svārs nesamazinās, bet pat nedaudz palielinās. Zivju defrostēšanai izmanto dzeramo ūdeni ar temperatūru līdz 15 °C. Zivis apsmidzina ar ūdeni (mazās zivtiņas) vai arī iegremdē ūdens vannā, zivju un ūdens attiecībai jābūt 1:4. Defrostējot zivis ūdenī to svārs palielinās par 1,5-2%, tas kompensē zivju svara nožuvumu saldētavā uzglabāšanas laikā. Defrostācijas laikā zivis zaudē ap 0,25% organisko vielu un ap 0,1% minerālvielu no zivju svara. Atļaidināšanas ilgums mazām zivīm ir 2 stundas, lielām zivīm – 6 stundas.

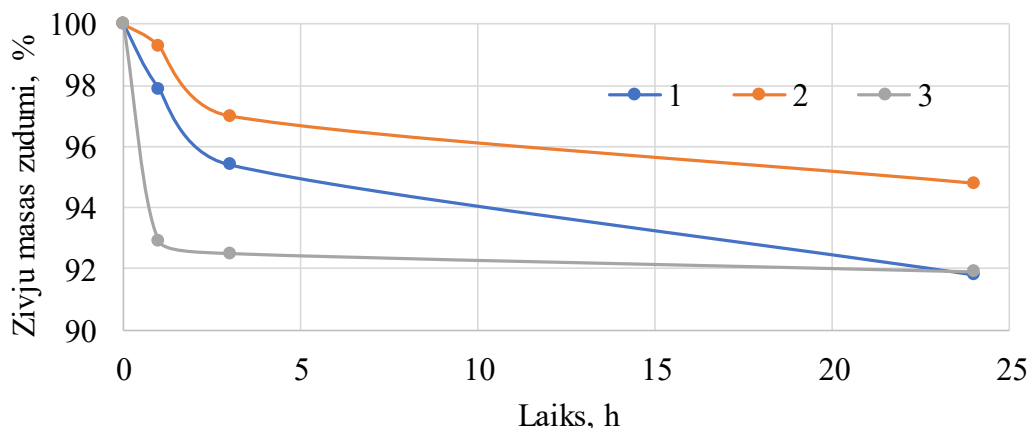
Uzsākot eksperimentus noteikts saņemto zivju mikrobioloģiskais stāvoklis. Konstatēts, ka mikrobioloģiskie rādītāji ir normas robežās, un defrostācijas laikā to piesārņojuma līmenis nav pieaudzis (1. tabula).

Zivju mikrobioloģiskie kvalitātes rādītāji

ZIVIS		<i>E.coli</i> , KVV g ⁻¹	MAFAM, KVV g ⁻¹
Saldētas	<i>Menca</i>	-	3.0
	<i>Makrele</i>	-	2.4
	<i>Forele</i>	-	3.0
Defrostētas	<i>Menca</i>	0	3.0
	<i>Makrele</i>	0	2.5
	<i>Forele</i>	0	3.0

Mitruma zudumi eksperimentālajos paraugos

Nepareizs saldēšanas process var izmainīt zivju fileju paraugu audu struktūru, kas rezultātā turpmāk var izraisīt palielinātus mitruma zudumus ne tikai defrostācijas, bet arī tālākās atkausētu zivju uzglabāšanas laikā. Lai kontrolētu mitruma zudumus, kontrolei izvēlētie zivju (*menca*, *makrele*, *forele*) paraugi pēc defrostācijas tika atstāti gaisa vidē, temperatūrā 20±2 °C. Paraugi tika svērti pēc 1, 3 un 24 stundām (1. attēls un 2. tabula).



1. attēls. Zivju kontroles paraugu masas zudumi atļaidinot gaisa vidē, istabas temperatūrā 20±2 °C

1 - makrele, 2 - menca, 3 - forele

Zivju kontroles paraugu mitruma zudumi atļaidinot gaisa vidē, istabas temperatūrā 20±2 °C

Zivs fileja	Sākotnējais svars		Svars pēc 1 h		Svars pēc 3 h		Svars pēc 24 h	
	kg	%	kg	%	kg	%	kg	%
<i>Menca</i>	0.970±0.010	100	0.950±0.030	97.9	0.925±0.014	95.4	0.890±0.024	91.8
<i>Makrele</i>	0.670±0.028	100	0.665±0.024	99.3	0.650±0.023	97.0	0.635±0.011	94.8
<i>Forele</i>	1.103±0.012	100	1.025±0.042	92.9	1.005±0.025	92.5	1.000±0.023	91.9

Visu zivju fileju paraugu uzglabāšanas laikā novēroti mitruma zudumi. Vislielākie mitruma zudumi novēroti forelei (8,9% 24 stundu laikā) un mencai (8,2% 24 stundu laikā), kas var apstiprināt versiju par to, ka izejvielas iepriekš ir tikušas pakļautas manipulācijām ar lieka mitruma ievadīšanu tajās vai arī ir aktuāls jautājums par zivju fileju nepareizu sasaldēšanas tehnoloģiju. Makreles mitruma zudumi ir mazāki (5,2% 24 stundu laikā), kas liecina par to, ka dažāda veida zivīm, tās atlaidinot ir dažādi mitruma izdalīšanās daudzumi, kas var būtiski ietekmēt to turpmāko izmantošanu tālāko produktu izstrādē. Kā parādīja iegūtie rezultāti, tad īpaši lieli mitruma zudums zivīs ir pirmajā defrostācijas stundā.

Liela daļa patērētāju par labākajiem zivju produktiem uzskata nevis konservus un preservus, kas drīzāk pieskaitāmi uzkodām (*entrée*), bet sadalītas, filētas un kulinārai apstrādei gatavas svaigas zivis, kuras patērētājs var pagatavot savā mājas virtuvē kā otro ēdienu (*main course*). Turklāt jāatzīmē, ka zivju apstrādē tiek organizēta ātra svaigu zivju piegāde no nozvejas vietām uz tirdzniecības vietām, tomēr pastāvošā prakse pieprasa minimāli izmainītu jūras velšu sastāvu. Neraugoties uz to:

- nedaudzi uzņēmumi spēj nodrošināt ātru dzīvu vai svaigu zivju piegādi līdz patērētāja galdam bez papildu pasākumiem, kas kavē produkta bojāšanos;

- esošo loģistikas un saldēšanas ķēžu neuzticamība rada temperatūras svārstību risku zivju piegādes un uzglabāšanas laikā, kas atkal izsauc produkcijas bojāšanās riska paaugstināšanos;

- ņemot vērā fermentu augsto aktivitāti zivju iekšējos orgānos, atdzesētu neķidātu zivju uzglabāšana nav iespējama, bet ķīdāšana iekšējos audos ļauj attīstīties patogēniem un pūšanas mikroorganismiem, kas krasi samazina uzglabāšanas termiņu;

- zivju ātrai sasaldēšanai nepieciešams dārgs, moderns aprīkojums un augsta ražošanas kultūra, kas ievērojami palielina produkcijas pašizmaksu, bet tas ne vienmēr attaisnojas, jo patērētājiem ir noturīgi aizspriedumi pret saldētām zivīm un tādēļ priekšroka tiek dota svaigām zivīm;

- atlaidinot zivis, rodas lieli masas zudumi, kā arī neatgriezeniski izmainās olbaltumvielu struktūra, no šādām zivīm gatavoti ēdieni ir ievērojami zemākas kvalitātes nekā ēdieni, kas gatavoti no svaigām vai atdzesētām zivīm;

- zivju saldēšana un piegāde no nozvejas vietām līdz tirdzniecības un patērēšanas vietām rada pārāk mazu pievienoto vērtību, mazu darba vietu skaitu un veido nenožīmīgi pozitīvu ietekmi uz ekonomiku.

Kā viens no inovatīviem risinājumiem, kas ļauj saglabāt zivs filejas masu, ir turpmāk apskatītais variants – sāļjuma injicēšana svaigu zivju filejā. Minētā tehnoloģiskā – sāļjuma injicēšana zivju filejās ir paredzēta, lai ļautu maksimāli ātri pievienot sāļītām zivīm nepieciešamās sastāvdaļas un papildus ievadīt mitrumu, kā rezultātā tiek samazināta gatavo produktu pašizmaksa. Sāļjuma injicēšanas tehnoloģija tika izvēlēta nevis lai palielinātu produktu uzglabāšanas termiņu, bet gan zivju gaļas organoleptisko īpašību uzlabošanai (ar turpmāku marinēšanu, masēšanu), kā arī lai palielinātu gatavās produkcijas iznākumu un paplašināt zivju produkcijas sortimentu.

Injicēšanas tehnoloģija zivju pārstrāde rūpniecībā tiek izmantota samērā maz, jo:

1. Zivju pārstrādē nav šīs tehnoloģijas zinātniskā pamatojuma (standartu, tehnoloģisko normu, recepšu);
2. Salīdzinot ar gaļu, pastāv liela zivju izejvielu dažādība.
3. Ir nepieciešams veikt mārketinga pētījumus par jauniem zivju produkcijas veidiem un noteikt perspektīvākos no tiem;
4. Automātiskie injektori ir ļoti dārgi, bet rokas injektori – maz efektīvi.

Zivju izejvielām ir vērā ņemamas kvalitātes svārstības, tajā skaitā vienas zivju sugas ietvaros, zivju bioķīmisko un tehnoloģisko rādītāju svārstības atkarībā no izcelsmes (nozvejotas vai akvakultūras produkcija); nozvejas sezonālās svārstības (nārsts, migrācija, nobarojuma pakāpe, barības kvalitātes); izmēriem. Tas viss sarežģī tehnoloģiju un procedūru izstrādi, kā arī jāņem vērā vietējie zivju pārstrādes apstākļi.

Injicēšanas izmantošana sarežģī zivju gaļas nelielās mitruma noturēšanas un saistīšanas spēja, kas izvirza īpašas prasības attiecībā uz sāļjumu sastāva izstrādi.

1.2. Zivju injicēšanai paredzēto sāļjumu sastādīšanas kopīgie principi

Divas galvenās tradicionālās sāļjuma sastāvdaļas ir **sāls un ūdens**, bet visas pārējās tiek pievienotas papildus un nav neaizvietojamās.

Ūdens sāļjumā tradicionāli kalpo kā citu sastāvdaļu šķīdinātājs un kompensē sāļšanas procesā zaudēto mitrumu. Sāls darbojas kā konservants ātri bojājošās zivju izejvielās un piešķir gatavajam produktam specifisku garšu. Pārtikas ķīmijas attīstības rezultātā tiek izmantotas sastāvdaļas, kas sekmē gatavās produkcijas iznākuma palielināšanos.

Pārtikas fosfāti – nātrija un kālija fosforskābju sāļi, kurus iedala pēc pH skaitliskās vērtības – skābie, neitrālie un sārmu. Galvenā iedarbība – aktomiozīna kompleksa šķelšana zivju muskuļos, kas sekmē kalcija un magnija jonu sasaisti un palielina muskuļaudu mitruma saistīšanas spējas. Šī kompleksā iedarbība ļauj samazināt mitruma zudumus un saglabāt gatavā produkta sulīgumu. Fosfāti ir lēti, samazina sālīšanas laiku un daļēji samazina sāls koncentrāciju sālījumā, taču fosfātu pielietošanu ierobežo ES direktīvas. Citrāti – citronskābes sāļi. To iedarbība ir bioķīmiski tuva fosfātu iedarbībai, taču tā ir izteikti vājāka. Citrāti ir dārgāki par fosfātiem, taču to izmantošanu ES direktīvas neierobežo.

Krāsvielas – zivju produktu sālīšanas un uzglabāšanas laikā zivju dabīgie pigmenti var mainīt krāsu, ko negatīvi uztver patērētāji. Tādēļ, lai iegūtu stabilu zivju produktu krāsojumu, sālījumā ietver ūdenī šķīstošās dzelteno, oranžo un sarkano toņu krāsvielas. Izmanto gan dabīgās, gan sintētiskās krāsvielas, kuru izmantošana ir atļauta ar ES direktīvām.

Konservanti – līdzekļi gatavās produkcijas uzglabāšanas termiņu pagarināšanai, visbiežāk tiek izmantoti benzoscābes un sorbīnskābes sāļi, benzoāti un sorbāti.

Antioksidanti – parasti organiskas izcelsmes preparāti, kuri tiek izmantoti oksidatīvo procesu inhibēšanai zivīs. Antioksidantu izmantošana zivīs palēnina tauku un olbaltumvielu oksidatīvo bojāšanos, samazina rūgtumu un krāsas zudumu. Visplašāk tiek pielietoti tādi antioksidanti kā askorbīnskābe un eritorbīnskābe, to sāļi – nātrija askorbāti un eritorbāti, tokoferols (E vitamīns) un beta karotīns.

Ūdens noturēšanai galaproduktā un lai samazinātu tā zudumu termiskās apstrādes laikā lietderīgi izmantot **biezinātājus** – hidrocoloīdus, kas sālījumā saista mitrumu želejās. Tā kā tradicionālajā zivju sālījumā hidrocoloīdi netiek izmantoti, to praktiskās pielietošanas pieredze neeksistē un literatūrā nav aprakstīta.

Garšu veidojošās sastāvdaļas – tie ir saldinātāji, skābinātāji, garšvielas, garšas pastiprinātāji un citi preparāti, kas ietekmē gatavā zivju produkta organoleptiskos rādītājus. Konkrētā uzņēmumā injicēšanai izmantotie preparāti var būt kompleksi, iegādāti pie atbilstošiem piegādātājiem vai arī veidoti no mono savienojumiem (citrāti, fosfāti, konservanti utt.). Pēdējā gadījumā tehnologs sastāda sālījumu patstāvīgi, ņemot vērā uzņēmumā ienākošo zivju izejvielu īpatnības, vēlamo rezultātu un gatavās produkcijas uzglabāšanas termiņus. Abiem injicēšanai paredzēto sālījumu sastādīšanas paņēmieniem ir

tiesības uz eksistenci: patstāvīgi sastādītie sāļījumi ir lētāki, sastāva ziņā elastīgāki, taču prasa augstāku tehnologa kvalifikāciju un speciālu laboratoriju. Kā rāda prakse, tad rūpnieciskajā ražošanā priekšroka tiek dota gatavo maisījumu izmantošanai, ņemot vērā speciālistu reālo kvalifikāciju, atbilstoša laboratorijas aprīkojuma klātbūtni, tie arī samazina brāķētās produkcijas apjomu un rezultātā ir ekonomiski pamatoti.

Sastādot/izvēloties injicēšanas maisījumus, jāņem vērā sekojoši nosacījumi:

1) Sastāvdaļu maisījuma sastāvs ir atkarīgs no zivju sugas. Zivju sugas atšķiras pēc sastāva (mitrums, olbaltumvielas, lipīdi, minerālvielas). Piemēram, “balto” (mencas) un “sarkano” (foreles) zivju sāļījumam nepieciešams pievienot dažādu krāsvielu maisījumus. Foreļu sāļījumam nepieciešams pievienot sastāvdaļas, kas kavē lipīdu oksidāciju. Taču šīs pašas sastāvdaļas (parasti tā ir citronskābe un tās sāļi) liesās, ar olbaltumvielām bagātās zivīs (mencas) izraisīs skābo olbaltumvielu denaturāciju un ūdens noturēšanas spēju samazināšanos.

2) Sāļījuma atdzesēšana. Injicēšanas laikā sāļījums pārvietojas pa caurulītēm, kā rezultātā sāļījuma temperatūra paaugstinās un tas savukārt sekmē produkta uzsilšanu. Arī adatu ieduršana zivīs un sāļījuma ievadīšana zem spiediena izraisa produkta uzsilšanu. Zivju pārmērīga sasilšana pasliktina tās krāsu, paaugstina mikroorganismu aktivitāti un samazina produkta derīguma termiņu. Pie sākotnējās temperatūras (maisītājā) 10 °C no adatām izdalās sāļījums, kura temperatūru ir vismaz 18 līdz 20 °C. Pie sāļījuma sākotnējās temperatūras (maisītājā) 4 °C no adatām izdalās sāļījums, kura temperatūra ir 5 līdz 6 °C.

3) Sāļījuma sastāvdaļu pievienošanas secība. Sastāvdaļu pievienošanas secību nosaka instrukcijas, kas savukārt ietekmē sastāvdaļu un ūdens mijiedarbības īpatnības. Vienādos apstākļos, sastāvdaļu pievienošanu veic ņemot vērā sastāvdaļu šķīdības pakāpes, sākot ar lielāko.

Līdz ar to eksperimentu veikšanai izvēlēti gatavie vācu kompānijas “KONSERVAL PHARMACON” (<http://www.konserval.de/>) zivju sāļījuma injicēšanas maisījumi: “PRE-FISH D”, (turpmāk – sāļījums Nr. 1, kura pH 5.8); “PRELACKS N” (turpmāk – sāļījums Nr. 2, kura pH 7.33) (E331, E300, E 330, E261) un pašu gatavots maisījums (turpmāk – sāļījums Nr. 3, kura pH 8.62) (E450, E451, E331, E415). Sāļījumu raksturojums dots 3. tabulā.

Injicēto sāļjumu raksturojums

Parametri	Sāļjums		
	Nr1 ("PRE-FISH D")	Nr2 ("PRELACKS N")	Nr3
<i>kJ 100g⁻¹</i>	630	670	630
<i>Kcal 100g⁻¹</i>	150	160	150
<i>Ogļhidrāti, g 100g⁻¹</i>	0	32	0
<i>Tostarp cukuri, g 100g⁻¹</i>	0	32	0
<i>Sāls, g 100g⁻¹</i>	24	40	32
<i>Sastāvdaļas sarakstā deklarācija gem. LMIV 1169/2</i>	Nātrija citrāts E331 (skābuma regulators) Askorbīnskābe E300 (antioksidants) Citronskābe E330 (skābuma regulators) Sāls (skābuma regulators) Kalcija askorbāts E302 (antioksidants)	Nātrija citrāts E331 (skābuma regulators) Cukurs (saharoze) sāls Nātrija acetāts E261 (skābuma regulators) glikoze	Ūdens/ledus 79,1% Pārtikas sāls 18% Citrāts E331 1,5% Fosfāts E451 0,5% Citronskābe E330 0,4% Eritorbāts 0,5%

Atvēsinātas zivju filejas injicēja, izmantojot speciālu sāļjuma injektoru "Metalquimia Auvistick Plus 130". Ņemot vērā mencu tehnoloģisko īpašību specifiku un to augsto mitruma noturēšanas spēju, mencu fileju paraugi tika injicēti ar citu soli (ik pēc 5%), bet skumbriju un foreļu filejas (ik pēc 2,5%).

Lai noteiktu organoleptiskos kvalitātes rādītājus, injicētos paraugus cepa sakarsētā pannā un pēc tam tos degustēja komisija 8 cilvēku sastāvā. Kā parādīja iegūtie rezultāti (4. tabula), tad optimālie organoleptiskie kvalitātes rādītāji **mencām ir pie 20% sāļjuma injicēšanas, makrelēm – pie 12,5%, forelēm – pie 10%.**

Injicētu zivju fileju organoleptiskie kvalitātes rādītāji

Produkts	%	Ārējais izskats	Garša	Krāsa	Izskats šķērs-griezumā	Konsistence	Vērtējums kopumā
<i>Mencas fileja</i>	0	4	3	3	3	4	20
	5	5	4	3	4	4	20
	10	5	3	3	5	5	21
	15	4	4	3	3	3	17
	20	4	5	4	4	3	20
	25	3	4	4	3	3	16
<i>Makreles fileja</i>	0	3	3	2	4	3	15
	5	4	5	4	4	3	20
	7.5	5	5	4	4	4	22

	10	5	4	5	5	4	23
	12.5	5	4	5	5	4	23
	15	5	4	5	5	5	24
<i>Foreles fileja</i>	0	3	3	3	4	5	18
	5	4	3	4	4	4	19
	7.5	4	4	4	4	4	20
	10	4	5	4	4	4	21
	12.5	3	3	3	4	3	16
	15	3	2	3	4	3	15

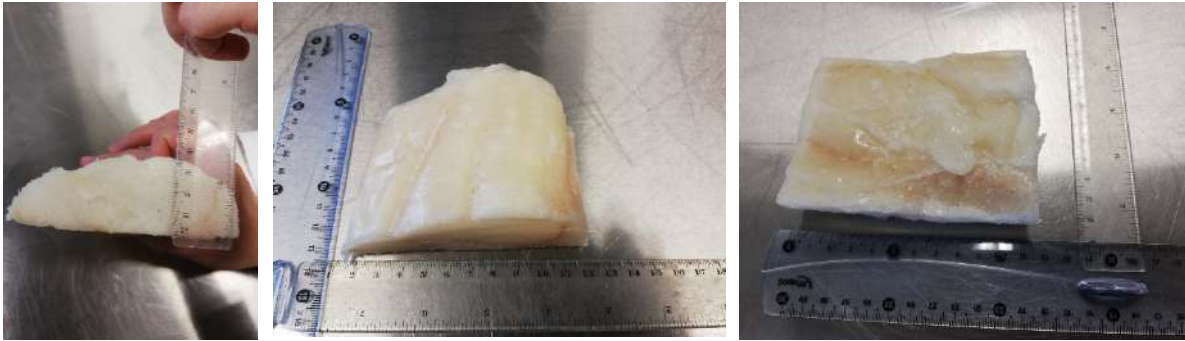
Organoleptisko kvalitātes rādītāju izmaiņas ņemot vērā injicētā sālījuma daudzumu ir sarežģīta un nav lineāra, kas tiek skaidrota ar augstiem, bet neviennozīmīgiem dažādu zivju sugu mitruma saistīšanas parametriem. Mencām mitruma saistīšanas spēja ir spēcīgāk izteikta, skumbrijai un forelei – vājāk. Zivju mitruma noturēšanas spēju palielināšanās uzlabo gatavo izstrādājumu konsistenci un palielina ražošanas ekonomisko efektivitāti.

Jāatzīmē, ka sālījuma injicēšanas procesu iespējams veikt tikai tajā gadījumā, ja uzņēmuma rīcībā ir specifiska automātiska injicēšanas iekārta. Tādēļ tika pieņemts lēmums turpmākos LLU eksperimentus veikt ar zivju filejām, kurās nav papildus injicēts sālījums.

1.3. Zivju paraugu sagatavošana eksperimentiem porcionējot sasaldētas zivju filejas

Lai noskaidrotu vai porciju iepakojumos varētu likt neinjicētas zivju filejas, kuras nav defrostētas, kas varētu būtiski samazināt izmaksas produktu ražošanas procesā, apejot defrostācijas procesu, veikta sasaldētu zivju fileju kvalitātes izpēte un novērtēšana (2, 3 un 4. attēls). Pēc tam veikta saldētu zivju fileju iepakošana un analizēta izdalītā mitruma daudzuma noteikšana.

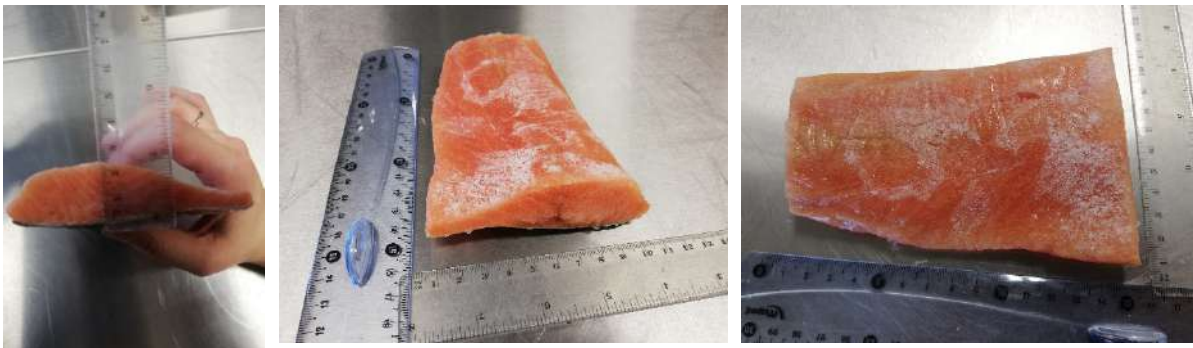
Par pārtikas bojāšanu var uzskatīt jebkādas izmaiņas, kas padara produktu nepieņemamu lietošanai pārtikā. Zivju bojāšanās sākas to nāves brīdī, sakarā ar oksidācijas (nepiesātināto lipīdu oksidēšanās) reakcijām, kas notiek pašās zivīs esošo fermentu darbības rezultātā, kā arī zivīs esošo mikroorganismu darbības rezultātā. Zivju produktu uzglabāšanas laikā, svaigo īpašību zudumus var vienkārši izmērīt, veicot salīdzinošu vizuālo un organoleptisko analīzi.



2. attēls. Saldēta mencas fileja



3. attēls. Saldēta makreles fileja



4. attēls. Saldētas foreles fileja

Strādājot ar filejām, garšas novērtēšana ir vitāli nepieciešama, jo vizuālais acu un žaunas novērtēšanas modelis svaiguma analīzei nav pieejams. Šajā gadījumā var izmantot vārīšanas metodi – zivju krāsas, struktūras, smaržas un garšas novērtēšanai (5. tabula). Parasti zivju vārīšanas analīzes rezultātā tiek noteikta viena no četrām kategorijām:

- I) salda, jūras garšu, iespējams, nedaudz metāliska.
- II) Neitrāla garša, maza garša
- III) skāba, augļu un/vai rūgta aromāta pēdas; nepatīkami salda, amonjaka un/vai sārmais aromāts; struktūra kļūst mīksta un ūdeņaina vai cieta un sausa.

IV) III stadijai raksturīgā bojāšanās pastiprināšanās, muskuļu masa izjūk un veido putru.

Noārdīšanās procesi, ko analizē ar iepriekš minētajām kvalitātes vērtēšanas metodēm, ir sarežģītu fizikālu, ķīmisku, bioķīmisku un mikrobioloģisku darbību kopums. Šos procesus spēcīgi ietekmē zivju produktu uzglabāšanas fiziskie apstākļi

5. tabula

Saldētu un defrostētu zivju produktu organoleptiskās novērtēšanas rezultāti

Zivs	Saldētas			Defrostētas		
	Ārējais izskats	Smarža	Vārīšanas tests	Ārējais izskats	Smarža	Vārīšanas tests
Forele	A	A	A	A	A	A
Makrele	A	A	A	A	A	A
Menca	A	A	A	A	A	A

A – atbilstošs; N - neatbilstošs

Zivju produkciju pēc termiskās apstrādes veida iedala:

- pasterizēti (temperatūras apstrāde zem 100 °C)
- sterilizēti (temperatūras apstrāde virs 100 °C)

Pēc lietošanas veida:

- uz kodu (nav nepieciešama papildus siltumapstrāde);
- pusdienu (vajag papildus siltumapstrādi);
- diētiskie (ar sviestu, krējumu).

Zivju konserviem piemīt neskaitāmas pozitīvas iezīmes, kas padara tos par vērtīgu uzturvielu avotu. Konservi ir sterilizēti un mikrobioloģiski droši. Konservu pozitīvie aspekti:

- konserviem piemīt ilgs uzglabāšanas laiks, tie nav ātrbojīgs preces;
- konserviem piemīt augsta enerģētiskā un uzturvērtība;
- plašs sortiments un izvēle katra pircēja vēlmēm;
- termiski apstrādāti un var lietot uzreiz;
- paredzēti kā plašas lietošanas prece;
- satur vitāli nepieciešamus uztura elementus.

Lai veiksmīgi iegūtu gatavus produktus porcijiekavojumos ar noteiktu derīguma termiņu, ir būtiski iepakoto produktu gabarītmēri, tajā skaitā produkta biezums un produkta daudzums iepakojumā, lai termiskās apstrādes laikā produkts varētu vienmērīgi

izsilt. Sākotnēji iepakojumos ievietotais produkta daudzums izvēlēts zivs filejas lielumā saskaņā ar 2. tabulā norādīto daudzumu.

Lai realizētu eksperimentu posmu, par iepakojuma materiālu, izvēlēti termoizturīga polipropilēna (PP) taisnstūrveida trauki, kuru izmēri (210mm x148 mm x35mm), kas ražoti SIA “Paccor packaging solutions” (<https://www.paccor.com/markets/convenience-food/>). Trauku aizkausēšanai izmatota divslāņu termoizturīga polietilēna/ poliamīda (PE/PA) plēve ar pretnorasošas (*antifog*) pārklājumu. Izmantojot LLU PTF rīcībā esošo trauciņu aizkausēšanas iekārtu “TECHNOVAC” (5. attēls).



5. attēls. Iepakošanas process iekārtā “TECHNOVAC”

Izmantotā iekārta ļauj iepakot produktus gan gaisa vidē, gan aizsarggāzu iepakojumā. Eksperimenta nodrošināšanai izmantota iepakošana gaisa vidē. Sakarā ar to, ka produktus tālākā eksperimenta laikā paredzēts ievietot autoklāvā termiskās apstrādes realizācijai, tad lai nodrošinātu pievilcīgāku iepakojuma izskatu, iepakojumā esoša gaisa daudzums no 100% samazināts līdz 80% no trauka piepildījuma.

Ir vairāki veidi, kā termiski apstrādāt pārtikas produktus. Kopumā termisko apstrādi var veikt ar ūdeni, eļļu, karstu gaisu, infrasarkanajiem stariem vai mikroviļņu enerģiju. Ēdiena gatavošana rada dažādas garšas/aromāta kombinācijas, un tā rezultātā notiek atšķirīgas struktūras izmaiņas, kas rodas muskuļaudos esošo olbaltumvielu denaturēšanas dēļ.

1.4. Termiskā apstrāde, tās ietekme, receptūru sastādīšana, iepakojuma izvēle termiskajai apstrādei iepakojumā, un kvalitātes analīze uzglabāšanas laikā

Zivis var tikt pakļautas dažādiem termiskās apstrādes veidiem. Termiskās apstrādes laikā zivis iegūst kulināro gatavību, tiek paaugstināta to mikrobioloģiskā drošība un uzlabojas organoleptiskie kvalitātes rādītāji.

Zivis termiskās apstrādes laikā ir novērojamas sekojošas izmaiņas: produkta uzturvērtības izmaiņas, kas saistītas ar olbaltumvielu, tauku, minerālvielu un ekstraktvielu pārvērtībām; masas izmaiņas; struktūras izmaiņas (zivis kļūst mīkstākas); garšas un aromāta veidošanās. Fizikāli-ķīmiskie procesi, kas notiek zivīs termiskās apstrādes laikā, ir neatgriezeniski. Zivju muskuļaudu un saistaudu olbaltumvielu denaturācijas process notiek atšķirīgi.

Muskuļaudu olbaltumvielu izmaiņas. Zivju muskuļaudu olbaltumvielas (miofibrillu olbaltumvielas (55–65%), sarkoplazmas olbaltumvielas (20–25%)) sāk denaturēties 30–40 °C temperatūrā, 60–65 °C temperatūrā denaturācija notiek ātri, bet jau 80 °C temperatūrā ir denaturējušās aptuveni 90–95% olbaltumvielu. Zivju muskuļaudu olbaltumvielas ir jutīgas pret ārējās vides izmaiņām un daļēji tās denaturējas sasaldēšanas procesā, kā arī turpmāk uzglabājot sasaldētā stāvoklī.

Termiskās apstrādes laikā ievērojami samazinās šķīstošo miofibrillāro olbaltumvielu daudzums, bet mazāk šķīstošo sarkoplazmatisko olbaltumvielu daudzums; kopējais denaturēto olbaltumvielu daudzums palielinās 3-3,5 reizes; noteiktu olbaltumvielu sadalīšanās rezultātā palielinās ūdenī šķīstošo slāpekli saturošo vielu daudzums.

Olbaltumvielu denaturācijas rezultātā izmainās to struktūra, zivju muskuļšķiedras kļūst blīvākas. Tajā pašā laikā samazinās olbaltumvielu hidratācijas pakāpe, un no muskuļšķiedrām tiek izspiests ārā ievērojams daudzums ūdens kopā ar tajā izšķīdušajām vielām – minerālvielām, ekstraktvielām, vitamīniem. Tā rezultātā samazinās muskuļšķiedru diametrs, samazinās produkta uzturvērtība un produkta masa. Jo augstākā temperatūrā notiek termiskā apstrāde, jo intensīvāk sablīvējas muskuļšķiedras un lielāki ir masas un šķīstošo vielu zudumi. Tāpēc ieteicams vārīt zivis 80–90 °C temperatūrā. Zivju cepšanas laikā produkts centrā sakarst tikai līdz 80–85 °C, kā rezultātā muskuļšķiedras ir mazāk blīvas. Vārot un tvaicējot zivis, daļa šķīstošo olbaltumvielu, pirms tās denaturējas, pāriet buljonā. Šis daudzums ir neliels un nepārsniedz 1% no to kopējā satura. Pēc tam šīs

olbaltumvielas arī denaturējas un koagulējas, veidojot pārslas (putas) uz buljona virsmas. Papildus koagulācijai zivju termiskās apstrādes laikā daļēji notiek arī hidrolītiski procesi.

Saistaudu olbaltumvielu izmaiņas. Saistaudi galvenokārt sastāv no olbaltumvielas kolagēna. Kolagēns ietilpst arī kaulu, ādas, zvīņu, žaunu vāciņu u.c. zivju organisko daļu sastāvā. Zivju gaļas termiskās apstrādes laikā kolagēna šķiedras ūdens klātbūtnē uzbriest, denaturējas un pārveidojas glutīnā. Glutīns ir ļoti hidrofilis un ar to ir izskaidrojama zivju produktu mīkstā konsistence un sulīgumu. Zemā, saistaudos esošās aminoskābes oksiprolīna satura dēļ, zivju kolagēna denaturācijas temperatūra ir 40 °C.

Tauku izmaiņas. Termiskās apstrādes laikā zivju tauki izkūst. Šādas izmaiņas ir atkarīgas no zivīs esošo tauku daudzuma un to izvietojuma muskuļaudos. Cepot liesās zivis (piemēram, mencas, utt.), tauki tiek absorbēti, bet, cepot treknās zivis, tie izkūst. Tomēr svarīgs ir ne tikai zivīs esošais tauku daudzums, bet arī taukaudu uzbūve. Tomēr jāatzīmē, ka izmantojot dažādus zivju termiskās apstrādes veidus, nepiesātināto taukskābju saturs samazinās, bet piesātināto taukskābju daudzums palielinās.

Masas un šķīstošo vielu saturs izmaiņas. Zivju masas izmaiņas var raksturot divējādi. No vienas puses, masas izmaiņas, ir atkarīgas no mitruma un šķīstošo vielu zudumu daudzuma, no otras puses, saistīta ar kolagēna mitruma absorbciju. Turklāt masas izmaiņas ietekmē arī izdalītais vai absorbētais tauku daudzums, kā arī mitruma iztvaikošanas intensitāte zivju tvaicēšanas un cepšanas laikā. Ūdens, kas izdalās no miofibrillām, nonāk telpā starp muskuļšķiedrām un nedaudz izdalās apkārtējā vidē saistaudu nelielās deformācijas dēļ termiskās apstrādes laikā. Visintensīvākie masas zudumi tiek novēroti temperatūras intervālā līdz 75 °C. Turpmākas temperatūras paaugstināšanas laikā ūdens izdalīšanās no olbaltumvielām praktiski netiek novērota.

Nelieli zivju masas zudumi termiskās apstrādes laikā ir saistīti ar to ķīmisko sastāvu un morfoloģisko uzbūvi – ar augstu miozīna koncentrāciju un nelielu daudzumu zivju gaļā esošo vienkāršas uzbūves intramuskulāro saistaudu daudzumu.

Zivju svara zudumi pēc termiskās apstrādes ir tikai 18–20%, kas ir uz pusi mazāki nekā dzīvnieku gaļai. Vārot un cepot zivis, svara zudums ir gandrīz vienādi un starpība vidēji ir 1–2%. Jāatzīmē, ka cepšanas laikā panētu zivju produktu svara zudumi ir mazāki nekā nepanētiem produktiem, kā arī kopējais zudumu daudzums cepšanas laikā ir mazāks nekā vārīšanas laikā.

Garšas un aromāta izmaiņas. Termiskās apstrādes laikā raksturīgo zivju garšu un aromātu veido brīvās aminoskābes (cistīns, cisteīns, triptofāns), urīnviela, gaistošās bāzes. Daļa no šīm vielām, termiskās apstrādes laikā, kopā ar olbaltumvielām, vitamīniem, taukiem, minerālvielām pāriet vārīšanas vidē un tiek iegūts buljons. Kopējais šķīstošo vielu daudzums, kas difūzijas ceļā nokļūstot ūdenī, ir 1,5–2,0% no kopējā zivju svara, no kurām vairāk nekā puse ir ūdenī šķīstošās olbaltumvielas (glutīns, albumīni un to hidrolīzes produkti) un tikai 0,3–0,5% – ekstraktvielas un minerālvielas.

Zivju buljona kvalitatīvais sastāvs atšķiras no gaļas buljona – brīvās aminoskābes galvenokārt veido: cikliskās un sēru saturošās; neliels glutamīnskābes, purīna bāzu un amidozola atvasinājumu (dipeptīdu) daudzums; augsts kreatīna un kreatinīna saturs ir raksturīgs tikai saldūdens zivju buljonam.

Jūras zivju buljoniem raksturīga metilguanidīna klātbūtne, kas lielos daudzumos rada toksisku iedarbību, bet no amīniem – histamīns un metilamīns.

Sakarā ar to, ka vārīšana un tvaicēšana ir neilgs process un notiek temperatūrā, kas nav augstāka par 90 °C, emulgēto tauku pāreja buljonā ir nenozīmīga. Brīvo taukskābju uzkrāšanās notiek lēnāk. Fosfolipīdu hidrolīzes produkti nosaka galaprodukta garšu un aromātu, savukārt kad lipīdi oksidējas, parādās sasmakuma garša un smarža.

Būtiskas olbaltumvielu un lipīdu satura svārstības ir priekšnoteikums objektīvu īpašību attīstībai, kas ļauj izvēlēties piemērotāko dažādu zivju termiskās apstrādes veidu. Tomēr šādus rezultātus var izdarīt tikai tajā gadījumā, ja lipīdu un ūdens kopējais saturs (summa) katrai zivju sugai ir nemainīgs lielums un svārstās 79% robežās.

Termiski apstrādātu zivju konsistence un sulīgums ir atkarīga no mitruma pakāpes (ūdens/ olbaltumvielu attiecība) un treknuma pakāpes (tauku/ olbaltumvielu attiecība).

Termiskās apstrādes laikā minerālvielas un vitamīni daļēji var pāriet apkārtējā vidē vārīšanas vai cepšanas laikā, kā rezultātā samazinās to daudzums gatavajos zivju produktos. Līdz ar to, termiskās apstrādes laikā zudumi ir daudz lielāki nekā cepot zivju produktus. Tomēr, savā starpā salīdzinot zudumus, kas rodas gatavojot zivis un siltasiņu dzīvnieku (īpaši liellopa un aitas) gaļu, tad zudumi ir mazāki. Tas ir saistīts gan ar īsāku siltuma iedarbības periodu, gan ar zemāku temperatūras režīmu vārīšanas laikā.

Termisko apstrādi var veikt vairākos veidos:

Ar karstu gaisu – izmantojot termo vai dūmu kameru, kas ir viens no izplatītākajiem veidiem, kā gatavot dažādus kūpinātus zivju produktus. Produktus ievieto kamerā vai

pārvieta pa garu tuneli, kamēr karsto gaisu rada gāzes degļi, elektriskie elementi vai termiskais šķidrums.

Ar ūdeni – tas ir ātrāks siltuma izplatīšanas veids, nekā karsts vai sauss gaiss. Ūdens vannas un tvaika katlus izmanto, lai pagatavotu zivju produktu izstrādājumus, kas sapildīti mitrumnecaurlaidīgos apvalkos, stikla burkāš vai metāla kārbās. Atsevišķos gadījumos nefasētas gaļas atgriezumus tieši iegremdē ūdenī vai buljonā. Pēdējo parasti veic, ja ir nepieciešams ilgstošs, mitrs karstums, lai mīkstinātu cietos saistaudus (piemēram, nobriedušu mājputnu/liellopu gaļu).

Ar infrasarkanajiem stariem – izmanto speciālu lampu, kas rada augstu infrasarkanā staru līmeni un ļauj uzkarstēt produkta virsmu. Pēc tam siltums pakāpeniski ar vadītspējas palīdzību tiek pārnest uz produkta centru. Apstrāde ar infrasarkanajiem stariem galvenokārt izmanto, lai uzsildītu vārītus produktus, noturētu karstus produktus ēdināšanas uzņēmumos uz letes, kā arī lai apbrūninātu mikroviļņos apstrādātu produktu virsmas.

Ar mikroviļņiem. Jebkura mehāniska produkta apstrāde, tajā skaitā saldēšana, defrostācija vai uzsildīšana, izraisa izmaiņām produkta fiziskajā stāvoklī, ķīmiskajā sastāvā un kopumā maina arī uzturvielu stāvokli. Ēdiens, kas pagatavots mikroviļņu krāsnī, savu uzturvērtību spēj zaudēt tikai gadījumā, ja tas tiek sildīts pārāk augstā temperatūrā un pārāk ilgu laiku. Savukārt pareiza laika un temperatūras uzstādīšana negatīvi neizmainīs produkta kvalitatīvās un kvantitatīvās īpašības.

Produkta gatavošana mikroviļņu krāsnī nesamazina vitamīnu, vai jebkuru citu veselībai vajadzīgi vielu sastāvu. Tā kā mikroviļņu krāsnī bieži vien produktus iespējams pagatavot daudz ātrāk, kam ir pozitīva nozīme, jo tajos saglabājas organismam nepieciešamās ķīmiskās vielas, polifenoli un antioksidanti.

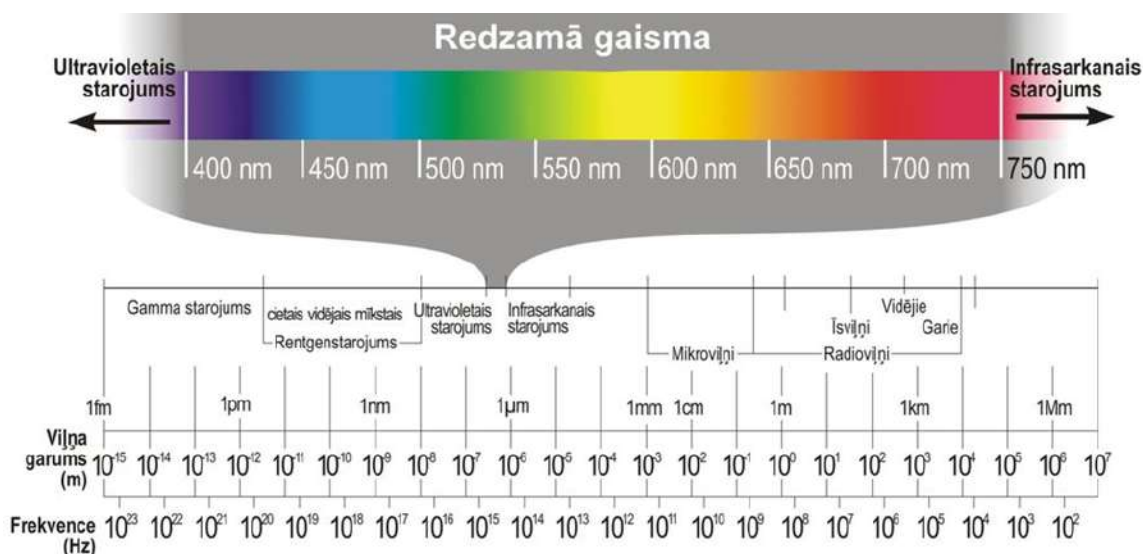
Parasti produkta termiskās apstrādes laikā visvairāk izmainās C vitamīns, jo tā saturs samazinās visintensīvāk. Taču šis process visbiežāk novērojams produkta vārīšanas laikā, jo ūdenī šķīstošās vielas parasti pāriet ūdenī. Gatavojot produktus mikroviļņu krāsnī, šī vitamīna zudumi ir mazāki.

Par vienu no visvairāk pētītajām kancerogēnajām vielām tiek uzskatīti heterocikliskie aromātiskie amīni (HCA). Tie veidojas produktu termiskās apstrādes laikā, īpaši produktos, kuros ir augsts olbaltumvielu saturs, piemēram, rīsos un zivīs – īpaši, ja šie produkti tiek gatavoti augstā temperatūrā. Tieši termiskā apstrāde var veicināt HCA vielu izdalīšanos. Ir dati, kas liecina, ka tieši vistas gaļā izveidojas visvairāk HCA, kad tā tiek gatavota

mikroviļņu krāsnī, nevis, piemēram, gatavojot uz pannas, grilā vai cepeškrāsnī. Taču nav nekādu pētījumu par to, ka mikroviļņu krāsnī gatavota vistas gaļa varētu izraisīt vēža šūnu rašanos un attīstību cilvēka organismā. Savukārt atsevišķu zinātnieku pētījumi liecina, ka tieši grilā gatavotas zivis satur daudz vairāk HCA, nekā zivis, kas gatavotas mikroviļņu krāsnī, turklāt liellopu gaļā, kas ir gatavota mikroviļņu krāsnī, HCA vielu klātbūtne nav konstatēta.

Produktu defrostācija un uzsildīšana mikroviļņu krāsnī nerada produktos kancerogēnas vielas.

Pārsvārā mikroviļņu krāsnīs izmanto 2450 MHz (2,45 GHz) radiācijas frekvenci un aptuveni 12 cm viļņu garumu, kas ir ievērojami zemāks par rentgenstaru un gamma staru frekvencēm, kas izraisa jonizējošu iedarbību un ir bīstamas cilvēkiem. Mikroviļņi atrodas starp radio un infrasarkanajiem viļņiem, t.i. viņiem nav pietiekami daudz enerģijas, lai jonizētu atomus un molekulas. Jāatzīmē, ka veselas mikroviļņu krāsnis tieši neietekmē personu. Tos absorbē pārtika, izraisot siltuma ražošanas ietekmi. Mikroviļņu krāsnis nerada jonizējošu starojumu un neizdalās radioaktīvas vielu daļiņas, tāpēc tām nav radioaktīvas ietekmes uz dzīvajiem organismiem un pārtiku. Mikroviļņu krāsnis rada radio viļņus, kas saskaņā ar visiem fizikas likumiem nevar mainīt vielas atomu molekulāro struktūru, viņi var tikai to uzsildīt. Zinātnieki atzīmē, ka mikroviļņi ir sava veida radio viļņi. Radiofrekvenču diapazonā starp radio viļņiem un infrasarkanā starojuma tiem ir kopīgas īpašības. Tomēr ne siltums, ne apkārt mums esošie radio viļņi neietekmē pārtiku, un tāpēc nav īpašu iemeslu sagaidīt to no mikroviļņiem (6 attēls).



6. attēls. Elektromagnētiskā starojuma skala

Produkti tiek uzsildīti, iedarbojoties uz to ar spēcīgu elektromagnētisko starojumu, kas ir 2450 MHz. Svarīgākais nosacījums veiksmīgai produkta sildīšanai ir dipolu klātbūtne tajā – molekulas ar nevienmērīgu lādiņu sadalījumu un kopējais elektriskais lādiņš, kas vienāds ar nulli, pozitīvo un negatīvo lādiņu izvietojuma atomā. Spilgtākie dipolu pārstāvji ir ūdens molekulas, kas nozīmē, ka visi produkti ar augstu mitruma līmeni būs jutīgāki pret mikroviļņu ietekmi. Tajā pašā laikā augu eļļās nav dipola molekulu, tāpēc to sildīšana mikroviļņu krāsnī ir nepraktiska.

Pateicoties mikroviļņu radītajam elektromagnētiskajam laukam, produkta iekšpusē esošie dipoli atver 180 grādus apmēram 6 miljardus reižu sekundē. Šis neticamais ātrums izraisa vielu molekulas berzi, tāpēc produkta iekšējā temperatūra pieaug. Šajā fiziski izskaidrojamā elektriskās radiācijas transformācijā siltumā daudzi cilvēki redz mikroviļņu kaitējumu.

Tā kā magnetrons izstaro spēcīgu elektromagnētisko starojumu, kas var kaitēt cilvēka ķermenim un mājdzīvniekiem, ierīces ir aprīkotas ar daudzlīmeņu aizsardzības sistēmu. Ierīces darba kamera ir pārklāta ar emalju, lai bloķētu starojumu, un no augšas tā ir pārklāta ar metāla apvalku, kas pilnībā aptur tā izeju uz ārpusi.

Daži cilvēki uzskata, ka tiešais starojums no ieslēgtas mikroviļņu krāsns var kaitēt tuvumā esošai personai. Daudzi cilvēki šo risku izskaidro ar to, ka vairāk nekā 70% cilvēka ķermeņa veido ūdens, tas ir, dipola molekulas, kas ir īpaši jutīgas pret mikroviļņu ietekmi. Šīs ietekmes dēļ ūdens struktūra, iespējams, mainās, jo notiek tās jonizācija (papildu elektrona parādīšanās ūdens atomā vai esošā). Tāpēc molekulu iznīcināšana un deformācija notiek ne tikai apsildāmajā produktā, bet arī cilvēka organismā. Tomēr šis atzinums ir kļūdains.

Ņemot vērā mikroviļņu principu, ir loģiski domāt par bīstamību cilvēka veselībai. Protams, magnetrona emitētie mikroviļņi ir kaitīgi cilvēkiem. Tomēr, kad durvis ir atvērtas, magnetrons aptur savu darbu, tāpēc cilvēks nevar fiziski sajūst to ietekmi. Un tā, lai tie netiktu pārsniegti sildīšanas kamerai, tiek nodrošināta īpaša aizsardzība. Visas tās sienas ir izgatavotas no metāla, kas atstaro viļņus, un tās nevar atstāt ierīci. Kas attiecas uz stikla durvīm (tai vienkārši jābūt, lai lietotājs varētu redzēt uzsildīšanas vai gatavošanas procesu), tas ir pārklāts ar īpašu sietu, kas atstaro mikroviļņus. Ja šis režģis tiek noņemts, viļņi var atstāt kameras, un tas tiešām var kaitēt personai. Nav pieļaujams izmantot mikroviļņu krāsni, ja ir bojājumi, piemēram, durvju blīvējums vai tā režģis.

Sterilizācija/ pasterizācija – termisks process, kas nodrošina produkcijas bioloģisko stabilitāti un tiek veikts speciālās iekārtās (autoklāvos) (8. attēls), ievērojot, sterilizācijas / pasterizācijas režīmā norādītās temperatūras un laika attiecības. Zivju paraugi pirms sterilizācijas / pasterizācijas redzami 7. attēlā. **Sterilizēti konservi** – hermētiski aizvākotās kārbās/ traukos iesaiņoti zvejas produkti, kas termiski apstrādāti, nodrošinot to bioloģisko stabilitāti. **Nesterilizēti konservi** – zivis, kas safasētas aizvākotā mazumtirdzniecības tarā un dažēji konservētas, izmantojot sāli, cukuru, skābi un konservantus.



7. attēls. Zivju filejas pirms ievietošanas autoklāvā



8. attēls. Zivju filejas autoklāvā pirms termiskās apstrādes

Sterilizācijas / pasterizācijas galvenais uzdevums ir – iegūt produktus, kas ir stabili uzglabāšanas laikā, un rezultātā tiek kavēta mikroorganismu izraisīta bojāšanās un inaktivēti muskuļaudos esošie fermenti. Pareizi izvēlēti sterilizācijas režīmi garantē produktā esošo patogēno un cilvēkam toksisku mikroorganismu bojāeju, kas ļauj maksimāli saglabāt un pat uzlabot produkta konsistenci, garšu, ārējo izskatu un paaugstināt tā uzturvērtību. Konservu hermētiskās apstrādes process sastāv no produkta uzsildīšanas līdz sterilizācijas / pasterizācijas temperatūrai, kas notiek pie patstāvīgas temperatūras un spiediena un temperatūras pazemināšanas.

Produkta karsēšanas ilgums kārbās ir atkarīgs no produkta sākuma temperatūras, tā konsistences, taras materiāla un biezuma, kārbas izmēra. Sterilizācijas laikā uz kārbu iedarbojas iekšējais un ārējais spiediens. Ārējais spiediens veidojas tvaika vai ūdens spiediena ietekmē. Bet iekšējais spiediens galvenokārt atkarīgs no produkta temperatūras hermetizācijas laikā, sterilizācijas/ pasterizācijas temperatūras, no kārbas piepildīšanas

daudzuma, kārbas deformācijas sterilizācijas / pasterizācijas laikā un taras hermetizācijas veida.

Sterilizācijas procesa nozīmība – sterilizācijas procesa mērķis ir izbeigt konservos esošo baktēriju un fermentu darbību. Nepieciešamais laiks un temperatūra, lai inaktivētu produktā esošos fermentus un baktērijas ir dažāds. Lai izbeigtu fermentu darbību pietiek ar 80 °C temperatūru, savukārt baktērijas ir izturīgākas un dažādas. Dažu baktēriju inaktivācijai pietiek ar karsēšanu 70 °C 10 līdz 30 minūtes. Var izmantot arī karsēšanu paaugstinātās temperatūrās (līdz pat 100 °C) izturot 1 līdz 5 minūtes. Termofilās baktērijas var izturēt arī temperatūru virs 100 °C. Baktēriju sporas var izturēt arī paaugstinātu temperatūru līdz pat 120 °C 40 minūtes. Svarīgi ir saglabāt produktā esošos vitamīnus, produkta krāsu, garšu un struktūru. Sterilizācijas uzdevums ir padarīt zivis lietojamas pārtikā (mīkstas, viegli sagremošanas).

Pēc termiskās apstrādes vērojama mitruma izdalīšanās, kas vizuāli redzama 9. attēlā un atspoguļota 6. tabulā. Tehnoloģiskā apstrādes procesa realizācijas parametru atskaites izdruka redzama 10. attēlā.

$$\frac{A - B - C - D}{t^{\circ}}$$

Sterilizācijas process sastāv no:

A – gaisa izpūšana, spiediena un temperatūras pacelšana;

B – temperatūras pacelšanas laiks līdz noteiktai pastāvīgai sterilizācijas temperatūrai;

C – sterilizācijas ilgums;

D – spiediena un temperatūras pazemināšana, tvaika nolaišana

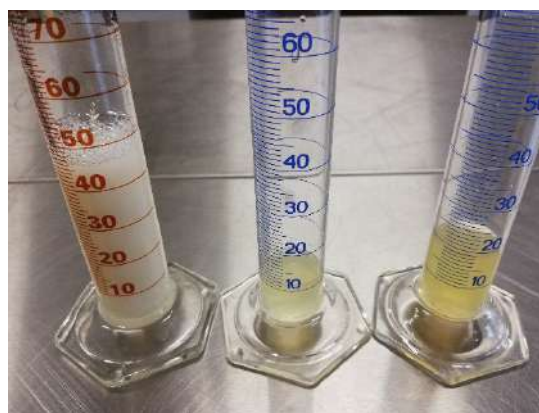
Parasti formulā *B* un *C* apvieno, uzrādot kopējo šī posma ilgumu. *A* atkarīgs no sildošās vides veida un sterilizācijas temperatūras, kā arī no autoklāva izmēriem (šis lielums jāievēro tikai periodiskas darbības iekārtās). *B* atkarīgs no kārbu un produkta īpašībām, kārbu lieluma un izmēriem. Jo produktā vairāk ūdens un mazāk tauku, jo ātrāk tas sasilst. Jo lielāks kārbas tilpums, jo ilgāks laiks vajadzīgs tās satura uzkaršēšanai; līdz ar to pasliktinās produkta kvalitāte. Kārbās ar mazāku diametru uzkaršējamas ātrāk. Satura uzkaršēšanas ilgums ietekmē arī kārbu ievietojums autoklāvā (saliktas rindās vai sabērtas). *C* atkarīgs no mikroorganismu daudzuma un bioloģiskajām īpašībām. *D* atkarīgs no sterilizācijas temperatūras, kārbu tilpuma un produkta ūdens satura. Jo vairāk produktā ūdens, augstāka sterilizācijas temperatūra un lielāks kārbu tilpums, jo ilgāks laiks

nepieciešams spiediena samazināšanai. Spiedienu starpību starp parciālo spiedienu summu kārbā un apkārtējās vides spiedienu var samazināt, ar aukstu ūdeni dzesējot kārbu saturu un vienlaikus ar saspiešanu gaisu uzturot vajadzīgo spiedienu autoklāvā vai pievadot autoklāvā ūdeni zem spiediena (spiedienam jābūt vienādam ar tvaika spiedienu autoklāvā sterilizācijas beigās). Spiedienu pakāpeniski samazina līdz atmosfēras spiedienam. Tikai pēc tam drīkst atvērt autoklāvu. Hermētiskām kārbām pēc sterilizācijas ir nedaudz izspiesti/nospriegoti vāciņi/augšējais iepakojuma slānis. Pēc pilnīgas atdzišanas tie ieņem normālu stāvokli.

6. tabula

No zivju filejām izdalītais mitruma daudzums, pēc termiskās apstrādes

<i>Paraugs (fileja)</i>	<i>Sākotnējais svars, g</i>	<i>Svars pēc termiskās apstrādes, g</i>	<i>Starpība, %</i>	<i>Zaudētais mitrums pēc termiskās apstrādes, ml</i>
Makrele	166.85	138.40	17	18
Forele	168.83	150.28	10	10
Menca	211.58	153.56	27	45



9. attēls. No zivju filejām (menčas fileja, foreles fileja, makreles fileja) izdalītais mitruma daudzums un zivju fileju vizualizācija, pēc termiskās apstrādes hermētiski slēgtā iepakojumā

Time	Feed %2	Flow %2	Block %2	Block Change Mbar
Heating				
15:28:11	20,0	0,0	26,1	1934
15:35:47	106,0	0,0	101,2	2339
Stabilization				
15:35:47	106,0	0,0	101,2	2339
15:36:47	107,3	0,0	105,5	2481
15:37:47	106,7	0,0	105,7	2551
15:38:47	106,5	0,0	106,0	2625
15:39:47	106,9	0,0	106,5	2507
15:40:47	105,7	0,0	106,1	2491
15:41:47	106,0	0,0	106,3	2506
15:42:47	106,0	0,0	106,4	2510
15:43:48	106,5	0,0	106,6	2516
15:44:47	107,0	0,0	106,7	2534
15:45:47	109,0	0,0	106,6	2501
15:45:48	106,9	0,0	106,7	2572
Cooling				
15:45:49	100,0	0,0	106,7	2572
15:50:47	85,0	0,0	87,1	1745

10. attēls. Tehnoloģiskā apstrādes procesa realizācijas parametru atskaites izdrukā un no paraugiem izdalītā mitruma daudzums

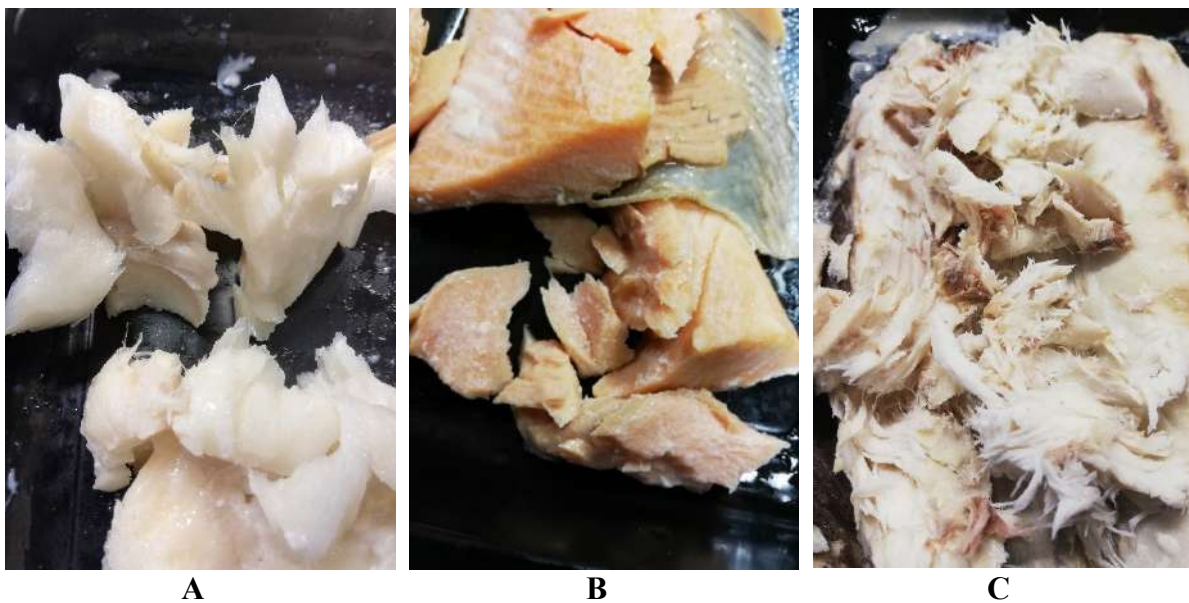
Lai noteiktu optimālo termiskās apstrādes režīmu veikta virkne eksperimentu. To gaitā noskaidroja, kādos termiskās apstrādes temperatūras režīmos vislabāk būtu iespējams izmantot, lai neizmainītu zivju fileju struktūru – tajā pašā laikā saglabājot patīkamu garšu un mikrobioloģisko drošumu. Eksperimentos analizēto termisko apstrādes režīmu apkopojums dots 7. tabulā.

7. tabula

Termisko apstrādes režīmu eksperimentālā realizācija

Nr.	Termiskās apstrādes temperatūra, °C	Termiskās apstrādes laiks, min	Nodzesēšanas temperatūra, °C
1.	121±1	10±1	85 (ūdens peldē līdz 20)
2.	121±1	20±1	85 (ūdens peldē līdz 20)
3.	121±1	30±1	85 (ūdens peldē līdz 20)
4.	105±1	10±1	85 (ūdens peldē līdz 20)
5.	105±1	20±1	85 (ūdens peldē līdz 20)
6.	105±1	30±1	85 (ūdens peldē līdz 20)
7.	85±1	30±1	ūdens peldē līdz 20
8.	85±1	35±1	ūdens peldē līdz 20
9.	85±1	40±1	ūdens peldē līdz 20
10.	78±1	20±1	ūdens peldē līdz 20
11.	78±1	25±1	ūdens peldē līdz 20
12.	78±1	35±1	ūdens peldē līdz 20

Eksperimentu rezultātā noskaidroti režīmi, kas ļauj nodrošināt produktu atbilstošu struktūru, kas redzama 11. attēlā.



11. attēls. Zivju fileju struktūra pēc termiskās apstrādes
A – mencas fileja; B- foreles fileja; C – makreles fileja.

Tā, kā analizētajos zivju filejas paraugu iepakojumos, visos termiskās apstrādes režīmos, izdalās liels daudzums mitruma, tad tika pieņemts lēmums kā mitrumu uzsūcošo materiālu izmantot rīsus. Iepakojumos līdztekus zivju filejai pievienoti 60 līdz 100 grami rīsu proporcionāli izdalītajam mitrumam no zivju filejām (12;13;14; 15 un 16 attēls).



12. attēls. Hermētiski aizkausēti iepakojumi (foreles fileja gaisa vidē) pirms termiskās apstrādes



13. attēls. Hermētiski aizkausēti iepakojumi (mencas un makreles filejas gaisa vidē) pirms termiskās apstrādes



14. attēls. Hermētiski aizkausēti iepakojumi (mencas, makreles un foreles filejas gaisa vidē) pēc termiskās apstrādes, paraugus izņemot no autoklāva 85 °C temperatūrā



15. attēls. Hermētiski aizkausēti iepakojumi (mencas, makreles un foreles filejas gaisa vidē). Priekšplānā pirms termiskās apstrādes; tālāk - pēc termiskās apstrādes, paraugi, kuri atdzesēti līdz 20 °C temperatūrai



16. attēls. Iepakojuma ārējā vizuālā novērtēšana

17. attēlā redzams produktu salīdzinājumu pēc termiskās apstrādes ar un bez ūdens saistošā produkta – rīsu pievienošanu, ja iepakojumā ievietotas sasaldētas zivju filejas.



17. attēls. Produktu savstarpējais salīdzinājums ar un bez rīsiem

Lai iespēju robežās paplašinātu izmantojamo iepakojuma materiālu un formu pielietojanas daudzveidību, izmantojot ne tikai jau gatavus traukus, kuri izgatavoti ar inžekcijas paņēmieni trauku gatavošanas uzņēmumā, bet arī, lai būtu iespēja uz vietas pārtikas ražošanas uzņēmumā veidot iepakojuma formas, izmantot mīksto iepakojumu – gatavus maisījumus, vai arī termoformēšanas iekārtu – daudzslāņu termoizturīgais polietilēns/poliamīds (PE/PA) maisījumu veidā, b izmēri 200 mm x 300 mm, biezums 65±5 μm (jau pēc termoformēšanas). Iepakošanai izmantota LLU PTF esošā kameras tipa iepakojanas iekārta *MULTIVAC* (18. attēls).



18. attēls. Zivju fileju iepakojšana termoizturīgajos PE/PA iepakojumos kameras tipa iekārtā “MULTIVAC”

Iepakojumu paraugu (zivju filejas ar un bez rīsiem) kopskats pirms produktu autoklāvēšanas (termiskās apstrādes) redzamas 19. attēlā.



19. attēls. Paraugi pirms ievietošanas autoklāvā (pirms termiskās apstrādes)

20. attēlā redzami paraugi pēc termiskās apstrādes, kā arī termiskās apstrādes režīma izdruka no autoklāva ZIRBUS.



AR RĪSIEM PP		ZIRBUS	
KODS		2X	
Izdruka no autoklāva ZIRBUS			
Kods	Apraksts	Temperatūra	Laiks
1000000	100,0	100,0	100,0
1000001	100,0	100,0	100,0
1000002	100,0	100,0	100,0
1000003	100,0	100,0	100,0
1000004	100,0	100,0	100,0
1000005	100,0	100,0	100,0
1000006	100,0	100,0	100,0
1000007	100,0	100,0	100,0
1000008	100,0	100,0	100,0
1000009	100,0	100,0	100,0
1000010	100,0	100,0	100,0
1000011	100,0	100,0	100,0
1000012	100,0	100,0	100,0
1000013	100,0	100,0	100,0
1000014	100,0	100,0	100,0
1000015	100,0	100,0	100,0
1000016	100,0	100,0	100,0
1000017	100,0	100,0	100,0
1000018	100,0	100,0	100,0
1000019	100,0	100,0	100,0
1000020	100,0	100,0	100,0
1000021	100,0	100,0	100,0
1000022	100,0	100,0	100,0
1000023	100,0	100,0	100,0
1000024	100,0	100,0	100,0
1000025	100,0	100,0	100,0
1000026	100,0	100,0	100,0
1000027	100,0	100,0	100,0
1000028	100,0	100,0	100,0
1000029	100,0	100,0	100,0
1000030	100,0	100,0	100,0
1000031	100,0	100,0	100,0
1000032	100,0	100,0	100,0
1000033	100,0	100,0	100,0
1000034	100,0	100,0	100,0
1000035	100,0	100,0	100,0
1000036	100,0	100,0	100,0
1000037	100,0	100,0	100,0
1000038	100,0	100,0	100,0
1000039	100,0	100,0	100,0
1000040	100,0	100,0	100,0
1000041	100,0	100,0	100,0
1000042	100,0	100,0	100,0
1000043	100,0	100,0	100,0
1000044	100,0	100,0	100,0
1000045	100,0	100,0	100,0
1000046	100,0	100,0	100,0
1000047	100,0	100,0	100,0
1000048	100,0	100,0	100,0
1000049	100,0	100,0	100,0
1000050	100,0	100,0	100,0

20. attēls. Paraugi pēc apstrādes autoklāvā (pēc termiskās apstrādes) un autoklāva “ZIRBUS” izdrukas čeki

Savstarpējais paraugu salīdzinājums dažādos iepakojumos un ar un bez piedevām (rīsiem) pēc termiskās apstrādes un atdzesētā stāvoklī līdz 20 °C redzams 21, 22 un 23 attēlos.



21. attēls. Foreles paraugi pēc autoklāvēšanas (termiskās apstrādes) atdzesētā stāvoklī

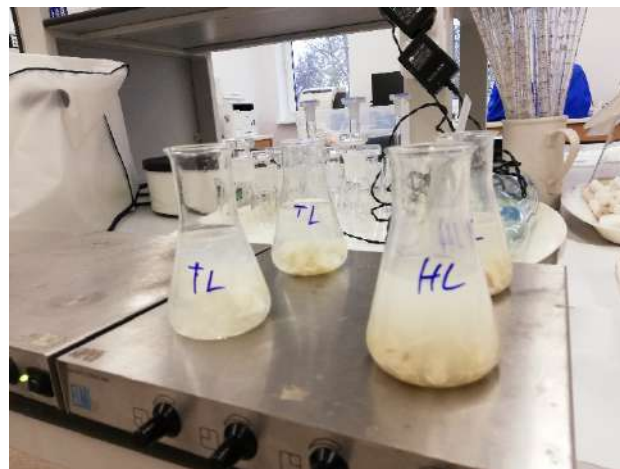


22. attēls. Makreles paraugi pēc autoklāvēšanas (termiskās apstrādes) atdzesētā stāvoklī

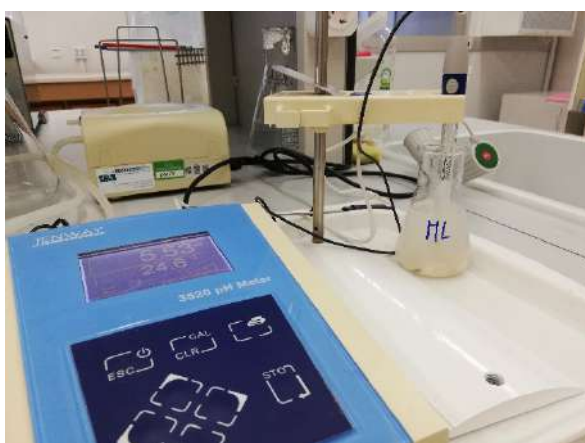


23 attēls. Mencas paraugi pēc autoklāvēšanas (termiskās apstrādes) atdzesētā stāvoklī

Lai noteiktu produktu kvalitāti veiktas fizikāli – ķīmiskās kvalitātes analīzes. Kā viens no parametriem, ir pH skaitliskā vērtība. Produktu pH noteikšanas gaita uzglabāšanas laikā redzama 24 un 25 attēlos un iegūtie dati apkopoti 8. tabulā.



24. attēls. Paraugu sagatavošana pH analizēm



25. attēls. pH skaitliskās vērtības noteikšana

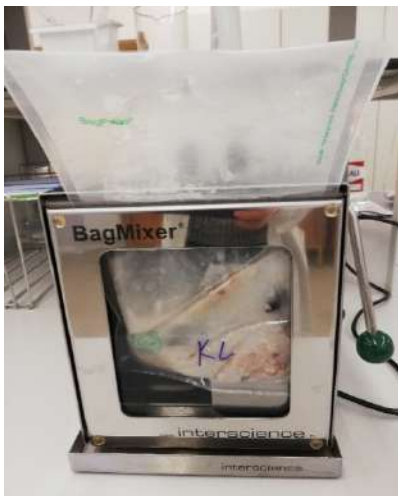
pH skaitliskās vērtības izmaiņas

Zivs fileja	Rīsi	Iepakojuma veids	Termiskās apstrādes temperatūra	Uzglabāšanas temperatūra	pH skaitliskā vērtība		
					pēc 3 mēnešu uzglabāšanas	pēc 6 mēnešu uzglabāšanas	Pēc 12 mēnešu uzglabāšanas
forele	-	PP trauks	105±1 °C	20±1 °C	6.55	6.25	5.05
forele	-	PP trauks	105±1 °C	5±1 °C	6.57	6.40	6.00
forele	+	PP trauks	105±1 °C	20±1 °C	6.40	6.35	5.07
forele	+	PP trauks	105±1 °C	5±1 °C	6.54	6.33	5.99
forele	-	PE/PA maiss	105±1 °C	20±1 °C	6.51	6.50	5.10
forele	-	PE/PA maiss	105±1 °C	5±1 °C	6.62	6.38	6.02
forele	+	PE/PA maiss	105±1 °C	20±1 °C	6.39	6.25	5.05
forele	+	PE/PA maiss	105±1 °C	5±1 °C	6.50	6.37	6.08
forele	+	PP trauks	121±1 °C	20±1 °C	6.39	6.33	6.25
forele	+	PE/PA maiss	121±1 °C	20±1 °C	6.49	6.39	6.27
forele	-	PP trauks	121±1 °C	20±1 °C	6.56	6.44	6.31
forele	-	PE/PA maiss	85±1 °C	5±1 °C	6.45	6.32	-
forele	-	PP trauks	85±1 °C	5±1 °C	6.44	6.33	-
forele	+	PE/PA maiss	85±1 °C	5±1 °C	6.53	6.45	-
forele	+	PP trauks	85±1 °C	5±1 °C	6.52	6.50	-
makrele	-	PP trauks	105±1 °C	20±1 °C	6.28	6.17	5.00
makrele	-	PP trauks	105±1 °C	5±1 °C	6.39	6.32	5.54
makrele	-	PE/PA maiss	105±1 °C	20±1 °C	6.64	6.52	4.96
makrele	-	PE/PA maiss	105±1 °C	5±1 °C	6.63	6.45	5.65
makrele	+	PE/PA maiss	105±1 °C	20±1 °C	5.60	5.54	4.99
makrele	+	PE/PA maiss	105±1 °C	5±1 °C	6.66	6.51	5.67
makrele	+	PP trauks	105±1 °C	20±1 °C	6.55	6.47	4.97
makrele	+	PP trauks	105±1 °C	5±1 °C	6.52	6.56	5.76
makrele	-	PE/PA maiss	85±1 °C	5±1 °C	6.63	6.42	-
makrele	-	PP trauks	85±1 °C	5±1 °C	6.59	6.47	-
makrele	+	PE/PA maiss	85±1 °C	5±1 °C	6.65	6.53	-
makrele	+	PP trauks	85±1 °C	5±1 °C	6.69	6.48	-
menca	+	PP trauks	105±1 °C	20±1 °C	6.73	6.57	5.07
menca	+	PP trauks	105±1 °C	5±1 °C	6.74	6.80	6.00
menca	-	PP trauks	105±1 °C	20±1 °C	6.64	6.53	5.13
menca	-	PP trauks	105±1 °C	5±1 °C	6.71	6.65	6.15
menca	-	PE/PA maiss	105±1 °C	20±1 °C	6.55	6.47	5.09
menca	-	PE/PA maiss	105±1 °C	5±1 °C	6.74	6.53	5.99
menca	+	PE/PA maiss	105±1 °C	20±1 °C	6.67	6/54	5.11
menca	+	PE/PA maiss	105±1 °C	5±1 °C	6.81	6.53	6.03
menca	-	PE/PA maiss	85±1 °C	5±1 °C	6.66	6.53	-

menca	-	PP trauks	85±1 °C	5±1 °C	6.63	6.54	-
menca	+	PE/PA maiss	85±1 °C	5±1 °C	6.64	6.51	-
menca	+	PP trauks	85±1 °C	5±1 °C	6.65	6.49	-

Zivju organoleptisko kvalitātes rādītāju izmaiņas un mikrobioloģisko bojāšanās nevar nošķirt kā atsevišķus procesus, bet bieži tiek uzskatīts, ka svaiguma izmaiņas ir saistītas ar autolītisko procesu norisi zivju muskuļaudos, bet bojāšanās ir mikroorganismu izraisīts process.

Lai pārliecinātos par paraugi mikrobioloģisko drošību veikta zivju paraugu mikrobioloģiskā testēšana. Paraugu sagatavošana redzama 26. attēlā. Paraugu mikrobioloģisko uzsējumu veikšana redzama 27. attēlā, bet mikrobioloģisko rezultātu nolasišana redzama 28. attēlā. Iegūto datu apkopojums redzams 9. tabulā.



26. attēls. Paraugu sagatavošana mikrobioloģiskajām analīzēm



27. attēls. Paraugu uzsēšana



28. attēls. Mikrobioloģisko rezultātu nolasišana

Lai paplašinātu izstrādāto produktu klāstu eksperimentu gaitā zivju filejām pievienotas mērces, kuru galvenais uzdevums ir produktu garšas bagātināšana, bet ar nosacījumu, ka mērces saglabā savas kvalitatīvās īpašības gan termiskās apstrādes, gan saldēšanas laikā. Šie nosacījumi ir būtiski, ja produktus ir paredzēts termiski apstrādāt un saldēt. Lai produkta tehnoloģiskā procesa laikā būtu ērta mērču ražošana, tad tika izmantotas SIA “Aloja Starkensen” rūpnieciski ražotās pulverveida mērces, kuru vizuālais izskats redzams 29. attēlā. Eksperimentiem izvēlētas trīs mērces: A – tomātu mērce (“sarkanā”); B – Indijas Garam Masala mērce (“dzeltenā”); C – Baltā mērce.

9. tabula

Mikrobioloģisko datu apkopojums

Zivs fileja	Rīsi	Iepakojuma veids	Termiskās apstrādes temperatūra °C	Uzglabāšanas temperatūra °C	MAFAM log KVV g ⁻¹			Raugi un pelējumi log KVV g ⁻¹		
					Pēc 3 mēn.	Pēc 6 mēn.	Pēc 12 mēn.	Pēc 3 mēn.	Pēc 6 mēn.	Pēc 12 mēn.
forele	-	PP trauks	105±1	20±1	2.47	-	-	2.546	-	-
forele	-	PP trauks	105±1	5±1	1.48	2.628	-	2.698	2.722	-
forele	+	PP trauks	105±1	20±1	4.64	-	-	2.678	-	-
forele	+	PP trauks	105±1	5±1	Pārsniegta norma	2.670	-	2.648	Pārsniegta norma	-
forele	-	PE/PA maiss	105±1	20±1	3.89	-	-	4.767	-	-
forele	-	PE/PA maiss	105±1	5±1	2.78	3.106	-	2.837	4.57	-
forele	+	PE/PA maiss	105±1	20±1	1.88	-	-	3.784	-	-
forele	+	PE/PA maiss	105±1	5±1	0	3.13	-	3.108	3.56	-
forele	+	PP trauks	121±1	20±1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
forele	+	PE/PA maiss	121±1	20±1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

forele	-	PP trauks	121±1	20±1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
makrele	-	PP trauks	105±1	20±1	1.01	-	-	2.678	-	-
makrele	-	PP trauks	105±1	5±1	0	2.534	-	2.459	2.435	-
makrele	-	PE/PA maiss	105±1	20±1	1.04	-	-	2.57	-	-
makrele	-	PE/PA maiss	105±1	5±1	0	2.878	-	2.738	2.634	-
makrele	+	PE/PA maiss	105±1	20±1	3.22	-	-	3.671	-	-
makrele	+	PE/PA maiss	105±1	5±1	1.15	2.471	-	2.363	2.241	-
makrele	+	PP trauks	105±1	20±1	3.12	-	-	3.387	-	-
makrele	+	PP trauks	105±1	5±1	0	2.583	-	2.013	2.413	-
menca	+	PP trauks	105±1	20±1	3.24	-	-	2.987	-	-
menca	+	PP trauks	105±1	5±1	0.17	2.124	-	2.241	2.351	-
menca	-	PP trauks	105±1	20±1	0.17	-	-	2.432	-	-
menca	-	PP trauks	105±1	5±1	0	2.576	-	2.260	2.659	-
menca	-	PE/PA maiss	105±1	20±1	0	-	-	3.256	-	-
menca	-	PE/PA maiss	105±1	5±1	0	2.274	-	2.317	2.683	-
menca	+	PE/PA maiss	105±1	20±1	2.75	-	-	3.693	-	-
menca	+	PE/PA maiss	105±1	5±1	1.76	2.533	-	2.410	2.667	-



A

B

C

29. attēls. Eksperimentos izmantoto SIA “Aloja Starkensen” pulverveida mērču vizuālais izskats

A – tomātu mērce; B - Indijas Garam Masala mērce; C - Baltā mērce

Pulverveida mērču raksturojums dots 10. tabulā.

Atbilstoši ražotāja norādītajai instrukcijai, mērces pagatavošanu realizēja blenderī. Vispirms notiek sausā pulverveida koncentrāta (25%) sajaukšana ar augu eļļu (10%) un ūdeni (65%), pēc tam izejvielu sastāvdaļu sajaukšanas un samaisīšana viendabīgā masā īstenota rokas blenderī “STOLLAR” blenderējot 1 minūti (30. attēls), bet sagatavotās mērces redzamas 31. un 32. attēlos.

Ekspierimentos izmantoto pulverveida mērcu raksturojums (uz 100 g. produkta)

<i>Parametrs</i>	<i>Pulverveida mērcu raksturojums</i>		
Mērces veids	<i>Tomātu mērce</i>	<i>Indijas Garam Masala mērce</i>	<i>Baltā mērce</i>
Sastāvdaļas	Sūkalu pulveris (no piena), modificēta ciete (kartupeļu) (E1414), tomāti, laktoze , cukurs, kartupeļu šķiedrvielas, sāls, ķiploki, sīpoli, rauga ekstrakts, skābuma regulētājs (E330), garšvielas, garšvielu ekstrakts (paprika), maltodekstrīns (kartupeļi, kukurūza), biezinātājs (E414), antioksidants (E331), aromatizētāji, augu eļļa (kokosriekstu, palmu), pretsalīpes vielas (E551), aromatizētāji (satur selerijas), karijs (E1518)	Sūkalu pulveris (no piena), modificēta ciete (kartupeļu) (E1414), rauga ekstrakts, kartupeļu šķiedrvielas, sāls, cukurs, karijs (turmeriks, koriandrs, fenhēlis, kumins, pipari u.c.), ķiploki, garšvielas, sīpoli, skābuma regulētājs (E330).	Modificēta ciete (kartupeļu, topiaka, kukurūzas) (E1414, E1450), maltodekstrīns (kartupeļu, kukurūza), sūkalu pulveris (no piena), saldais sviesta paniņu pulveris , sāls, rauga ekstrakts, kartupeļu šķiedrvielas, sīpoli, cukurs, garšvielas, aromatizētāji, augu eļļa (palmu, kokosriekstu, rapšu) karijs (E1518).
Enerģētiskā vērtība, kJ/kcal	1428 / 341	1403 / 335	1441 / 345
Tauki, g	0.6	1.2	1.4
<i>Tostarp piesātinātie tauki, g</i>	<i>0.3</i>	<i>0.3</i>	<i>0.8</i>
Ogļhidrāti, g	73	67	69
<i>Tostarp cukuri, g</i>	<i>47</i>	<i>42</i>	<i>27</i>
Šķiedrvielas	5.2	4.7	3.3
Olbaltumvielas	8.4	12	12
Sāls	5.4	5.5	5.7
Mikrobioloģiskie kvalitātes rādītāji pēc ražotāja norādītās informācijas sertifikātā	KVV g⁻¹	KVV g⁻¹	KVV g⁻¹
MAFam	< 500000	< 500000	< 500000
<i>Bacillus cereus</i>	< 1000	< 1000	< 1000
Raugi	< 1000	< 1000	< 1000
Pelējumi	< 1000	< 1000	< 1000
<i>Salmonella spp.</i>	-	-	-



30. attēls. Mērču pagatavošanas process



A



B



C

31. attēls. Eksperimentos izmantoto SIA “Aloja Starkensen” gatavo mērču atspoguļojums

A – tomātu mērce; B – Indijas Garam Masala mērce; C – Baltā mērce



Tomātu mērce; baltā mērce; Indijas Garam Masala mērce



Indijas Garam Masala mērce; baltā mērce; tomātu mērce

32. attēls. Eksperimentos izmantot SIA “Aloja Starkensen” gatavo mērču atspoguļojums

Lai novērtētu mērču raksturlielumus noteikts pH (33. attēls un 11. tabula), mikrobioloģiskie rādītāji – *Enterobacteriaceae*, MAFAm, raugi un pelējumi (11. tabula), noteikta ūdens aktivitāte (34. attēls un 11. tabula) un analizētas mērču krāsas komponentu $L^*a^*b^*$ vērtības (35. attēls un 12. tabula).



33. attēls. Eksperimentos izmantoto SIA “Aloja Starkensen” mērču pH skaitliskās vērtības noteikšanas atspoguļojums

11. tabula

Eksperimentos izmantoto mērču kvalitāti raksturojošie parametri

Mērces veids	Mikrobioloģiskie kvalitātes rādītāji, log KVV g ⁻¹			pH	Ūdens aktivitāte, a _w
	<i>Enterobacteriaceae</i>	MAFAm	Raugi un pelējumi		
Tomātu mērce	29	2.505	1.494	4.480	0.899
Indijas Garam Masala mērce	26	2.422	1.627	5.249	0.892
Baltā mērce	93	2.524	2.754	5.810	0.897



34. attēls. Mērču ūdens aktivitātes noteikšana



35. attēls. Mērču krāsas komponentu $L^*a^*b^*$ noteikšana

12. tabula

Mērču krāsas komponentu $L^*a^*b^*$ vērtības

Mērces veids	Krāsas komponente		
	L^*	a^*	b^*
<i>Tomātu mērce</i>	53.46±0.21	10.44±0.09	33.41±0.13
<i>Indijas Garam Masala mērce</i>	61.45±0.23	-3.36±0.12	34.37±0.11
<i>Baltā mērce</i>	74.09±0.14	-3.41±0.03	11.20±0.09

12. tabulā apkopotās vērtības parādīja, ka Baltās mērces L^* krāsas komponentes vērtība ir augstāks, nekā pārējiem paraugiem, un var secināt, ka tā ir gaišāka. Savukārt tumšāka ir tomātu mērce, kuras krāsas komponentes L^* vērtība ir zemāka nekā pārējiem paraugiem.

Lai paplašinātu produktu klāstu eksperimentu turpinājumā līdztekus makreles, foreles un mencas filejām, papildus pētījumi veikti arī ar sama un stores filejām, iepakojumā ievietojot visu trīs veidu mērces, lai veiktu pētījumus par mērču termoizturību (36 attēls) pirms termiskās apstrādes bez rīsu piedevas un pēc termiskās apstrādes gan ar (37. attēls), gan bez rīsu piedevas (38. attēls).



1. 2. 3. 4. 5.

36. attēls. Paraugu kopskats pirms termiskās apstrādes bez rīsiem
 (1 – stores fileja; 2 – foreles fileja, 3 – sama fileja, 4 – makreles fileja, 5 – mencas fileja)



37. attēls. Paraugu kopskats pēc termiskās apstrādes bez rīsiem



38. attēls. Zivju filejas ar rīsiem paraugu kopskats pirms un pēc termiskās apstrādes

13. tabulā apkopoti uzturvērtības rezultāti un 14. tabulā redzams izveidoto produktu taukskābju profils pēc produktu (zivis fileja ar mērci un rīsiem) viena gada uzglabāšanas.

13.tabula

Produktu uzturvērtība 100g produkta pēc 1 gada (12 mēnešiem) uzglabāšanas 5 ± 1 °C, kuru izgatavošanas brīdī izmantots termiskās apstrādes režīms 121 ± 1 °C.

Zivs fileja	Mencas	Skumbrijas	Foreles	Foreles
Pievienotā mērce/ piedevas	<i>Baltā mērce / rīsi</i>	<i>Indijas Garam Masala mērce (dzeltenā) / rīsi</i>	Indijas Garam Masala mērce (dzeltenā) / rīsi	<i>Tomātu mērce (sarkanā) / rīsi</i>
Proteīns (N*6.25), g	8.3	8.7	8.8	9.2
Kopējais cukuru daudzums pēc inversijas, g	1.1	1.5	1.4	1.6
Pelnvielas, g	1.09	1.01	0.86	0.8
Tauki, g	2.3	8.2	5.9	6.5
Enerģētiskā vērtība, kcal	137	176	156	161
Enerģētiskā vērtība, kJ	577	736	653	677
Ogļhidrāti, g	20	16.2	16.1	15.7
Ūdens, g	66.9	64.7	66.9	66.4

Taukskābju profils izveidotajos produktos, tās nosakot pēc 1 gada (12 mēnešu uzglabāšanas) 4±1 °C temperatūrā

Taukskābes	Produkti, kuri termiski apstrādāti 121±1 °C, uzglabāti 5±1 °C, 12 mēneši			
	Mencas fileja ar balto mērci un rīsiem	Skumbrijas fileja ar <i>Indijas Garam Masala mērci</i> (dzeltenu) un rīsiem	Foreles fileja ar <i>Indijas Garam Masala mērci</i> (dzeltenu) un rīsiem	Foreles fileja ar <i>tomātu mērci</i> (sarkano) un rīsiem
C4:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C6:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C8:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C10:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C11:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C12:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C13:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C14:0	<0.1	0.5	0.1	0.1
C14:1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C15:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C15:1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C16:0	0.2	1.1	0.6	0.8
C16:1n7	<0.1	0.2	0.1	0.2
C16:1 (sum of)	<0.1	0.2	0.1	0.2
C17:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C16:2n4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C17:1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C16:3n4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C18:0	0.1	0.2	0.2	0.3
C18:1n9	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C18:1n9	0.6	1.4	2	2.2
C18:1n7	<0.1	0.2	0.1	0.2
C18:1 (sum of)	0.7	1.6	2.2	2.4
C18:2n6	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C18:2 Trans (sum of)	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C18:2 (sum of)	1.3	1.3	1.7	1.7
C18:2n6	1.3	1.3	1.7	1.7
C20:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C18:3n6	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C21:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C18:3n4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C20:1n9	<0.1	0.4	0.1	0.2
C20:1 (sum of)	<0.1	0.5	0.2	0.2
C18:3n3	<0.1	0.1	0.2	0.2

C18:3 (sum of)	<0.1	0.1	0.2	0.2
C18:4n3	<0.1	0.2	<0.1	<0.1
C20:2n6	<0.1	<0.1	0.1	0.1
C22:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C20:3n6	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C22:1n11	<0.1	0.6	0.1	0.1
C22:1n9	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C22:1 (sum of)	<0.1	0.7	0.1	0.1
C20:3n3	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C20:4n6	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C23:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C22:2n6	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C20:4n3	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
C20:5n3	<0.1	0.5	0.1	0.1
C24:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C24:1n9	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C22:5n3	<0.1	0.1	<0.1	<0.1
C22:6n3	<0.1	0.7	0.2	0.2
Citas taukskābes	<0.1	0.2	<0.1	<0.1

Mikrobioloģisko drošību nosaka Komisijas Regulas Nr. 2073/2005 un Nr. 1441/2007. Taču attiecībā uz RTE, kas pagatavoti no zivīm un/ vai jūras veltēm, vienīgais esošais tiesiskais kritērijs no mikrobioloģiskā viedokļa ir noteikts histamīna daudzums gala produktā. Tomēr visu RTE pārtikas produktu drošumu var ietekmēt izejvielu mikrobioloģiskā kvalitāte, kā arī gatavā produkta apstrādes, pārstrādes, transportēšanas un uzglabāšanas apstākļi, pirms to faktiski izmanto patērētājs ¹. 15. tabulā apkopoti iegūtie histamīna analīžu dati.

15. tabula

Histamīna saturs produktā izveidotajos produktos, tās nosakot pēc 1 gada (12 mēnešu uzglabāšanas) 5±1 °C temperatūrā, mg kg⁻¹

Produkts	Histamīns, mg kg ⁻¹
Mencas fileja ar balto mērci un rīsiem	<10
Skumbrijas fileja ar <i>Indijas Garam Masala mērci</i> (dzeltēno) un rīsiem	<10
Foreles fileja ar <i>Indijas Garam Masala mērci</i> (dzeltēno) un rīsiem	<10
Foreles fileja ar <i>tomātu mērci</i> (sarkano) un rīsiem	<10

¹ [Microbiological Quality of Ready-to-Eat Pickled Fish Products (2014) Journal of Aquatic Food Product Technology 23(5) DOI: [10.1080/10498850.2012.731676](https://doi.org/10.1080/10498850.2012.731676) Miroslava Atanassova, Maria-Jose Chapela, Alejandro Garrido-Maestu, Ana G Cabado]

Sakarā ar to, ka iepriekš veiktajos eksperimentos, kuros tika izmantotas sasaldētas zivju filejas, vērojama negatīva tendence – mērces pēc uzlikšanas uz zivju filejām, noslīd no to virsmas uz trauka pamatni. Tādēļ tika pieņemts lēmums, zivju filejas pirms ievietošanas porciju traukos atlaidināt (defrostēt). Atlaidināšanas (defrostācijas) process tiek veikts ūdens vannā, kur ūdens temperatūra ir 14 ± 2 °C, ar kopējo apstrādes laiku viena stunda (39. attēls). Lai nodrošinātu to, ka defrostācijas laikā zivju filejas maksimāli saglabā sākotnējo izskatu un nezaudē kvalitātes īpašības, tad katra zivju fileja pirms atkausēšanas ievietota hermētiski slēgtā polimēra iepakojumā. (40. attēls)



39. attēls. Saldētu zivju fileju hermētiska iepakojšana polimēru iepakojumā

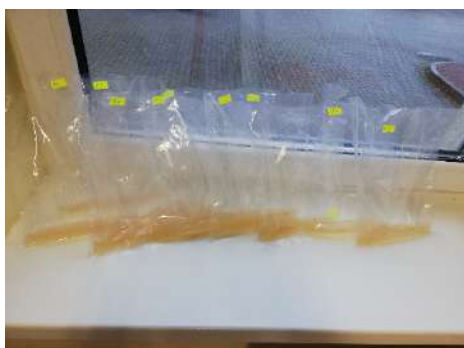


40. attēls. Sasaldētu zivju fileju hermētiska iepakojšana polimēra iepakojumā

41. attēlā redzami atkausētie hermētiski noslēgtie iepakojumi, kā arī 42. attēlā redzami šķidrums daudzumi, kas defrostācijas rezultātā izdalās no zivju filejām. Dati apkopoti 16. tabulā.



41. attēls. Hermētiskā iepakojumā defrostēti zivju fileju paraugi



42. attēls. Šķidrums daudzums, kas izdalījies hermētiski aizvākotā iepakojumā defrostācijas laikā

Turpinot eksperimentus, veikta atlaidināto zivju fileju apžāvēšana gaisa vidē (18 ± 2 °C temperatūrā) tās novietojot uz nerūsējošā tērauda režģiem. Apžāvēšana notika 30 min (43. attēls).



43. attēls. Zivju fileju apžāvēšana gaisa vidē pēc defrostācijas

Zivju fileju masas izmaiņas pēc atlaidināšanas ūdens peldē 18±2 °C slēgtos iepakojumos

<i>Paraugs</i>	<i>Filejas svars, pirms atlaidināšanas, g</i>	<i>Filejas svars pēc atlaidināšanas, g</i>	<i>Zaudētais mitrums, g</i>	<i>Zaudētais mitrums, %</i>
<i>Foreles fileja</i>	200 g±10	160±7	35±4	17.5
<i>Makreles fileja</i>	150±10	105±5	40±5	26.6
<i>Mencas fileja</i>	160±10	140±5	18±2	11.3

Pēc tam filejas ievietotas porcijveida PP taukos (210mm x 148 mm x 35mm), kas ražoti SIA “Paccor packaging solutions” un, uz filejām uzlikta, 60 gramu mērce (44. attēls) tās vienmērīgi pārklājot. Lai paplašinātu iegūstamo produktu daudzveidīgo piedāvājumu, piemēram, veidotu paraugus, kuri paredzēti uzglabāšanai atvēsinātā stāvoklī bez termiskās apstrādes, tad iepakojuma iekšienē ievadīta aizsarggāzu vide (MAP), kā optimālo gāzu sastāvu, izvēloties sekojošu gāzu sastāvu CO₂/N₂/O₂ (attiecībās: 60/30/10). Ogļskābā gāze iepakojumā izmantota tās konservējošo īpašību dēļ, slāpeklis ir inerta gāze, līdz ar to tā kalpo kā vide, kas nodrošinās produktam pievilcīgāku tirgus izskatu. Savukārt skābeklis ir gāze, kuras daudzums iepakojumā samazināts no 21% līdz 10%, lai ierobežotu gaisa vidē esošo (aerobo) mikroorganismu attīstību, bet tajā pašā laikā tas netiek pilnībā aizvadīts, lai izvairītos no anaerobo mikroorganismu attīstības. Iepakošanas process realizēts, izmantojot “TECHNOVAC” iepakošanas iekārtu, kurai pievienota gāzu sajaukšanas iekārta (aizvākotie produkti redzami 45. attēlā). Uzglabāšanas apstākļi termiski neapstrādātajiem produktiem notiek 5±1 °C temperatūrā.



44. attēls. Zivju paraugi pēc mērču uzlikšanas



45. attēls. Zivju paraugi pēc to iepakojšanas MAP un hermētiskas aizkausēšanas

Lai pārlicinātos par produkta pagatavošanas efektivitāti un procesā iegūstamo rezultātu sasniegšanas efektivitāti, eksperimentus veic mikroviļņu krāsnī. Eksperimentu laikā veikta produktu termiskā apstrāde mikroviļņu krāsnī porcijvieda PP iepakojumos, iepakojumus pirms ievietošanas mikroviļņu krāsnī caurdurot iepakojuma virsmu. Režīmi apkopti 17. tabulā. Produktu struktūra pēc pagatavošanas mikroviļņu krāsnī redzama 46. attēlā. Produkti pēc to apstrādes mikroviļņu krāsnī novērtēti pielietojot piecu baļļu skalas vērtēšanas sistēmu, piedaloties 10 vērtētājiem-ekspertiem. Rezultātā noskaidroti sekojoši organoleptiskie kvalitātes rādītāji: menca – 4,7; forele – 5 un makrele – 4.5. Tādēļ var secināt, ka visi trīs paraugi novērtēti kā teicamas kvalitātes produkti.

Mikroviļņu krāsnī plastmasas traukus drīkst izmantot tikai darbības režīmā, kas darbojas ar mikroviļņu funkciju. Plastmasas traukiem jābūt karstuma un temperatūras (vismaz līdz 110 °C) izturīgiem. Citādi tie var deformēties un plastmasa var reaģēt ar pārtikas produktu. Produktus gatavojot mikroviļņu krāsnī, būtiska uzmanība jāpievērš tam, lai mērce, kas atrodas traukā, nebūtu izklāta ļoti plānā kārtiņā, jo citādi ir novērojama tās piedegšana.

Ekspierimentos testēto mikroviļņu apstrādes režīmi

Nr.	Mikroviļņu jauda, <i>W</i>	Pagatavošanas laiks, <i>min</i>
1.	800	4
2.	900	3
3.	650	6



46. attēls. Produktu struktūra pēc apstrādes mikroviļņu krāsnī

Lai optimizētu procesu - pētīts variants, ka, ražojot produktus zivju pārstrādes uzņēmumā nav jāpagatavo mērces, bet iespējams izmantojot rūpnieciski ražotas lietošanai jau gatavas mērces. Ekspierimentiem izvēlētas sekojošas mērces: sinepju, jogurta un Spāņu. Sinepju mērce ražota SIA “Orkla Foods Latvia”, Latvija (<https://orkla.lv/en/brands/spilva/>) un Spāņu un jogurta mērces iegādātas uzņēmumu grupā «Перспективные Технологии и Ингредиенты», Krievija <http://www.protein.ru/ingredienty/rybopererabotka/> To attēli redzami 47. attēlā, un to raksturojums dots 18. tabulā. Ekspierimentāli pārbaudītie mikrobioloģiskie parametri un pH skaitliskās vērtības doti 19. tabulā.



A



B



C

47. attēls. Rūpnieciski ražotās gatavās mērces

A – sinepju mērce; B – jogurta mērce; C – Spāņu mērce

Ekspērimētos izmantoto rūpnieciski ražoto gatavo mērcu raksturojums (uz 100 gramiem produkta)

<i>Parametrs</i>	<i>Pulverveida mērcu raksturojums</i>		
	<i>Sinepju mērce</i>	<i>Jogurta mērce</i>	<i>Spāņu mērce</i>
Mērces veids			
Sastāvdaļas	Ūdens, rapšu eļļa, cukurs sinepes 4.7% (ūdens, sinepju sēklas, cukurs, etiķis, sāls), medus 2.5%, jodēta sāls, modificēta ciete, krāsviela (beta karotīns, E150c), garšvielas, skābuma regulētājs (etiķskābe), biezinātājs (ksantāna sveķi), konservants (kālija sorbāts), antioksidants (E385).	Ūdens, attaukots piena jogurts (30%), rapšu eļļa, augļu un glikozes sīrups, vīna etiķis, sāls, modificēta ciete, mitrumprodukts, biezinātāji - ksantāns un pektīns, dabiskie aromātizatori, skābe – piena skābe, citronu sulas koncentrāts.	Cukurs, ūdens, spirta etiķis, melasa, sojas mērce (ūdens un sojas pupas, kvieši, sāls), ķiploki, modificēta ciete, cepti sīpoli (sīpoli, palmu eļļa, kviešu milti, sāls), sīpoli, krāsvielas, karamele, rauga ekstrakts, garšvielas, konservanti – kālija sorbāts, biezinātājs – ksantāns, čili.
Enerģētiskā vērtība, kJ/kcal	1580/380	812/196	738/ 174
Tauki, g	36	16	0.9
Tostarp piesātinātās taukskābes, g	2,5	1.2	0.4
Ogļhidrāti, g	15	11	39.1
Tostarp cukuri, g	14	8.2	35.4
Olbaltumvielas	0.3	1.3	1.1
Sāls	0.9	1.5	0.9

Ekspērimētos izmantoto rūpnieciski ražoto gatavo mērcu kvalitāti raksturojošie parametri

<i>Mērcu veidi</i>	<i>Mikrobioloģiskie rezultāti, log KVV g⁻¹</i>			<i>pH</i>
	<i>Enterobacteriaceae</i>	MAFAM	Raugi un pelējumi	
<i>Spāņu</i>	-	-	-	4.858
<i>Sinepju</i>	-	-	-	5.178
<i>Jogurta</i>	-	-	-	5.150

Veicot tālākos eksperimentus, pētījumu gaita ir analogā kā iepriekš aprakstītajos pētījumos – izvēloties, kā apskatīts iepriekš, PP traukus, kuros ievieto defrostētas un apžāvētas zivju filejas. Lai vienmērīgāk piepildītu trauku tilpumu, daļa eksperimentu veikta traukā ievietojot vienu zivju fileju, bet daļa eksperimentu veikta traukā liekot konstantu zivju filejas daudzumu, t.i. 200 gramus (48. attēls) un pārlejot ar mērci attiecībā 3:2, kur

divas daļas ir mērce, un trīs daļas zivs fileja (49. attēls) Līdz ar to iepakojumā ievietotā produkta kopējais svars ir 330 grami, no kuriem 200 g ir zivs fileja un 130 grami mērce.



48. attēls. Paraugi, kuru porcijiepakojumā defrostētu un apžāvētu zivju fileju daudzums ir 200 grami



49. attēls. Paraugi, pēc to pārļiešanas ar mērci, kur produkta un mērces attiecība ir 3:2 iepakotas aizsarggāzu vidē MAP ar gāzu attiecību N₂/CO₂/O₂ – 60/30/10

Lai pārbaudītu, kā sagatavotie porcijvieda produkti saglabās savu kvalitāti uzglabāšanas laikā uzsākt arī turpmākie eksperimenti, lai noteiktu maksimāli pieļaujamo derīguma termiņu šāda veida atvēsinātam produktam, tos uzglabājot 5±1 °C temperatūrā. Šajā gadījumā pirms produkta sagatavošanas zivju fileja ir bijusi sasaldēta, pēc tam defrostēta, apžāvēta un tad izmantota produkta gatavošanā. Eksperimenti veikti katrā iepakojumā ievietojot pa vienai zivs filejai, kur foreles filejas svars pēc atļaidināšanas ir 150 g; mencas svars – 160 grami un makreles filejas svars ir 100 grami. Mērču pievienošana veikta proporcionāli fileju lielumiem (20. tabula un 50. attēls). Šādi eksperimentu ir veikti ar nolūku noskaidrot un atrast optimālo mērces daudzumu iepakojumā attiecībā pret zivs filejas masu.

Paraugi, kuri iepakoti iepriekš minētajā MAP vidē, un atvēsinātā veidā hermētiski slēgtos iepakojumos uzglabājot 5±1 °C temperatūrā, MAFam skaita izmaiņas uzglabāšanas laikā apkopotas 21. tabulā.

20. tabula

Izejvielu daudzums gramos uz vienu porciju

<i>Zivis filejas veids</i>	<i>Zivs fileja saldēta, g</i>	<i>Zivis fileja pēc defrostācijas un apžāvēšanas, g</i>	<i>Mērces daudzums uz vienu porciju (g)</i>		
			<i>Spāņu</i>	<i>Jogurta</i>	<i>Sinepju</i>
<i>Forele</i>	200	150	40		
<i>Forele</i>				40	

<i>Forele</i>					40
<i>Menca</i>	200	160	35		
<i>Menca</i>				35	
<i>Menca</i>					35
<i>Makrele</i>	150	100	25		
<i>Makrele</i>				25	
<i>Makrele</i>					25



50. attēls. Zivju fileju paraugi, pēc to pārļiešanas ar mērci

21. tabula

MAFam skaita izmaiņas uzglabāšanas laikā atvēsinātos MAP iepakotos paraugos, log KVV g⁻¹

<i>Zivs fileju veidi</i>	<i>MAFam</i>			
	<i>1. diena</i>	<i>7. diena</i>	<i>14 diena</i>	<i>21 diena</i>
<i>Menca</i>	2.968	2.889	2.994	3.132
<i>Menca</i>	2.503	2.478	2.989	3.275
<i>Menca</i>	2.518	2.66	2.997	3.199
<i>Forele</i>	2.526	2.81	2.897	3.246
<i>Forele</i>	2.606	2.896	2.990	3.119
<i>Forele</i>	2.246	2.151	2.951	3.184

<i>Makrele</i>	2.74	2.953	2.982	3.226
<i>Makrele</i>	2.725	2.843	2.996	3.459
<i>Makrele</i>	2.737	2.695	2.897	3.112

Veicot sensoro novērtēšanu punktu skalā paraugiem, kas apkopoti 21. tabulā no 1 līdz 5 (kur 1 ir nepatīkams produkts, un 5 ir ideāls produkts), pēc 14 dienu uzglabāšanas produkti tiek novērtēti no 4.5 līdz -4.7, savukārt pēc 21 uzglabāšanas dienas ekspertu noteiktais sensorais vērtējums ir no 4.0 līdz 4.5, kas šāda veida produktiem pēc 21 uzglabāšanas dienas ir ļoti labs.

Summējot veiktos darbus kopumā izstrādātas tehnoloģijas sasaldētu zivju fileju un atvēsinātu zivju fileju izmantošanai produktu izstrādei, kas **kopumā ir četrus grupu produktus:**

- 1) **Produkti, kur termiskajai apstrādei izmantots sterilizācijas režīms, iegūstot produktus ar garu derīguma termiņu;**
- 2) **Produkti, kur termiskajai apstrādei izmantots pasterizācijas režīms;**
- 3) **Produkti, kuri ir ātri pagatavojami, bet termiski neapstrādāti, uzglabāt paredzēts saldētā veidā;**
- 4) **Produkti, kuri ir atvēsināti, un tiek uzglabāti MAP vidē.**

Neraugoties uz to vai izstrādātos produktus pasterizē, sterilizē, saldē vai arī iepakoj aizsarggāzu vidē, ja iepakojumā nemainās ievietotās izejvielas, tad visiem šiem produktiem uzturvērtība un enerģētiskā vērtība ir tāda pati. Līdz ar to izstrādāto produktu uzturvērtības un enerģētiskās vērtības apkopojums dots 22. tabulā.

22.tabula

Izstrādāto produktu (zivs fileja ar mērci) enerģētiskā un uzturvērtība

Paraugi	Mencas fileja			Foreles fileja			Skumbrijas fileja		
	Spāņu mērcē	Sinepju mērcē	Jogurta mērcē	Spāņu mērcē	Sinepju mērcē	Jogurta mērcē	Spāņu mērcē	Sinepju mērcē	Jogurta mērcē
Pievienotā mērcē/ piedevas									
Proteīns (N*6.25), g	10.6	10.5	10.5	12.1	11.2	13.1	12	11.7	10.5

Kopējais cukuru daudzums pēc inversijas, g	16.2	6.4	3.6	15.5	6.3	4.1	15.3	7	4.4
Pelnvielas, g	1.59	1.15	1.52	1.2	1.02	1.38	1.22	1.05	1.34
Tauki, g	0.6	17.1	17.3	10.1	24.6	19.9	14.2	28.7	30.1
Enerģētiskā vērtība, kcal	116	222	214	204	291	250	240	333	333
Enerģētiskā vērtība, kJ	490	920	889	855	1208	1038	1002	1380	1376
Ogļhidrāti, g	16.2	6.4	3.6	15.5	6.3	4.1	15.3	7	4.4
Ūdens, g	71.8	65.4	66.4	61.7	58.2	61.7	56.8	53.6	53.3

Mūsdienās, pateicoties tehnoloģiju attīstībai, jūras produkti ir gatavi patēriņam, tos pārstrādājot un iepakojot tādā pašā veidā kā citus pārtikas produktus. Šī situācija rada esošajā tirgū gan jaunus produktus, gan nodrošina gardu un barojošu pārtikas produktu ar mazāku laiku un enerģijas patēriņu (Varlik et al., 2000). Ūdens produktu, piemēram, zivju, pārstrāde / apstrāde, kā arī pievienotā vērtība produktos palielina to pieņemamību un tirgus vērtību. Vērtības pievienošana nozīmē pārstrādes metožu, specializētu sastāvdaļu vai jauna iepakojuma izmantošanu, lai uzlabotu pārtikas produktu uzturvērtību, sensorās īpašības, glabāšanas laiku un lietošanas ērtumu (Pagarkar et al., 2011). Tādi produkti kā zivju pirkstiņi, zivju krekeri, zivju bumbiņas un zivju burgeri, kas izgatavoti no zivīm vai citiem jūras pārtikas produktiem, ir patērētājiem visvēlamākā gatavā pārtika visā pasaulē, un ir veikti dažādi pētījumi par šo pārtikas produktu ražošanu, kvalitāti un stabilitāti (Cakli et al., 2005). Tomēr apstrādes un uzglabāšanas laikā zivis un zivju produkti var tikt pakļauti nevēlamām izmaiņām, un bojāšanās var ierobežot to uzglabāšanas laiku. Šīs nevēlamās izmaiņas izraisa proteīnu denaturācija un lipīdu oksidācija (Siddaiah et al., 2001; Benjakul et al., 2005)²

Zivīs esošās taukskābes ir būtiskas cilvēku fizioloģiskām funkcijām, īpaši bērniem (smadzeņu un sirds darbībai), un tās var uzskatīt par vēl vienu priekšrocību un iemeslu jūras velšu patēriņam uzturā. Tas ir arī viens no svarīgākajiem rādītājiem, kuram mainoties uzglabāšanas laikā, negatīvi var tikt ietekmētas zivju produkta sensorās īpašības un uzturvērtība. Uzglabāšanas laikā noteikts taukskābju sastāvs (23. tabula), kā arī to saturs produktos.

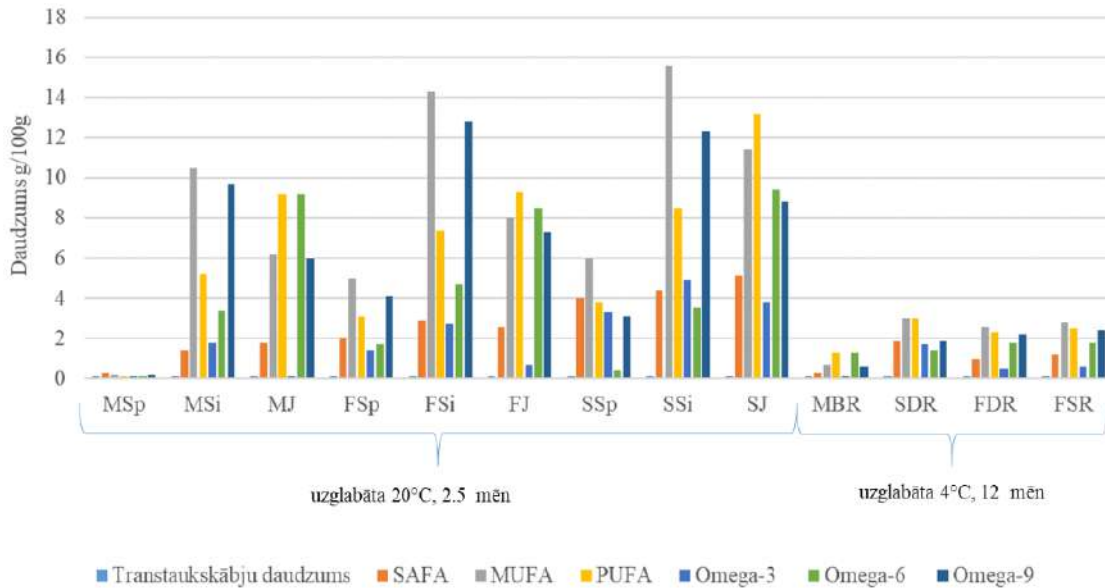
² Evaluation of quality loss in a fish based, ready-to-eat food (fish roll) during refrigerated storage Kolade O. Y (2015)

Taukskābju profils un to daudzums produktos, kuri sterilizēti 121±1 °C, un uzglabāti 20±1 °C 2.5 mēnešus, kas izmantojot paātrināto uzglabāšanas metodi pielīdzināms situācijai, ja produkti būtu uzglabāti 5±1 °C 10 mēnešus

Taukskābes	Mencas fileja			Foreles fileja			Skumbrijas fileja		
	Spāņu mērcē	Sinepju mērcē	Jogurta mērcē	Spāņu mērcē	Sinepju mērcē	Jogurta mērcē	Spāņu mērcē	Sinepju mērcē	Jogurta mērcē
C4:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C6:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C8:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C10:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C11:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C12:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C13:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C14:0	<0.1	0.1	<0.1	0.2	0.2	0.1	1.1	0.9	0.9
C14:1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C15:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	0.1
C15:1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C16:0	0.2	0.9	1.1	1.3	1.9	1.6	2.3	2.6	2.9
C16:1n7	<0.1	0.1	<0.1	0.4	0.4	0.2	0.6	0.6	0.5
C16:1 (sum of)	<0.1	0.1	<0.1	0.4	0.4	0.2	0.6	0.6	0.5
C17:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	0.1
C16:2n4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C17:1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C16:3n4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C18:0	<0.1	0.3	0.5	0.4	0.6	0.7	0.4	0.6	0.9
C18:1n9	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C18:1n9	0.2	9.3	6	3.7	12.2	7.1	1.9	10.9	7.7
C18:1n7	<0.1	0.5	0.1	0.3	0.8	0.3	0.3	0.9	0.4
C18:1 (sum of)	0.2	9.9	6.1	4	13	7.4	2.4	11.9	8.2
C18:2n6	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C18:2 Trans (sum of)	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.1
C18:2 (sum of)	0.1	3.3	9.2	1.5	4.3	8.5	0.3	3.3	9.4
C18:2n6	0.1	3.3	9.2	1.5	4.3	8.4	0.3	3.3	9.3
C20:0	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1
C18:3n6	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1
C21:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C18:3n4	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1

C20:1n9	<0.1	0.3	<0.1	0.4	0.6	0.2	1.1	1.2	0.9
C20:1 (sum of)	<0.1	0.4	<0.1	0.4	0.6	0.2	1.2	1.3	1
C18:3n3	<0.1	1.5	<0.1	0.5	1.8	0.3	0.2	1.6	0.2
C18:3 (sum of)	<0.1	1.6	<0.1	0.5	1.9	0.3	0.2	1.7	0.2
C18:4n3	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	<0.1	0.5	0.5	0.5
C20:2n6	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.2	0.1	<0.1	0.1	<0.1
C22:0	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.1
C20:3n6	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C22:1n11	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.2	0.1	1.6	1.4	1.3
C22:1n9	<0.1	0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	0.1	0.2	0.1
C22:1 (sum of)	<0.1	0.1	<0.1	0.2	0.3	0.1	1.7	1.6	1.5
C20:3n3	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C20:4n6	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C23:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C22:2n6	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C20:4n3	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	<0.1	0.1	0.1	0.1
C20:5n3	<0.1	0.1	<0.1	0.1	0.1	0.1	1	1	1.1
C24:0	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1
C24:1n9	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	<0.1	0.1	0.1	0.1
C22:5n3	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	<0.1	0.2	0.2	0.2
C22:6n3	<0.1	0.1	<0.1	0.5	0.4	0.2	1.3	1.4	1.6
Citas taukskābes	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0.4	0.3	0.3

Pētījumos noteicām arī kopējo piesātināto taukskābju daudzumu (SAFA), kopējo nepiesātināto taukskābju daudzumu (MUFA), kopējo nepiesātināto taukskābju daudzumu (PUFA), kopējo Omega-3 taukskābju daudzumu, kopējais Omega-6 taukskābju daudzumu un kopējais Omega-9 taukskābju daudzumu. 51. attēls. Diagrammā uzskatāmi var redzēt ka paraugiem ar uzglabāšanas laiku 12 mēneši tas ir krietni mazāks, bet tas vairāk attiecas uz to, ka šie produkti satur arī rīsus un citu veidu mērces un rēķinot uz 100g, taukskābju saturs noteikti atšķiras. Līdz ar to izvēloties sastāvdaļas produktam ir būtiski tās izvērtēt.



51. attēls. Produkta taukskābju sastāva izmaiņas uzglabāšanas laikā.

Kur: MSp - Mencas fileja ar spāņu mērcē; MSi - Mencas fileja ar sinepju mērci; MJ - Mencas fileja ar jogurta mērci; FSp - Foreles fileja ar spāņu mērcē; Fsi - Foreles fileja ar sinepju mērci; FJ - Foreles fileja ar jogurta mērci; SSp - Skumbrijas s fileja ar spāņu mērci; Ssi - Skumbrijas fileja ar sinepju mērci; SJ - Skumbrijas fileja ar jogurta mērci; MBR - Mencas fileja ar balto mērci un rīsiem; SDR - Skumbrijas fileja ar dzelteno mērci un rīsiem; FDR - Foreles fileja ar dzelteno mērci un rīsiem; FSR - Foreles fileja ar sarkano mērci un rīsiem.

Nātrijs ir vārāmā sāls (NaCl) sastāvdaļa. Vārāmais sāls ir galvenais nātrija avots cilvēka uzturā. Tomēr pārāk liela sāls daudzuma lietošana uzturā nav veselīga. Dienā vidēji ir jāuzņem 2300 mg nātrija, proti, pieci gramu jeb tējkarote sāls, norādīts *Heart.org* un *Kardiologija.lv*. Tāpēc papildus uzturvielām, produktos tika noteikts arī nātrija un nātrija hlorīda saturs, kas apkopots 24. tabulā.

24.tabula

Nātrija un nātrija hlorīda saturs produktos, g 100g⁻¹, kuri sterilizēti 121±1 °C, un uzglabāti 20±1 °C 2.5 mēnešus, kas izmantojot paātrināto uzglabāšanas metodi pielīdzināms situācijai, ja produkti būtu uzglabāti 5±1 °C 10 mēnešus

Zivs fileja	Pievienotā mērce	Nātrijs, g 100g ⁻¹	Nātrija hlorīds, g 100g ⁻¹
Mencas fileja	Spāņu mērcē	0.34	0.85
	Sinepju mērce	0.26	0.65
	Jogurta mērce	0.37	0.92
Foreles fileja	Spāņu mērcē	0.18	0.45
	Sinepju mērce	0.14	0.35
	Jogurta mērce	0.26	0.65

Skumbrijas fileja	Spāņu mērcē	0.27	0.68
	Sinepju mērce	0.27	0.68
	Jogurta mērce	0.34	0.85

Mikrobioloģisko drošību nosaka Komisijas Regulas Nr. 2073/2005 un Nr. 1441/2007. Taču attiecībā uz RTE, kas pagatavoti no zivīm un/ vai jūras veltēm, vienīgais esošais tiesiskais kritērijs no mikrobioloģiskā viedokļa ir noteikts histamīna daudzums gala produktā. Eksperimentos iegūtie dati apkopoti 25. tabulā. Tomēr visu RTE pārtikas produktu drošumu var ietekmēt izejvielu mikrobioloģiskā kvalitāte, kā arī gatavā produkta apstrādes, pārstrādes, transportēšanas un uzglabāšanas apstākļi, pirms to faktiski izmanto patērētājs³.

25. tabula

Histamīna saturs produktā uzglabāšanas laika beigās, mg kg⁻¹

Termiskās apstrādes t °C		120	120	105	85	Svaiga, sasaldēta
Uzglabāšanas t °C		5	20 ±1	5±1	5±1	-18±1
Uzglabāšanas laiks, mēn.		2.5	2.5 (20±1) jeb 10 (5±1)	6	6	2.5 – 6
Mencas fileja	Spāņu mērcē	<10	<10	<10	<10	<10
	Sinepju mērce	<10	<10	<10	<10	<10
	Jogurta mērce	<10	<10	<10	<10	<10
Foreles fileja	Spāņu mērcē	<10	<10	<10	<10	<10
	Sinepju mērce	<10	<10	<10	<10	<10
	Jogurta mērce	<10	<10	<10	<10	<10
Skumbrijas fileja	Spāņu mērcē	<10	<10	<10	<10	<10
	Sinepju mērce	<10	<10	<10	<10	<10
	Jogurta mērce	<10	<10	<10	<10	<10

Lietošanai gatavi jūras velšu produkti tiek uzskatīti par īpaši riskantiem saindēšanai ar *Listeria monocytogenes*. Nepietiekamas higiēnas apstrādes procesa iekārtas rada inficēšanos ar šo baktēriju, bet to var kontrolēt ar stingriem pašpārbaudes sistēmas pasākumiem.

³ [Microbiological Quality of Ready-to-Eat Pickled Fish Products (2014) Journal of Aquatic Food Product Technology 23(5) DOI: [10.1080/10498850.2012.731676](https://doi.org/10.1080/10498850.2012.731676) Miroslava Atanassova, Maria-Jose Chapela, Alejandro Garrido-Maestu, Ana G Cabado]

Eiropas Savienībā (ES) mikrobioloģiskie kritēriji ir stingri reglamentēti attiecībā uz produktiem, kas var izraisīt *L. monocytogenes* apdraudējumu (EK Nr. 2073/2005). *L. monocytogenes* aug gan aerobos, gan anaerobos apstākļos, kā arī plašā temperatūras un pH diapazonā (-1,5 –45 °C; pH 4,3 –9,6), kā arī produktos, kas satur sāli mazāk par 10%. Lietošanai uzturā gatavi (RTE) vakuumpakoti zivju produkti, piemēram, auksti sālīti un auksti kūpināti produkti, kam neveic termisko apstrādi augstās temperatūrās, var saturēt *L. Morocytogenes* un tikt uzskatīti par īpaši riskantiem pārtikas produktiem.

Tā kā *Listeria monocytogenes* nav karstumizturīga, pasterizētos paraugos tai nevajadzētu būt, ja nu vienīgi nav ievērota sanitārā higiēna produktu gatavošanās laikā. Paraugiem no svaigām zivīm, mencas, foreles un skumbrijas ar pievienotām spāņu, sinepju un jogurta mērcēm MAP iepakojumā, kas uzglabātas 5 °C temperatūrā, 23 dienas *Listeria monocytogenes* klātbūtne nav konstatēta nevienā paraugā, minimālā infektīvā deva >10² KVV/g.⁴

Visplašāk pieņemtie mikrobioloģiskie kritēriji atdzesētām un saldētām zivīm ir MAFAM un *E. coli*, ko ierosinājis starptautiskā pārtikas mikrobioloģisko specifikāciju komisija (*International Commission on Microbiological Specifications for Foods - ICMSF*). MAFAM palielinājums līdz līmenim, kas pārsniedz 10⁶ KVV/g, parasti ir indikators nepietiekamai vai nepareizai zivju apstrādei.⁵

Paraugos tika noteikti raugi un pelējumi, MAFAM un *E.coli* (sk. 26. tabulu). Rezultāti atbilst drošības prasībām un produkti ir mikrobioloģiski droši lietošanai uzturā.

26. tabula

Mikrobioloģiskie parametri, KVV g⁻¹

Termiskās apstrādes t, °C	121±1				85±1		
Uzglabāšanas t, °C	5				5		
Uzglabāšanas laiks, mēn	2.5				6		
	Pievienotās mērces	Raugi un pelējumu skaits,	MAFAM	<i>E. coli</i>	Raugi un pelējumu skaits,	MAFAM	<i>E. coli</i>
Mencas fileja	Spāņu mērcē	<10	<10	0	<10	2.6 x 100	0
	Sinepju mērcē	<10	5.8 x 100	0	<10	3.1 x 100	0
	Jogurta mērcē	<10	<10	0	<10	2.8 x 100	0

⁴ MICROBIOLOGY HANDBOOK FISH AND SEAFOOD (2009) Leatherhead Food International Ltd, ISBN: 978-1-905224-76-0

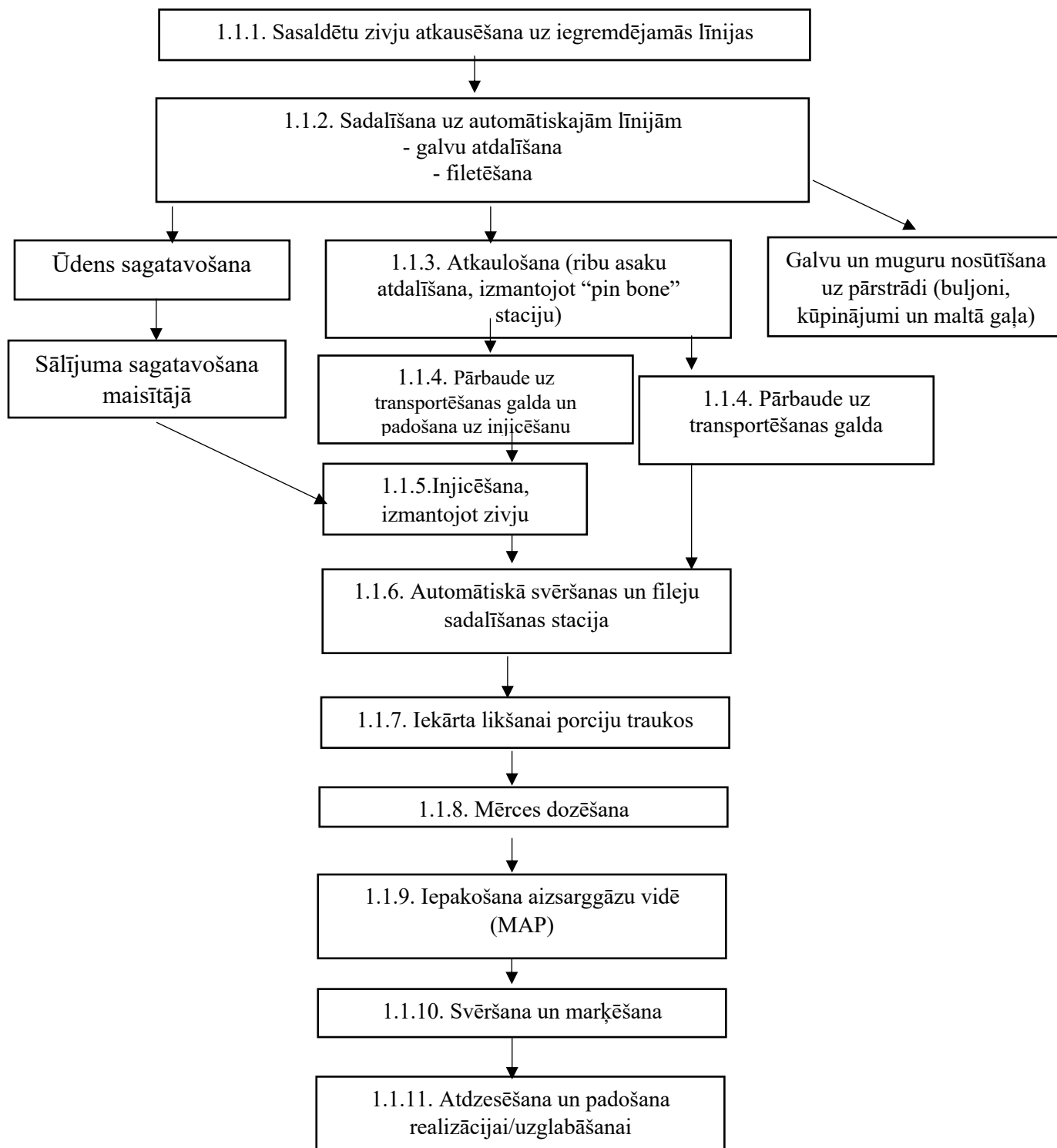
⁵ MICROBIOLOGY HANDBOOK FISH AND SEAFOOD (2009) Leatherhead Food International Ltd, ISBN: 978-1-905224-76-0

Foreles fileja	Spāņu mērcē	<10	1.0 x 100	0	<10	2.1 x 100	0
	Sinepju mērcē	<10	<10	0	<10	3.4 x 100	0
	Jogurta mērcē	<10	5.6 x 100	0	<10	4.9 x 100	0
Skumbrijas fileja	Spāņu mērcē	<10	<10	0	<10	3.8 x 100	0
	Sinepju mērcē	<10	<10	0	<10	3.3 x 100	0
	Jogurta mērcē	<10	4.9 x 100	0	<10	4.2 x 100	0

Kaut arī produkta mikrobioloģiskās analīzes ir drošas nu parāda, ka produkts ir drošs lietošanai uzturā, nepieciešams veikt paraugu organoleptisko vērtēšanu, lai pārliecinātos, ka organoleptiskie rādītāji arī ir atbilstoši. Jo uzglabāšanas laikā temperatūras, gaismas un citu faktoru ietekmē var mainīties organoleptiskās īpašības. Izstrādājot gatavus ēdienus ar pagarinātu derīguma termiņu ir būtiski sekot līdz tehnoloģiskā procesa punktuālai izpildei katrā posmā, jo pat nelielas novirzes var ietekmēt produkta realizācijas laika samazināšanos.

2.Rekomendācijas rūpnieciskos apstākļos izgatavojot izstrādājumu izmēģinājuma partiju, adaptējot ražošanas apstākļiem laboratorijas iestrādes, receptes un tehnoloģijas

2.1.Augstas gatavības pakāpes atvēsinātu zivju produktu ražošanas tehnoloģiskais process



Tehnoloģiskais apraksts:

1.1.1. Atkausēšana. Pētījums par atkausēšanas apstākļu ietekmi uz zivju produktu kvalitāti parādīja, ka reālās dzīves apstākļos visefektīvāk ir atkausēt zivis, iegremdējot tās ūdenī, šī metode tika izmantota, lai sagatavotu saldētas zivis (makreles, mencas un foreles) pārstrādei.

1.1.2. Sadalīšana filejās.

a) Projektā sadalīšanai neizmanto saldētu fileju, bet gan veselas saldētas zivis, jo augstās prasības attiecībā uz izejvielu kvalitāti neļauj izmantot divreiz atkausētas zivis. Pēc atkausēšanas zivis pa konveijeru nosūta uz “Baader 444 (588)” automātisko dekapitācijas staciju

https://www.baader.com/en/products/fish_processing/whitefish/cod/heading.html

http://www.baader.com/en/news/product_news/BAADER_588_Filleting_Whitefish.html

b) variants

Kā zivju izejvielas ieteicams izmantot saldētas zivju filejas no piegādātāja ar pārbaudītu kvalitātes kontroles sistēmu. Lai izmantotu dzīvas, svaigas un atdesētas zivis, ir jābūt zivju izejvielu pārstrādes ceļam, bet produktu ražošanai nepieciešamas tikai filejas.

1.1.3. Atkaulošana. Zivis bez galvām ar konveijeru nosūta tālāk uz “Baader 867” atkaulošanas (ribu asaku noņemšanas) staciju. Iegūtā fileja ir droša turpmākai apstrādei un lietošanai uzturā.

https://www.baader.com/en/products/fish_processing/salmonides/salmon_and_seatrot/pinbone_removing-1.html

1.1.4. Pārbaude uz konveijera galda un padošana uz injicēšanu. To veic vizuāli, lai novērstu risku, ka zivju izstrādājumos ir ribas asakas un citi ieslēgumi. Lai atvieglotu šo darbību, filejas tiek izgaismotas ar spilgtu UV lampu.

Ja zivis nav paredzēts injicēt, tad 1.5. punktu izlaiž

1.1.5. Injicēšana ar zivju injektoru. Injicējot zivis tālākai pārstrādei augstas kvalitātes produktos ar augstu gatavības pakāpi, tika ņemta vērā tradicionālā gaļas nozarē izmantoto injektoru nepiemērotība.

Sālījuma sastādīšanai ir jāizmanto dzeramās kvalitātes ūdens ar ūdenī šķīstošo kalcija un magnija sāļu (“ciētības”) un mikrobiālā piesārņojuma normatīvu saturu. Ūdens temperatūra nedrīkst pārsniegt 8-10°C, pretējā gadījumā daļu ūdens ir jāaizvieto ar ledu.

Sālījumu gatavo pēc sekojošas receptes tieši pirms injicēšanas, gatava maisījuma ilgstoša (vairāk par 1h) uzglabāšana nav pieļaujama, jo paaugstinās ūdens temperatūra, paaugstinās mikroorganismu saturs un sālījuma sastāvdaļu mijiedarbības rezultātā ir iespējama nosēdumu parādīšanās.

Sastāvdaļas nosaukums	Masas daļa, %
Pārtikas sāls	18,00
Nātrijs trifosfāts E451	0,5
Nātrijs citrāts E331	1,5
Citronskābe E330	0,4
Nātrijs eritorbāts E316	0,5
Ledus	7,33
Dzeramais ūdens	71,77
Kopā:	100

Sālījums ir jāgatavo, izmantojot speciālus maisītājus ar filtrācijas sistēmu, kas pasargā injektora adatu kanālus no nosprostošanās. Šī paša iemesla dēļ nav ieteicams izmantot biezinātājus un maltas dabīgās garšvielas, tās iespējams aizvietot ar ūdenī šķīstošajiem ekstraktiem.

Lai sālījumā vienmērīgi sadalītu sastāvdaļas, ieteicams sajaukt visas sausās sastāvdaļas ar sāli pirms izšķīdināšanas.

Ledus un ūdens attiecību sālījumā iespējams variēt atkarībā no ūdens temperatūras un gaisa temperatūras ceļā, neraugoties uz to sālījuma temperatūrai pirms izmantošanas injektorā ir jābūt pēc iespējas zemākai, vēlams zem nulles

Zivīs ir maz saistaudu un tāpēc tās muskuļu audi nav izturīgi, taukaudi parasti ir sadalīti visā zivju biezumā (un nav skaidri izdalīti, kā tas ir gaļā), zivju fileja ir plāna (līdz 5 cm), zivju injicēšanas procents ir mazs, salīdzinot ar gaļu, zivis nevar injicēt atkārtoti. Turklāt dažādu sugu zivju fizikāli ķīmiskās, tehnoloģiskās un izturības īpašības var būt ļoti atšķirīgas. Saistībā ar šiem faktoriem injektora uzbūvei, kas piemērota zivju rūpniecībai, ir noteikti vairāki ierobežojumi:

- vajadzība pēc minimālā iespējamā adatu biezuma, lai samazinātu muskuļu fasciju/šķiedru kūlīšu deformāciju;

- iespēja vienmērīgi regulēt sālījuma iesmidzināšanas spiedienu, lai ņemtu vērā atšķirības dažādu veidu zivju izejvielās;

- īpašs adatu dizains ar sprauslām galā. Injektoru adatām, kas paredzētas gaļas izejvielām, ir sprauslas visā adatas garumā, ņemot vērā injicējamo izejvielu lielo biezumu;

- sāļījuma ievadīšanai jānotiek tikai tad, kad adata ir zivs muskuļaudos, ņemot vērā tās nelielo biezumu.

Zivju injicēšanai ieteicams automātiskais inžektors “Metakquimia Auvistick 130”, kas pilnībā atbilst iepriekšminētajām prasībām.

<http://en.metalquimia.com/products/products-by-family/marinating-injectors/auvistick-plus-130/>

Ieteicamais injicēšanas procents: mencas fileja – 20%, skumbrijas fileja – 12,5%, foreles fileja – 10%.

1.1.6. Automātiska svēršana un fileju sagriešana gabalos. Pēc injicēšanas filejas masa palielinājās par 10-20%. Foreles un mencas filejas masa bija līdz 2,5 kg, kas ir par daudz vienai porcijai, tāpēc šo zivju sugu fileja tika automātiski sagriezta mazākos gabaliņos. Šo operāciju nevar veikt pirms injicēšanas, jo lielus zivju gabalus ir efektīvāk injicēt, nekā mazus. Griešana un sadalīšana porcijās tika veikta, izmantojot “Baader Filet Belt Grader 1801” staciju.

https://www.baader.com/en/products/fish_processing/supplementary_products/index.html

1.1.7. Ievietošana formās. Tika veikta neizmantojot manuālu darbu, bet lietojot automātisko termoformētāja līniju “ULMA TFE 700”, ražotājs – “ULMA”, Spānija.

<https://www.ulmapackaging.co.uk/solutions-by-machine/thermoforming-and-blister/tfe-700-thermoformer?searchterm=TFE+>

1.1.8. un 1.1.9. Mērces dozēšana, gāzes maisījuma padošana aizsarggāzu videi, iepakošana. Šai procedūrai tika izmantota automātiskā līnija “Multivac R535”, kas aprīkota ar mērces dozēšanu.

<https://lv.multivac.com/en/solutions/products/categories/product/thermoforming-packaging-machines/high-performance-thermoforming-packaging-machines/r-535/>

Lai pagarinātu produkta derīguma termiņu, tika izmantota iepakošana aizsarggāzu vidē (MAP) – skābekļa (20-30%), slāpekļa (10-30%) un oglekļa dioksīda (40-60%) maisījums. Maisījuma sastāvs tika izvēlēts, ņemot vērā šādus apsvērumus:

- Slāpekli kā inerti gāzi izmanto pārtikas produktu iepakošanai, lai aizstātu atmosfēras gaisu (jo īpaši skābekli), tas pagarina produktu uzglabāšanas laiku, saglabā to garšu un aromātu. Slāpeklim nav tiešas bakteriostatiskas ietekmes un tas tieši neietekmē iepakotā produkta stabilitāti. To izmanto kā maisījuma “atšķaidītāju” – līdzekli skābekļa

izvadīšanai no iepakojuma, kas ļauj maksimāli likvidēt skābekļa atlikumus un tādējādi ierobežot anaerobo baktēriju attīstību. Slāpekļis aizsargā taukus no oksidācijas un palēnina anaerobo pūšanas mikroorganismu attīstību. Tādējādi tas novērš pārtikas produktu sabrukšanu. Sakarā ar slāpekļa zemo šķīdību ūdenī un zivju tauku sastāvdaļu dēļ, tas praktiski neizmaina to garšu un smaržu. Slāpekļa lētums un tā augstās koncentrācijas uzturēšanas ērtums gāzu maisījumā iepakojuma iekšpusē, nodrošina šīs gāzes plašu izmantošanu iepakojumā. Iepakojumā ar augstu slāpekļa saturu ir vieglāk uzturēt nemainīgu gāzu maisījuma koncentrāciju sakarā ar to, ka molekulārais spiediens iepakojumā un atmosfēras gaisā ir tuvāks līdzsvara stāvoklim.

- Oglekļa dioksīdam jeb ogļskābajai gāzei ir bakteriostatiskas īpašības, jo īpaši tas palēnina aerobo baktēriju, kuras izraisa zivju garšas un smaržas izmaiņas, aktivitāti. Šai gāzei ir augsts šķīdības līmenis pārtikas produktu ūdens sastāvdaļās un tādējādi tā var pazemināt pH, paskābinot tos ogļskābes veidošanās dēļ. Augsta CO₂ koncentrācija var izraisīt zivju produktu sabrukšanas, taukiem parādās neraksturīga piegarša, mainās svaigu produktu dabīgā krāsa. Ogļskābajai gāzei ir arī zināma antibakteriāla iedarbība. Tomēr pārmērīga oglekļa dioksīda koncentrācija izraisa spiediena samazināšanos iepakojumā (šīs gāzes šķīdības izstrādājumā dēļ) un plēves saraušanos. Šo efektu var līdzsvarot, pievienojot slāpekli.

- Skābeklis ļauj saglabāt atdzesētu zivju svaigumu un dabīgo krāsu, novērš botulisma attīstību zivju iepakojuma laikā, kā arī uztur šūnu dabīgo “elpošanas” procesu. No vienas puses, tieši skābeklis ir vainojams tauku oksidācijā un sasmakuma attīstībā, kā arī produktu sabojāšanās procesos aerobo baktēriju attīstības rezultātā. No otras puses, bez tā palīdzības nevar iztikt, jo tas ir nepieciešams foreļu košās krāsas saglabāšanā, kas patērētājam asociējas ar produkta svaigumu.

1.1.10. Svēršana un marķēšana. Tika veikta, izmantojot “Multivac L300” automātiskās marķēšanas staciju.

<https://ee.multivac.com/en/solutions/products/categories/product/marketing-systems/conveyor-belt-labeller/l-300/>

1.1.11. Atdzesēšana. To veic rūpnīcas saldēšanas kamerā.

Uzglabāšana

Iepakots produkts ir jāuzglabā pie temperatūras 4 – 6°C. Krasas produkta uzglabāšanas temperatūras svārstības nav pieļaujamas.

Prasības attiecībā uz aprīkojumu

Visam aprīkojumam, kas tiek izmantots produktu pagatavošanā, ir jābūt apstiprinātam izmantošanai šim mērķim valsts pārtikas un veterinārā dienestā.

Drošības prasības

Tehnoloģiskajam procesam ir jāatbilst ISO 22000/2018 drošības prasībām ar HACCP elementiem.

Tehnoloģiskajam procesam ir jābūt organizētam saskaņā ar uzņēmumā spēkā esošo kvalitātes kontroles sistēmu ISO 9001.

Tehnoloģiskā procesa kontroles metroloģiskā nodrošināšana

Tehnoloģiskā procesa parametru kontroli realizē, veicot mērījumus:

- gaisa temperatūra cehā – izmantojot stikla šķidrums termometrus (bez dzīvsudraba) aizsargietvarā ar nepieciešamo mērījumu robežu;

- sāļjuma temperatūra ir jākontrolē ar termometriem, kas iebūvēti aprīkojumā (maisītājā un injektorā);

- svēršana – izmantojot statistiskās svēršanas svarus ar svara robežu 0,2; 1,0; 50,0 kg. Svari regulāri jāpārbauda saskaņā ar spēkā esošajām normām un noteikumiem.

Ražošanas kontrole

Ražošanas posmu tehnoloģiskā kontrole jāveic laboratorijai, pamatojoties uz šīs instrukcijas prasībām, bet sanitārā – saskaņā ar spēkā esošo Pārtikas produkcijas no zivīm un jūras bezmugurkaulniekiem ražošanas sanitāri mikrobioloģiskās kontroles instrukciju.

Produkcijas ražošanas procesā jāveic izejvielu, gatavās produkcijas kvalitātes un tehnoloģisko parametru ievērošanas kontrole saskaņā ar šo instrukciju. Norādītā kontrole ir jārealizē tehnoloģiskajam dienestam un laboratorijai.

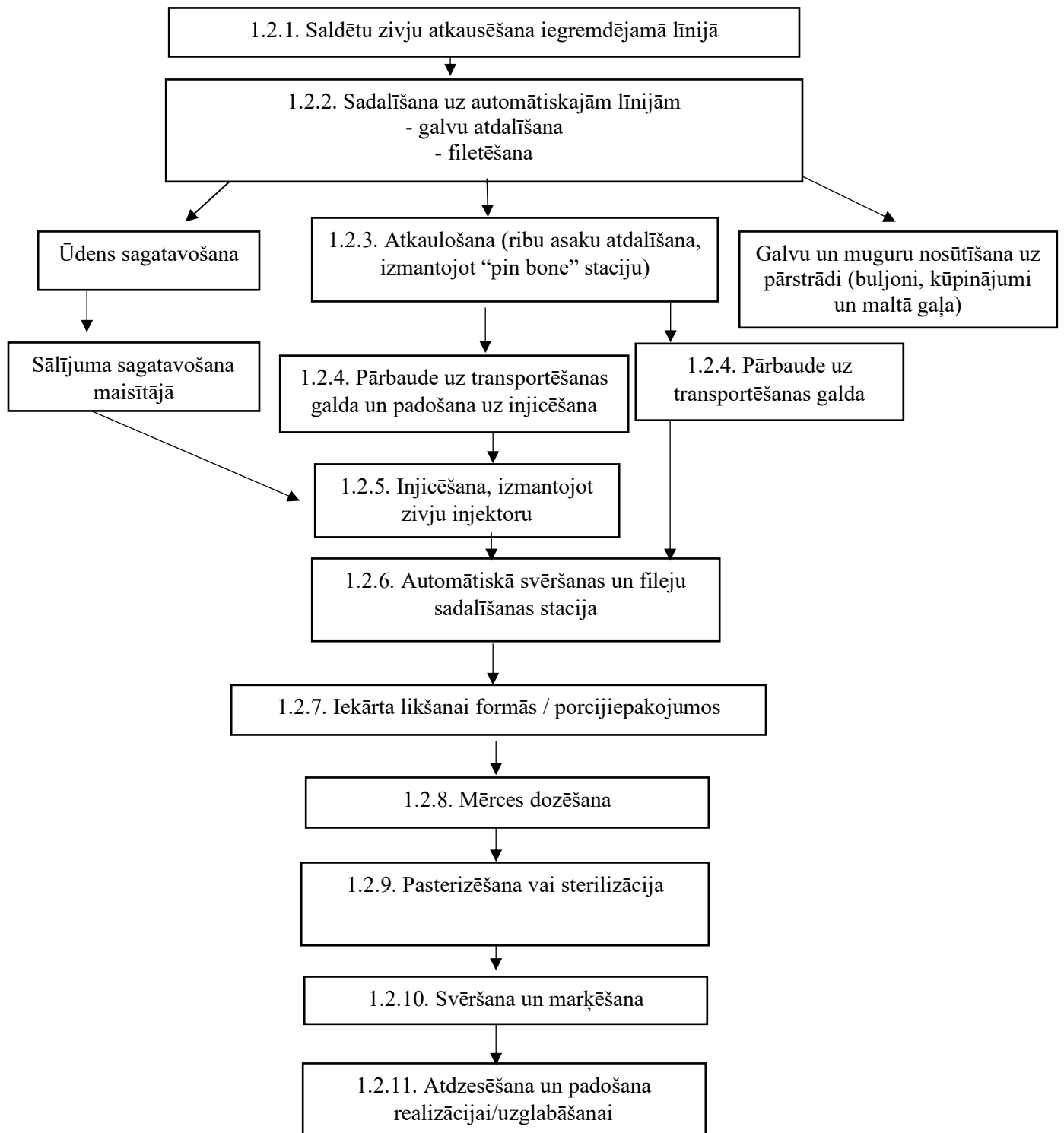
Ir jānosaka katras izlaistās produkcijas partijas organoleptiskie rādītāji.

Izlaistās produkcijas mikrobioloģiskie un fizikāli ķīmiskie rādītāji ir jānosaka periodiski, taču ne retāk kā 1 reizi 10 dienās, kā arī pēc kontrolējošo organizāciju un patērētāju pieprasījuma.

Produkcijas kontroli pēc drošības rādītājiem jāveic saskaņā ar kārtību, kuru pēc saskaņošanas ar Latvijas Republikas sanitārās kontroles iestādēm noteicis ražotājs, un kas garantē produkcijas drošumu, taču ne retāk kā 1 reizi ceturksnī.

Laboratorijas kontroles rezultātus ievada kvalitātes apliecībā saskaņā ar spēkā esošo dokumentāciju.

2.2. Augstas gatavības pakāpes pasterizētu / sterilizētu zivju produktu ražošanas tehnoloģiskais process



Darbības: 1.2.1. Atkausēšana, 1.2.2. Sagriešana filejās, 1.2.3. Atkaulošana, 1.2.4. Pārbaude uz konveijera galda un padeve injicēšanai, 1.2.5. Injicēšana, izmantojot zivju

injektoru, (Ja injicēšanas nav paredzēta, tad punktu 1.2.5. izlaiž), 1.2.6. Likšana formās, 1.2.7. Mērces dozēšana, 1.2.8. Svēršana un marķēšana, 1.2.9. Termisko apstrādi veic atkarībā no izvēlētās temperatūras režīma un tā ir vai nu pasterizācija vai sterilizācija, 1.2.10. Atdzesēšana un padošana realizācijai/uzglabāšanai, 1.2.11. Atdzesētiem un pasterizētiem zivju produktiem kopīga automātiska padošana uz uzglabāšanu.

1.2.9. Pasterizācija. Pasterizācija / sterilizācija tiek veikta pilnībā automātiski, izmantojot uzņēmuma “Zirbus” (Vācija) vai kādu citu autoklāvu ar pretpiediena funkciju

<https://www.zirbus.com/autoclaves/productions-units/>

1.2.11. Atdzesēšana. To veic rūpnīcas saldēšanas kamerā.

Prasības attiecībā uz aprīkojumu

Visam aprīkojumam, kas tiek izmantots produktu pagatavošanā, ir jābūt apstiprinātam izmantošanai šim mērķim valsts valsts pārtikas un veterinārā dienestā.

Drošības prasības

Tehnoloģiskajam procesam ir jāatbilst ISO 22000/2018 drošības prasībām ar HACCP elementiem.

Tehnoloģiskajam procesam ir jābūt organizētam saskaņā ar uzņēmumā spēkā esošo kvalitātes kontroles sistēmu ISO 9001.

Tehnoloģiskā procesa kontroles metroloģiskā nodrošināšana

Tehnoloģiskā procesa parametru kontroli realizē, veicot mērījumus:

- gaisa temperatūra ceļā – izmantojot stikla šķidrums termometrus (bez dzīvsudraba) aizsargietvarā ar nepieciešamo mērījumu robežu;

- sāļjuma temperatūra ir jākontrolē ar termometriem, kas iebūvēti aprīkojumā (maisītājā un injektorā);

- svēršana – izmantojot statistiskās svēršanas svarus ar svara robežu 0,2; 1,0; 50,0 kg. Svari regulāri jāpārbauda saskaņā ar spēkā esošajām normām un noteikumiem.

Pasterizācijas procesu ieteicams veikt, izmantojot detektorus – logerus, kurus iespējams ievietot paraugprodukcijas taras iekšpusē.

Ražošanas kontrole

Ražošanas posmu tehnoloģiskā kontrole jāveic laboratorijai, pamatojoties uz šīs instrukcijas prasībām, bet sanitārā – saskaņā ar spēkā esošo Pārtikas produkcijas no zivīm un jūras bezmugurkaulniekiem ražošanas sanitāri mikrobioloģiskās kontroles instrukciju.

Produkcijas ražošanas procesā jāveic izejvielu, gatavās produkcijas kvalitātes un tehnoloģisko parametru ievērošanas kontrole saskaņā ar šo instrukciju. Norādītā kontrole ir jārealizē tehnoloģiskajam dienestam un laboratorijai.

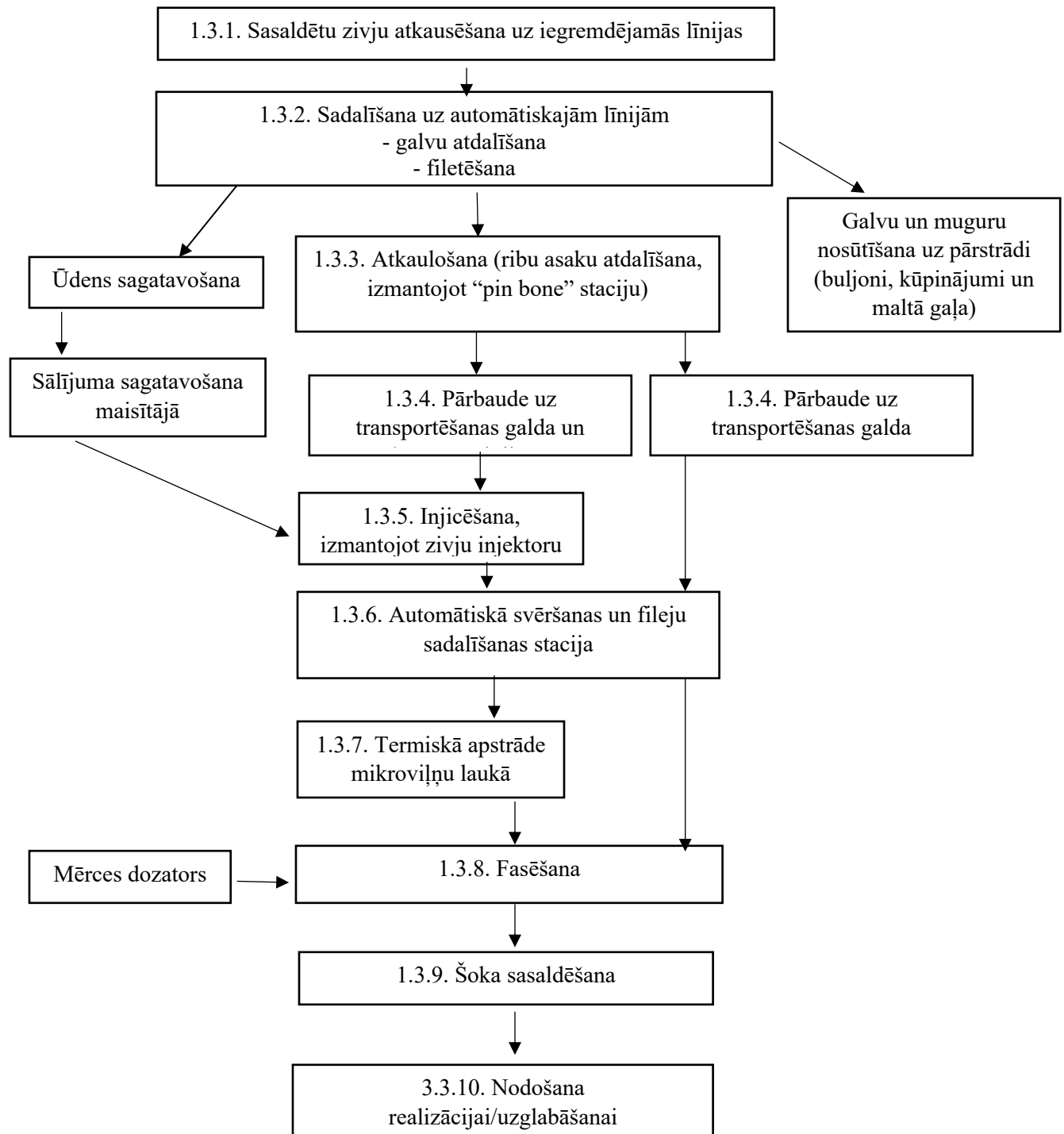
Ir jānosaka katras izlaistās produkcijas partijas organoleptiskie rādītāji.

Izlaistās produkcijas mikrobioloģiskie un fizikāli ķīmiskie rādītāji ir jānosaka periodiski, taču ne retāk kā 1 reizi 10 dienās, kā arī pēc kontrolējošo organizāciju un patērētāju pieprasījuma.

Produkcijas kontroli pēc drošības rādītājiem jāveic saskaņā ar kārtību, kuru pēc saskaņošanas ar Latvijas Republikas sanitārās kontroles iestādēm noteicis ražotājs, un kas garantē produkcijas drošumu, taču ne retāk kā 1 reizi ceturksnī.

Laboratorijas kontroles rezultātus ievada kvalitātes apliecībā saskaņā ar spēkā esošo dokumentāciju.

2.3. Augstas gatavības pakāpes pasterizētu / sterilizētu zivju produktu ražošanas tehnoloģiskais process



Darbības: 1.3.1. Atkausēšana, 1.3.2. Sagriešana filejās, 1.3.3. Atkaulošana, 1.3.4. Pārbaude uz transportēšanas galda un padeve injicēšanai, 1.3.5. Injicēšana, izmantojot zivju injektoru (šo posmu izlaiž, ja nav paredzēta injicēšana), 1.3.6. Atdzesētiem, pasterizētiem un saldētiem zivju produktiem kopīga automātiska svēršana un sagriešana filejās.

1.3.7. Termiskā apstrāde mikroviļņu laukā. To veic tuneļa konveijera mikroviļņu krāsnī “75 KW Microwave Tempering System for Meat/Fish”, ražotājs – “Litzler PSC”, <http://www.pscrfheat.com>. (ja netiek veikta šī operācija, tad punktu 1.3.7. izlaiž).

Atkarībā no ražošanā izvēlētās tehnoloģiskās politikas, mikroviļņu lauka termisko apstrādi ir iespējams aizstāt ar tradicionālo apcepšanu fritēšanas konveijerā.

1.3.8. Mērces pievienošana. Mērci pievieno pēc zivju termiskās apstrādes, lai izvairītos no to sadalīšanās termiskās apstrādes laikā un sastāvdaļu noslāņošanās. Mērce tiek pievienota uz automātiskās līnijas “Duplex 150”, ražotājs - “Carlo Migliavacca”, Itālija.

<https://www.carlomigliavacca.com/ru/jam-filling-machines-duplex150.php>

1.3.9. Fasēšana un marķēšana. Tiek veikta, izmantojot firmas “Multivac” ražoto automātisko iepakojšanas staciju “Multivac R535” ar vienlaicīgu marķēšanu “Multivac L300” stacijā.

<https://ee.multivac.com/en/solutions/products/categories/product/markingsystems/conveyor-belt-labeller/l-300/>

1.3.10. Šoka sasaldēšana

Produkta sasaldēšanu veic šoka sasaldēšanas kamerās vai šoka sasaldēšanas konveijeros līdz temperatūrai, kas nav augstāka par -20°C. Lēna produktu sasaldēšana saldēšanas kamerās nav pieļaujama, jo pastāv mikrobioloģiskais risks, bīstamība, ka no zivīm izsals injicētais mitrums un mērcu kriosabrukšanas risks.

Prasības attiecībā uz aprīkojumu

Visam aprīkojumam, kas tiek izmantots produktu pagatavošanā, ir jābūt apstiprinātam izmantošanai šim mērķim valsts pārtikas un veterinārā dienestā.

Drošības prasības

Tehnoloģiskajam procesam ir jāatbilst ISO 22000/2018 drošības prasībām ar HACCP elementiem.

Tehnoloģiskajam procesam ir jābūt organizētam saskaņā ar uzņēmumā spēkā esošo kvalitātes kontroles sistēmu ISO 9001.

Tehnoloģiskā procesa kontroles metroloģiskā nodrošināšana

Tehnoloģiskā procesa parametru kontroli realizē, veicot mērījumus:

- gaisa temperatūra ceļā – izmantojot stikla šķidrums termometrus (bez dzīvsudraba) aizsargietvarā ar nepieciešamo mērījumu robežu;

- sālījuma temperatūra ir jākontrolē ar termometriem, kas iebūvēti aprīkojumā (maisītājā un injektorā);

- svēršana – izmantojot statistiskās svēršanas svarus ar svara robežu 0,2; 1,0; 50,0 kg. Svāri regulāri jāpārbauda saskaņā ar spēkā esošajām normām un noteikumiem.

Ražošanas kontrole

Ražošanas posmu tehnoloģiskā kontrole jāveic laboratorijai, pamatojoties uz šīs instrukcijas prasībām, bet sanitārā – saskaņā ar spēkā esošo Pārtikas produkcijas no zivīm un jūras bezmugurkaulniekiem ražošanas sanitāri mikrobioloģiskās kontroles instrukciju.

Produkcijas ražošanas procesā jāveic izejvielu, gatavās produkcijas kvalitātes un tehnoloģisko parametru ievērošanas kontrole saskaņā ar šo instrukciju. Norādītā kontrole ir jārealizē tehnoloģiskajam dienestam un laboratorijai.

Ir jānosaka katras izlaistās produkcijas partijas organoleptiskie rādītāji.

Izlaistās produkcijas mikrobioloģiskie un fizikāli ķīmiskie rādītāji ir jānosaka periodiski, taču ne retāk kā 1 reizi 10 dienās, kā arī pēc kontrolējošo organizāciju un patērētāju pieprasījuma.

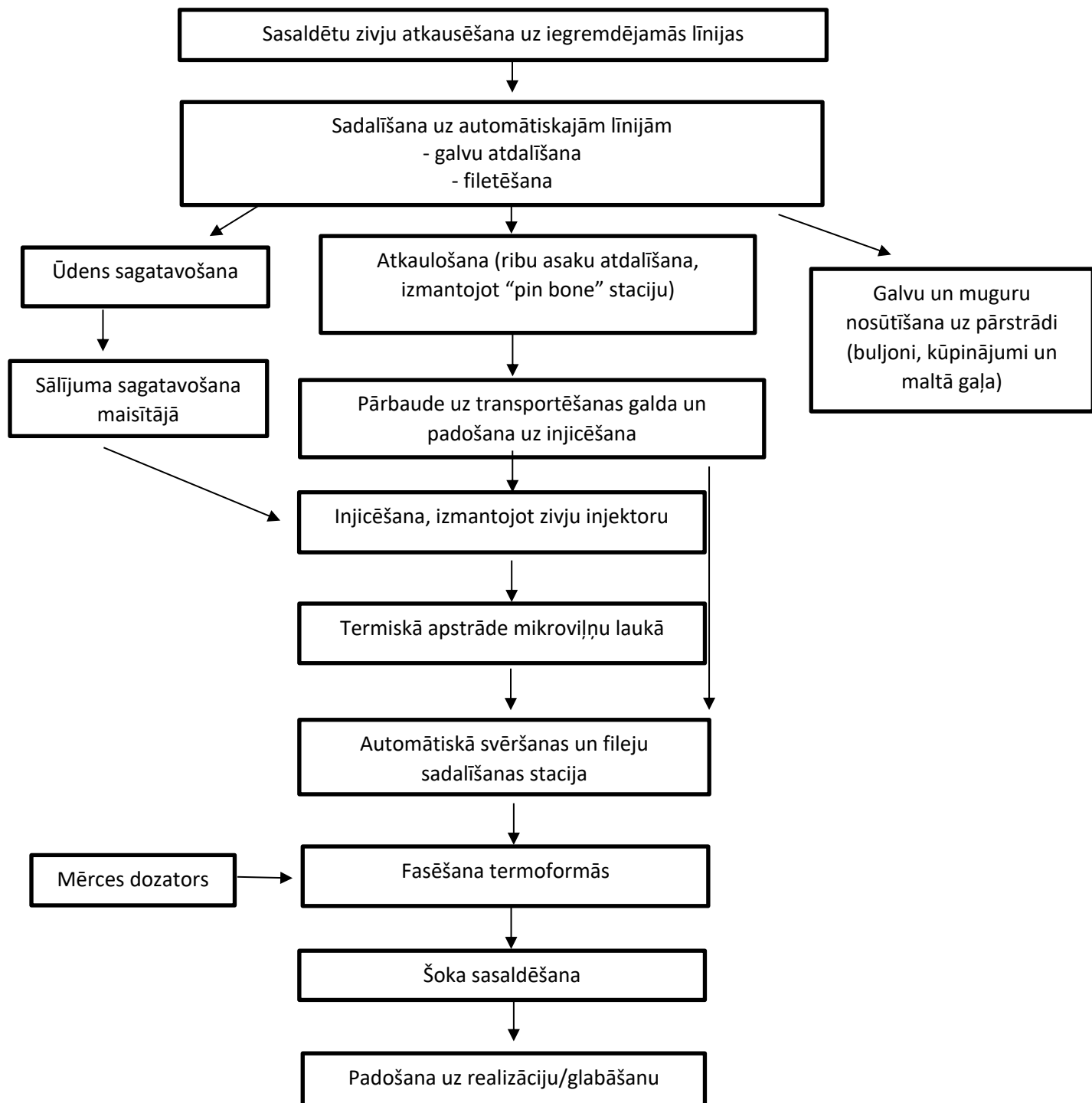
Produkcijas kontroli pēc drošības rādītājiem jāveic saskaņā ar kārtību, kuru pēc saskaņošanas ar Latvijas Republikas sanitārās kontroles iestādēm noteicis ražotājs, un kas garantē produkcijas drošumu, taču ne retāk kā 1 reizi ceturksnī.

Laboratorijas kontroles rezultātus ievada kvalitātes apliecībā saskaņā ar spēkā esošo dokumentāciju.

3. Skiču projekts gatavo zivju izstrādājumu ražošanai pēc izstrādāto tehnoloģijas ražošanas iecirkņu projekta

3.1. Saldēti, lietošanai gatavi zivju produkti ar mērcēm ar uzglabāšanas termiņu 9-12 mēneši

Saldētu, lietošanai gatavu zivju ēdienu ražošanas tehnoloģiskā shēma



Ieteicamais aprīkojums

1. Kameras saldētu zivju glabāšanai

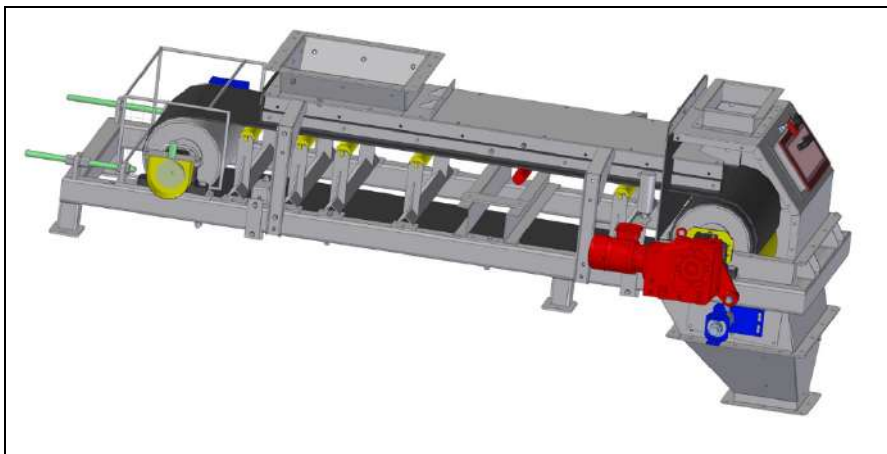
Gatavo kameru ražošana un telpu aprīkošana ar saldēšanas iekārtām.

GÜNTHER KÄLTETECHNIK GmbH/ REICH Thermoprozesstechnik GmbH

<http://www.kaelteguenther.de/>

<https://www.reich-germany.de/en/87.html>

2. Saldētu zivju automātiskā transportēšana, izmantojot čehu firmas “Kesner” atvērtā tipa konveijeru <http://www.kesnercz.com>



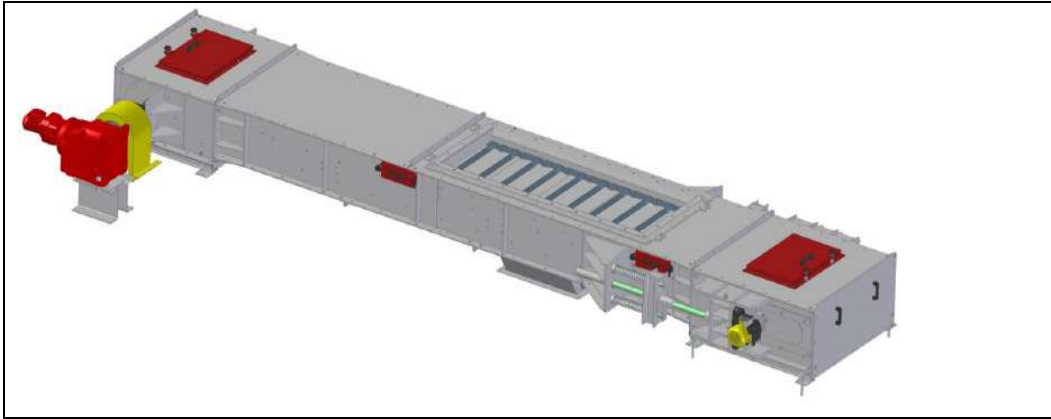
3. Iegremdējamā zivju atkausēšanas līnija ar tekošu ūdeni, ražotājs “Melbu Systems AS”, Norvēģija.

<https://www.melbusystems.no/en/produkt/tinetank/>



4. Atkausētu zivju automātiskā transportēšana ar slēgtā tipa konveijeru, ražotājs – “Kesner”, Čehija.

<http://www.kesnercz.com/en/product/chain-conveyor-rd/>



5. Zivju galvu atdališanas stacija “Baader 444”, ražotājs – “Baader”, Vācija.
https://www.baader.com/en/products/fish_processing/whitefish/haddock/heading.html

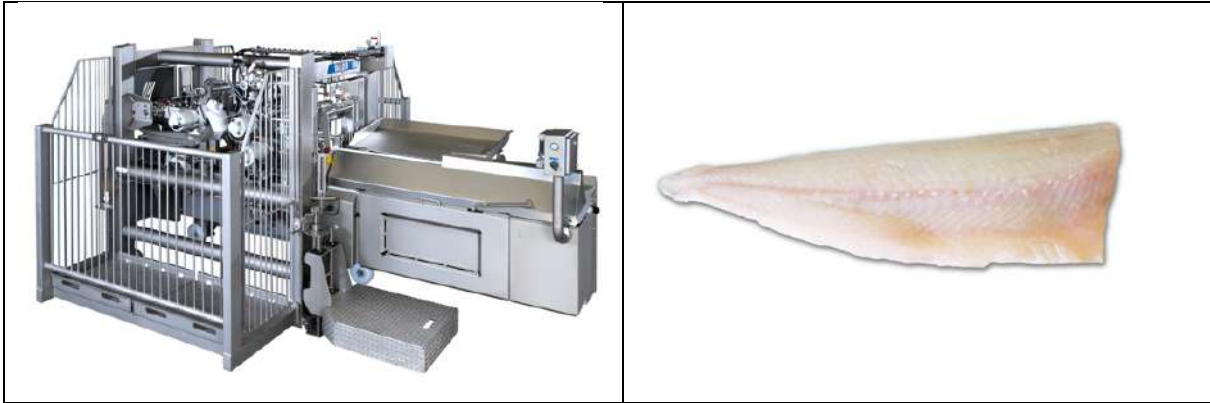


6.1. Foreļu filetēšanas stacija “Baader 444”, ražotājs – “Baader”, Vācija
https://www.baader.com/en/baader_group/references_partners/statement_marine_harvest.html



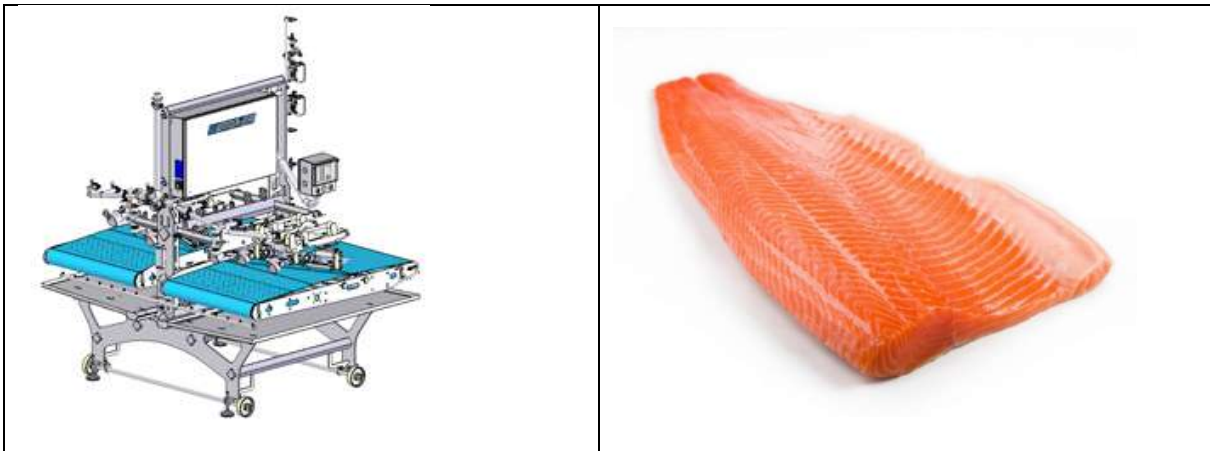
6.2. Mencu/skumbriju filetēšanas stacija “Baader 588”, ražotājs – “Baader”, Vācija.

https://www.baader.com/en/baader_group/references_partners/statement_marine_harvest.html



7. “Pin bone” stacija – iekārta filejas asaku likvidēšanai “Baader 867”, ražotājs – “Baader”, Vācija.

https://www.baader.com/en/products/fish_processing/salmonides/salmon_and_seatrout/pin_bone_removing-1.html



7. Ūdens sagatavošanas/ūdens dezinfekcijas un sāļjuma sagatavošanas stacija “Metalquimia BRINMIX 1000”, ražotājs “Metalquimia”, Spānija.

<http://en.metalquimia.com/products/products-by-family/brine-preparation/brinmix/>



8. Spreja injektors zivju injicēšanai “Metalquimia Auvistick Plus 260”, ražotājs “Metalquimia”, Spānija.

<http://en.metalquimia.com/products/products-by-family/marinating-injectors/auvistick-plus-260/>



9. Automātiskās porcionēšanas automašīna “MARELEC Portio 3”, ražotājs – “MARELEC”, Beļģija. https://www.marelec.com/ru/item_portio-1-3_772.aspx?pid=714

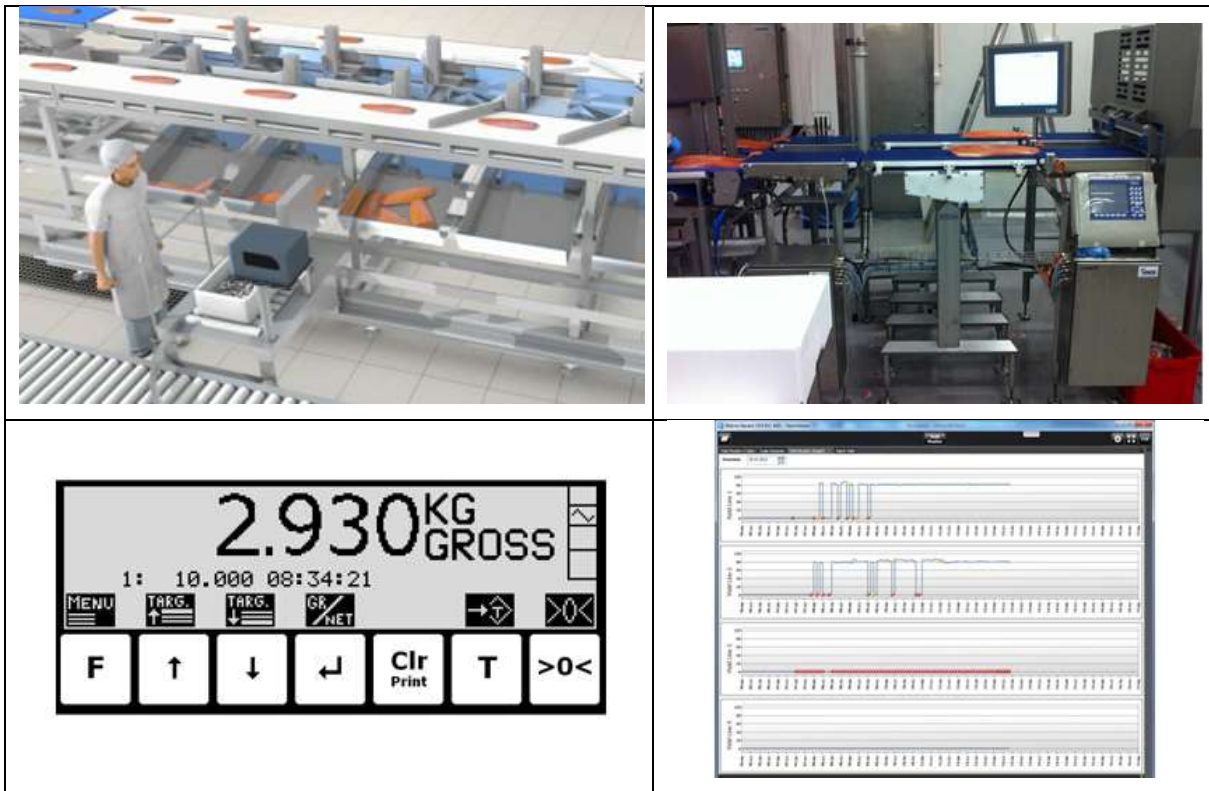


10. Tuneļveida konveijers – mikroviļņu krāsns “75 KW Microwave Tempering System for Meat/Fish”, ražotājs – “Litzler PSC”, ASV/Vācija. <http://www.pscrfheat.com>



11. Filejas automātiskā svēršanas līnija, lielāko fileju sagriešana (nepieciešamības gadījumā) ar “Filet Belt Grader 1801”, ražotājs – “Baader”, Vācija.

http://www.baader.com/en/products/fish_processing/supplementary_products/index.html



12. Termoform iekārta iepakojšanai termoformās “Multivac R535”, ražotājs - “Multivac”, Vācija.

<https://ru.multivac.com/ru/resheniya/produkty/categories/product/upakovochnye-termoformovochnye-mashiny/vysokoproizvoditelnye-termoformujushchie-upakovochnye-mashiny/r-535/>



13. Iepakoto produktu rentgenkontroles iekārta “Multivac I 100”, kas paredzēta nepiederošu ieslēgumu konstatēšanai, ražotājs - “Multivac”, Vācija.

<https://ru.multivac.com/ru/resheniya/produkty/categories/product/sistemy-kontrolja-kachestva/rentgenovskie-sistemy-kontrolja/baseline-i-100/>



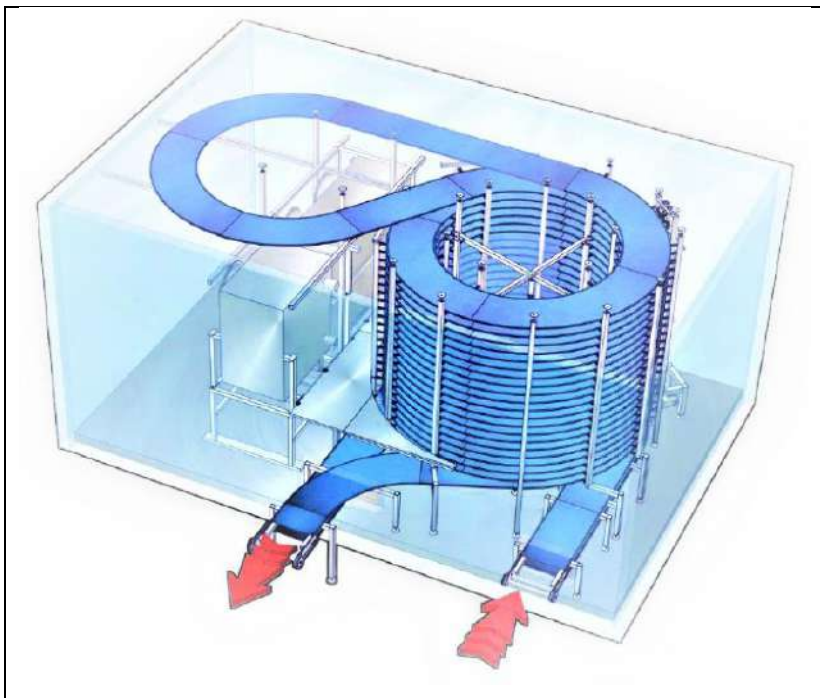
14. Automātiskā marķēšanas stacija “ Multivac L300”, ražotājs - “Multivac”,Vācija.

<https://ru.multivac.com/ru/resheniya/produkty/categories/product/sistemy-markirovki/konveiernye-ehetikirovshchiki/l-300/>



15. Šoka sasaldēšanas iekārta uz spirālveida konveijera, ražotājs - “Tecnopool”, Itālija.

<https://www.tecnopool.it>



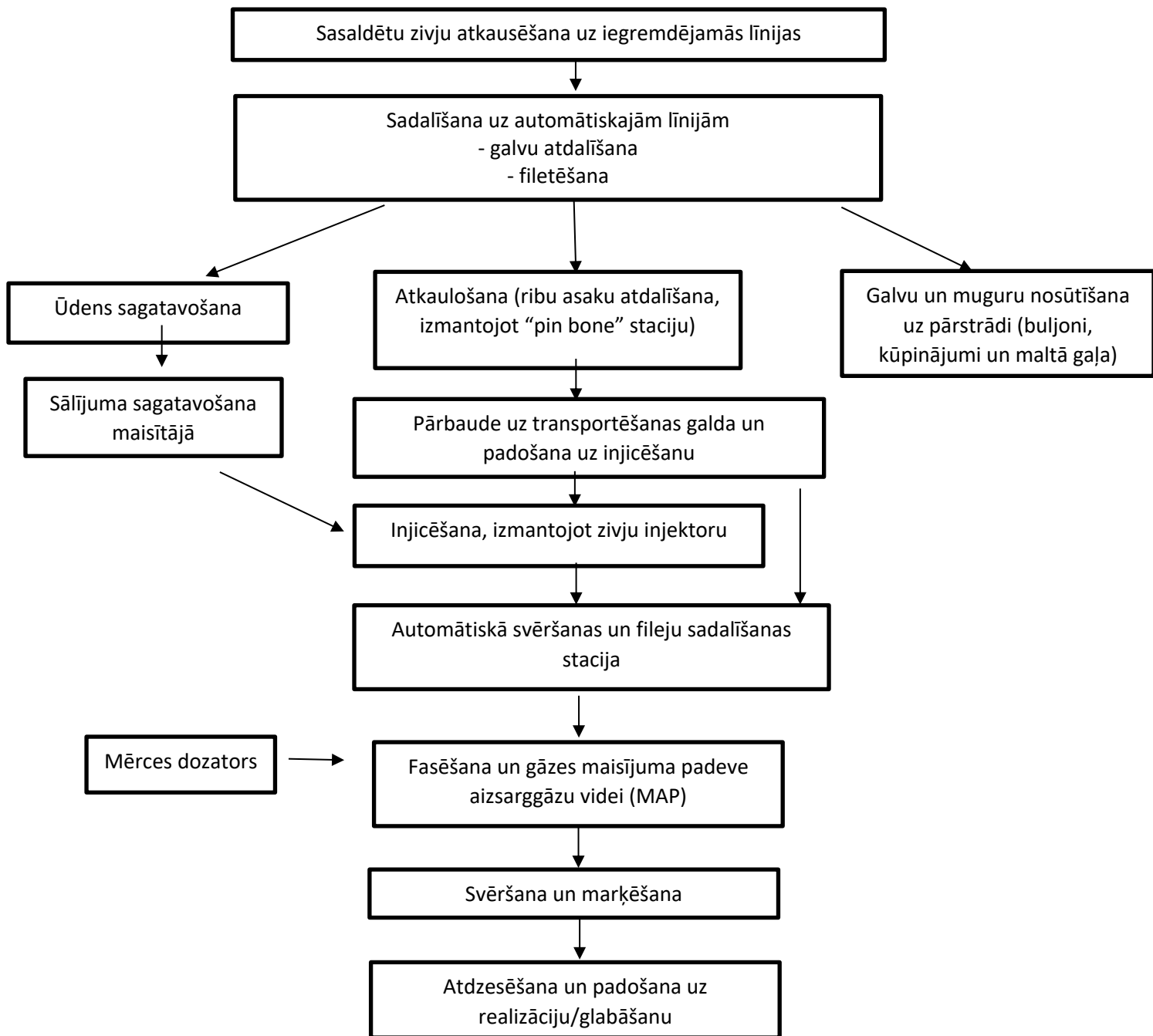
Iespējama sasaldēšana vācu firmas “Reich” šoka sasaldēšanas kamerās.

GÜNTHER KÄLTETECHNIK GmbH/ REICH Thermoprozesstechnik GmbH

<http://www.kaelteguenther.de/>

<https://www.reich-germany.de/en/87.html>

3.2. Atdzesētu zivju ar mērcēm ražošanas shēma:



Ieteicamais aprīkojums

1. Kameras saldētu zivju glabāšanai

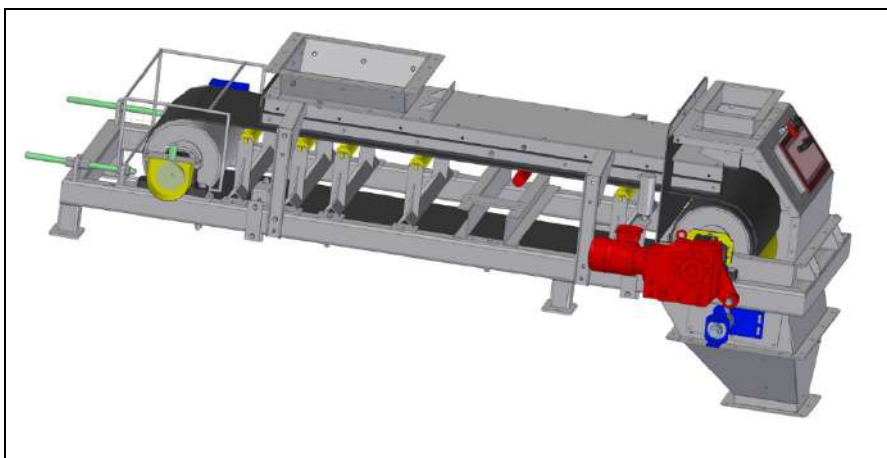
Gatavo kameru ražošana un telpu aprīkošana ar saldēšanas iekārtām.

GÜNTHER KÄLTETECHNIK GmbH/ REICH Thermoprozesstechnik GmbH

<http://www.kaelteguenther.de/>

<https://www.reich-germany.de/en/87.html>

2. Saldētu zivju automātiskā transportēšana, izmantojot čehu firmas “Kesner” atvērtā tipa konveijeru <http://www.kesnercz.com>



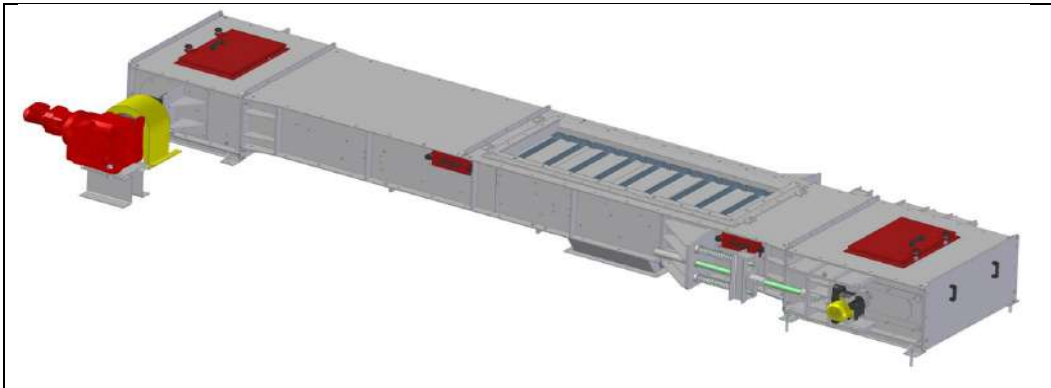
3. Iegremdējamā zivju atkausēšanas līnija ar tekošu ūdeni, ražotājs “Melbu Systems AS”, Norvēģija.

<https://www.melbusystems.no/en/produkt/tinetank/>



4. Atkausētu zivju automātiskā transportēšana ar slēgtā tipa konveijeru, ražotājs – “Kesner”, Čehija.

<http://www.kesnercz.com/en/product/chain-conveyor-rd/>



5. Zivju galvu atdališanas stacija “Baader 444”, ražotājs – “Baader”, Vācija.

https://www.baader.com/en/products/fish_processing/whitefish/haddock/heading.html



6.1. Foreļu filetēšanas stacija “Baader 444”, ražotājs – “Baader”, Vācija

https://www.baader.com/en/baader_group/references_partners/statement_marine_harvest.html



6.2. Mencu/skumbriju filetēšanas stacija “Baader 588”, ražotājs – “Baader”, Vācija.
https://www.baader.com/en/baader_group/references_partners/statement_marine_harvest.html



7. “Pin bone” stacija – iekārta foreļu filejas asaku likvidēšanai “Baader 867”, ražotājs – “Baader”, Vācija.

https://www.baader.com/en/products/fish_processing/salmonides/salmon_and_seatrout/pin_bone_removing-1.html



7. Ūdens sagatavošanas/ūdens dezinfekcijas un sāļjuma sagatavošanas stacija “Metalquimia BRINMIX 1000”, ražotājs “Metalquimia”, Spānija.

<http://en.metalquimia.com/products/products-by-family/brine-preparation/brinmix/>



8. Spreja injektors zivju injicēšanai “Metalquimia Auvistick Plus 260”, ražotājs “Metalquimia”, Spānija.

<http://en.metalquimia.com/products/products-by-family/marinating-injectors/auvistick-plus-260/>

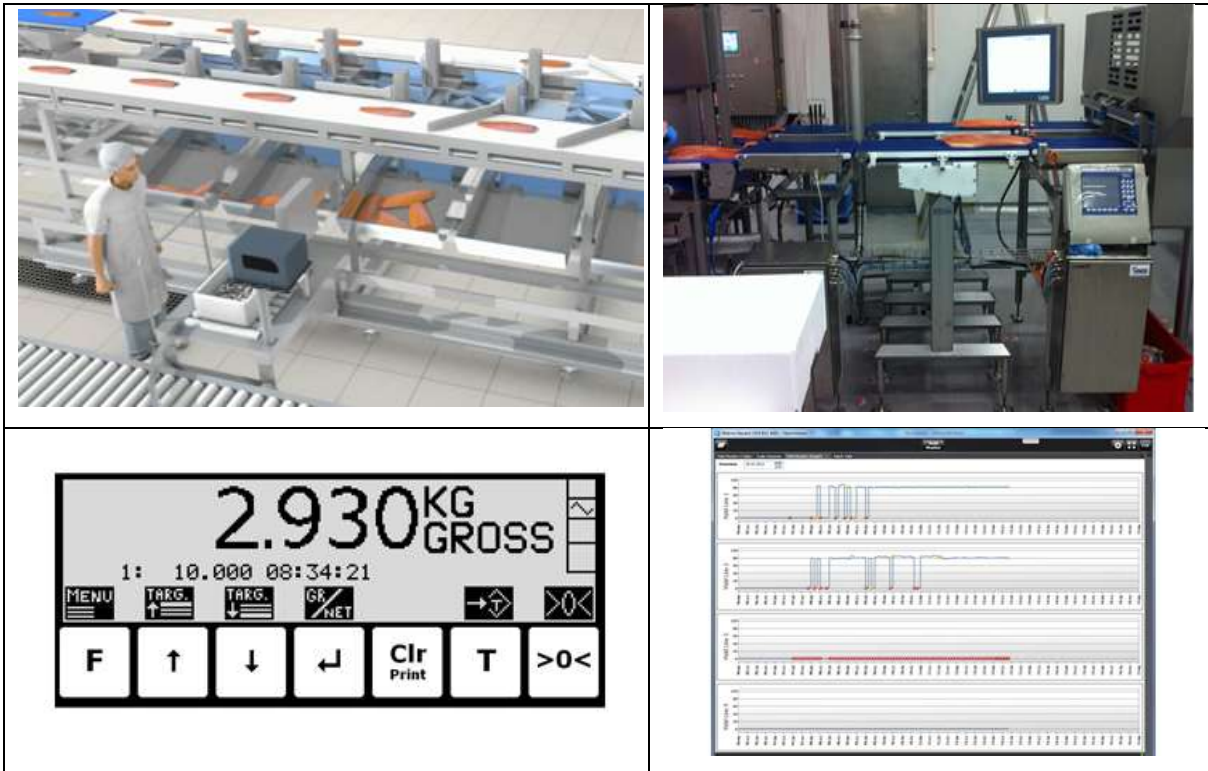


9. Automātiskās porcionēšanas automašīna “MARELEC Portio 3”, ražotājs – “MARELEC”, Beļģija. https://www.marelec.com/ru/item_portio-1-3_772.aspx?pid=714



10. Filejas automātiskā svēršanas līnija, lielāko fileju sagriešana (nepieciešamības gadījumā) ar “Filet Belt Grader 1801”, ražotājs – “Baader”, Vācija.

http://www.baader.com/en/products/fish_processing/supplementary_products/index.html



15. Termoform iekārta iepakojšanai aizsarggāzu vidē (MAP) ar mērces dozatoru “Multivac R535”, ražotājs - “Multivac”, Vācija.

<https://ru.multivac.com/ru/resheniya/produkty/categories/product/upakovochnye-termoformovochnye-mashiny/vysokoproizvoditelnye-termoformujushchie-upakovochnye-mashiny/r-535/>



16. Iepakoto produktu rentgenkontroles iekārta “Multivac I 100”, kas paredzēta nepiederošu ieslēgumu konstatēšanai, ražotājs - “Multivac”, Vācija.

<https://ru.multivac.com/ru/resheniya/produkty/categories/product/sistemy-kontrolja-kachestva/rentgenovskie-sistemy-kontrolja/baseline-i-100/>



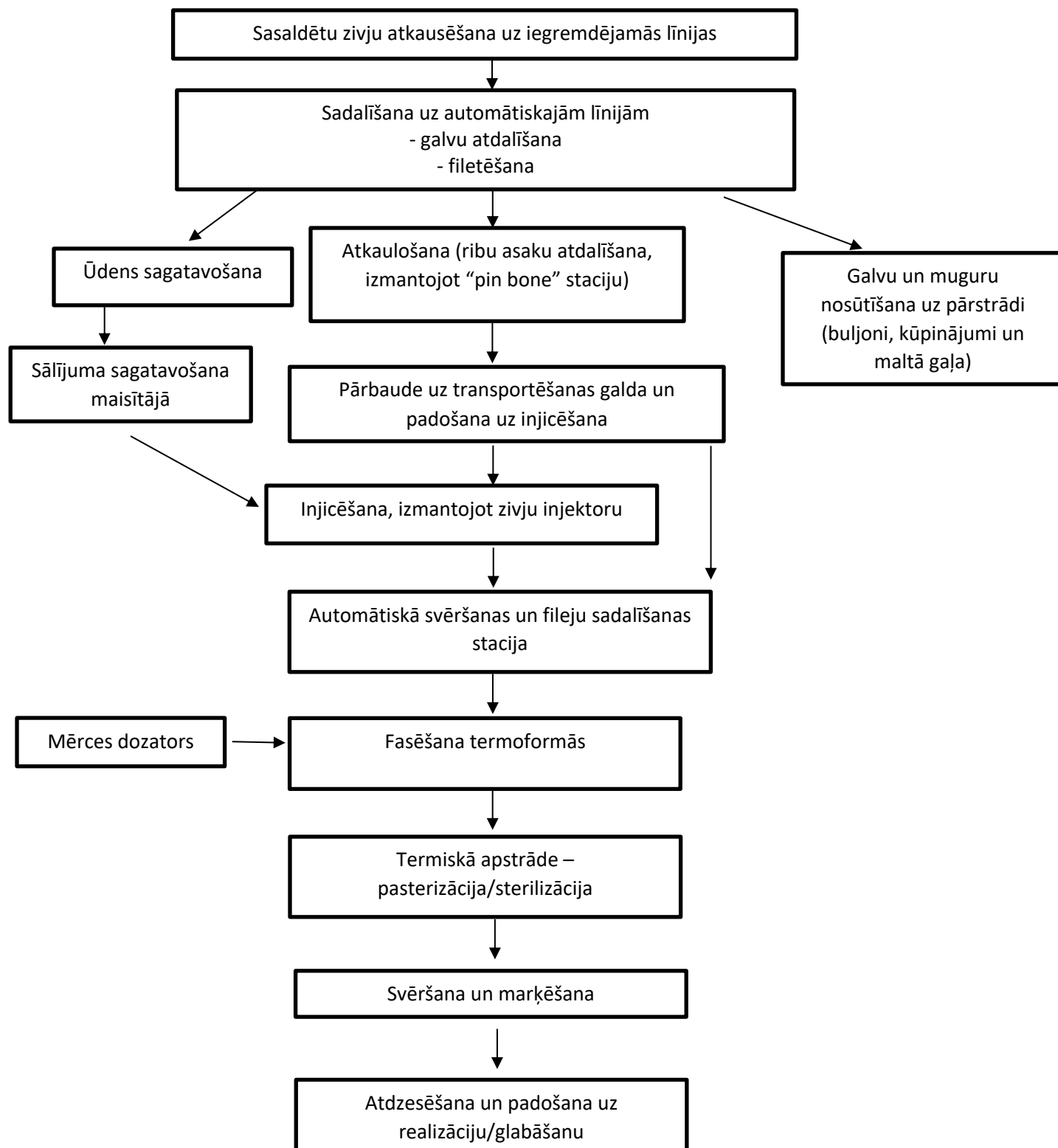
17. Automātiskā marķēšanas stacija “ Multivac L300”, ražotājs - “Multivac”,Vācija.

<https://ru.multivac.com/ru/resheniya/produkty/categories/product/sistemy-markirovki/konveiernye-ehetikirovshchiki/l-300/>



3.3. Pasterizētu / sterilizētu zivju produktu ražošana

Pasterizētu/ sterilizētu zivju produktu ražošanas tehnoloģiskā shēma



Ieteicamais aprīkojums

1. Kameras saldētu zivju uzglabāšanai

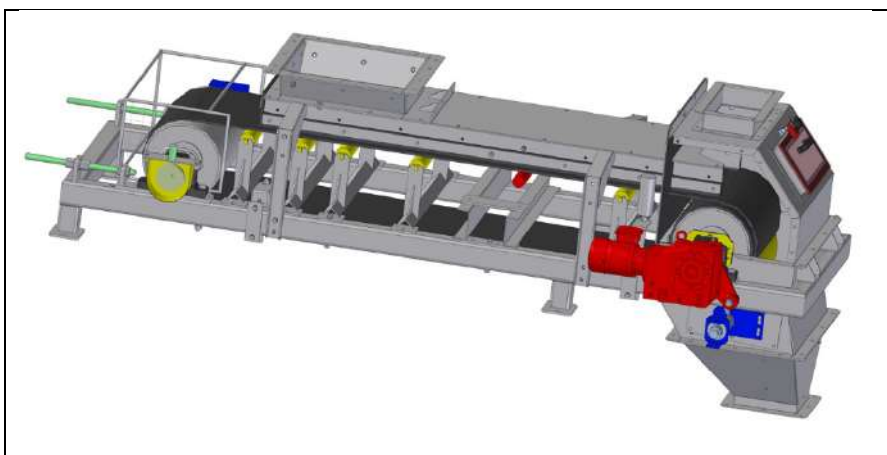
Gatavo kameru ražošana un telpu aprīkošana ar saldēšanas aprīkojumu

GÜNTHER KÄLTETECHNIK GmbH/ REICH Thermoprozesstechnik GmbH

<http://www.kaelteguenther.de/>

<https://www.reich-germany.de/en/87.html>

2. Saldētu zivju automātiskā transportēšana, izmantojot čehu firmas “Kesner” atvērtā tipa konveijeru <http://www.kesnercz.com>



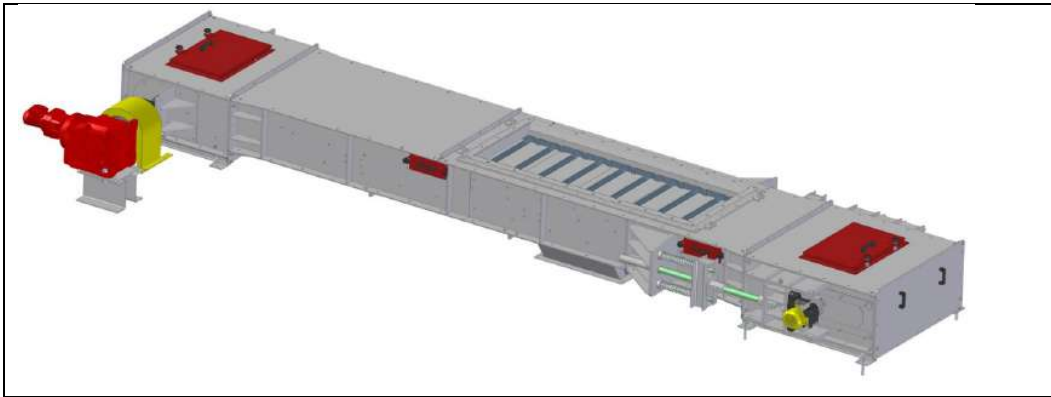
3. Iegremdējamā zivju atkausēšanas līnija ar tekošu ūdeni, ražotājs “Melbu Systems AS”, Norvēģija.

<https://www.melbusystems.no/en/produkt/tinetank/>



4. Atkausētu zivju automātiskā transportēšana ar slēgtā tipa konveijeru, ražotājs – “Kesner”, Čehija.

<http://www.kesnercz.com/en/product/chain-conveyor-rd/>



5. Zivju galvu atdalīšanas stacija “Baader 444”, ražotājs – “Baader”, Vācija.

https://www.baader.com/en/products/fish_processing/whitefish/haddock/heading.html



6.1. Foreļu filetēšanas stacija “Baader 444”, ražotājs – “Baader”, Vācija

https://www.baader.com/en/baader_group/references_partners/statement_marine_harvest.html



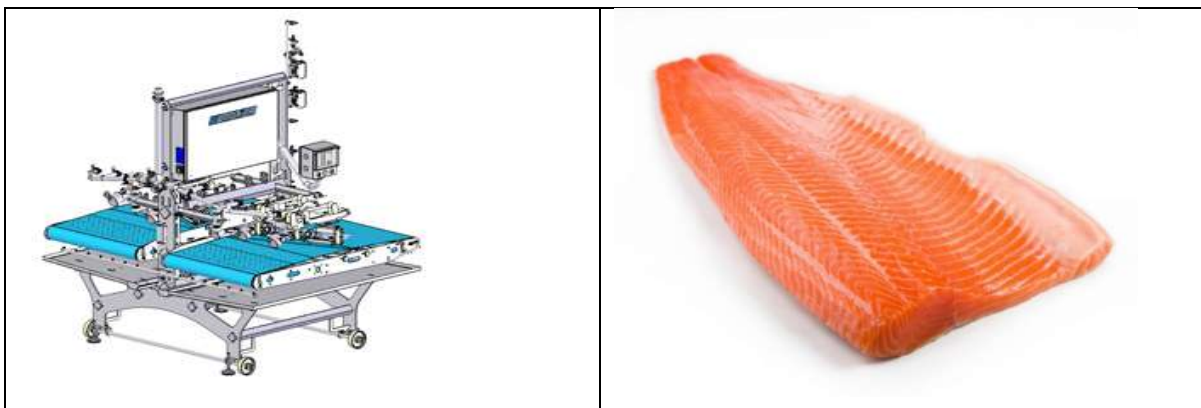
6.2. Mencu/skumbriju filetēšanas stacija “Baader 588”, ražotājs – “Baader”, Vācija.

https://www.baader.com/en/baader_group/references_partners/statement_marine_harvest.html



7. “Pin bone” stacija – iekārta foreļu filejas asaku likvidēšanai “Baader 867”, ražotājs – “Baader”, Vācija.

https://www.baader.com/en/products/fish_processing/salmonides/salmon_and_seatROUT/pin_bone_removing-1.html



8. Ūdens sagatavošanas/ūdens dezinfekcijas un sāļjuma sagatavošanas stacija “Metalquimia BRINMIX 1000”, ražotājs “Metalquimia”, Spānija.

<http://en.metalquimia.com/products/products-by-family/brine-preparation/brinmix/>



9. Spreja injektors zivju injicēšanai “Metalquimia Auvistick Plus 260”, ražotājs “Metalquimia”, Spānija.

<http://en.metalquimia.com/products/products-by-family/marinating-injectors/auvistick-plus-260/>

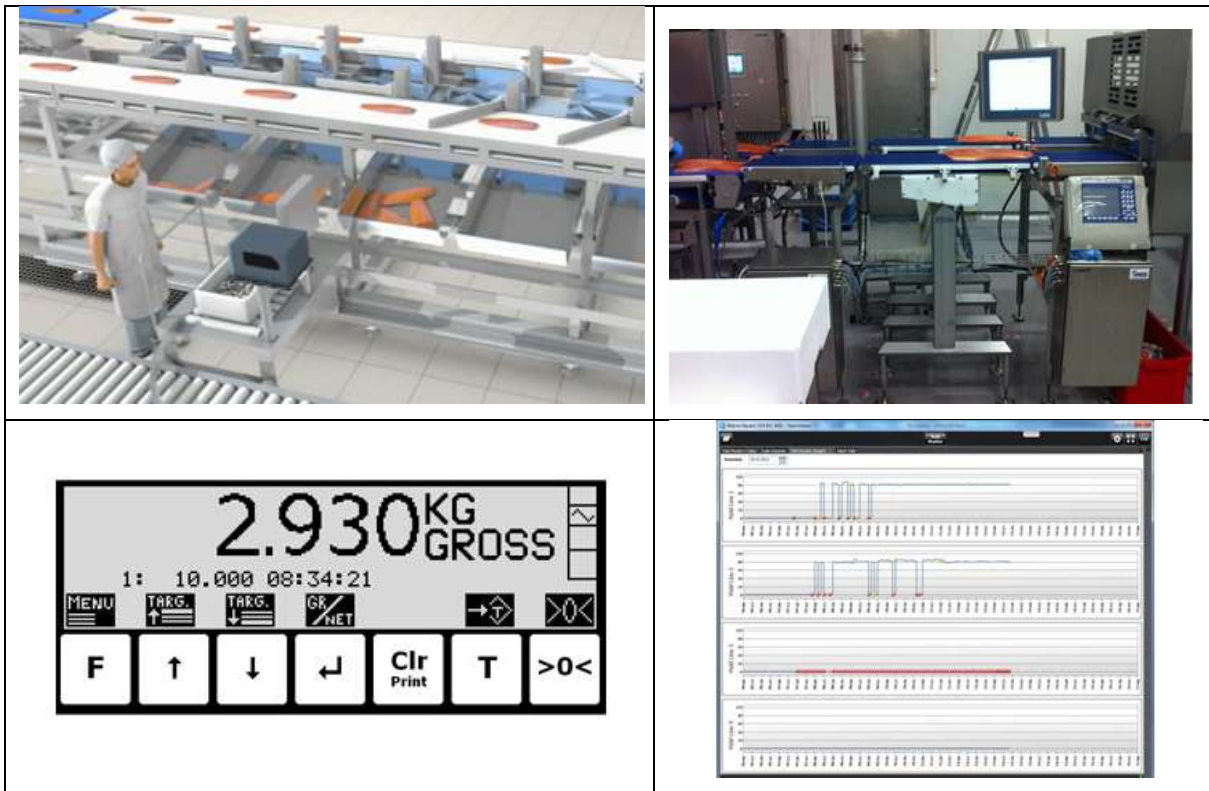


10. Automātiskās porcionēšanas automašīna “MARELEC Portio 3”, ražotājs – “MARELEC”, Beļģija. https://www.marelec.com/ru/item_portio-1-3_772.aspx?pid=714



11. Filejas automātiskā svēršanas līnija, lielāko fileju sagriešana (nepieciešamības gadījumā) ar “Filet Belt Grader 1801”, ražotājs – “Baader”, Vācija.

http://www.baader.com/en/products/fish_processing/supplementary_products/index.html



15. Termoform iekārta iepakošanai ar mērces dozatoru “Multivac R535”, ražotājs - “Multivac”, Vācija.

<https://ru.multivac.com/ru/resheniya/produkty/categories/product/upakovochnye-termoformovochnye-mashiny/vysokoproduktivnye-termoformujushchie-upakovochnye-mashiny/r-535/>



16. Iepakoto produktu rentgenkontroles iekārta “Multivac I 100”, kas paredzēta nepiederošu ieslēgumu konstatēšanai, ražotājs - “Multivac”, Vācija.

<https://ru.multivac.com/ru/reshenija/produkty/categories/product/sistemy-kontrolja-kachestva/rentgenovskie-sistemy-kontrolja/baseline-i-100/>



17. Automātiskā marķēšanas stacija “Multivac L300”, ražotājs - “Multivac”, Vācija.

<https://ru.multivac.com/ru/reshenija/produkty/categories/product/sistemy-markirovki/konveiernye-ehetikirovshchiki/l-300/>



18. Ppasterizācija/termiskā apstrāde uz vācu firmas “Zirbus” autoklāviem.

<https://www.zirbus.de/autoklaven/produktionsautoklaven/>



4. Zivju produktu ražošanas instrumentālās kontroles līdzekļi un shēmas saskaņā ar ISO 9001 un HACCP prasībām, norādot tehnoloģiskā procesa kritiskos kontrolpunktus

4.1. Sistemātiska pieeja augstas gatavības pakāpes produktu kvalitātes nodrošināšanai

Nepārtraukta pārtikas produkcijas drošības uzlabošana ir galvenais nosacījums, lai nodrošinātu konkurētspēju un stabilu produkcijas pozīciju tirgū, kā arī līderības un veiksmes pamats biznesā. Lai standartizētu procesus produktu kvalitātes pārvaldībai ES uzņēmumos, ir pieņemts vadības standarts ISO 9001-2015.

Standarta ISO 9001-2015 ieviešana ļauj panākt stabilu ražojamās produkcijas kvalitātes atbilstību patērētāju un pārvaldes iestāžu prasībām, kas pozitīvi ietekmē uzņēmuma peļņu un tā sabiedrisko tēlu.

Svarīga ISO 9001-2015 standarta sastāvdaļa ir kvalitātes vadības sistēmas darbības pārbaude, ko realizē pašas organizācijas iekšējo auditu veidā. Kompānija var arī nolemt pieaicināt pārbaudes veikšanai trešās puses sertifikācijas organizāciju. ISO 9001-2015 ir vienīgais standarts, saskaņā ar kuru var veikt organizācijas sertifikāciju (sertifikācija ir brīvprātīga).

Eiropas pārtikas rūpniecībā izmanto HACCP standartu. Saīsinājums "HACCP" ir cēlies no angļu valodas nosaukuma "Hazard Analysis Critical Control Points", tulkojumā - "risku analīze un kritisko kontrolpunktu noteikšana". HACCP pārtikas uzņēmumā ir saistošu noteikumu kopums, kura galvenais mērķis ir paaugstināt pārtikas produktu nekaitīguma līmeni.

HACCP sistēma ietver visa ražošanas cikla sadalīšanu atsevišķos posmos ar kritisko kontrolpunktu (CCP) noteikšanu - "pārtikas produkcijas nekaitīguma" nodrošināšanas posmos, kuros ir iespējams un ir svarīgi veikt pārvaldības darbības ar mērķi novērst vai samazināt līdz pieņemamai bīstamības pakāpei draudus, kas ietekmē pārtikas produkcijas drošumu.

Kritiskie kontrolpunkti (CCP) - jebkādi ražošanas posmi, kuros ir jānodrošina precīza iespējamā bioloģiskā, ķīmiskā vai fiziskā apdraudējuma kontrole.

Pastāv divi CCP rašanās varianti - posmā, kurā apdraudējums tiek likvidēts, un posmā, kurā notiek apdraudējuma pieauguma novēršana.

Lai noteiktu CCP, ir jāveic pakāpeniska tehnoloģiskā procesa analīze un jāidentificē kritiskā kontrole. Tas arī būs CCP. Tiek analizēti tikai tie apdraudējumi, kuri saskaņā ar bīstamo faktoru analīzes rezultātiem ir tikuši atzīti par nozīmīgiem.

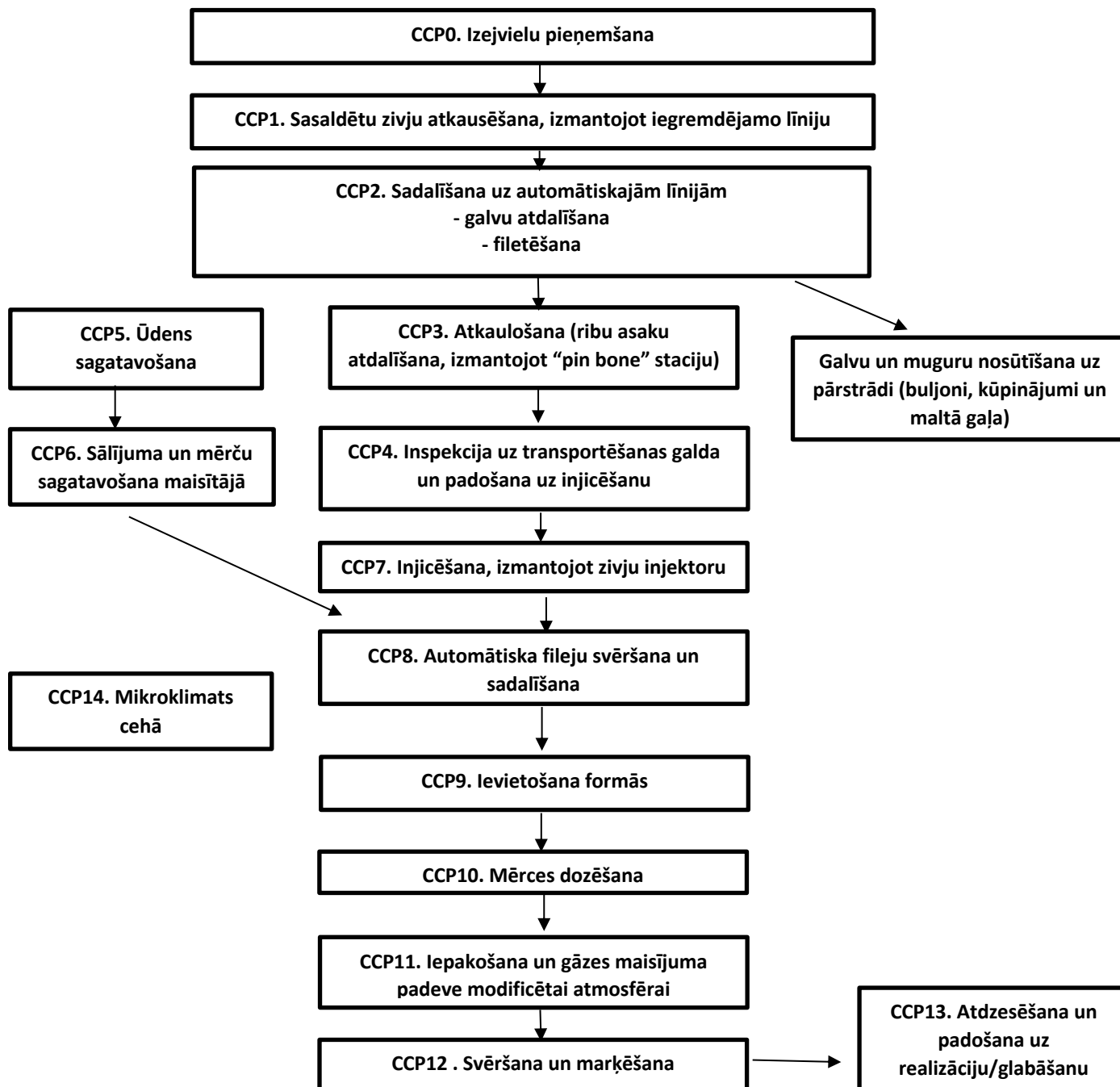
CCP skaits ir atkarīgs no analīzes tvērumā ietilpstošās produkcijas un ražošanas procesa sarežģītības un veida. Reāli darbojošos uzņēmumos, ņemot vērā tehnoloģisko procesu daudzveidību un analizējamo apdraudējumu lielo skaitu, CCP skaits var sasniegt pat 80, 100 vai vairāk.

Lai samazinātu CCP skaitu, tie ir jāapvieno. CCP apvienošanu veic pēc šādiem principiem - punkti, kuros kontroli veic viens un tas pats izpildītājs, un punkti, kuros tiek kontrolēti vieni un tie paši parametri.

4.2. HACCP principi, kas jāņem vērā, ražojot augstas gatavības pakāpes zivju produktus
HACCP sistēmu zivju pārstrādes ražošanai izstrādā, ņemot vērā šādus pamatprincipus:

1. Apdraudējumu analīze (iespējamo apdraudējumu identificēšana un to novērtēšana) visos produktu "dzīves cikla" posmos - no izejvielu saņemšanas līdz galapatēriņam, ieskaitot pārstrādes, glabāšanas un realizācijas posmus.
2. Kritisko kontrolpunktu (CCP) identificēšana ražošanā, lai novērstu (samazinātu) apdraudējumu vai tā rašanās iespēju. Tajā pašā laikā izskatītās pārtikas produktu ražošanas darbības var ietvert izejvielu piegādi, sastāvdaļu izvēli, pārstrādi, uzglabāšanu, transportēšanu, uzglabāšanu noliktavā un produkcijas realizāciju.
3. CCP kritisko robežu (novērojamo un izmērāmo parametru robežvērtību) noteikšana.
4. Monitoringa sistēmas izstrāde, kas ļauj veikt CCP kontroli, pamatojoties uz plānotajiem pasākumiem un novērojumiem, lai nodrošinātu atbilstību noteiktajām kritiskajām robežām.
5. Korekciju un koriģējošu darbību izstrāde, lai pielietotu tās gadījumos, kad tiek konstatētas novirzes no kritiskajām robežām.
6. Verifikācijas procedūru izstrāde un piemērošana (uzturēšana), ar mērķi apstiprināt HACCP sistēmas funkcionēšanas rezultativitāti.
7. HACCP sistēmas procedūru dokumentācija un uzskaitē, kas nepieciešama saskaņā ar HACCP sistēmas procedūrām.

4.3. Galveno kritisko kontrolpunktu (CCP) noteikšana, ražojot atdzesētus zivju produktus
 Augstas gatavības pakāpes atdzesētu zivju produktu ražošanas procesa secīga tehnoloģiskā
 shēma



Galveno kritisko kontrolpunktu (CCP) noteikšana, ražojot atdzesētu zivju produktus

3.3.1. CCP0 – Izejvielu pieņemšana (saldētu zivju bloki)

Nosūtot izejvielas uz ražošanu, jākontrolē iespējamās atkušanas pazīmes. Nepareizas uzglabāšanas un saldēšanas ķēdes pārkāpumu gadījumā atsevišķi bloki vai visa zivju partija var būt kopumā vai daļēji atkususi, kas nepieņemami palielina šādu zivju kā tehnoloģisko izejvielu sabojāšanās risku.

Kontroles metode - bloku ģeometrijas vizuāla pārbaude (nedrīkst būt izplūdušas malas, visiem leņķiem jābūt taisniem un pareiziem), atsevišķi bloki nedrīkst būt salīpuši kopā, jāpārbauda ledus caurspīdīgums starp atsevišķiem zivju liemeņiem (veicot ātru sasaldēšanu, ledus ir duļķains un necaurspīdīgs, veicot lēnu sasaldēšanu vai ja zivis ir bijušas atkusušas, ledus būs caurspīdīgs).

Izejvielu uzturvērtības un enerģētiskās vērtības pārbaude - enerģētiskā vērtība, olbaltumvielu, lipīdu un mitruma procentuālais saturs. Kontroles metodes:

- mitruma daudzuma noteikšana - ar termogravimetrisko metodi;
- olbaltumvielu daudzuma noteikšana - ar automātiskās titrēšanas iekārtām;
- lipīdu daudzuma noteikšana - ar automātiskajām iekārtām;
- enerģētiskā vērtības noteikšana - ar automātisko kalorimetru.

Zivju ūdens noturēšanas spējas pārbaude, lai aprēķinātu pievienojamo piedevu daudzumu - ar centrifugēšanas metodi.

3.3.2. CCPI1. Saldētu zivju **atkausēšana**, izmantojot iegremdējamo līniju

Pētījums par atkausēšanas apstākļu ietekmi uz zivju produktu kvalitāti (*saite uz sadaļu ar atkausēšanu*) parādīja, ka reālos apstākļos visefektīvākā ir zivju atkausēšana, iegremdējot tās tekošā ūdenī, šī metode tika izmantota, lai sagatavotu saldētas zivis (skumbrijas, mencas un foreles) pārstrādei, šo metodi iesaka šīs tehnoloģijas izstrādātāji.

Atkausēšana gaisā - ilgstoša kontakta ar atmosfēras skābekli dēļ pastāv zivju audu virsmas oksidēšanās risks; laika ziņā nevienmērīga zivju atkušana; zivju virsmas mikrobioloģiskās sabojāšanās risks ar turpmāku audu bojāšanos zivju iekšienē; zivju virsmas audu izžūšana pasliktina to tehnoloģiskos rādītājus un kalpo par turpmākās bojāšanās perēkli; zivju blokiem bez plastikāta vai kartona iepakojuma pastāv risks saskarties ar kukaiņiem.

Atkausēšana, iegremdējot stāvošā ūdenī - mikroorganismu attīstības risks reti mainītā ūdenī, "tīru" zivju krusteniskās inficēšanās risks no piesārņota ūdens; ūdenī šķīstošo olbaltumvielu izskalošanās ilgstošas atrašanās ūdenī dēļ; ūdeņainība un zivju virsmas tehnoloģisko parametru maiņa pēc saskarsmes ar ūdeni.

Atkausēšana tiek uzskatīta par notikušu, kad bloku iespējams viegli sadalīt atsevišķos zivju liemeņos, temperatūra liemeņa iekšienē nepārsniedz -2°C . Tālāka liemeņu temperatūras paaugstināšanās notiks, laikā, kad tie tiks padoti uz dekapitāciju (galvu atdalīšanu).

Kontroles metodes - automātiska ūdens/gaisa temperatūras kontrole, veicot atkausēšanu ar termotvaikiem, zivju un atkausēšanas vides temperatūras kontrole ar tehnologu un kvalitātes dienesta darbinieku termometriem. Zivju stāvokļa pārbaude pēc atkausēšanas – manuāla, lai konstatētu ūdeņainību, vizuāla, lai konstatētu krāsas zudumus/krāsas izmaiņas. Regulāru atkausēšanas ūdens mikrobioloģisko testu veikšana, atkausējot gaisā - noskalojumu no atkausēšanas virsmām kontrole.

3.3.3. CCP2. Sadalīšana filejās

Zivju sadalīšana sastāv no divām darbībām - galvu atdalīšanas un filetēšanas. Pareizas sadalīšanas rezultātā būtu jāiegūst maksimāls filejas un minimāls atkritumu daudzums, tā ir atkarīga no pareiziem aprīkojuma iestatījumiem, pareizas zivju orientācijas uz darba konveijeriem, pareizas zivju izejvielu temperatūras. Kontroles metode – aprīkojuma iestatījumu pārbaude, kuru veic inženieri, vizuāla kontrole, kuru veic līniju operatori un tehnologi.

3.3.4. CCP3. Atkaulošana

Fileja kā galvenā augstas gatavības pakāpes produktu izejviela nedrīkst saturēt bīstamas zivju ribu asakas, tāpēc ir nepieciešama atkaulošanas iekārta, ar kuru šīs asakas tiek likvidētas. Kontroles metode – selektīva pārbaude, regulāra aprīkojuma iestatījumu pareizības pārbaude, fotoskopēšana (paraugu aplūkošana spilgtā apgaismojumā).

3.3.5. CCP4. Inspekcija

Zivju fileja, kas tiek nodota tālākai pārstrādei, ir jāpārbauda, lai tajā nebūtu nepiederošu ieslēgumu (nepārtikas produkti, asakas, zvīņas), var izmantot automātisko fotoskopu, kas ļauj konstatēt nepiederošus priekšmetus pateicoties atšķirīgai gaismas caurlaidībai. Pārbaudi vizuāli veic operators, šo procedūru vēlams apvienot ar filejas apstrādi ar baktericīdām lampām. Kontroles metode – vizuāla, izmantojot pareizi iestatītu fotoskopu.

3.3.6. CCP5. Ūdens sagatavošana

Ūdens ietekmē zivju mikrobioloģisko stāvokli injicēšanas laikā un mērces to gatavošanas laikā rūpnīcās. Ciets ūdens ietekmē sāļījumu un mērcu sastāvdaļu šķīdību, mainot to parametrus. Iespējamas ūdensvada vai artēzisko aku ūdens kvalitātes sezonālas svārstības. Lai izslēgtu šos riskus, nepieciešama sistēma, kuru izmantojot ūdens parametri tiek novesti

līdz pieņemtajiem standartiem. Kontroles metode – regulāras uzņēmumā ienākošā un sagatavotā ūdens mikrobioloģiskās un fizikāli ķīmiskās analīzes (pirms tā izmantošanas).

3.3.7. CCP6. Sālījumu un mērču sastādīšana

Sālījumus un mērces būtu jāstādā, izmantojot automātiskos maisītājus, lai izvairītos no “cilvēciskā faktora” kļūdām, piemēram, nepareizas sastāvdaļu ielādes secības, nepilnīgas sastāvdaļu izkuššanas, nepareizas un nepietiekami ilgas maisījuma maisīšanas. Manuāla maisīšana palielina mikrobioloģiskos un sanitāros riskus, samazina gatavās produkcijas uzglabāšanas termiņu. Izmantojot manuālo maisīšanu, nav iespējams droši atfiltrēt nešķīstošās sastāvdaļas un komponentus, kas var iekļūt adatu tievajos kanālos un sprauslās un iestrēgt tur. Kontroles metode – pareiza ražošanas darbu organizācija, regulāra sālījumu un mērču sastādīšanas kvalitātes kontrole, filtrējošo detaļu pārbaude un aizvietošana.

Mērču un sālījumu temperatūrai ir jābūt minimālai iespējamajai, lai izslēgt termiskā šoka risku, kas var iestāties no aukstu zivju un siltas mērces kontakta, lai samazinātu mikroorganismu attīstības iespējas. Gatavo sālījumu un mērču uzglabāšana un to izmantošana pēc glabāšanas nav pieļaujama. Kontroles metode – pareiza ražošanas organizācija, mērču un sālījumu temperatūras mērījumi pirms izmantošanas.

3.3.8. CCP7. Injicēšana

Ir jākontrolē šādi parametri:

- sālījuma injicēšanas zivīs procents - šis parametrs var atšķirties ļoti plašā diapazonā atkarībā no zivju temperatūras, to stāvokļa, nozvejas sezonas un konsistences, injektora iestatījumu precizitātes, prasībām attiecībā uz gatavo produktu pieļaujamo kvalitāti un gatavās produkcijas vēlamu izlaides apjomu. Pārsniedzot injicēšanas procentu tiek pasliktināta produkta konsistence, bet nesasniedzot optimālo – tiek samazināta ražošanas peļņa. Kontroles metode - vizuāla kontrole, ko veic operators, un regulāra kontrole no tehnologa puses, kontrolsvēršana, sadalīšanas līnijas un injektora aprīkojuma automātiska uzskaitē.
- injicēšanas parametri - spiediens, iešļircināšanas ilgums, adatas pārliktņa un konveijera gājiena frekvence. Šie parametri ietekmē gan pārmērīgu, gan nepietiekamu zivju injicēšanu. Kontroles metode - atsevišķa injektora iestatīšana katram zivju izejvielu veidam, parametru pielāgošana, veicot izejvielu maiņu. To veic injektora operators, kontrolē tehnologs un kvalitātes dienests.

- sālījuma temperatūra - sālījums ir jāizmanto uzreiz pēc sastādīšanas, tā temperatūrai ir jābūt zemākai par 0°C. Kontroles metode - temperatūras mērīšana ar termometru pirms sālījuma izmantošanas, šis rādītājs jāieraksta injicēšanas protokolā.

- sālījuma viskozitāte – iešļircinot viskozu sālījumu, ir jāpieliek vairāk pūļu, tas nelabvēlīgi ietekmē muskuļu fasciju stāvokli un sagrauj tās. Kontroles metode – tehnologam jākontrolē sālījuma sastāvs, ar laboratorijas viskozimetru jākontrolē sālījuma viskozitāte.

- sālījuma skābums - pH stipri ietekmē zivju ūdens saistīšanas spēju un ūdens noturēšanas spēju, skumbriju un foreļu glabāšanas laiku un krāsas īpašības. Kontroles metode - sālījuma pH mērīšana pirms injicēšanas, šī rādītāja reģistrēšana protokolā.

3.3.9. CCP8. Svēršana un porcionēšana

Gatavu zivju produktu porcijām var būt dažāda masa, tādēļ foreļu un mencu gadījumā ir racionāli sagriezt lielus injicētus gabalus mazākās daļās, bet mazāko skumbriju gadījumā – likt šālītēs 1-3 injicētus gabalus. Foreļu un mencu griešanu nedrīkst veikt pirms injicēšanas, jo tas noved pie lieliem mitruma zudumiem. Griešanu veic tikai automātiski, lai izvairītos no ūdens piesārņošanas ar rokām un nesteriliem instrumentiem. Kontroles metode – regulāra svēršanas aprīkojuma pārbaude, kontrolsvēršana.

3.3.10. CCP9. Ievietošana formās

Ievietojot produktu formās, jākontrolē tā svars, pozīcija, nepiederošu priekšmetu klātbūtne. Kontroles metodes – vizuāla kontrole, periodiskas pārbaudes, ko veic līnijas operators.

3.3.11. CCP10. Mērces dozēšana

Dozēšana tiek veikta automātiski uz dozēšanas līnijas, jākontrolē mērces daudzums un konsistence. Kontroles metodes – vizuāla kontrole, periodiski jāpārbauda mērces konsistences paraugi, izmantojot laboratorijas viskozimetru, jāveic šālīšu ar zivīm kontrolsvēršana arī pēc mērces pievienošanas, inženierdienestam regulāri jāveic dozēšanas aprīkojuma pārbaudes.

3.3.12. CCP11. Iepakojšana, vakuumēšana/modificētas atmosfēras radīšana

Produkta saglabāšanos nodrošina iepakojuma hermētiskums. Kontroles metode - automātiska, vizuāla, kontroles parauga iepakojumi mikrobiālai kontrolei.

Izmantojot izstrādātāju ieteikto modificēto gāzes maisījumu, kas sastāv no 20-30% skābekļa, 10-30% slāpekļa un 40-60% oglekļa dioksīda, ir iespējamas novirzes, kas izraisa šādas kļūdas:

- skābekļa nav/ir mazāk par 20% - rodas risks, ka attīstīsies anaeroba patogēnā mikroflora, tajā skaitā bīstamais botulisms; foreļu un skumbriju krāsas izmaiņas uz mazāk dabīgu pusi; skābekļa ir vairāk nekā 30% - parādās vide patogēnas aerobās mikrofloras attīstībai;
- oglekļa dioksīda ir mazāk par 40% - tiek samazināta nomācošā iedarbība uz mikroorganismiem; vairāk nekā 60% - rodas varbūtība, ka mērcē un zivju audos izšķīdīs oglekļa dioksīds, paaugstinoties skābumam un mainoties zivju garšai - paaugstināts zivju skābums patērētājiem radīs iespaidu, ka produkts ir sabojājies.

Kontroles metodes – gāzes dozējošā aprīkojuma darba pareizības regulāra pārbaude, gāzu maisījumu pareizības pārbaude laboratorijā, izmantojot gāzes hromatogrāfu.

3.3.13. CCP12. Svēršana un marķēšana

Atbilstošajās līnijās to veic automātiski. Kontroles metode – selektīva pārbaude uz vietas, regulāra aprīkojuma iestatīšana, līnijas operatora vizuāla kontrole.

3.3.14. CCP13. Atdzesēšana

To veic saldēšanas kamerā, līdz tiek sasniegta +2°C, lai samazinātu mikroorganismu attīstības ātrumu. Lēna atdzesēšana var veicināt psihrofilās mikrofloras tolerances attīstību un paātrināt tās attīstību. Atdzesēšana kamerās ar ievērojamu temperatūras gradientu var izraisīt zivju un mērču kondensācijas veidošanos, kas saīsinās produktu glabāšanas laiku.

Kontroles metode - temperatūras un mitruma regulēšana dzesēšanas kamerā atbilstoši iesaiņoto šāļiņu temperatūrai, regulāri pārbaudīt saldēšanas aprīkojuma parametrus un vizuāli kontrolēt kondensāta veidošanos tarā.

CCP14. Mikroklimats cehā

- Gaisa temperatūra cehos - gaisa temperatūras paaugstināšanās palielina mikrobiālās, fermentatīvās un oksidatīvās zivju bojāšanās risku, tāpēc ir jākontrolē temperatūra telpās, uzturot to ne augstāku par +12°C. Kontroles metode - automatizēta gaisa kondicionēšanas sistēma ar atbalstu noteikto parametru uzturēšanai.
- Relatīvais gaisa mitrums cehos ir iztvaikojušā ūdens daudzuma attiecība pret kondensētā ūdens daudzumu. Palielinoties mitrumam ražošanas telpā, palielinās

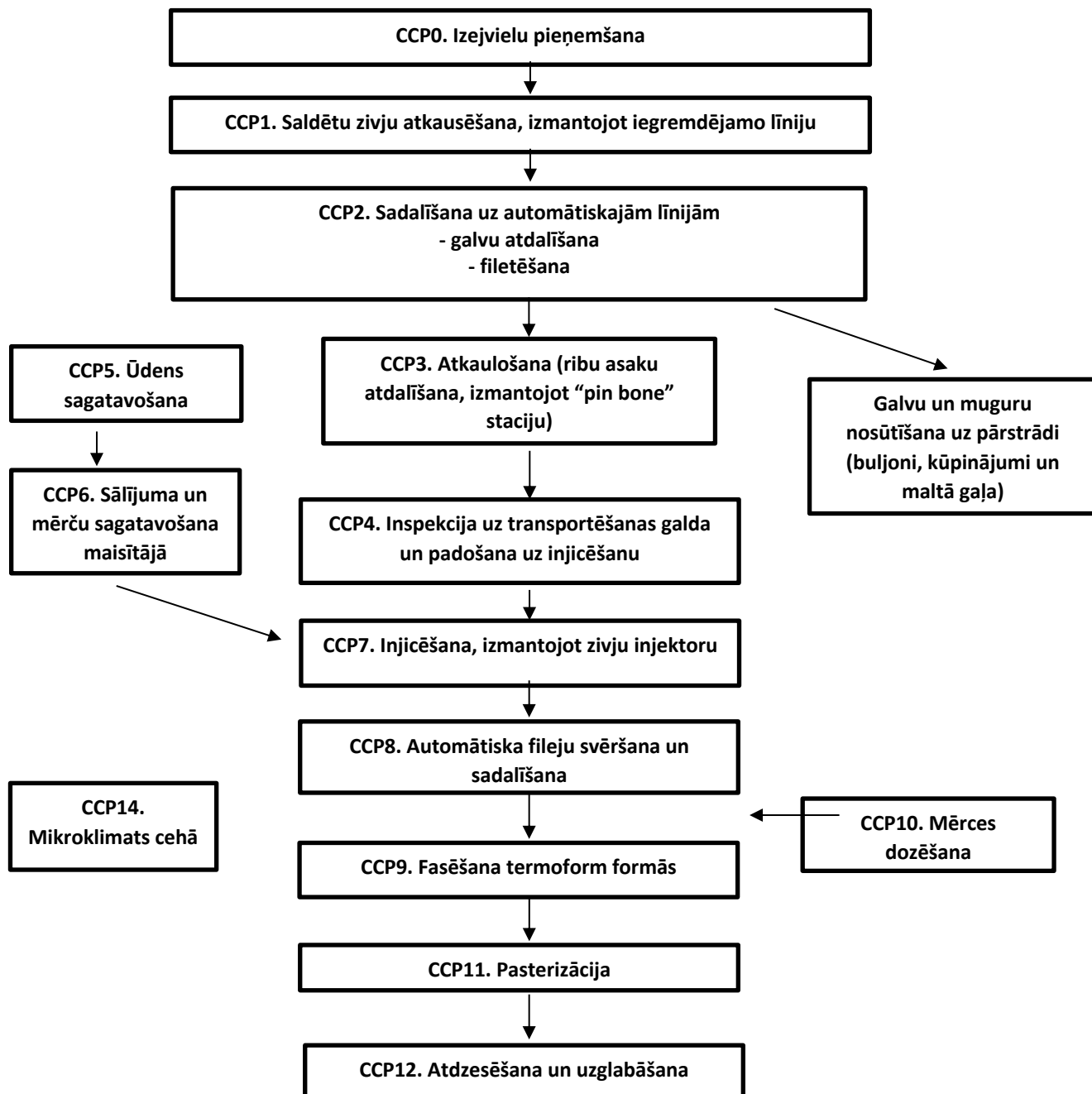
zivju izejvielu, palīgmateriālu un gatavo produktu mikrobiālās sabojāšanās risks. Ja relatīvā mitruma rādītāji atšķiras no ieteicamajām vērtībām, mainās adhēzijas rādītāji starp zivīm un konveijeru, transportieru un aprīkojuma virsmām, kas palielina zivju mikrobiālās un oksidatīvās sabojāšanās risku. Lai to novērstu, nepieredzējuši tehnologi un iekārtu operatori var veikt nevajadzīgas izmaiņas receptēs, lai gan problēma bieži rodas tieši pārmērīgā gaisa mitruma dēļ. Kontroles metode - automatizēta gaisa kondicionēšanas sistēma ar iestatīto parametru uzturēšanu.

- Ražošanas telpas gaisa un darba virsmu bakteriālais piesārņojums - pārtikas produktu un izejvielu klātbūtne veicina mikroorganismu vairošanos un attīstību. Lai ar to cīnītos, virs ceļa nozīmīgākajām vietām ir jāuzstāda ultravioletās lampas un vismaz 4 reizes diennaktī 15 minūtes jādezinficē gaiss un virsmas. Vismaz reizi diennaktī jāapstrādā darba virsmas un aprīkojums ar baktericīdiem līdzekļiem. Kontroles metode – ultravioleto lampu automātiska ieslēgšanās noteiktajā laikā.

- Sanitārās problēmas, kas saistītas ar personālu – darbiniekiem ir jāvelkā specapgērbs, tas regulāri jānodod mazgāšanā un ķīmiskajā tīrīšanā, maskas un galvassegas, jāveic apavu un roku sanitārā apstrāde, jāvalkā cimdi. Kontroles metode – jāpalielina ražošanas automatizācija, jāuzstāda speciāla apmeklētāju caurlaides sistēma, jāsamazina darbinieku kontakts ar pārtikas izejvielām.

4.4. Galveno kritisko kontrolpunktu (CCP) noteikšana, ražojot pasterizētus zivju produktus

Augstas gatavības pakāpes pasterizētu zivju produktu ražošanas procesa secīga tehnoloģiskā shēma



3.4.1. CCP0. – Izejvielu pieņemšana (saldētu zivju bloki)

Nosūtot izejvielas uz ražošanu, jākontrolē iespējamās atkuššanas pazīmes. Nepareizas uzglabāšanas un saldēšanas ķēdes pārkāpumu gadījumā atsevišķi bloki vai visa zivju partija

var būt kopumā vai daļēji atkususi, kas nepieņemami palielina šādu zivju kā tehnoloģisko izejvielu sabojāšanās risku.

Kontroles metode - bloku ģeometrijas vizuāla pārbaude (nedrīkst būt izplūdušas malas, visiem leņķiem jābūt taisniem un pareiziem), atsevišķi bloki nedrīkst būt salīpuši kopā, jāpārbauda ledus caurspīdīgums starp atsevišķiem zivju liemeņiem (veicot ātru sasaldēšanu, ledus ir duļķains un necaurspīdīgs, veicot lēnu sasaldēšanu vai ja zivis ir bijušas atkusušas, ledus būs caurspīdīgs).

Izejvielu uzturvērtības un enerģētiskās vērtības pārbaude - enerģētiskā vērtība, olbaltumvielu, lipīdu un mitruma procentuālais saturs. Kontroles metodes:

- mitruma daudzuma noteikšana - ar termogravimetrisko metodi;
- olbaltumvielu daudzuma noteikšana - ar automātiskās titrēšanas iekārtām;
- lipīdu daudzuma noteikšana - ar automātiskajām iekārtām;
- enerģētiskā vērtības noteikšana - ar automātisko kalorimetru.

Zivju ūdens noturēšanas spējas pārbaude, lai aprēķinātu pievienojamo piedevu daudzumu - ar centrifugēšanas metodi.

3.4.2. CCP1. Saldētu zivju **atkausēšana**, izmantojot iegremdējamo līniju

Pētījums par atkausēšanas apstākļu ietekmi uz zivju produktu kvalitāti (*saite uz sadaļu ar atkausēšanu*) parādīja, ka reālos apstākļos visefektīvākā ir zivju atkausēšana, iegremdējot tās tekošā ūdenī, šī metode tika izmantota, lai sagatavotu saldētas zivis (skumbrijas, mencas un foreles) pārstrādei, šo metodi iesaka šīs tehnoloģijas izstrādātāji.

Atkausēšana gaisā - ilgstoša kontakta ar atmosfēras skābekli dēļ pastāv zivju audu virsmas oksidēšanās risks; laika ziņā nevienmērīga zivju atkušana; zivju virsmas mikrobioloģiskās sabojāšanās risks ar turpmāku audu bojāšanos zivju iekšienē; zivju virsmas audu izzūšana pasliktina to tehnoloģiskos rādītājus un kalpo par turpmākās bojāšanās perēkli; zivju blokiem bez plastikāta vai kartona iepakojuma pastāv risks saskarties ar kukaiņiem.

Atkausēšana, iegremdējot stāvošā ūdenī - mikroorganismu attīstības risks reti mainītā ūdenī, "tīru" zivju krusteniskās inficēšanās risks no piesārņota ūdens; ūdenī šķīstošo olbaltumvielu izskalošanās ilgstošas atrašanās ūdenī dēļ; ūdeņainība un zivju virsmas tehnoloģisko parametru maiņa pēc saskarsmes ar ūdeni.

Atkausēšana tiek uzskatīta par notikušu, kad bloku iespējams viegli sadalīt atsevišķos zivju liemeņos, temperatūra liemeņa iekšienē nepārsniedz -2°C . Tālāka liemeņu temperatūras paaugstināšanās notiks, laikā, kad tie tiks padoti uz dekapitāciju (galvu atdalīšanu).

Kontroles metodes - automātiska ūdens/gaisa temperatūras kontrole, veicot atkausēšanu ar termotvaikiem, zivju un atkausēšanas vides temperatūras kontrole ar tehnologu un kvalitātes dienesta darbinieku termometriem. Zivju stāvokļa pārbaude pēc atkausēšanas – manuāla, lai konstatētu ūdeņainību, vizuāla, lai konstatētu krāsas zudumus/krāsas izmaiņas. Regulāru atkausēšanas ūdens mikrobioloģisko testu veikšana, atkausējot gaisā - noskalojumu no atkausēšanas virsmām kontrole.

3.4.3. CCP2. Sadalīšana filejās

Zivju sadalīšana sastāv no divām darbībām - galvu atdalīšanas un filetēšanas. Pareizas sadalīšanas rezultātā būtu jāiegūst maksimāls filejas un minimāls atkritumu daudzums, tā ir atkarīga no pareiziem aprīkojuma iestatījumiem, pareizas zivju orientācijas uz darba konveijeriem, pareizas zivju izejvielu temperatūras. Kontroles metode – aprīkojuma iestatījumu pārbaude, kuru veic inženieri, vizuāla kontrole, kuru veic līniju operatori un tehnologi.

3.4.4. CCP3. Atkaulošana

Fileja kā galvenā augstas gatavības pakāpes produktu izejviela nedrīkst saturēt bīstamas zivju ribu asakas, tāpēc ir nepieciešama atkaulošanas iekārta, ar kuru šīs asakas tiek likvidētas. Kontroles metode – selektīva pārbaude, regulāra aprīkojuma iestatījumu pareizības pārbaude, fotoskopēšana (paraugu aplūkošana spilgtā apgaismojumā).

3.4.5. CCP4. Inspekcija

Zivju fileja, kas tiek nodota tālākai pārstrādei, ir jāpārbauda, lai tajā nebūtu nepiederošu ieslēgumu (nepārtikas produkti, asakas, zvīņas), var izmantot automātisko fotoskopu, kas ļauj konstatēt nepiederošus priekšmetus pateicoties atšķirīgai gaismas caurlaidībai. Pārbaudi vizuāli veic operators, šo procedūru vēlams apvienot ar filejas apstrādi ar baktericīdām lampām. Kontroles metode – vizuāla, izmantojot pareizi iestatītu fotoskopu.

3.4.6. CCP5. Ūdens sagatavošana

Ūdens ietekmē zivju mikrobioloģisko stāvokli injicēšanas laikā un mērces to gatavošanas laikā rūpnīcās. Ciets ūdens ietekmē sāļījumu un mērču sastāvdaļu šķīdību, mainot to parametrus. Iespējamais ūdensvada vai artēzisko aku ūdens kvalitātes sezonālas svārstības. Lai izslēgtu šos riskus, nepieciešama sistēma, kuru izmantojot ūdens parametri tiek novesti līdz pieņemtajiem standartiem. Kontroles metode – regulāras uzņēmumā ienākošā un sagatavotā ūdens mikrobioloģiskās un fizikāli ķīmiskās analīzes (pirms tā izmantošanas).

3.4.7. CCP6. Sālījumu un mērču sastādīšana

Sālījumus un mērces būtu jā sastāda, izmantojot automātiskos maisītājus, lai izvairītos no “cilvēciskā faktora” kļūdām, piemēram, nepareizas sastāvdaļu ielādes secības, nepilnīgas sastāvdaļu izkušanas, nepareizas un nepietiekami ilgas maisījuma maisīšanas. Manuāla maisīšana palielina mikrobioloģiskos un sanitāros riskus, samazina gatavās produkcijas uzglabāšanas termiņu. Izmantojot manuālo maisīšanu, nav iespējams droši atfiltrēt nešķīstošās sastāvdaļas un komponentus, kas var iekļūt adatu tievajos kanālos un sprauslās un iestrēgt tur. Kontroles metode – pareiza ražošanas darbu organizācija, regulāra sālījumu un mērču sastādīšanas kvalitātes kontrole, filtrējošo detaļu pārbaude un aizvietošana.

Mērču un sālījumu temperatūrai ir jābūt minimālai iespējamajai, lai izslēgt termiskā šoka risku, kas var iestāties no aukstu zivju un siltas mērces kontakta, lai samazinātu mikroorganismu attīstības iespējas. Gatavo sālījumu un mērču uzglabāšana un to izmantošana pēc glabāšanas nav pieļaujama. Kontroles metode – pareiza ražošanas organizācija, mērču un sālījumu temperatūras mērījumi pirms izmantošanas.

3.4.8. CCP7. Injicēšana

Ir jākontrolē šādi parametri:

- sālījuma injicēšanas zivīs procents - šis parametrs var atšķirties ļoti plašā diapazonā atkarībā no zivju temperatūras, to stāvokļa, nozvejas sezonas un konsistences, injektora iestatījumu precizitātes, prasībām attiecībā uz gatavo produktu pieļaujamo kvalitāti un gatavās produkcijas vēlamo izlaides apjomu. Pārsniedzot injicēšanas procentu tiek pasliktināta produkta konsistence, bet nerasniedzot optimālo – tiek samazināta ražošanas peļņa. Kontroles metode - vizuāla kontrole, ko veic operators, un regulāra kontrole no tehnologa puses, kontrolsvēršana, sadalīšanas līnijas un injektora aprīkojuma automātiska uzskaitē.
- injicēšanas parametri - spiediens, iešļircināšanas ilgums, adatas pārliktņa un konveijera gājiena frekvence. Šie parametri ietekmē gan pārmērīgu, gan nepietiekamu zivju injicēšanu. Kontroles metode - atsevišķa injektora iestatīšana katram zivju izejvielu veidam, parametru pielāgošana, veicot izejvielu maiņu. To veic injektora operators, kontrolē tehnologs un kvalitātes dienests.
- sālījuma temperatūra - sālījums ir jāizmanto uzreiz pēc sastādīšanas, tā temperatūrai ir jābūt zemākai par 0°C. Kontroles metode - temperatūras mērīšana ar

termometru pirms sālījuma izmantošanas, šis rādītājs jāieraksta injicēšanas protokolā.

- sālījuma viskozitāte – iešķircinot viskozu sālījumu, ir jāpieliek vairāk pūlu, tas nelabvēlīgi ietekmē muskuļu fasciju stāvokli un sagrauj tās. Kontroles metode – tehnologam jākontrolē sālījuma sastāvs, ar laboratorijas viskozimetru jākontrolē sālījuma viskozitāte.

- sālījuma skābums - pH stipri ietekmē zivju ūdens saistīšanas spēju un ūdens noturēšanas spēju, skumbriju un foreļu glabāšanas laiku un krāsas īpašības. Kontroles metode - sālījuma pH mērīšana pirms injicēšanas, šī rādītāja reģistrēšana protokolā.

3.4.9. CCP8. Svēršana un porcionēšana

Gatavu zivju produktu porcijām var būt dažāda masa, tādēļ foreļu un mencu gadījumā ir racionāli sagriezt lielus injicētus gabalus mazākās daļās, bet mazāko skumbriju gadījumā – likt šālītēs 1-3 injicētus gabalus. Foreļu un mencu griešanu nedrīkst veikt pirms injicēšanas, jo tas noved pie lieliem mitruma zudumiem. Griešanu veic tikai automātiski, lai izvairītos no ūdens piesārņošanas ar rokām un nesteriliem instrumentiem. Kontroles metode – regulāra svēršanas aprīkojuma pārbaude, kontrolsrueršana.

3.4.10. CCP9. Fasēšana termoform formās

Fasēšana termoform formās notiek automātiski, izmantojot uzdoto dozējamā produkta daudzumu. Jākontrolē produkta svars, tā stāvoklis, nepiederošu priekšmetu klātbūtne. Kontroles metode – vizuāla kontrole, periodiskas pārbaudes, ko veic līnijas operators.

3.4.11. CCP10. Mērces dozēšana

Dozēšana tiek veikta automātiski uz dozēšanas līnijas, jākontrolē mērces daudzums un konsistence. Kontroles metodes – vizuāla kontrole, periodiski jāpārbauda mērces konsistences paraugi, izmantojot laboratorijas viskozimetru, jāveic šālīšu ar zivīm kontrolsrueršana arī pēc mērces pievienošanas, inženierdienestam regulāri jāveic dozēšanas aprīkojuma pārbaudes.

3.4.12. CCP11. Pasterizācija

Pasterizāciju veic modificētos autoklāvos vai termokamerā. Pasterizācijas laikā nepieciešams no vienas puses - novērst patogēnās mikrofloras attīstību, bet no otras – maksimāli saglabāt zivju olbaltumvielu nativitāti no termiskas denaturācijas. Tādēļ zivju produktu pasterizācijas temperatūra tiek piemeklēta, ņemot vērā zivju produktu dabu,

noturību pret karsēšanu un mērces pH, kuras augstais skābums ļauj droši samazināt uzkaršanas temperatūru.

Kontroles metode – izmantojot pastērijācijas parametru bezkontakta detektorus, produkta kontrolšālītes/iepakojumus, pastērijācijas efektivitātes mikrobioloģiskos testus.

3.4.14. CCP12. Atdzesēšana

To veic saldēšanas kamerā, līdz tiek sasniegta +2°C, lai samazinātu mikroorganismu attīstības ātrumu. Lēna atdzesēšana var veicināt psihrofilās mikrofloras tolerances attīstību un paātrināt tās attīstību. Atdzesēšana kamerās ar ievērojamu temperatūras gradientu var izraisīt zivju un mērču kondensācijas veidošanos, kas saīsinās produktu glabāšanas laiku.

Kontroles metode - temperatūras un mitruma regulēšana dzesēšanas kamerā atbilstoši iesaiņoto šālīšu temperatūrai, regulāri pārbaudīt saldēšanas aprīkojuma parametrus un vizuāli kontrolēt kondensāta veidošanos tarā.

CCP13. Mikroklimats ceļā

- Gaisa temperatūra ceļos - gaisa temperatūras paaugstināšanās palielina mikrobiālās, fermentatīvās un oksidatīvās zivju bojāšanās risku, tāpēc ir jākontrolē temperatūra telpās, uzturot to ne augstāku par +12°C. Kontroles metode - automatizēta gaisa kondicionēšanas sistēma ar atbalstu noteikto parametru uzturēšanai.

- Relatīvais gaisa mitrums ceļos ir iztvaikojušā ūdens daudzuma attiecība pret kondensētā ūdens daudzumu. Palielinoties mitrumam ražošanas telpā, palielinās zivju izejvielu, palīgmateriālu un gatavo produktu mikrobiālās sabojāšanās risks. Ja relatīvā mitruma rādītāji atšķiras no ieteicamajām vērtībām, mainās adhēzijas rādītāji starp zivīm un konveijeru, transportieru un aprīkojuma virsmām, kas palielina zivju mikrobiālās un oksidatīvās sabojāšanās risku. Lai to novērstu, nepieredzējuši tehnologi un iekārtu operatori var veikt nevajadzīgas izmaiņas receptēs, lai gan problēma bieži rodas tieši pārmērīgā gaisa mitruma dēļ. Kontroles metode - automatizēta gaisa kondicionēšanas sistēma ar iestatīto parametru uzturēšanu.

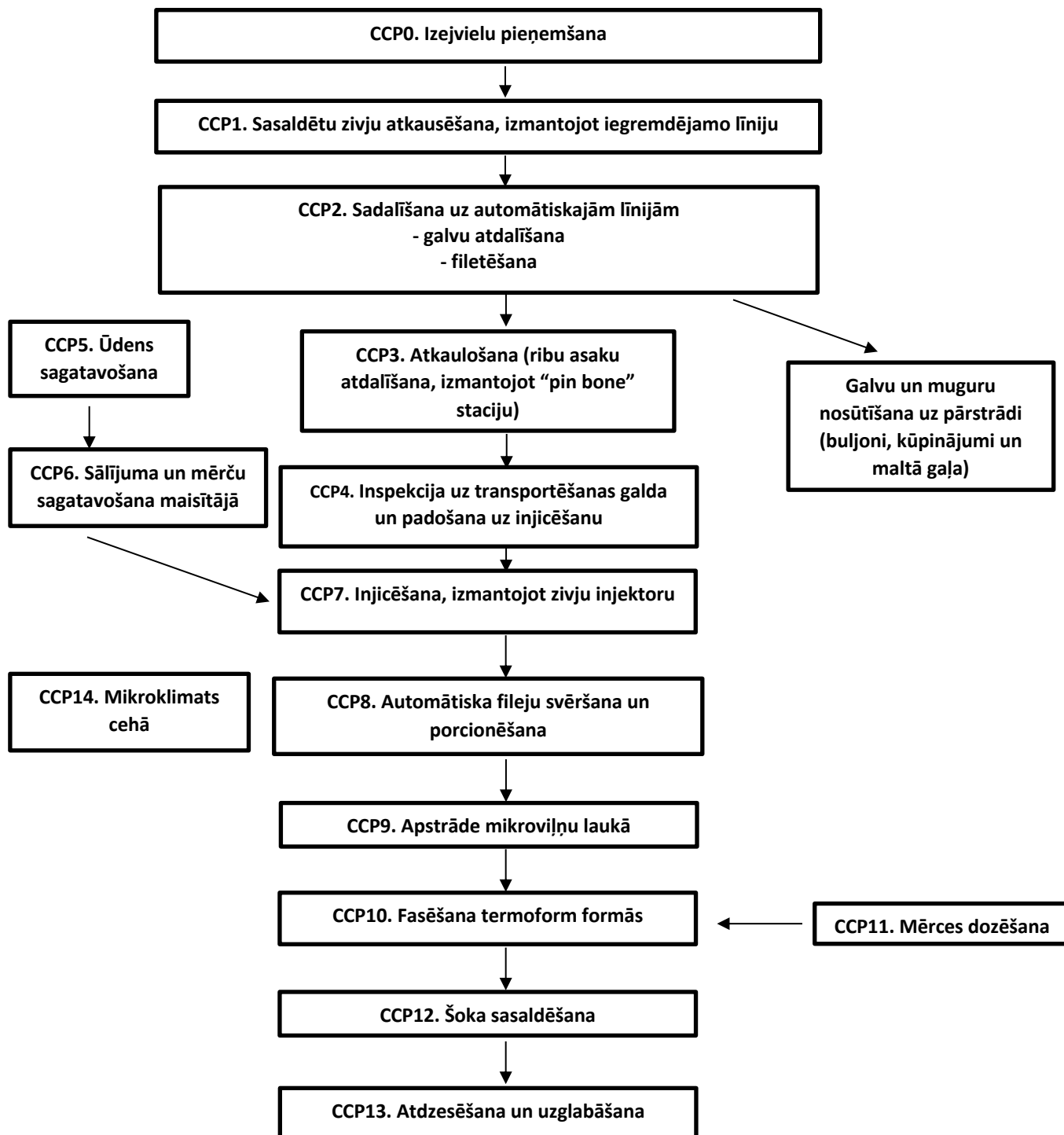
- Ražošanas telpas gaisa un darba virsmu bakteriālais piesārņojums - pārtikas produktu un izejvielu klātbūtne veicina mikroorganismu vairošanos un attīstību. Lai ar to cīnītos, virs ceļa nozīmīgākajām vietām ir jāuzstāda ultravioletās lampas un vismaz 4 reizes diennaktī 15 minūtes jādezinficē gaiss un virsmas. Vismaz reizi

diennaktī jāapstrādā darba virsmas un aprīkojums ar baktericīdiem līdzekļiem. Kontroles metode – ultravioleto lampu automātiska ieslēgšanās noteiktajā laikā.

- Sanitārās problēmas, kas saistītas ar personālu – darbiniekiem ir jāvalkā specapgērbs, tas regulāri jānodod mazgāšanā un ķīmiskajā tīrīšanā, maskas un galvassegas, jāveic apavu un roku sanitārā apstrāde, jāvalkā cimdi. Kontroles metode – jāpalielina ražošanas automatizācija, jāuzstāda speciāla apmeklētāju caurlaides sistēma, jāsamazina darbinieku kontakts ar pārtikas izejvielām.

4.5. Galveno kritisko kontrolpunktu (CCP) noteikšana, ražojot augstas gatavības pakāpes saldētus zivju produktus

Augstas gatavības pakāpes saldētu zivju produktu ražošanas procesa secīga tehnoloģiskā shēma



Galveno CCP apraksts, ražojot augstas gatavības pakāpes saldētus zivju produktus

3.5.1. CCP0. – Izejvielu pieņemšana (saldētu zivju bloki)

Nosūtot izejvielas uz ražošanu, jākontrolē iespējamās atkušanas pazīmes. Nepareizas uzglabāšanas un saldēšanas ķēdes pārkāpumu gadījumā atsevišķi bloki vai visa zivju partija var būt kopumā vai daļēji atkususi, kas nepieņemami palielina šādu zivju kā tehnoloģisko izejvielu sabojāšanās risku.

Kontroles metode - bloku ģeometrijas vizuāla pārbaude (nedrīkst būt izplūdušas malas, visiem leņķiem jābūt taisniem un pareiziem), atsevišķi bloki nedrīkst būt salīpuši kopā, jāpārbauda ledus caurspīdīgums starp atsevišķiem zivju liemeņiem (veicot ātru sasaldēšanu, ledus ir duļķains un necaurspīdīgs, veicot lēnu sasaldēšanu vai ja zivis ir bijušas atkusušas, ledus būs caurspīdīgs).

Izejvielu uzturvērtības un enerģētiskās vērtības pārbaude - enerģētiskā vērtība, olbaltumvielu, lipīdu un mitruma procentuālais saturs. Kontroles metodes:

- mitruma daudzuma noteikšana - ar termogravimetrisko metodi;
- olbaltumvielu daudzuma noteikšana - ar automātiskās titrēšanas iekārtām;
- lipīdu daudzuma noteikšana - ar automātiskajām iekārtām;
- enerģētiskā vērtības noteikšana - ar automātisko kalorimetru.

Zivju ūdens noturēšanas spējas pārbaude, lai aprēķinātu pievienojamo piedevu daudzumu - ar centrifugēšanas metodi.

3.5.2. CCP1. Saldētu zivju atkausēšana, izmantojot iegremdējamo līniju

Pētījums par atkausēšanas apstākļu ietekmi uz zivju produktu kvalitāti (*saite uz sadaļu ar atkausēšanu*) parādīja, ka reālos apstākļos visefektīvākā ir zivju atkausēšana, iegremdējot tās tekošā ūdenī, šī metode tika izmantota, lai sagatavotu saldētas zivis (skumbrijas, mencas un foreles) pārstrādei, šo metodi iesaka šīs tehnoloģijas izstrādātāji.

Atkausēšana gaisā - ilgstoša kontakta ar atmosfēras skābekli dēļ pastāv zivju audu virsmas oksidēšanās risks; laika ziņā nevienmērīga zivju atkušana; zivju virsmas mikrobioloģiskās sabojāšanās risks ar turpmāku audu bojāšanos zivju iekšienē; zivju virsmas audu izžūšana pasliktina to tehnoloģiskos rādītājus un kalpo par turpmākās bojāšanās perēkli; zivju blokiem bez plastikāta vai kartona iepakojuma pastāv risks saskarties ar kukaiņiem.

Atkausēšana, iegremdējot stāvošā ūdenī - mikroorganismu attīstības risks reti mainītā ūdenī, “tīru” zivju krusteniskās inficēšanās risks no piesārņota ūdens; ūdenī šķīstošo

olbaltumvielu izskalošanās ilgstošas atrašanās ūdenī dēļ; ūdeņainība un zivju virsmas tehnoloģisko parametru maiņa pēc saskarsmes ar ūdeni.

Atkausēšana tiek uzskatīta par notikušu, kad bloku iespējams viegli sadalīt atsevišķos zivju liemeņos, temperatūra liemeņa iekšienē nepārsniedz -2°C . Tālāka liemeņu temperatūras paaugstināšanās notiks, laikā, kad tie tiks padoti uz dekapitāciju (galvu atdalīšanu).

Kontroles metodes - automātiska ūdens/gaisa temperatūras kontrole, veicot atkausēšanu ar termotvaikiem, zivju un atkausēšanas vides temperatūras kontrole ar tehnologu un kvalitātes dienesta darbinieku termometriem. Zivju stāvokļa pārbaude pēc atkausēšanas – manuāla, lai konstatētu ūdeņainību, vizuāla, lai konstatētu krāsas zudumus/krāsas izmaiņas. Regulāru atkausēšanas ūdens mikrobioloģisko testu veikšana, atkausējot gaisā - noskalojumu no atkausēšanas virsmām kontrole.

3.5.3. CCP2. Sadalīšana filejās

Zivju sadalīšana sastāv no divām darbībām - galvu atdalīšanas un filetēšanas. Pareizas sadalīšanas rezultātā būtu jāiegūst maksimāls filejas un minimāls atkritumu daudzums, tā ir atkarīga no pareiziem aprīkojuma iestatījumiem, pareizas zivju orientācijas uz darba konveijeriem, pareizas zivju izejvielu temperatūras. Kontroles metode – aprīkojuma iestatījumu pārbaude, kuru veic inženieri, vizuāla kontrole, kuru veic līniju operatori un tehnologi.

3.5.4. CCP3. Atkaulošana

Fileja kā galvenā augstas gatavības pakāpes produktu izejviela nedrīkst saturēt bīstamas zivju ribu asakas, tāpēc ir nepieciešama atkaulošanas iekārta, ar kuru šīs asakas tiek likvidētas. Kontroles metode – selektīva pārbaude, regulāra aprīkojuma iestatījumu pareizības pārbaude, fotoskopēšana (paraugu aplūkošana spilgtā apgaismojumā).

3.5.5. CCP4. Inspekcija

Zivju fileja, kas tiek nodota tālākai pārstrādei, ir jāpārbauda, lai tajā nebūtu nepiederošu ieslēgumu (nepārtikas produkti, asakas, zvīņas), var izmantot automātisko fotoskopu, kas ļauj konstatēt nepiederošus priekšmetus pateicoties atšķirīgai gaismas caurlaidībai. Pārbaudi vizuāli veic operators, šo procedūru vēlams apvienot ar filejas apstrādi ar baktericīdām lampām. Kontroles metode – vizuāla, izmantojot pareizi iestatītu fotoskopu.

3.5.6. CCP5. Ūdens sagatavošana

Ūdens ietekmē zivju mikrobioloģisko stāvokli injicēšanas laikā un mērces to gatavošanas laikā rūpnīcās. Ciets ūdens ietekmē sāļjumu un mērču sastāvdaļu šķīdību, mainot to

parametrus. Iespējamais ūdensvada vai artēzisko aku ūdens kvalitātes sezonālas svārstības. Lai izslēgtu šos riskus, nepieciešama sistēma, kuru izmantojot ūdens parametri tiek novesti līdz pieņemtajiem standartiem. Kontroles metode – regulāras uzņēmumā ienākošā un sagatavotā ūdens mikrobioloģiskās un fizikāli ķīmiskās analīzes (pirms tā izmantošanas).

3.5.7. CCP6. Sālījumu un mērču sastādīšana

Sālījumus un mērces būtu jāstādā, izmantojot automātiskos maisītājus, lai izvairītos no “cilvēciskā faktora” kļūdām, piemēram, nepareizas sastāvdaļu ielādes secības, nepilnīgas sastāvdaļu izkušanas, nepareizas un nepietiekami ilgas maisījuma maisīšanas. Manuāla maisīšana palielina mikrobioloģiskos un sanitāros riskus, samazina gatavās produkcijas uzglabāšanas termiņu. Izmantojot manuālo maisīšanu, nav iespējams droši atfiltrēt nešķīstošās sastāvdaļas un komponentus, kas var iekļūt adatu tievajos kanālos un sprauslās un iestrēgt tur. Kontroles metode – pareiza ražošanas darbu organizācija, regulāra sālījumu un mērču sastādīšanas kvalitātes kontrole, filtrējošo detaļu pārbaude un aizvietošana.

Mērču un sālījumu temperatūrai ir jābūt minimālai iespējamajai, lai izslēgt termiskā šoka risku, kas var iestāties no aukstu zivju un siltas mērces kontakta, lai samazinātu mikroorganismu attīstības iespējas. Gatavo sālījumu un mērču uzglabāšana un to izmantošana pēc glabāšanas nav pieļaujama. Kontroles metode – pareiza ražošanas organizācija, mērču un sālījumu temperatūras mērījumi pirms izmantošanas.

3.5.8. CCP7. Injicēšana

Ir jākontrolē šādi parametri:

- sālījuma injicēšanas zivīs procents - šis parametrs var atšķirties ļoti plašā diapazonā atkarībā no zivju temperatūras, to stāvokļa, nozvejas sezonas un konsistences, injektora iestatījumu precizitātes, prasībām attiecībā uz gatavo produktu pieļaujamo kvalitāti un gatavās produkcijas vēlamo izlaides apjomu. Pārsniedzot injicēšanas procentu tiek pasliktināta produkta konsistence, bet nesasniedzot optimālo – tiek samazināta ražošanas peļņa. Kontroles metode - vizuāla kontrole, ko veic operators, un regulāra kontrole no tehnologa puses, kontrolsvēršana, sadalīšanas līnijas un injektora aprīkojuma automātiska uzskaitē.
- injicēšanas parametri - spiediens, iešļircināšanas ilgums, adatas pārliktņa un konveijera gājiena frekvence. Šie parametri ietekmē gan pārmērīgu, gan nepietiekamu zivju injicēšanu. Kontroles metode - atsevišķa injektora iestatīšana

katram zivju izejvielu veidam, parametru pielāgošana, veicot izejvielu maiņu. To veic injektora operators, kontrolē tehnologs un kvalitātes dienests.

- sāļjuma temperatūra - sāļjums ir jāizmanto uzreiz pēc sastādīšanas, tā temperatūrai ir jābūt zemākai par 0°C. Kontroles metode - temperatūras mērīšana ar termometru pirms sāļjuma izmantošanas, šis rādītājs jāieraksta injicēšanas protokolā.

- sāļjuma viskozitāte – iešļircinot viskozu sāļjumu, ir jāpieliek vairāk pūļu, tas nelabvēlīgi ietekmē muskuļu fasciju stāvokli un sagrauj tās. Kontroles metode – tehnologam jākontrolē sāļjuma sastāvs, ar laboratorijas viskozimetru jākontrolē sāļjuma viskozitāte.

- sāļjuma skābums - pH stipri ietekmē zivju ūdens saistīšanas spēju un ūdens noturēšanas spēju, skumbriju un foreļu glabāšanas laiku un krāsas īpašības. Kontroles metode - sāļjuma pH mērīšana pirms injicēšanas, šī rādītāja reģistrēšana protokolā.

3.5.9. CCP8. Svēršana un porcionēšana

Gatavu zivju produktu porcijām var būt dažāda masa, tādēļ foreļu un mencu gadījumā ir racionāli sagriezt lielus injicētus gabalus mazākās daļās, bet mazāko skumbriju gadījumā – likt šālītēs 1-3 injicētus gabalus. Foreļu un mencu griešanu nedrīkst veikt pirms injicēšanas, jo tas noved pie lieliem mitruma zudumiem. Griešanu veic tikai automātiski, lai izvairītos no ūdens piesārņošanas ar rokām un nesteriliem instrumentiem. Kontroles metode – regulāra svēršanas aprīkojuma pārbaude, kontroļsvēršana.

3.5.10. CCP9. Apstrāde mikroviļņu laukā

Lai zivis sasniegtu kulināro gatavību, tiek piedāvāts tās apstrādāt mikroviļņu laukā. Apstrādes ilgums ir atkarīgs no zivju porciju izmēriem un iekārtas jaudas. Kontroles metode – organoleptiskā, apstrādes ilgums tiek regulēts ar produkta pārvietošanās ātrumu pa mikroviļņu iekārtā esošā konveijera līniju.

3.5.11. CCP10. Fasēšana šālītēs

Fasēšana šālītēs notiek automātiski, izmantojot uzdoto dozējamā produkta daudzumu. Jākontrolē produkta svars, tā stāvoklis, nepiederošu priekšmetu klātbūtne. Kontroles metode – vizuāla kontrole, periodiskas pārbaudes, ko veic līnijas operators. Līnijas darba iestatījumus kontrolē inženierdienests.

3.5.12. CCP11. Mērces dozēšana

Dozēšana tiek veikta automātiski uz dozēšanas līnijas, jākontrolē mērces daudzums un konsistence. Kontroles metodes – vizuāla kontrole, periodiski jāpārbauda mērces konsistences paraugi, izmantojot laboratorijas viskozimetru, jāveic šālišu ar zivīm kontrolsvēršana arī pēc mērces pievienošanas, inženierdienestam regulāri jāveic dozēšanas aprīkojuma pārbaudes.

3.5.13. CCP12 Šoka sasaldēšana

Lai saīsinātu sasaldēšanas laiku un novērstu psihrofilo un kriofilo mikroorganismu attīstību, gatavo zivju produktu šoka sasaldēšanu jāveic, izmantojot šoka sasaldēšanas konveijerus vai šoka kameras. Kontroles metodes – izmantojot bimetāliskos termometrus, periodiska sasaldēšanas ātruma kontrole.

3.5.14. CCP13. Atdzesēšana un uzglabāšana

CCP14. Mikroklimats cehā

- Gaisa temperatūra cehos - gaisa temperatūras paaugstināšanās palielina mikrobiālās, fermentatīvās un oksidatīvās zivju bojāšanās risku, tāpēc ir jākontrolē temperatūra telpās, uzturot to ne augstāku par +12°C. Kontroles metode - automatizēta gaisa kondicionēšanas sistēma ar atbalstu noteikto parametru uzturēšanai.
- Relatīvais gaisa mitrums cehos ir iztvaikojušā ūdens daudzuma attiecība pret kondensētā ūdens daudzumu. Palielinoties mitrumam ražošanas telpā, palielinās zivju izejvielu, palīgmateriālu un gatavo produktu mikrobiālās sabojāšanās risks. Ja relatīvā mitruma rādītāji atšķiras no ieteicamajām vērtībām, mainās adhēzijas rādītāji starp zivīm un konveijeru, transportieru un aprīkojuma virsmām, kas palielina zivju mikrobiālās un oksidatīvās sabojāšanās risku. Lai to novērstu, nepieredzējuši tehnologi un iekārtu operatori var veikt nevajadzīgas izmaiņas receptēs, lai gan problēma bieži rodas tieši pārmērīgā gaisa mitruma dēļ. Kontroles metode - automatizēta gaisa kondicionēšanas sistēma ar iestatīto parametru uzturēšanu.
- Ražošanas telpas gaisa un darba virsmu bakteriālais piesārņojums - pārtikas produktu un izejvielu klātbūtne veicina mikroorganismu vairošanos un attīstību. Lai ar to cīnītos, virs ceha nozīmīgākajām vietām ir jāuzstāda ultravioletās lampas un vismaz 4 reizes diennaktī 15 minūtes jādezinficē gaiss un virsmas. Vismaz reizi

diennaktī jāapstrādā darba virsmas un aprīkojums ar baktericīdiem līdzekļiem. Kontroles metode – ultravioleto lampu automātiska ieslēgšanās noteiktajā laikā.

- Sanitārās problēmas, kas saistītas ar personālu – darbiniekiem ir jāvelkā specapgērbs, tas regulāri jānodod mazgāšanā un ķīmiskajā tīrīšanā, maskas un galvassegas, jāveic apavu un roku sanitārā apstrāde, jāvalkā cimdi. Kontroles metode – jāpalielina ražošanas automatizācija, jāuzstāda speciāla apmeklētāju caurlaides sistēma, jāsamazina darbinieku kontakts ar pārtikas izejvielām.

5. Projektā izstrādāto tehnoloģiju pielietojuma koncepcija Latvijas apstākļos no ekonomiskā viedokļa

Jauno ātri pagatavojamo produktu ražošana ir izdevīga, veicot to vidējas vai lielas jaudas ražotnēs, kam nozīmīgākais priekšnoteikums ir spēja realizēt produkciju. Tādēļ viena šo produktu ieviešēju potenciālā kategorija ir lielākie Latvijas zvejas produktu apstrādes uzņēmumi. Tie ir apguvuši daudzu, tostarp ekonomiski attīstīto valstu tirgu, kur vērojamas tendences patērēt veselīgus, ērti iepakotus un ātri pagatavojamus augstvērtīgu zivju ēdienus. Otra svarīgākā kategorija ir starptautiskie zivsaimniecības vai zvejas produktu apstrādes un tirdzniecības uzņēmumi, kuriem varētu būt interese izveidot šāda veida ražotnes Latvijā un realizēt produkciju jau esošajos noieta kanālos ārvalstīs.

Projektā izstrādāto tehnoloģiju un receptūru viena no būtiskajām priekšrocībām ir to ražošanai nepieciešamās infrastruktūras plašās pielietojuma iespējas. Ar plānotajām iekārtām ir iespējams ražot gan projektā izstrādātos produktus, gan arī nākotnē citus zivju izstrādājumus no dažādām zivju sugām un orientēt to pārdošanu uz diversificētiem tirgiem. Elastība izveidotās infrastruktūras pielietojuma iespējās dažāda sortimenta ražošanā ir viens no būtiskākajiem faktoriem, kas praksē samazina investora komerciālo risku.

6. Ražošanas mēroga un ieguldījumu apjoma apsvērumi

Ātri pagatavojamo produktu ražošanas izdevīgumu noteiks spēja efektīvi un ar salīdzinoši zemu peļņas normu ražot produktu pēc iespējas lielākā apjomā. Projekta ieviešanai, izņemot gadījumus, kad uzņēmuma rīcībā jau ir piemērotas ražošanas telpas vai daļa no vajadzīgajām iekārtām, būs nepieciešami ievērojami kapitālieguldījumi. Tā kā projektā ražošanas cikls ir īss un tiek strādāts ar tirgū lielā apjomā pieejamām izejvielām, projekta atdeves rādītājus iespējams paaugstināt, strādājot vairākās maiņās un samazinot dienu skaitu, kad ražošana nenotiek.

Aprēķinos modelētais jauno produktu ražošanas mērogs ir vidēji liels, lai, ņemot vērā pieejamos ES un valsts atbalsta instrumentus, projektu būtu iespējams ieviest arī Latvijas zvejas produktu apstrādes uzņēmumiem.

7. Jauno produktu ieviešanas projekta ekonomiskie un finanšu rādītāji

Projektā plānotā tehnoloģiskās līnijas pārstrādes jauda ir 500 kg saldētas zivju filejas stundā. Izvēlētais tehnoloģisko iekārtu kopums ļauj ražot atvēsinātus, pasterizētus vai

saldētus ātri pagatavojamus zivju produktus saskaņā ar izstrādātajām receptūrām no forelēm, mencām un skumbrijām. Pieņemts, ka tiek strādāts divās 8 stundu maiņās, 250 darba dienas gadā. Šādā jaudu noslogojumā iespējams izgatavot 278 t ātri pagatavojamo produktu mēnesī (neto svarā). Individuāli pielāgojot projektu ieviesēja iespējam, līdzīgu apjomu varētu saražot arī strādājot ar mazjaudīgākām iekārtām, bet tikai ar tehnoloģiski nepieciešamajiem pārtraukumiem un bez brīvdienām. Ņemot vērā to, ka atvēsinātie ātri pagatavojamie produkti ir ar salīdzinoši īsu derīguma termiņu, tie būs galvenokārt orientēti uz Baltijas valstu tirgiem. Tādēļ aprēķinos izmantotajā produktu grozā to īpatsvars veidoja 12%. Savukārt 50% veidoja saldētie produkti un 38% pasterizētie produkti, kuri ir galvenokārt paredzēti ārvalstu tirgiem.

Cenu veidošanā tika izmantots *izmaksas plus peļņa* princips, kur tika pielietota peļņas norma 4% foreļu un mencu produktiem, savukārt 3% skumbriju produktiem, kas ir zemākas cenu kategorijas zivis. Plānots, ka produkti tiks piedāvāti termoform plastikāta iepakojumos ar 250 g neto produkta svaru, kurā ietilpst arī mērce, kas veido 40% svara. Rūpnīcas cena par vienu iepakojumu ir plānota 1,37 EUR skumbrijām, 1,84 EUR mencām un 2,00 EUR forelēm. Tādējādi Latvijas veikalos orientējošā jauno produktu cena ar PVN par iepakojumu (gabalu) būtu aptuveni 2,65 EUR skumbrijām, 3,56 EUR mencām un 3,88 EUR forelēm. Ātri pagatavojamie produkti ir lielā mērā orientēti uz maksāspējīgu pircēju kategoriju, kuru laiks ir dārgs, kam piemērotākās būs foreles un mencas. Tā kā šīs ir augstvērtīgas zivis, kam ir augsta pašizmaksa, tad netika konstatētas iespējas nozīmīgi samazināt to cenu patērētājiem, nezaudējot produkta kvalitāti. Patērētājiem ar nedaudz zemāku pirktspējas līmeni cenas ziņā piemērotāki būs skumbriju produkti.

Saldētu produktu grupā Latvijas tirgū tiek piedāvāti vairāki augstvērtīgāku zivju viegli pagatavojamie ēdieni. Starp tiem ir minami vairāki ražotāja Zigmāras produkti, kas izgatavoti no laša: šašliks ar dārzeņiem, fileja vīna, sinepju vai ķiploku marinādē. Šādu produktu cenas ar PVN mazumtirdzniecības tīklos sasniedz attiecīgi 15.9, 22.7 un 23.5 EUR/kg. Savukārt izpētot līdzīgu produktu tirgu ārvalstīs, konstatēts, ka tiek piedāvāti laša, jūras asara, mencas un pikšas ēdieni, realizācijas cena mazumtirdzniecībā ir aptuveni 20 EUR/kg, jeb 5 EUR par ērtai pagatavošanai piemērotu iepakojumu. Tādējādi projektā ražotie ēdieni cenas ziņā būs konkurētspējīgi un atbildīs tirgus attīstības tendencēm – viegli sagatavojami, laiku taupoši, vienatnē patērējami, veselīgi, turklāt augstvērtīgākās zivju sugas var tikt uzskatītas par izsmalcinātu ēdienu.

Prognozētās investīciju izmaksas pamatlīdzekļos ātri pagatavojamo zivju fileju produktu ražošanai veido aptuveni 4,5 milj. EUR (27. tab.), kas būs lielā mērā atkarīgas no uzņēmumā jau esošās infrastruktūras. Turklāt ir jāērēķinās ar aptuveni 512 tūkst. EUR ieguldījumiem apgrozāmo līdzekļu nodrošināšanai, kopumā projektam paredzot apmēram 5 milj. EUR.

27. tabula

Nepieciešamās investīcijas ātri pagatavojamu zivju fileju produktu ražošanai

Investīciju pozīcija	Mērvienība	Skaits	Cena, EUR	Summa, EUR
Ražošanas ēkas būvniecība	kv.m.	2 000	800	1 600 000
Katlu māja, palīgēkas, žogs, caurlaides postenis	kompl.	1	250 000	250 000
Laukumi, ceļi	kompl.	1	200 000	200 000
Pieslēgumi ārējiem inženiertīkliem, notekūdeņu attīrīšanas iekārtas	kompl.	1	290 000	290 000
Inženiertehniskās iekārtas, t.sk. ūdens, saspīestā gaisa, vēdināšanas nodrošinājums	kompl.	1	250 000	250 000
Tehnoloģiskā projekta izstrāde, autoruzraudzība	kompl.	1	44 120	44 120
Būvprojekta izstrāde, autoruzraudzība	kompl.	1	58 500	58 500
Būvuzraudzība	kompl.	1	23 400	23 400
Gaisa defrostieris, Peruza	gab.	1	120 000	120 000
Inspekcijas konveijers, Peruza	gab.	1	15 000	15 000
Ūdens sagatavošanas, dezinfekcijas un sāļjuma sagatavošanas iekārta, Brinmix 1000	gab.	1	30 000	30 000
Zivju injektors, Auvistick plus 260	gab.	1	200 000	200 000
Plūsmas šķirotājs, Peruza	gab.	1	140 000	140 000
Automātiskā porcionēšanas iekārta, Marelec Portio 3	gab.	1	80 000	80 000
Iepakošanas iekārtas iepakošanai modificētā gāzes vidē ar mērces dozēšanu, Multivac	kompl.	1	200 000	200 000
Iepakoto produktu rentgenkontroles iekārta, X-ray X36RL	gab.	1	110 000	110 000
Automātiskā marķēšanas iekārta, EBS	gab.	1	7 000	7 000
Saldēšanas kameras	kompl.	1	250 000	250 000
Autoklāvs, Zirbus HST 10H	gab.	1	120 000	120 000
Mikroviļņu apstrādes iekārta, Litzler PSC 75 kW	gab.	1	200 000	200 000
Šoka sasaldēšanas iekārta uz spirālveida konveijera, Tecnopool	gab.	1	170 000	170 000
Citas iekārtas un aprīkojums	kompl.	1	180 000	180 000
Kopā	X	X	X	4 538 020

Piezīme: Izmaksas ir norādītas indikatīvi un var tikt precizētas pēc būvniecības un tehnoloģiskā projekta izstrādes, iepirkumiem

Avots: Autoru aprēķini, balstoties uz projekta rezultātiem, konsultācijām ar iekārtu ražotājiem un izplatītājiem, datiem no ražošanas ēku izveides projektiem

Turklāt kvalificējoties atbalsta saņemšanas nosacījumiem, projekta realizācijai Eiropas Jūrlietu un zivsaimniecības fonda pasākumā „Zvejas un akvakultūras produktu apstrāde” viens atbalsta pretendents 2014.-2020.gada periodā var realizēt projektus ar attiecināmo izmaksu summu līdz 6 milj. EUR, atbalsta intensitāte ir 50%. Tas praksē var būtiski samazināt barjeras projekta ieviešanai un uzlabot projekta atdeves rādītājus. Finanšu aprēķinos situācija modelēta konservatīvi, projektu ieviešot bez ES un valsts atbalsta, izmantojot pašu kapitālu.

Veidojot Latvijas apstākļiem racionālu infrastruktūras kopumu un novērtējot sākotnējo investīciju apjomu pamatlīdzekļos, tika pieņemts tehnoloģiski-ekonomiska rakstura lēmums kā izejvielu izmantot saldētas zivju filejas. Foreļu, mencu un skumbriju filetēšanas, kā arī atkaulošanas operācijas tiek veiktas augstražīgās iekārtās, kas izvietotas lielās rūpnīcās. Šo ražotņu jauda un efektivitātes rādītāji daudzkārt pārsniedz to izejvielu apjoma vajadzību, kāda būs šajā projektā iecerētajā ražošanas procesā. Tādēļ projekta aprēķinos ir pieņemts, ka ražošanas pamatizejviela ir iepirkta saldētas filejas, kuras tiek defrostētas ar gaisu, inspicētas un tālāk noris ražošanas process atbilstoši attiecīgajām ražošanas procesa shēmām. Veidojot tabulā minēto iekārtu sastāvu, veiktas konsultācijas ar Latvijas iekārtu ražotājiem un izplatītājiem. Lai nodrošinātu efektīvu investīciju izmaksu izlietojumu, kur iespējams, tika ietverti Latvijā ražoti analogi vai analogas iekārtas projekta tehnoloģiskajā daļā piedāvātajām, kuras ir iegādes izmaksu ziņā ekonomiskākas. Projekta ieviesējs, atkarībā no investīciju politikas nostādņēm, var iegādāties arī dārgākus analogus. Taču veidojot iekārtu sastāvu ir racionāli efektīvi plānot iekārtu iegādes budžetu un tādējādi iespēju robežās samazināt barjeras tā realizācijai. Tehnoloģiskā un tehniskā projekta izstrādes procesā varēs tikt konkretizēts ražotnes un tai nepieciešamās infrastruktūras izveides budžets. Ražotnes izveides izmaksas lielā mērā ietekmēs dažādi faktori, tostarp inženierģeoloģiskie, inženiertīklu pieslēgumu iespējamība un attālums līdz tiem, tāpat arī izvēlētie būvniecības risinājumi.

Veicot aprēķinus ir pieņemts, ka projekts tiek ieviests 18 mēnešu laikā (28. tab.). Tas ir periods, kādā līdzīga apjoma projekti tiek realizēti praksē, ja īstenošanu nesarežģī īpaši apstākļi. Izbūvējot jaunu ražotni un izvēloties uzticamus, pieredzējušus un

kompetentus pakalpojumu sniedzējus un piegādātājus, projektu var īstenot attiecīgajā laika periodā. Tajā pat laikā praksē ir sastopami dažādi riski (piemēram, investīciju finansējuma kavējumi, administratīvā projekta saskaņošanas grūtības, piegādātāju un pakalpojumu sniedzēju neatbilstošs sniegums), kuru rezultātā projekta ieviešanas laiks var būt ilgāks un tādā gadījumā pazemināsies investīciju projekta atdeves rādītāji.

28. tabula

Projekta ieviešanas laika grafiks

Gads	2021				2022	
	I	II	III	IV	I	II
Apraksts/Ceturksnis						
Investīciju izmaksās ietvertie pakalpojumi (tehnoloģiskais, būvprojekts, būvuzraudzība, autoruzraudzība)	X	X	X	X	X	X
Būvdarbi			X	X	X	
Iekārtu piegāde un uzstādīšana, nodošana ekspluatācijā					X	X

Avots: Autoru konstrukcija

Finanšu modelēšanā iegūtie galvenie rādītāji (29. tab.) liecina, ka, izpildoties projekta pieņēmumiem, ir iespējams nodrošināt diskontēto atmaksāšanās periodu 7 gadi (diskonta likme 0,05), nediskontēto atmaksāšanās periodu 6 gadi. Tāpat šajā gadījumā 10 gadu periodā sagaidāma pozitīva projekta tīrā tagadnes vērtība (NPV) vairāk nekā 2,8 milj. EUR. No tā var secināt, ka projekts ir pievilcīgs izvērtēšanai potenciālajiem investoriem.

29. tabula

Ātri pagatavojamu zivju fileju produktu ražošanas projekta galvenie ekonomiskie rādītāji

Gads	2021	2022	2023	2024	2025
Neto apgrozījums, EUR	0	12 675 229	25 350 457	25 350 457	25 350 457
EBITDA, EUR	-112 090	692 731	1 505 892	1 505 892	1 505 892
EBITDA marža, %	X	5	6	6	6
Tīrā peļņa vai zaudējumi, EUR	-112 090	409 087	938 604	938 604	938 604
Komerčiālā rentabilitāte, %	X	3	4	4	4
ROE (finansu rentabilitāte), %	-5	8	15	13	11
ROA (ekonomiskā rentabilitāte), %	-5	7	14	12	11
Bruto pievienotā vērtība, EUR	-53 710	1 045 939	2 145 588	2 145 588	2 145 588
Tīrā tagadnes vērtība, EUR	2 850 699				
IRR (iekšējās atdeves koeficients)	0,18				
Kopējās investīciju izmaksas pamatlīdzekļos, EUR	4 538 020				
Ieguldījumi apgrozāmajos līdzekļos, EUR	511 980				

Piezīme: Finanšu modelī aprēķini veikti 10 gadu periodam, diskonta likme – 0,05. Avots: Autoru aprēķini

Samazinoties ražošanas apjomam par 10%, projekta tūrā tagadnes vērtība samazinātos par 421 tūkst. EUR. Plānotā ražošanas apjoma nesasniegšana, piemēram, nepietiekošu realizācijas iespēju ietekmē ir viens no nozīmīgākajiem projekta riskiem, tādēļ ir pozitīvi vērtējams, ka jūtīguma pakāpe pret šo faktoru nav pārmērīgi augsta. Jāatzīmē, ka ar projektā plānotajām iekārtām ir iespējams saražot arī lielāku produkcijas apjomu, ja tiek pārorganizēts darbinieku darba laiks un strādāts vairāk nekā 250 dienas gadā.

Projekta rentabilitātes un atmaksāšanās rādītāji ir jūtīgi pret tādiem pieņēmumiem kā zivju izejvielu cenas, pieprasījuma līmeņa svārstības pēc saražotās produkcijas, iespējas realizēt produkciju par plānoto cenu. Tāpat liela nozīme ir izmantoto izejvielu kvalitātei, efektīvai defrostācijā zaudētā mitruma aizstāšanai injicēšanas procesā, ražošanas iekārtu pastāvīgai darboties spējai.

Turpretī atšķirībā no tādiem darbietilpīgiem un tradicionāliem Latvijas zvejas produktu apstrādes izstrādājumiem kā šprotes, šajā projektā darbaspēka loma un ar tā pieejamību un izmaksu pieaugumu saistītie riski ir ievērojami zemāki. Projektā plānotā ražotne ir orientēta uz vidēji liela apjoma ražošanu ar augstu automatizācijas pakāpi. Ir plānots, ka katrā maiņā pie ražošanas līnijām strādās 15 cilvēki, papildus tam ražošanā būs nepieciešami vēl 14 atbalsta un ražošanas vadības funkciju darbinieki, kā arī 3 administrācijas darbinieki, kopumā 47 nodarbinātie. Ražotnes tehnoloģiskā projekta izstrādes gaitā darbinieku sastāvā un skaitā var tikt veiktas izmaiņas.

8. Produktu rentabilitātes rādītāji

Visu projektā izstrādāto jauno produktu izmaksu struktūrā būtiskākā loma ir pamatizejvielai – zivīm. Atvēsinātu foreļu produktu mērcē ražošanā foreļu fileju īpatsvars pašizmaksā veido aptuveni 76% (29. tab.). To nosaka apstākļi, ka šajā produktā 60% gala produkta neto svara veido zivs un 40% mērce, turklāt gan forele, gan menca ir augstvērtīgas zivis, kuru iegādes izmaksas ir salīdzinoši augstas. Tomēr tās novērtē arī patērētāji un ir gatavi maksāt par tām vairāk nekā, piemēram, pangasijām. Projektā pieņemts, ka, iegādājoties regulāri un salīdzinoši lielā apjomā, foreļu filejas būs iespējams iegādāties par 9 700 EUR/t. Zivju iegādes cenas ir mainīgas, tomēr to iegādes cenu līmenis ietekmē visus apstrādes uzņēmumus, tādēļ no tiem izgatavoto produktu cenas mainās līdzīgi pamatizejvielas izmaksām. Atsevišķu apstrādes uzņēmumu konkurētspēju šādos

apstākļos nosaka ražošanas procesa efektivitāte un spēja izmantot apjoma radītās ekonomijas priekšrocības.

30. tabula

Atvēsinātu foreļu mērcē ieņēmumu, izmaksu un rentabilitātes rādītāji

N.p.k.	Pozīcija	EUR/t neto gala produkta	Īpatsvars, %
1	Pārdošanas cena	8018,40	X
2	Ražošanas izmaksas:		X
3	Foreļu filejas	5878,20	76%
4	Sālījums	7,00	0%
5	Mērce	800,00	10%
6	Elektroenerģijas izmaksas	40,50	1%
7	Kopējo ražošanas personāla izmaksu daļa	175,62	2%
8	Iekārtu remonts un uzturēšana	35,00	0%
9	Siltumenerģijas izmaksas	10,50	0%
10	Citas ražošanas izmaksas	60,00	1%
11	Ražošanas izmaksas kopā	7006,82	91%
12	Administrācijas un pārdošanas izmaksas:		X
13	Administrācijas personāla izmaksas	25,00	0%
14	Grāmatvedības un personālvadības ārpakalpojumi	12,00	0%
15	Citi administrācijas izdevumi	25,00	0%
16	Atvēsināta forele mērcē, iepakojums	400,00	5%
17	Citi pārdošanas izdevumi	80,00	1%
18	Administrācijas un pārdošanas izmaksas kopā	542,00	7%
19	Nolietojums	161,18	2%
20	Vienības izmaksas kopā pirms nodokļiem	7710,00	100%
21	Peļņa pirms ārkārtas pozīcijām un nodokļiem	308,40	4%

Piezīme: izmaksas var atšķirties atkarībā no projekta realizētāja specifiskajiem faktoriem, ražošanas resursu cenu izmaiņām, izvēlēta ražošanas mēroga un citiem apstākļiem

Avots: Autoru aprēķini

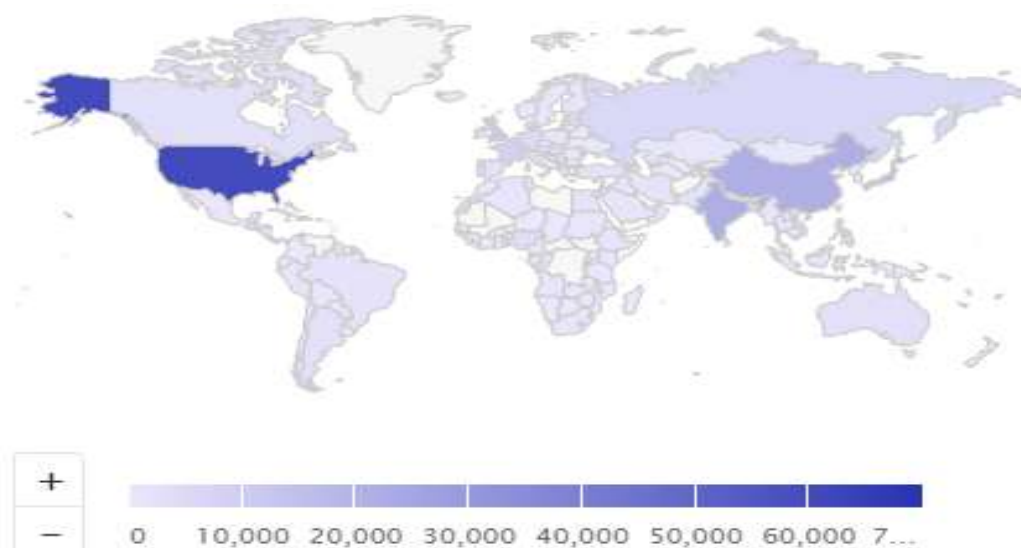
Sālījuma izejvielu īpatsvars pašizmaksā ir maznozīmīgs, turpretī mērce veido būtisku izmaksu daļu. Projektā, balstoties uz šajā pētījumā ieteikto, ir pieņemts, ka tiks iegādāta cita ražotāja izgatavota mērce lielā apjomā par 2 000 EUR/t. Vidēja apjoma ražotnē ar augstu automatizācijas pakāpi ražošanas personāla izmaksas neveido būtisku izmaksu daļu, tā ir aptuveni 2%. Administrācijas un pārdošanas izmaksās lielāko īpatsvaru veido iepakojums. Viena kilograma neto produkta iepakojšanai nepieciešami 4 termoform plastikāta iepakojumi ar kvalitatīvu, mūsdienu mārketinga prasībām atbilstošu noformējumu, katra iepakojuma izmaksas ir pieņemtas 0,1 EUR līmenī. Efektīvi noslogojot iekārtas, nolietojums veidos 2% izmaksu struktūrā. Ja faktiskais ražošanas apjoms būs mazāks nekā iecerēts, pieaugs nolietojuma īpatsvars produkta pašizmaksā.

Foreļu un mencu produktiem vienības izmaksu aprēķina struktūra nozīmīgi neatšķiras, jo abos gadījumos zivs īpatsvars produktā ir līdzvērtīgs un fileju iegādes cena šīm abām augstvērtīgajām zivju sugām ir samērā augsta. Savukārt skumbriju produktiem pamatizejvielas – skumbriju fileju iegādes cena ir zemāka, tādēļ tās īpatsvars produkta pašizmaksā ir par 10 procentpunktiem zemāks un līdz ar to nākamais būtiskākais izmaksu postenis ir mērce ar 15%.

9. Bāzes nosacījumu iespējamo izmaiņu analīze un to ietekme projekta realizācijā

9.1. Cena un tirgus apjoms

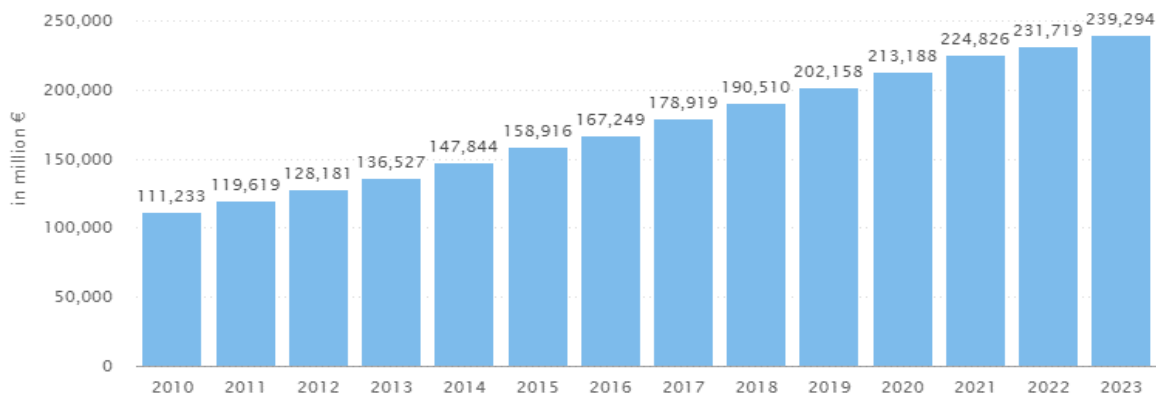
Vieni no izveidotā finanšu modeļa galvenajiem nosacījumiem ir produkta potenciālā pārdošanas cena un potenciālais noieta apjoms.



Avots: Statista.com

52. attēls. Lietošanai gatavo produktu patēriņš pasaules valstīs 2019.gadā. milj. EUR.

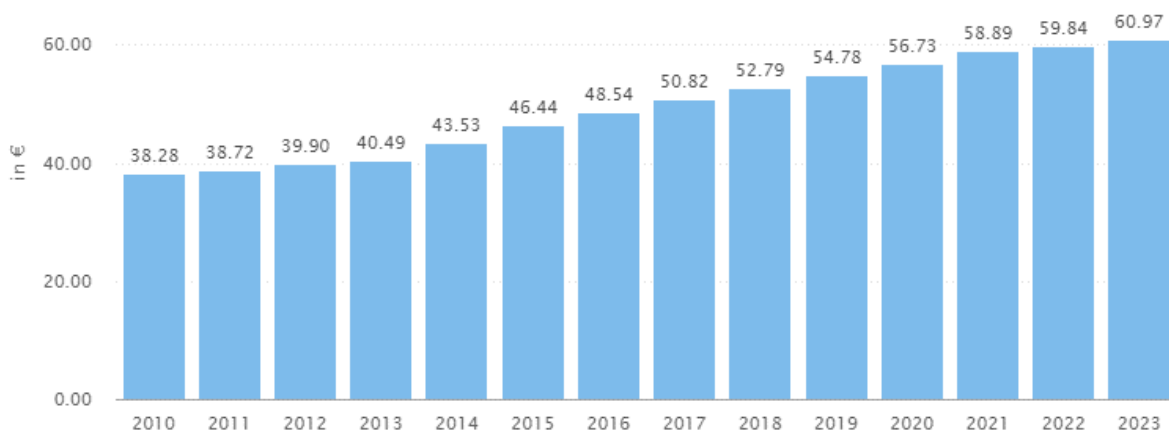
Kopējais lietošanai gatavo produktu tirgus pasaulē nemitīgi pieaug. 2019. gadā šis tirgus veidoja 202 miljardi eiro. Lielāko daļu šādas produkcijas patērēja ASV (60 miljardus eiro), otrajā vietā bija Eiropas valstis, summāri patērējot produkciju uz 48 miljardiem eiro. Turklāt vidējais patēriņa pieaugums pēdējo 10 gadu laikā ir 5,5% gadā, kas ir ļāvis patēriņam laika posmā no 2010. gada līdz mūsdienām divkāršoties.



Avots: Statista.com

53. attēls. Lietošanai gatavo produktu patēriņa pieaugums pasaulē 2010.-2023.gadā, milj. EUR.

Tika izpētīti produkta potenciālie pasaules tirgi un tika pieņemts lēmums pētīt tikai Eiropas potenciālos pircējus to netālās atrašanās un muitas barjeru neesamības dēļ. Eiropā vidējais gatavo produktu pieaugums veido 3,7% gadā. Vidējais lietošanai gatavo produktu patēriņš uz vienu cilvēku gadā Eiropā veido 56,7 eiro 2020.gadā.



Avots: Statista.com

54. attēls. Lietošanai gatavo produktu patēriņš uz vienu cilvēku gadā Eiropā 2010.-2023.gadā, eiro.

Ērtības labad Eiropa tika sadalīta 3 zonās – Centrālajā Eiropā, Baltijas valstīs un Skandināvijā un Dienvidēiropā. Visās trīs valstu grupās vērojams stabils lietošanai gatavās produkcijas pieaugums – attiecīgi - vidēji 3,3%, 2,4% un 3,9% gadā analizētajā laika periodā (31.tab.).

Eiropas valstu sadalījums zonās

Centrālā Eiropa	Baltijas valstis un Skandināvija	Dienvideiropa
 Austrija	 Dānija	 Albānija
 Beļģija	 Igaunija	 Bosnija un Hercegovina
 Čehija	 Somija	 Horvātija
 Francija	 Islande	 Kipra
 Vācija	 Latvija	 Grieķija
 Ungārija	 Lietuva	 Itālija
 Īrija	 Norvēģija	 Malta
 Luksemburga	 Zviedrija	 Melnkalne
 Nīderlande		 Ziemeļmaķedonija
 Polija		 Portugāle
 Slovākija		 Serbija
 Šveice		 Slovēnija
 Lielbritānija		 Spānija
		 Turcija

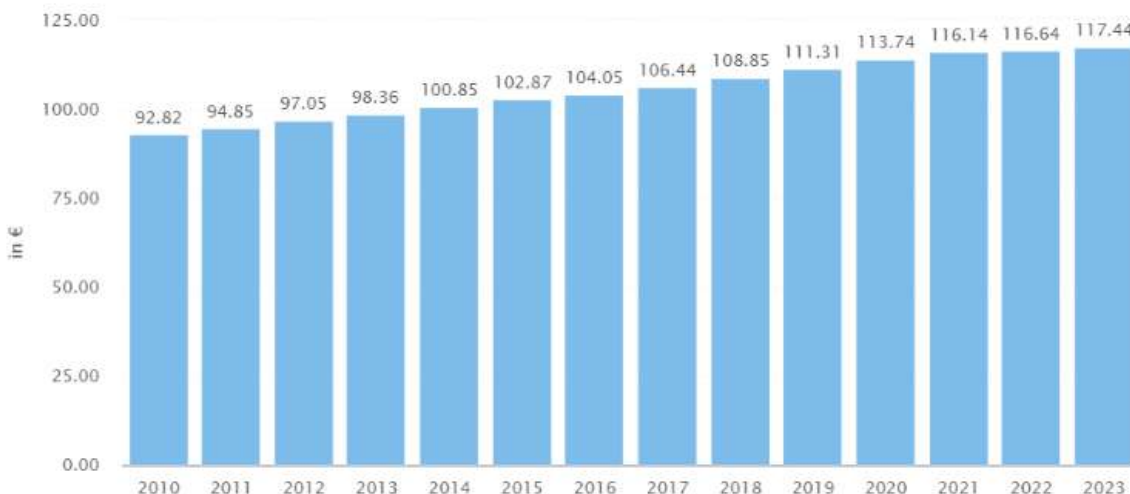
Nemot vērā dažu produktu kategoriju (pasterizētu un atdzesētu) derīguma termiņu radītos ierobežojumus, mēs nolēmām detalizētāk analizēt Ziemeļeiropas tirgu. Loģistika līdz šīm valstīm ir visērtākā, turklāt visu Skandināvijas valstu ēšanas kultūrā tradicionāli tiek patērētas zivis.

Kopējais pagatavotā ēdiena tirgus Ziemeļeiropā veido 3,768 miljonus eiro 2020. gadā un kopš 2010.gada tas palielinās (55.att.).



Avots: Statista.com

55. attēls. Lietošanai gatavo produktu patēriņš Ziemeļeiropas tirgū 2010.-2023. gadā, milj. EUR.

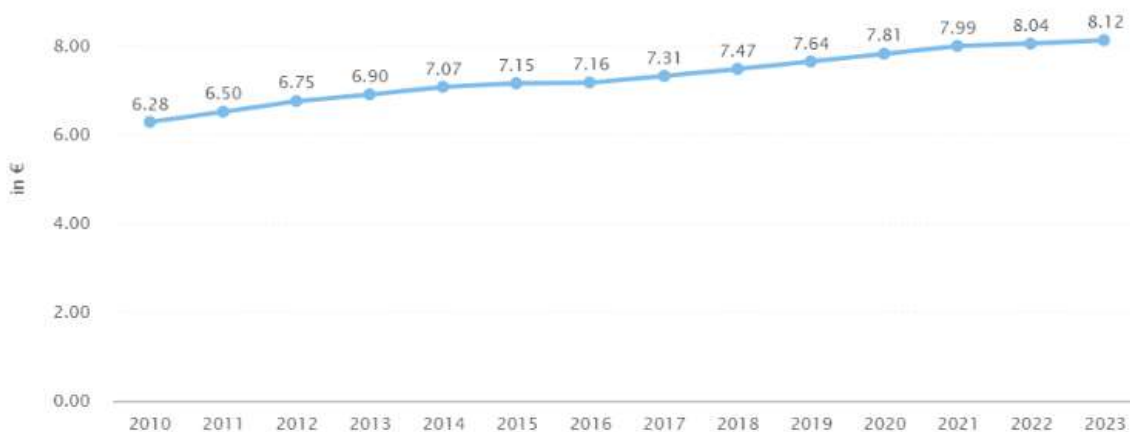


Avots: Statista.com

56. attēls. Lietošanai gatavo produktu patēriņš uz vienu cilvēku gadā Ziemeļeiropā 2010.-2023.gadā, eiro.

Gatavās produkcijas iegādei cilvēki vidēji tērē 114 eiro 2020. gadā un patērē apmēram 480 miljonus kg.

Jāatzīmē, ka viena kg gatavās produkcijas cena dažādās Ziemeļeiropas valstīs ir atšķirīga – no 3,27 eiro Latvijā, 4,36 eiro Igaunijā, 5,18 eiro Lietuvā līdz 12,27 eiro Norvēģijā. Taču pēdējo 10 gadu laikā ir pieaugusi arī iepakojuma cena.



Avots: Statista.com

57. attēls. Produktu iepakojuma vidējā cena Ziemeļeiropā 2010.-2023.gadā, eiro.

Saskaņā ar gatavo produktu ražošanas bāzes scenāriju tiek plānots sasniegt tādu ražošanas jaudu, kas nodrošinātu 25 miljonus eiro lielu apgrozījumu pie cenas 3,88 eiro par vienu iepakojumu (gabalu). Ievērojot apkopotos rādītājus, finanšu modeļa jūtīguma analīzei

pieņemsim Ziemeļvalstu potenciālās tirgus daļas palielināšanos no 0,66% līdz 0,7% (līdz apgrozījumam 26,2 miljoni eiro). Ņemot vērā grafikos attēloto cenu pieaugumu pēdējo 10 gadu laikā, jāizskata arī tālāka cenas pieauguma vismaz par 10% ietekme.

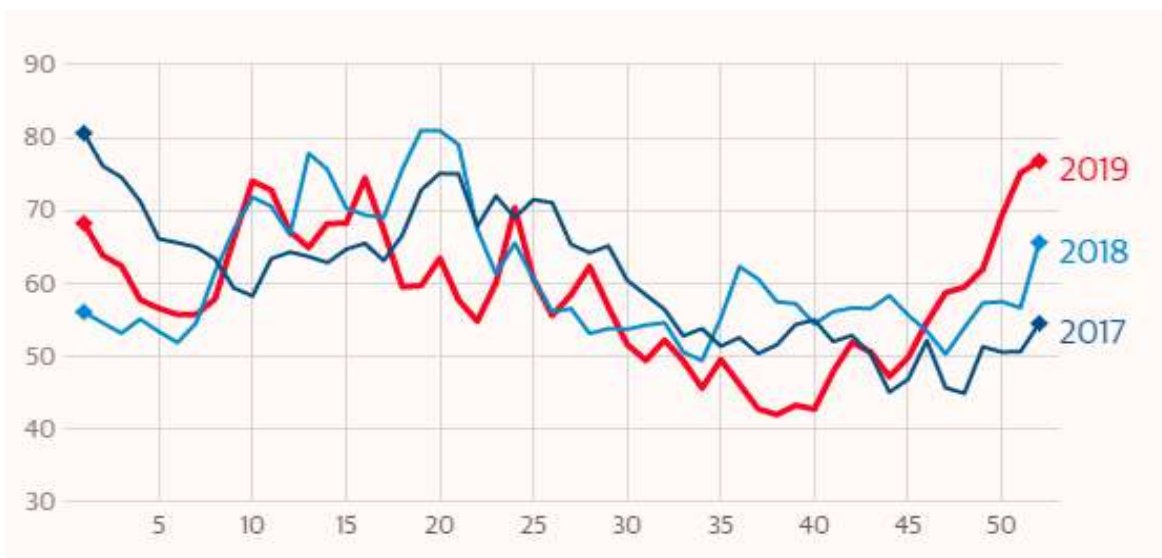
Analoģiski, lai novērtētu potenciālo negatīvo ietekmi, modeļa jūtīguma analīzei ņemsim tādu pašu iespējamo nosacījumu samazinājumu (Ziemeļvalstu apgrozījums līdz 0,62% un cena -10%).

Papildus piedāvājam ieviest kā mainīgo nosacījumu pārdošanas struktūras finanšu modelēšanas ietvaros – proporcija starp saldētiem produktiem un pārējiem produktiem (pasterizētiem un atvēsinātiem). Lai izpētītu proporcijas ietekmi uz ražošanas projekta atdevi, modelēšanas ietvaros pieņēmām sekojošas proporcijas izmaiņas - no pašreizējās 50%/50% līdz 40%/60% un 60%/40%. Mūsaprāt nav nepieciešams pamatot konkrētus lielumus, bet vēlamies parādīt proporciju izmaiņu ietekmes vektoru.

9.2. Izmaksu rādītāji

Zivju cena

Projektā tiek plānots izmantot 3 zivju izejvielu veidus – lasi/foreli, mencu un skumbriju (fileja, saldēta).



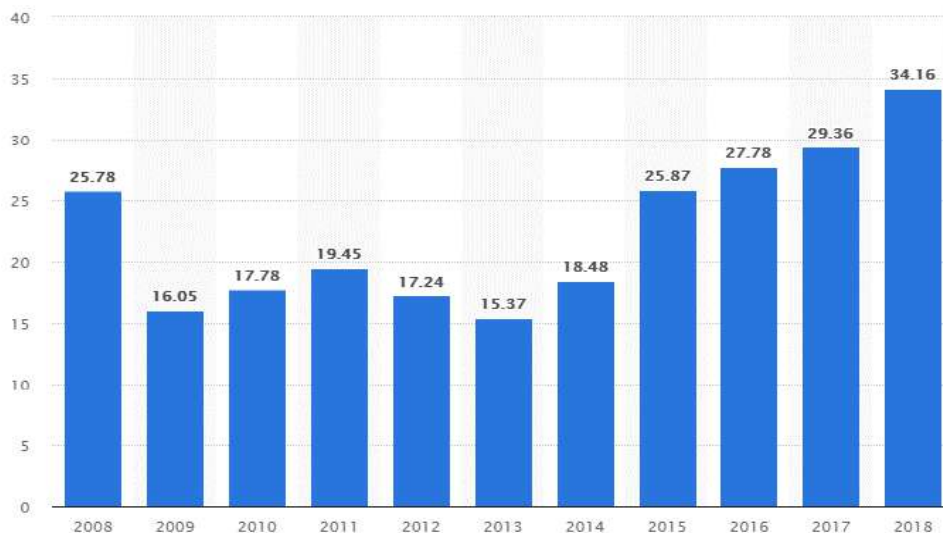
Avots: NASDAQ

58. attēls. Laša cena Norvēģijas kronās (indeksu kotē kronās) 2017.-2019. gadā

Cenu par lasi nosaka pēc NASDAQ “*Salmon index*” indeksa. Cenas svārstības pēdējo gadu laikā varam izsekot pēc 7.att.redzamā grafika. Attēlā redzams, ka laša cenai ir

sezonālas svārstības, un gada griezumā tā mainās no gandrīz 7 eiro līdz 4 eiro par kg. Taču var redzēt arī to, ka analizētajā periodā gada vidējā cena ir stabila. Lai izpētītu laša cenu nepastāvību, pieņemsim laša cenas pieaugumu par 5%, kā arī iespējamo pozitīvo efektu no noslēgtajiem ilgtermiņa līgumiem – arī 5% apmērā.

Mencas cenu izmaiņas atspoguļotas grafikā par 2008.-2018. gada periodu.

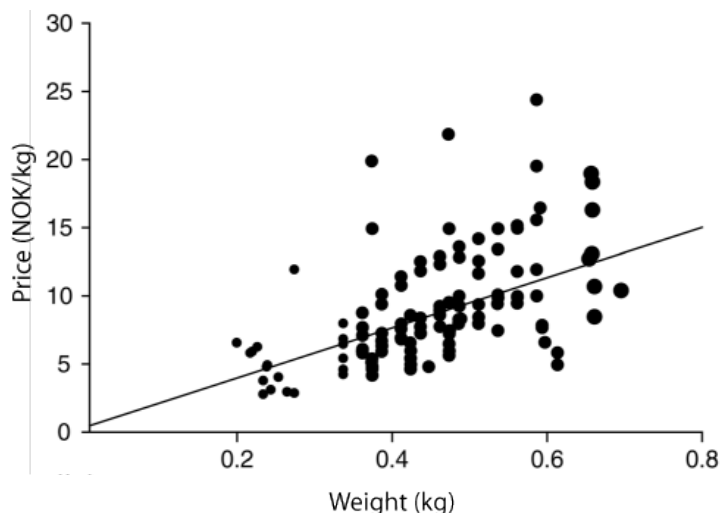


Avots: Statista 2020

59. attēls. Mencas cena Norvēģijas kronās (statistikā tiek izmantotas kronas) 2008.-2018.gadā.

Ņemot vērā mencu nozvejas kvotu Ziemeļatlantijā un Barenca jūrā turpmāko samazinājumu, varam sagaidīt turpmāku cenas pieaugumu, kuru, lai izpētītu negatīvo efektu, varam pieņemt vismaz 15% apmērā. Pozitīvu efektu iespējams panākt, noslēdzot ilgtermiņa līgumus, taču tas nebūs lielāks par 5%.

Izskatīsim skumbrijas cenas. Lai izpētītu cenu, tika nolemts aplūkot tikai Norvēģijas skumbriju, kas vienkāršo loģistiku un piegāžu drošumu. Vairāku pēdējo gadu laikā skumbrijas cena ir bijusi stabila, taču jāatzīmē cenas lielās svārstības atkarībā no zivju izmēra. Varam izdarīt secinājumu, ka izejvielu cena par kg (zivīm virs 0,5 kg) svārstās no 0,65 līdz 1,75 eiro.



Avots: Zimmermann, F., and M. Heino. 2013

60. attēls. Skumbrijas cenas atkarība no zivju izmēra Norvēģijas kronās.

Ņemot vērā relatīvo cenas starpību, lai pētītu cenas izmaiņu ietekmi uz projekta rezultātu, mēs piedāvājam pieņemt gan cenas pieaugumu (tirgus), gan arī tās samazinājumu (ilgtermiņa līgumi) 20% apmērā.

Mērce

Bāzes scenārijā piedāvātās mērces cena ir 2000 eiro par tonnu. Uzsākot pastāvīgus iepirkumus, piegādātāji, iespējams, piedāvās apjoma atlaides. No otras puses, pārejot uz dārgākām izejvielu kategorijām (organiskajām, košera, bez E vielām utt.), vienmēr iespējams cenas palielinājums. Lai izsekotu mērces cenas izmaiņu ietekmei, izskatīsim cenas izmaiņas par 10% uz abām pusēm, kas ir visnotaļ reālas.

Darba samaksa

Tā kā Latvijas darba tirgus nav aizsargāts un izjūt tiešu konkurenci ar Rietumeiropas tirgiem, arī darbaspēka cena turpina pieaugt, kā rezultātā notiek pakāpeniska gaidāmās darba samaksas par vidēji kvalificētu un mazkvalificētu darbu izlīdzināšanās.

Vidējā darba samaksa Latvijā pēdējos piecos gados palielinās no 4% līdz 11% gadā (atkarībā no aprēķinu metodoloģijas). Līdz ar to ir lietderīgi izskatīt darba samaksas pieauguma par 20% ietekmi uz projektu.

Darba samaksas samazinājums turpmākajos gados ir maz ticams, taču potenciālā izdevīguma uzskatāmības dēļ, ņemot vērā: 1) lētāka darbaspēka piesaistīšanas no ārzemēm

vai 2) ražošanas automatizācijas iespējas, piedāvājam izskatīt analogiska samazinājuma (par 20%) ietekmi gatavo produktu ražošanas projekta sekmīgai realizācijai.

Injicēšanas pakāpe

Pētījumā tika veikti izmēģinājumi, kuros tika variēta produkta injicēšanas pakāpe no 5 līdz 30%. Tika noteikts, ka mitruma noturēšanas procents lielā mērā ir atkarīgs ne tikai no izejvielu veida, bet arī no to kvalitātes. Bāzes scenārijā tika pieņemts, ka injekcija sastādīs 10% no sāļījuma. Taču var pieņemt, ka vadības darbību rezultātā izejvielu kvalitāte varētu uzlaboties (ilgtermiņa darbs ar piegādātājiem), kas novestu pie šī rādītāja palielināšanās. Pieņemsim pozitīvu scenāriju ar 15% sāļījuma injicēšanu, kas ir tāls no maksimālā izmēģinātā rādītāja. Pieņemsim arī negatīvu scenāriju ar sāļījumu 5% apmērā no kopējās izejvielu masas. Būtu svarīgi atzīmēt, ka šī rādītāja ekonomiskās ietekmes uz projekta sekmīgumu izpēte lielā mērā parādīs pievienoto vērtību, kas realizēta šajā pētniecības projektā.

Atsaldēšanas pakāpe

Pētījumā īpaša nozīme tika piešķirta arī izejvielu atsaldēšanas tehnoloģijām. Izmantojot dažādas atkausēšanas tehnoloģijas, kas aprakstītas šajā pētījumā, kā arī publicētajā zinātniskajā rakstā “*Raw material defrostation method suitable for semi-finished fish-based dish production, price-quality perspective*”, iespējams mainīt zudumu apjomu – no bāzes variantā pieņemtajiem 10% uz 3%. No otras puses, pieņemot īpaši nekvalitatīvas izejvielas, zudumu apjoms atkausēšanas laikā var sastādīt līdz pat 20%. Lai izpētītu vienāda lieluma pozitīvu un negatīvu ietekmi, izmantosim vērtību 17%.

Kapitālieguldījumi

Un visbeidzot pēdējais nosacījums, kas ietekmē projekta rezultātus, ir nepieciešamo kapitālieguldījumu apjoms. Kā jau iepriekš minējām, gatavo produktu ražošanas bāzes scenārijā ir ņemtas vērā izmaksas, ja uzņēmums tiek izveidots no nulles, neizmantojot jau esošos pamatlīdzekļus. Neraugoties uz to, ir iespējams izvietot padāvāto ražošanu jau esošā uzņēmumā, kuram bez telpām, iespējams, būs arī kāda daļa no nepieciešamajiem pamatlīdzekļiem. Tāpēc ir lietderīgi parādīt, cik būtiski veicamo kapitālieguldījumu ekonomija ļaus padarīt projektu sekmīgāku. Jāuzsver, ka būtiski ir nevis pirkt lētāku aprīkojumu, bet pēc iespējas izmantot esošo. Tomēr jānorāda, ka nav ieteicamas nekādas novirzes no aprakstītā ražošanas tehnoloģiskā procesa nolūkā kaut ko iekonomēt, jo

tādējādi pastāv liels risks zaudēt galaprodukta kvalitāti. Lai novērtētu kapitālieguldījumu izmaksu samazinājuma ietekmi (gan par ēkām, gan par aprīkojumu), pieņemsim iespējamo izmaksu samazinājumu par 20%. Analogiski, citu apstākļu ietekmē (piemēram, prasībās attiecībā uz notekūdeņiem vai elektrības pieslēgumu), pieņemsim arī tāmes palielinājumu par 20%.

9.3. Gatavo produktu ražošanas projekta sekmīguma mērķa rādītāja noteikšana

Lai veiktu modeļa jūtīguma analīzi, ir jāizvēlas viens uzskatāms projekta sekmīguma rādītājs, kas mainīsies atkarībā no dažādu nosacījumu izmaiņām.

Iekšējās atdeves koeficients (IRR)

Veicot virspusēju projekta novērtējumu vai salīdzinot divus projektus, “iekšējās atdeves” rādītājs ir neaizvietojams. Taču tas ir visnotaļ maz informatīvs, jo parāda tikai to, kādu ārējā aizdevēja (piemēram, bankas) ieguldījumu pie kādas likmes var salīdzināt ar gatavo ēdienu ražošanas izveides projektu. Turklāt pieņemot, ka projektā nopelnītie līdzekļi tiek ieguldīti ar tādu pašu likmi. Tāpat šeit netiek ņemti vērā riski un tādējādi tiek izkropļota uztvere.

Tīrā tagadnes vērtība (NPV)

Arī tīrā tagadnes vērtība projektam ir finanšu rādītājs, kas, iespējams, kaut ko izteiks finanšu speciālistiem, taču pieņēmumu daudzums, meklējot projekta NPV, ir daudzskaitlīgs. Ja diskontēšanas likme tiek izvēlēta kā šī projekta kapitāla cena (kas atkarīga no finansēšanas nosacījumiem), tad NPV būtiski mainīsies atkarībā no katra investora subjektīvām vēlmēm attiecībā uz ienākumu no kapitāla.

Ja NPV tiek ņemta kā “vidējā diskontēšanas likme” nozares analogiskos projektos, tad NPV faktiski ir atkarīga no tā, kurš to izvēlas. Tomēr svarīgi ir ievērot, ka pieņēmums - šajā reģionā (Latvija, Baltijas valstis) un nozarē (zivju apstrāde) ir ļoti maz inovatīvu zivju apstrādes projektu, kurus varētu pārdot par jebkādu ienesīguma likmi.

Līdzekļu atmaksāšanās periods

Viena no gatavo ēdienu ražošanas izveides projekta vai aktīvu novērtēšana pēc to atmaksāšanās perioda ilguma priekšrocībām ir tā, ka šis rādītājs ir vienkāršs un saprotams. Tas atbild uz jautājumu “Cik ilgs laiks nepieciešams, lai ieguldījums atmaksātos?” To arī ir

vienkārši piemērot vairākiem projektiem. Analizējot, kurā projektā investēt, ieguldījumu veicējam ir jāizvēlas projekts ar īsāko atmaksāšanās periodu.

Taču ir daži būtiski trūkumi, kas neļauj izmantot atmaksāšanās periodu kā primāro rādītāju, pieņemot lēmumus par investīciju ieguldījumiem. Pirmkārt šajā rādītājā netiek ņemta vērā naudas vērtība noteiktā periodā, kas ir kapitāla ieguldījumu budžetēšanas svarīga sastāvdaļa. Piemēram, trīs projektiem var būt vienāds atmaksāšanās periods, taču tiem var būt dažāda naudas plūsma. Neņemot vērā naudas vērtību noteiktā periodā, ir grūti vai pat neiespējami noteikt, kurā projektā būtu vērts ieguldīt. Turklāt atmaksāšanās periods nenosaka konkrētā projekta riska līmeni.

Neraugoties uz atmaksāšanās perioda kā finanšu rādītāja trūkumiem, šajā pētījumā tieši ieguldīto līdzekļu atmaksāšanās periods demonstrēs iespējamā gatavo ēdienu ražošanas izveides projekta sekmīgumu.

9.4. Gatavo ēdienu ražošanas projekta izveides nosacījumu izmaiņu ietekmes analīze

32. tabulā atspoguļoti galvenie gatavo ēdienu ražošanas projekta izveides nosacījumi, kas pakļauti izmaiņu riskam, kā arī to iespējamās skaitliskās svārstības salīdzinājumā ar bāzes scenāriju.

32. tabula

Gatavo ēdienu ražošanas projekta izveidei nepieciešamo nosacījumu iespējamās izmaiņas un to skaitliskie rādītāji

Rādītāji	Izmaiņas, %	Pozitīvās novirzes no bāzes scenārija (Bāze +1)	Bāze	Negatīvās novirzes no bāzes scenārija (Bāze -1)
Pārdošana				
Pārdošanas apjoms (t/gadā)	+/- 20%	3002	3336	3670
Produkcijas pārdošanas cena (EUR/gb)	+/- 10%	3.49	3.88	4.27
Proporcija saldēta/pārējā (%)	+/- 10%	20%	25%	30%
Izmaksas				
Forele (EUR/t)	+20%/-10%	9215	9700	10185
Menca (EUR/t)	+20%/-10%	8218	8650	9515
Skumbrija (EUR/t)	+20%/-10%	4600	5750	6900
Mērce (EUR/t)	+20%/-10%	1800	2000	2200
Apstrāde				
Atkausēšana zudumi (%)	+/- 25%	7.5%	10.0%	12.5%
Injicēšana (%)	+/- 25%	7.5%	10.0%	12.5%
Ieguldījumi				
Darbaspēka izmaksas (EUR/t)	+/- 20%	86.4	108	129.6
Būvniecības platība (m ²)	+/- 20%	1600	2000	2400
Iekārtas (EUR)	+/- 50%	1657600	2072000	2486400

Rādītāja “Atmaksāšanās periods” jūtīguma analīze attēlota 33. tabulā.

33. tabula

Gatavo ēdienu ražošanas projekta izveides atmaksāšanās laiks un tā novirzes atkarībā no pārdošanas, izmaksu un ieguldījumu nosacījumu izmaiņām

Rādītāji	Projekta atmaksāšanās, gadi			Svārstības, gadi	Svārstības ^{^2} , %
	Bāze +1	Bāze	Bāze -1		
Atkausēšanas zudumi (%)	3.78	4.59	6.20	2.43	26%
Produkcijas pārdošanas cena (EUR/gb)	3.76	4.59	6.14	2.38	25%
Injicēšana (%)	3.89	4.59	5.80	1.91	16%
Menca (EUR/t)	3.87	4.59	5.78	1.91	16%
Mērce (EUR/t)	4.10	4.59	5.27	1.17	6%
Forele (EUR/t)	4.40	4.59	5.31	0.91	4%
Pārdošanas apjoms (t/gadā)	4.26	4.59	5.00	0.75	2%
Iekārtas (EUR)	4.31	4.59	4.86	0.54	1%
Būvniecības platība (m ²)	4.34	4.59	4.84	0.51	1%
Skumbrija (EUR/t)	4.40	4.59	4.80	0.40	1%
Darbspēka izmaksas (EUR/t)	4.44	4.59	4.75	0.31	0%
Proporcija saldēta/pārējā (%)	4.56	4.59	4.62	0.06	0%

Avots: Autoru aprēķini

33. tabulā gatavo ēdienu ražošanas projekta izveides sekmīguma faktori ir ranžēti pēc to ietekmes uz projekta atmaksāšanos. Var redzēt, ka svarīgākā faktora “atkausēšanas zudumi” nosacījumu izmaiņas ietekmē atmaksāšanās perioda svārstības par 26%.

Izskatīsim atsevišķu faktoru ietekmi uz projekta atmaksāšanos.

Zudumi atkausēšanas laikā un injicēšanas pakāpe

Šī pētījuma tehniskajā daļā tika pamatota atkausēšanas tehnoloģiju izvēle un injicēšanai paredzētā sāļjuma piemeklēšana. Šie aprēķini ilustrē secinājumus no ekonomiskā viedokļa. Abi tehnoloģiskie paņēmieni ļoti lielā mērā ietekmē projekta atmaksāšanos, kas vēlreiz apliecina to, ka veicamie pētījumi ir svarīgi ne tikai no tehniskās, bet arī no ekonomiskās puses. Visbeidzot jāatzīmē, ka izvēlētās divu parametru noviržu pakāpes šajā pētījumā ir samērā nelielas salīdzinājumā ar tehnoloģiskajā pētījumā izpētītajām. Ekonomiskajai modelēšanai mēs izmantojam injicēšanas pakāpes palielinājumu/samazinājumu par 25% (7,5% un 12,5%), savukārt veiktie izmēģinājumi parādīja iespēju panākt injicēšanas rādītāju 20% apmērā un atkausēšanas zudumus 3% apmērā.

Izdevumi par izejvielām

Lai projekts būtu ekonomiski sekmīgs, ļoti nozīmīgas ir izejvielu cenas. Izejvielu cenu palielinājums, nepalielinot iepakojuma pārdošanas cenu, nopietni pasliktina projekta

atmaksāšanos. Lai samazinātu šo risku, ražošanas attīstības pirmajos posmos ir jānoslēdz piegādes ilgtermiņa līgumi.

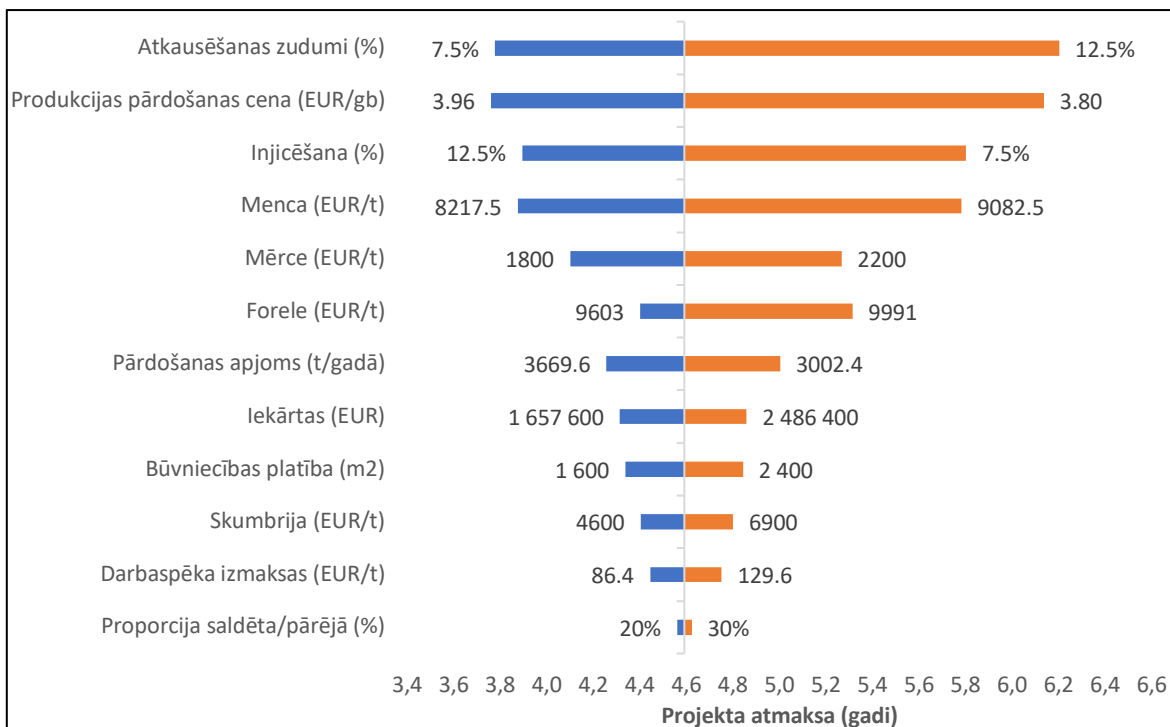
Kapitālieguldījumi

Gatavo produktu ražošanas projekta izveidē var redzēt nepieciešamo ieguldījumu ietekmi uz projekta sekmīgumu. Šī ietekme nav tik būtiska salīdzinot ar citiem parametriem, bet galvenokārt tā ir saistīta ar faktu, ka aprēķinos tiek ņemta vērā visu projektā ieguldīto investīciju atmaksāšanās neatkarīgi no to izcelsmes un cenas (izmaksām), t.i., visi projekta līdzekļi tiek paredzēti kā investora privātais kapitāls. Samazināt šo rādītāju būtisko ietekmi uz projekta atmaksāšanās laiku ir iespējams ar vairākiem pasākumiem:

- kā tika minēts iepriekš, projekta realizācija, izmantojot esošās ražošanas iekārtas un telpas, var ievērojami samazināt sākotnējos ieguldījumus;
- grantu/atbalsta finansējuma piesaiste samazinās finansējumu, par kuru tiek aprēķināta investoram atmaksājama summa;
- aizņemtā finansējuma piesaiste samazinās sākotnējo projekta finansiālo slogu, tikai nedaudz samazinot turpmāko naudas plūsmu par ikgadējās kredīta pamatsummas un procentu izmaksām.

Neraugoties uz šo pasākumu pieejamību, to pielietošana konkrētā projektā/uzņēmumā daudzējādā ziņā ir atkarīga no tā, kas tos izmantos un kādi būs projekta ieviešanas finansēšanas nosacījumi, līdz ar to šādas izvēles modelēšanai ir ārpus šī pētījuma, vien norādot uz sākotnējo kapitālieguldījumu un projekta atmaksāšanās perioda būtisko savstarpējo atkarību (61. attēls).

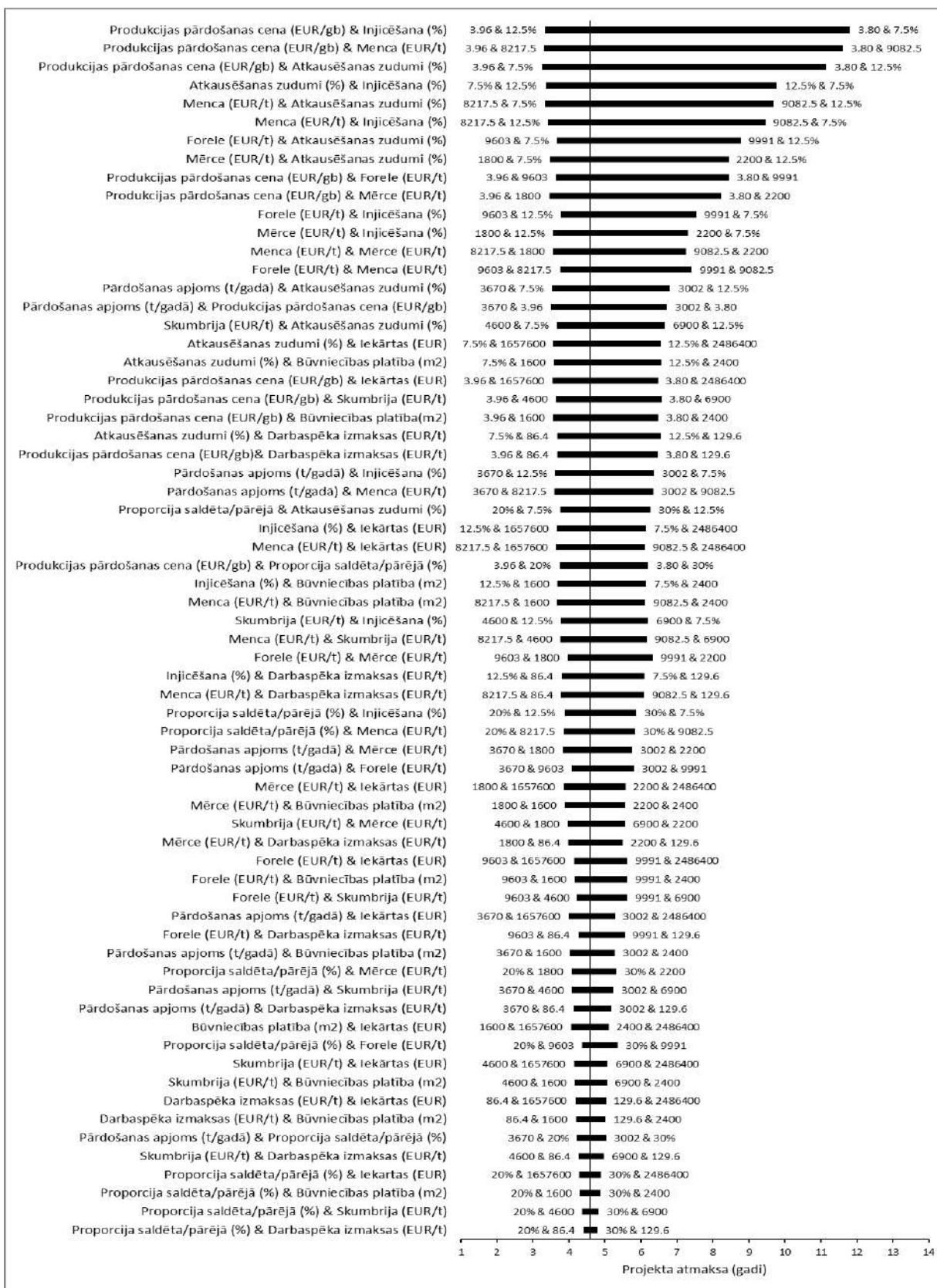
61. attēlā (sākot ar svarīgāko) parādīts, kādi nosacījumi un to izmaiņas būtiski ietekmē un ir kritiski svarīgi projekta sekmīguma nodrošināšanā. Projekta sekmīgai realizācijai, kā arī tādēļ, lai varētu fiksēt “lieko peļņu”, ir jāstrādā pie visu nosacījumu vienlaicīgas palielināšanas. Būtiski pieminēt, ka jūtīguma analīze aplūko nosacījumu izmaiņas “pa vienam”, pie pārējiem nemainīgiem rādītājiem. Divu nosacījumu vienlaicīgas izmaiņas vairumā gadījumu dod “kumulatīvu” efektu - jo īpaši, ņemot vērā gadījumu, kad visas pozitīvās izmaiņas tiek realizētas vienlaicīgi un projekta atmaksāšanās periods var samazināties līdz 3 gadiem. Pretējā gadījumā, īstenojot visas negatīvās izmaiņas, projekts var atmaksāties tikai 11 gadu laikā. Attēlā redzams, ka pārdošanas cena un izejvielu injicēšanas pakāpe ir projekta sekmīguma (vai nesekmīguma) galvenie faktori.



Avots: Autoru aprēķini un konstrukcija

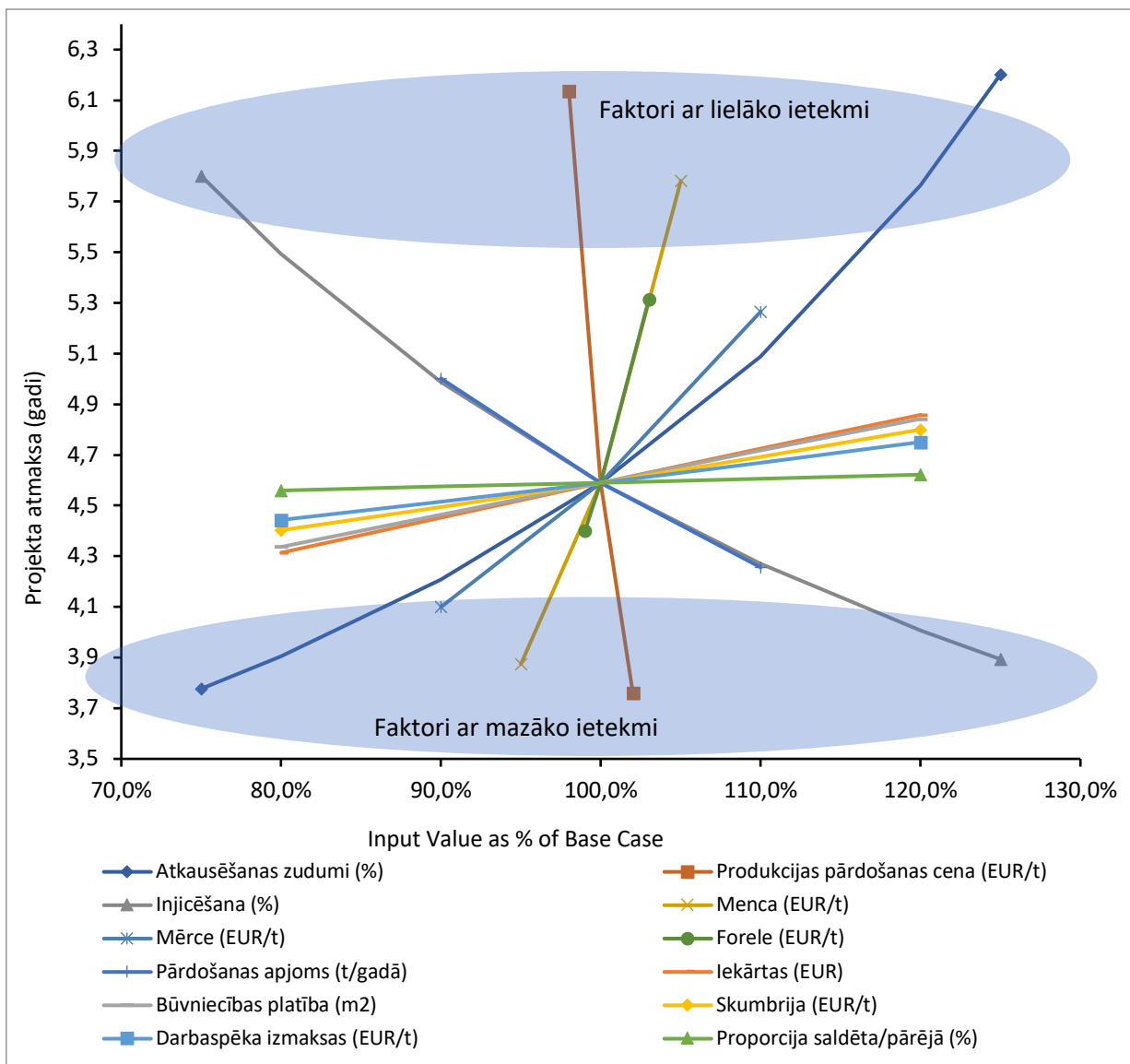
61. attēls. Gatavo ēdienu ražošanas projekta izveides atmaksāšanās laiks atkarībā no ražošanas nosacījumiem, izmaksām un kapitālieguldījumiem.

Vēl uzskatāmāk konkrētu nosacījumu svarīgumu var attēlot grafikā, kas parāda gatavo produktu ražošanas projekta izveides atmaksāšanās perioda atkarību no nosacījumu izmaiņu procenta (62. attēls).



Avots: Autoru aprēķini un konstrukcija

62. attēls. Divu faktoru vienlaicīga ietekme uz projekta atmaksāšanās laiku.



Avots: Autoru aprēķini un konstrukcija

63. attēls. Gatavo ēdienu ražošanas projekta izveides atmaksāšanās periods atkarībā no nosacījumu izmaiņu procenta.

63. attēlā vairāk slīpas līnijas demonstrē gatavo ēdienu ražošanas projekta izveides straujas atmaksāšanās perioda izmaiņas pat pie nelielām nosacījumu izmaiņām. Lēzenākas līnijas liecina par pretējo - pat lielas nosacījumu izmaiņas rada nelielas projekta atmaksāšanās perioda izmaiņas.

Jo īpaši ir izcelta faktoru grupa, kas vairāk par pārējiem ietekmē atmaksāšanās izmaiņas. Izejvielu cenas (ārējais faktors) un izejvielu pirmreizējā apstrāde (iekšējais faktors) ir galvenie faktori, kas ietekmē projekta sekmīgumu.

Secinājumi un ieteikumi projektā izstrādāto jauno tehnoloģiju un receptūru ieviešanai

Finanšu aprēķini ļauj secināt, ka projektu ir mērķtiecīgi detalizētāk izvērtēt ieinteresēto investoru un projekta realizētāju iespēju un īpašu apstākļu kontekstā. Lai izvēlētos konkrētajam projekta ieviesējam piemērotākos risinājumus, jāveic finanšu modelēšana, ņemot vērā uzņēmuma īpašos apstākļus. Šajā projektā galvenā loma ir projekta ieviesēja spējām organizēt izgatavoto ātri pagatavojamo zivju ēdienu realizāciju, no kā būs atkarīgs tehnoloģisko iekārtu sastāvs, nepieciešamā ražošanas telpu platība un investīciju apjoms. Otrs būtiskākais faktors būs projekta ieviesēja kapacitāte piesaistīt finanšu resursus, mērogs, kādā tie ir spējīgi ieguldīt savu vai aizņemtu kapitālu. Vadoties no šiem aspektiem, izmantojot izstrādāto finanšu modeli, būs nepieciešams to adaptēt, pārvērtēt projekta atdeves rādītājus un realizējamību konkrētizētajos apstākļos.

Finanšu aprēķini norāda uz to, ka, izpildoties projekta pieņēmumiem, tā atmaksāšanās periods būs pieņemams - 5 gadi vai īsāks. Izvēlētās iekārtas sniedz iespēju izgatavot arī lielāku produkcijas apjomu, pārorganizējot strādājošo darba grafiku, tādēļ pastāv izaugsmes rezerves arī esošā ieguldījumu līmeņa ietvarā pamatlīdzekļos. Projekta risku samazinošs faktors ir tas, ka nav pārlietu augstas finansiālās diskontētās tagadnes vērtības ietekmējamības no ražošanas apjoma samazinājuma. Turklāt, ja radīsies iespēja realizēt produkciju ar augstāku peļņas normu nekā plānotie 3-4%, projekta atdeve vēl pieaugs. Tajā pat laikā projekta kapitālieguldījumi Latvijas apstākļiem ir samērā lieli, kas palielina projekta risku un norāda uz rūpīga finanšu izvērtējuma nepieciešamību visos projekta ieviešanas posmos, optimizējot pieņemtos lēmumus projekta atdeves nodrošināšanai.

Turklāt jāatzīmē, ka ekonomiskā modelēšana un jutīguma analīze ir parādījusi, ka moderno tehnoloģiju izmantošana, kā arī LLU speciālistu piesaistīšana, spēj palielināt projekta pievilcību, pirmkārt, pateicoties atkausēšanas un injicēšanas tehnoloģiju izmantošanai. Tāpat mēs redzam, ka šie tehnoloģiskie paņēmieni spēj samazināt cenu svārstīguma negatīvo ietekmi, kas samazina kopējo projekta risku.

No veiktajiem ekonomiskajiem aprēķiniem var secināt, ka ātri pagatavojamo zivju ēdienu izgatavošanas projekts būtu vērtīgs papildinājums Latvijas zvejas produktu apstrādes nozarei. Ieteicams iepazīstināt ar projekta rezultātā izstrādātajām tehnoloģijām un receptūrām, kā arī finanšu prognozēm potenciālos interesentus, lai tālāk, sadarbojoties LLU

un potenciālajiem investoriem, padziļināti izvērtētu un pieņemtu lēmumu par projekta īstenošanas iespējamību un lietderību ar konkrēto uzņēmumu.

Noslēgumā ir svarīgi atzīmēt, ka tradicionālajai zivju apstrādes nozarei Latvijā ir nepieciešami šādi produkti, kas var nodrošināt zivju apstrādes uzņēmumu produkcijas esamību jaunos, attīstītos un augošos Rietumeiropas tirgos, kas ļaus samazināt atkarību no stagnējošajiem etniskajiem tirgiem.

PIELIKUMI

1.Finanšu prognozēs izmantotie pieņēmumi

Ražošanas apjomi un cenas			
NPK	Pozīcija	Vienība	Vērtība
1	Atvēsināta forele mērcē, saražots	t/mēn.	11.12
2	Atvēsināta forele mērcē, cena	EUR/t	8019
3	Pasterizēta forele mērcē, saražots	t/mēn.	52.82
4	Pasterizēta forele mērcē, cena	EUR/t	8019
5	Saldēta forele mērcē, saražots	t/mēn.	69.5
6	Saldēta forele mērcē, cena	EUR/t	8019
7	Atvēsināta menca mērcē, saražots	t/mēn.	11.12
8	Atvēsināta menca mērcē, cena	EUR/t	7357
9	Pasterizēta menca mērcē, saražots	t/mēn.	52.82
10	Pasterizēta menca mērcē, cena	EUR/t	7357
11	Saldēta menca mērcē, saražots	t/mēn.	69.5
12	Saldēta menca mērcē, cena	EUR/t	7357
13	Atvēsināta skumbrija mērcē, saražots	t/mēn.	11.12
14	Atvēsināta skumbrija mērcē, cena	EUR/t	5476

galaprodukts, gadā 3336 t

Ražošanas tehnoloģiskie pieņēmumi			
NPK	Pozīcija	Vienība	Vērtība
1	Masas zudums forelēm defrostācijā	koeficients	90%
2	Masas zudums mencām defrostācijā	koeficients	90%
3	Masas zudums skumbrijām defrostācijā	koeficients	90%
4	Svara pieaugums injicēšanas rezultātā forelēm	koeficients	110%
5	Svara pieaugums injicēšanas rezultātā mencām	koeficients	110%
6	Svara pieaugums injicēšanas rezultātā skumbrijām	koeficients	110%

Kodētās pozīcijas izveidotas papildus sastāvdaļu ērtai iekļaušanai turpmāk, šobrīd netiek izmantotas

Ražošanas izmaksas				
NPK	Pozīcija	Vienība	Vērtība	
Atvēsināta forele mērcē				
25	Kopīgās pamatizejvielas M patēriņš	t/galaprod. t	0	
26	Foreļu fileju iepirkuma cena	EUR/t	9700	
27	Foreļu fileju patēriņš	t/galaprod. t	0.606	
28	Foreļu filejas	EUR/t galaprod.	5878.788	
29				
30				
31	Sālījums	EUR/t galaprod.	7	
32	Mērces iepirkuma cena	EUR/t	2000	
33	Mērces patēriņš	t/galaprod. t	0.4	
34	Mērce	EUR/t galaprod.	800	
Pasterizēta forele mērcē				
42	Foreļu fileju iepirkuma cena	EUR/t	9700	
43	Foreļu fileju patēriņš	t/galaprod. t	0.606	
44	Foreļu filejas	EUR/t galaprod.	5878.788	
47	Sālījums	EUR/t galaprod.	7	
48	Mērces iepirkuma cena	EUR/t	2000	
49	Mērces patēriņš	t/galaprod. t	0.4	
50	Mērce	EUR/t galaprod.	800	
Saldēta forele mērcē				
64	Foreļu fileju iepirkuma cena	EUR/t	9700	
65	Foreļu fileju patēriņš	t/galaprod. t	0.606	
66	Foreļu filejas	EUR/t galaprod.	5878.788	
69	Sālījums	EUR/t galaprod.	7	
70	Mērces iepirkuma cena	EUR/t	2000	
71	Mērces patēriņš	t/galaprod. t	0.4	

72	Mērce	EUR/t galaprod.	800	
Atvēsināta menca mērcē				
80	Mencu fileju iepirkuma cena	EUR/t	8650	
81	Mencu fileju patēriņš	t/galaprod. t	0.606	
82	Mencu filejas	EUR/t galaprod.	5242.424	
85	Sālījums	EUR/t galaprod.	7	
86	Mērces iepirkuma cena	EUR/t	2000	
87	Mērces patēriņš	t/galaprod. t	0.4	
88	Mērce	EUR/t galaprod.	800	
Pasterizēta menca mērcē				
105	Mencu fileju iepirkuma cena	EUR/t	8650	
106	Mencu fileju patēriņš	t/galaprod. t	0.606	
107	Mencu filejas	EUR/t galaprod.	5242.424	
110	Sālījums	EUR/t galaprod.	7	
111	Mērces iepirkuma cena	EUR/t	2000	
112	Mērces patēriņš	t/galaprod. t	0.4	
113	Mērce	EUR/t galaprod.	800	
Saldēta menca mērcē				
139	Mencu fileju iepirkuma cena	EUR/t	8650	
140	Mencu fileju patēriņš	t/galaprod. t	0.606	
141	Mencu filejas	EUR/t galaprod.	5242.424	
144	Sālījums	EUR/t galaprod.	7	
145	Mērces iepirkuma cena	EUR/t	2000	
146	Mērces patēriņš	t/galaprod. t	0.4	
147	Mērce	EUR/t galaprod.	800	
Atvēsināta skumbrija mērcē				
155	Skumbriju fileju iepirkuma cena	EUR/t	5750	
156	Skumbriju fileju patēriņš	t/galaprod. t	0.606	
157	Skumbriju filejas	EUR/t galaprod.	3484.848	
160	Sālījums	EUR/t galaprod.	7	

161	Mērces iepirkuma cena	EUR/t	2000	
162	Mērces patēriņš	t/galaprod. t	0.4	
163	Mērce	EUR/t galaprod.	800	
Kopējās ražošanas izmaksas				
176	Elektroenerģijas patēriņš	kWh/mēn.	66225	
177	Elektroenerģijas izmaksas	EUR/mēn.	11258	
178	Ražošanas personāla izmaksas	EUR/mēn.	48824	
179	Iekārtu remonts un uzturēšana	EUR/mēn.	9730	
180	Siltumenerģijas patēriņš	MWh/mēn.	83	
181	Siltumenerģijas cena	EUR/MWh	35	
182	Siltumenerģijas izmaksas	EUR/mēn.	2919	
183	Citas ražošanas izmaksas	EUR/mēn.	16680	

Administrācijas un pārdošanas izmaksas				
NPK	Pozīcija	Vienība	Vērtība	
1	Administrācijas personāla izmaksas	EUR/mēn.	6950	
2	Grāmatvedības un personālvadības ārpakalpojumi	EUR/mēn.	3336	
3	Citi administrācijas izdevumi	EUR/mēn.	6950	
4	Atvēsināta forele mērcē, iepakojums	EUR/gala prod t	400	
5	Pasterizēta forele mērcē, iepakojums	EUR/gala prod t	400	
6	Saldēta forele mērcē, iepakojums	EUR/gala prod t	400	
7	Atvēsināta menca mērcē, iepakojums	EUR/gala prod t	400	
8	Pasterizēta menca mērcē, iepakojums	EUR/gala prod t	400	
9	Saldēta menca mērcē, iepakojums	EUR/gala prod t	400	
10	Atvēsināta skumbrija mērcē, iepakojums	EUR/gala prod t	400	
11	Citi pārdošanas izdevumi	EUR/mēn.	22240	

2. Galvenie rādītāji

GALVENIE RĀDĪTĀJI										
Vienība: EUR										
Gads	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Neto apgrozījums	0	12,676,194	25,352,388	25,352,388	25,352,388	25,352,388	25,352,388	25,352,388	25,352,388	25,352,388
EBITDA	-112,090	692,783	1,505,996	1,505,996	1,505,996	1,505,996	1,505,996	1,505,996	1,505,996	1,505,996
EBITDA marža, %	#DIV/0!	5	6	6	6	6	6	6	6	6
Tīrā peļņa vai zaudējumi	-112,090	409,136	938,702	938,702	938,702	938,702	1,145,902	1,353,102	1,353,102	1,353,102
Komerčiālā rentabilitāte, %	#DIV/0!	3.2	3.7	3.7	3.7	3.7	4.5	5.3	5.3	5.3
ROE (finanšu rentabilitāte), %	-5	8	15	13	11	10	11	12	10	9
ROA (ekonomiskā rentabilitāte), %	-5	7	14	12	11	10	11	11	10	9
Bruto pievienotā vērtība	-53,710	1,045,991	2,145,691	2,145,691	2,145,691	2,145,691	2,145,691	2,145,691	2,145,691	2,145,691
Tīrā tagadnes vērtība			2,851,195							
IRR (iekšējās atdeves koeficients)			0.18							
Kopējās investīciju izmaksas pamatlīdzekļos			4,538,020							
Ieguldījumi apgrozāmajos līdzekļos			511,980							
Finansējuma avoti										
Uzņēmuma daļu apmaksā			5,050,000							
Aizņēmumi			0							

3. Investīciju grafiks

INVESTĪCIJU GRAFIKS									
	Gads	2021	2021	2021	2021	2022	2022	2022	2022
Vienība: EUR	Ceturksnis	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Investīciju pozīcijas	4,538,020	44,107	278,107	1,179,452	477,452	1,720,652	838,246	0	0
Citi inv. izd.	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Iekārtas	2,072,000	0	0	0	0	1,243,200	828,800	0	0
Aprīkojums	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transporta līdzekļi	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ēkas	2,340,000	0	234,000	1,170,000	468,000	468,000	0	0	0
Investīciju izmaksās ietvertās pakalpojumu izmaksas	126,020	44,107	44,107	9,452	9,452	9,452	9,446	0	0

4. Projekta ieviešanas grafiks

PROJEKTA IEVIEŠANAS GRAFIKS										
	Gads	2021	2021	2021	2021	2022	2022	2022	2022	
		Ceturksnis	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Investīciju izmaksās ietvertie pakalpojumi (tehnoloģiskais, būvprojekts, būvuzraudzība, autoruzraudzība)										
Būvniecība										
Iekārtu piegāde un uzstādīšana										

5. Investīciju pozīcijas pamatlīdzekļos

INVESTĪCIJU POZĪCIJAS PAMATLĪDZEKĻOS DETALIZĒTI				
Apraksts	Mērvienība	Skaitis	Cena, EUR	Summa, EUR
Ražošanas ēkas būvniecība	kv.m.	2,000	800	1,600,000
Katlu māja, palīgēkas, žogs, caurlaides postenis	kompl.	1	250,000	250,000
Laukumi, ceļi	kompl.	1	200,000	200,000
Pieslēgumi ārējiem inženiertīkliem, attīrīšanas iekārta	kompl.	1	290,000	290,000
Ražošanas iekārtas, inženiertehniskās iekārtas	kompl.	1	2,072,000	2,072,000
Tehnoloģiskā projekta izstrāde, autoruzraudzība	kompl.	1	44,120	44,120
Būvprojekta izstrāde, autoruzraudzība	kompl.	1	58,500	58,500
Būvuzraudzība	kompl.	1	23,400	23,400
				0
				0
Kopā	X	X	X	4,538,020

Piezīme - cenas ir norādītas indikatīvi un tiks precizētas pēc būvniecības un tehnoloģiskā projekta izstrādes, iepirkumiem

6. Tīrās tagadnes vērtības un atmaksāšanās laika aprēķins

TĪRĀS TAGADNES VĒRTĪBAS UN ATMĀKSĀŠANĀS LAIKA APRĒĶINS

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Vienība: EUR										
1 IZEJOŠĀ NAUDAS PLŪSMA										
2 Izdevumi kapitālieguldījumiem	1,979,117	2,558,897	-	-	-	-	-	-	-	-
3 Tīro apgrozāmo līdzekļu pieaugums		511,980								
4 Ar kapitālieguldījumiem saistītie procentu maksājumi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5 Izejošā naudas plūsma kopā	1,979,117	3,070,877	-	-	-	-	-	-	-	-
6 IENĀKOŠĀ NAUDAS PLŪSMA										
7 Ienākošā naudas plūsma kopā	(112,090)	502,733	1,263,922	1,263,922	1,263,922	1,263,922	1,212,122	1,160,322	1,160,322	1,160,322
8 TĪRIE PROJEKTA IENĀKUMI										
9 Tīrā naudas plūsma	(2,091,207)	(2,568,144)	1,263,922	1,263,922	1,263,922	1,263,922	1,212,122	1,160,322	1,160,322	1,160,322
10 Tīrā naudas plūsma uzkrājoshi	(2,091,207)	(4,659,351)	(3,395,429)	(2,131,507)	(867,585)	396,337	1,608,458	2,768,780	3,929,102	5,089,424
11 Tīrās tagadnes vērtības aprēķins										
12 Diskonta koeficients	0.9523810	0.9070295	0.8638376	0.8227025	0.7835262	0.7462154	0.7106813	0.6768394	0.6446089	0.6139133
13 Diskontēta izejošā naudas plūsma	1,884,873	2,785,376	-	-	-	-	-	-	-	-
14 Diskontēta ienākošā naudas plūsma	(106,752)	455,993	1,091,823	1,039,832	990,316	943,158	861,432	785,352	747,954	712,337
15 Diskontēta tīrā tagadnes vērtība	(1,991,625)	(2,329,383)	1,091,823	1,039,832	990,316	943,158	861,432	785,352	747,954	712,337
16 Diskontēta tīrā tagadnes vērtība uzkrājoshi	(1,991,625)	(4,321,008)	(3,229,185)	(2,189,353)	(1,199,037)	(255,879)	605,553	1,390,905	2,138,859	2,851,195
17 Projekta efektivitātes rādītāji										
18 Tīrā tagadnes vērtība (NPV)										2,851,195
19 Atmaksāšanās laiks (nediskontētais), gadi							396,337	1,608,458	2,768,780	3,929,102
20 Diskontētais atmaksāšanās laiks, gadi							605,553	1,390,905	2,138,859	2,851,195
21 Iekšējās atdeves koeficients (IRR)							0.18			
Atmaksa (gados)							4.590			

7. Peļņas vai zaudējumu aprēķins un bilance pa gadiem

PEĻŅAS VAI ZAUDĒJUMU APRĒĶINS UN BILANCE PA GADIEM

Projekta sākšanas gads	2021
Pirmais pilnais gads pēc ieviešanas	2023

2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Peļņas vai zaudējumu aprēķins

Vienība: EUR

1	Neto apgrozījums	-	12,676,194	25,352,388	25,352,388	25,352,388	25,352,388	25,352,388	25,352,388	25,352,388	25,352,388
2	Pārdotās produkcijas ražošanas izmaksas	-	11,287,991	22,575,981	22,575,981	22,575,981	22,575,981	22,368,781	22,161,581	22,161,581	22,161,581
3	Bruto peļņa vai zaudējumi	-	1,388,203	2,776,407	2,776,407	2,776,407	2,776,407	2,983,607	3,190,807	3,190,807	3,190,807
4	Pārdošanas izmaksas	-	800,640	1,601,280	1,601,280	1,601,280	1,601,280	1,601,280	1,601,280	1,601,280	1,601,280
5	Administrācijas izmaksas	112,090	163,631	206,832	206,832	206,832	206,832	206,832	206,832	206,832	206,832
6	Ieņēmumi no līdzdalības koncerna meitas uzņēmumu un asociēto uzņēmumu kapitālā	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Pārējie saimnieciskās darbības ieņēmumi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Pārējās saimnieciskās darbības izmaksas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	Pārējie procentu un tamlīdzīgi ieņēmumi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

10	Procentu maksājumi un tamlīdzīgas izmaksas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Peļņa vai zaudējumi pirms ārkārtas posteņiem un nodokļiem	(112,090)	423,932	968,295	968,295	968,295	968,295	1,175,495	1,382,695	1,382,695	1,382,695
12	Ārkārtas ieņēmumi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13	Ārkārtas izmaksas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Peļņa vai zaudējumi pirms nodokļiem	(112,090)	423,932	968,295	968,295	968,295	968,295	1,175,495	1,382,695	1,382,695	1,382,695
15	Uzņēmumu ienākuma nodoklis par pārskata gadu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Nekustamā īpašuma nodoklis	-	14,796	29,592	29,592	29,592	29,592	29,592	29,592	29,592	29,592
17	Pārējie nodokļi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Pārskata gada peļņa vai zaudējumi	(112,090)	409,136	938,702	938,702	938,702	938,702	1,145,902	1,353,102	1,353,102	1,353,102

Balance

Aktīvi											
1	Nemateriālie ieguldījumi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Pamatlīdzekļi										
3	Avansa maksājumi par pamatlīdzekļiem	1,979,117	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Zemesgabali	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Ēkas un būves, ilggadīgie stādījumi	-	2,404,370	2,281,069	2,157,768	2,034,467	1,911,166	1,787,865	1,664,564	1,541,263	1,417,962
6	Iekārtas un mašīnas	-	1,864,800	1,450,400	1,036,000	621,600	207,200	-	-	-	-
7	Pārējie pamatlīdzekļi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8	<i>Kopā pamatlīdzekļi</i>	<i>1,979,117</i>	<i>4,269,170</i>	<i>3,731,469</i>	<i>3,193,768</i>	<i>2,656,067</i>	<i>2,118,366</i>	<i>1,787,865</i>	<i>1,664,564</i>	<i>1,541,263</i>	<i>1,417,962</i>
9	Ilgtermiņa finanšu ieguldījumi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	<i>Ilgtermiņa ieguldījumi kopā (1+8+9)</i>	<i>1,979,117</i>	<i>4,269,170</i>	<i>3,731,469</i>	<i>3,193,768</i>	<i>2,656,067</i>	<i>2,118,366</i>	<i>1,787,865</i>	<i>1,664,564</i>	<i>1,541,263</i>	<i>1,417,962</i>
11	Krājumi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Debitori										
13	Pircēju un pasūtītāju parādi	-	845,080	845,080	845,080	845,080	845,080	845,080	845,080	845,080	845,080
14	Nākamo periodu izmaksas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	Citi debitori	1,602	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	<i>Kopā debitori</i>	<i>1,602</i>	<i>845,080</i>	<i>845,080</i>	<i>845,080</i>	<i>845,080</i>	<i>845,080</i>	<i>845,080</i>	<i>845,080</i>	<i>845,080</i>	<i>845,080</i>
17	Naudas līdzekļi	157,192	821,828	2,298,231	3,774,635	5,251,038	6,727,441	8,203,844	9,680,248	11,156,651	12,633,054

18	<i>Apzīmējamie līdzekļi kopā (11+12+17)</i>	<i>158,793</i>	<i>1,666,908</i>	<i>3,143,311</i>	<i>4,619,714</i>	<i>6,096,118</i>	<i>7,572,521</i>	<i>9,048,924</i>	<i>10,525,327</i>	<i>12,001,731</i>	<i>13,478,134</i>
19	Aktīvi kopā (10+18)	2,137,910	5,936,077	6,874,779	7,813,482	8,752,184	9,690,886	10,836,789	12,189,891	13,542,993	14,896,095
Pasīvi											
20	Pašu kapitāls										
21	Pamatkapitāls	2,250,000	5,050,000	5,050,000	5,050,000	5,050,000	5,050,000	5,050,000	5,050,000	5,050,000	5,050,000
22	Rezerves	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Iepriekšējo gadu nesadalītā peļņa	-	(112,090)	297,047	1,235,749	2,174,451	3,113,154	4,051,856	5,197,758	6,550,860	7,903,963
24	Pārskata gada nesadalītā peļņa	(112,090)	409,136	938,702	938,702	938,702	938,702	1,145,902	1,353,102	1,353,102	1,353,102
25	<i>Pašu kapitāls kopā (20+...23)</i>	2,137,910	5,347,047	6,285,749	7,224,451	8,163,154	9,101,856	10,247,758	11,600,860	12,953,963	14,307,065
26	Uzkrājumi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	Ilgtermiņa kreditori										
28	Ilgtermiņa aizņēmumu ilgtermiņa daļa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	Parādi piegādātājiem un darbuņēmējiem	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	Nākamo periodu ieņēmumi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	Neizmaksātās dividendes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	Pārējie ilgtermiņa kreditori	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	<i>Kopā ilgtermiņa kreditori</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
34	Īstermiņa kreditori										
35	Īstermiņa aizņēmumi (t.sk. Ilgtermiņa aizņēmumu īstermiņa daļa)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	Parādi piegādātājiem un darbuņēmējiem	-	550,957	550,957	550,957	550,957	550,957	550,957	550,957	550,957	550,957

37	Nākamo periodu ieņēmumi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	Nodokļi un valsts sociālās apdrošināšanas maksājumi	-	38,067	38,067	38,067	38,067	38,067	38,067	38,067	38,067	38,067
39	Pārējie kreditori	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	<i>Kopā īstermiņa kreditori</i>	-	<i>589,024</i>	<i>589,024</i>	<i>589,024</i>	<i>589,024</i>	<i>589,024</i>	<i>589,024</i>	<i>589,024</i>	<i>589,024</i>	<i>589,024</i>
41	<i>Kreditori kopā (33 +40)</i>	-	<i>589,024</i>	<i>589,024</i>	<i>589,024</i>	<i>589,024</i>	<i>589,024</i>	<i>589,024</i>	<i>589,024</i>	<i>589,024</i>	<i>589,024</i>
42	Pasīvi kopā (25+26+41)	2,137,910	5,936,071	6,874,773	7,813,476	8,752,178	9,690,880	10,836,783	12,189,885	13,542,987	14,896,089

8.Naudas plūsma pa gadiem

NAUDAS PLŪSMA PA GADIEM

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	
Vienība: EUR											
1	Naudas atlikums perioda sākumā	-	157,192	821,828	2,298,231	3,774,635	5,251,038	6,727,441	8,203,844	9,680,248	11,156,651
2	Ienākošā naudas plūsma KOPĀ	2,250,000	17,293,115	30,676,389	30,676,389	30,676,389	30,676,389	30,676,389	30,676,389	30,676,389	30,676,389
3	I. Pamatdarbības naudas plūsma	-	14,493,115	30,676,389	30,676,389	30,676,389	30,676,389	30,676,389	30,676,389	30,676,389	30,676,389
4	Atvēsināta forele mērcē	-	535,029	1,070,058	1,070,058	1,070,058	1,070,058	1,070,058	1,070,058	1,070,058	1,070,058
5	Pasterizēta forele mērcē	-	2,541,387	5,082,773	5,082,773	5,082,773	5,082,773	5,082,773	5,082,773	5,082,773	5,082,773
6	Saldēta forele mērcē	-	3,343,930	6,687,860	6,687,860	6,687,860	6,687,860	6,687,860	6,687,860	6,687,860	6,687,860
7	Atvēsināta menca mērcē	-	490,873	981,746	981,746	981,746	981,746	981,746	981,746	981,746	981,746
8	Pasterizēta menca mērcē	-	2,331,648	4,663,296	4,663,296	4,663,296	4,663,296	4,663,296	4,663,296	4,663,296	4,663,296
9	Saldēta menca mērcē	-	3,067,958	6,135,916	6,135,916	6,135,916	6,135,916	6,135,916	6,135,916	6,135,916	6,135,916
10	Atvēsināta skumbrija mērcē	-	365,370	730,739	730,739	730,739	730,739	730,739	730,739	730,739	730,739
11	Debitoru parādu pieaugums	-	845,080	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Saņemtais PVN no pārdošanas/realizācijas	-	2,662,001	5,324,001	5,324,001	5,324,001	5,324,001	5,324,001	5,324,001	5,324,001	5,324,001
13	Pārējie uzņēmuma pamatdarbības ieņēmumi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

14		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15	II. Ieguldīšanas naudas plūsma	2,250,000	2,800,000	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Ieņēmumi no pamatlīdzekļu un materiālo ieguldījumu pārdošanas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Saņemtie procenti	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Saņemtās dividendes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Citi ieņēmumi no ieguldīšanas darbības	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Uzņēmuma daļu apmaksas	2,250,000	2,800,000	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Saņemtais PVN no ieguldīšanas naudas plūsmas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	III. Finansēšanas naudas plūsma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	Saņemti aizdevumi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	Saņemti aizdevumi (projekta realizācijai)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	Izejošā naudas plūsma KOPĀ	2,092,808	16,628,479	29,199,986	29,199,986	29,199,986	29,199,986	29,199,986	29,199,986	29,199,986	29,199,986
27	I. Pamatdarbības naudas plūsma	123,369	13,886,485	28,743,176	28,743,176	28,743,176	28,743,176	28,743,176	28,743,176	28,743,176	28,743,176
28	Ražošanas izmaksas										
38	<i>Atvēsināta forele mērcē</i>										
39	Foreļu filejas	-	392,233	784,465	784,465	784,465	784,465	784,465	784,465	784,465	784,465
40	Sālījums	-	467	934	934	934	934	934	934	934	934

41	Mērce	-	53,376	106,752	106,752	106,752	106,752	106,752	106,752	106,752	106,752
44	<i>Pasterizēta forele mērcē</i>										
45	Foreļu filejas	-	1,863,105	3,726,211	3,726,211	3,726,211	3,726,211	3,726,211	3,726,211	3,726,211	3,726,211
46	Sālījums	-	2,218	4,437	4,437	4,437	4,437	4,437	4,437	4,437	4,437
47	Mērce	-	253,536	507,072	507,072	507,072	507,072	507,072	507,072	507,072	507,072
52	<i>Saldēta forele mērcē</i>										
53	Foreļu filejas	-	2,451,455	4,902,909	4,902,909	4,902,909	4,902,909	4,902,909	4,902,909	4,902,909	4,902,909
54	Sālījums	-	2,919	5,838	5,838	5,838	5,838	5,838	5,838	5,838	5,838
55	Mērce	-	333,600	667,200	667,200	667,200	667,200	667,200	667,200	667,200	667,200
58	<i>Atvēsināta menca mērcē</i>										
59	Mencu filejas	-	349,775	699,549	699,549	699,549	699,549	699,549	699,549	699,549	699,549
60	Sālījums	-	467	934	934	934	934	934	934	934	934
61	Mērce	-	53,376	106,752	106,752	106,752	106,752	106,752	106,752	106,752	106,752
67	<i>Pasterizēta menca mērcē</i>										
68	Mencu filejas	-	1,661,429	3,322,858	3,322,858	3,322,858	3,322,858	3,322,858	3,322,858	3,322,858	3,322,858
69	Sālījums	-	2,218	4,437	4,437	4,437	4,437	4,437	4,437	4,437	4,437
70	Mērce	-	253,536	507,072	507,072	507,072	507,072	507,072	507,072	507,072	507,072
79	<i>Saldēta menca mērcē</i>										

80	Mencu filejas	-	2,186,091	4,372,182	4,372,182	4,372,182	4,372,182	4,372,182	4,372,182	4,372,182	4,372,182
81	Sālījums	-	2,919	5,838	5,838	5,838	5,838	5,838	5,838	5,838	5,838
82	Mērce	-	333,600	667,200	667,200	667,200	667,200	667,200	667,200	667,200	667,200
85	<i>Atvēsināta skumbrija mērcē</i>										
86	Skumbriju filejas	-	232,509	465,018	465,018	465,018	465,018	465,018	465,018	465,018	465,018
87	Sālījums	-	467	934	934	934	934	934	934	934	934
88	Mērce	-	53,376	106,752	106,752	106,752	106,752	106,752	106,752	106,752	106,752
93	Kopējās ražošanas izmaksas										
94	Elektroenerģijas izmaksas	-	67,550	135,099	135,099	135,099	135,099	135,099	135,099	135,099	135,099
95	Ražošanas personāla izmaksas	-	292,944	585,888	585,888	585,888	585,888	585,888	585,888	585,888	585,888
96	Iekārtu remonts un uzturēšana	-	58,380	116,760	116,760	116,760	116,760	116,760	116,760	116,760	116,760
97	Siltumenerģijas izmaksas	-	17,514	35,028	35,028	35,028	35,028	35,028	35,028	35,028	35,028
98	Citas ražošanas izmaksas	-	100,080	200,160	200,160	200,160	200,160	200,160	200,160	200,160	200,160
99	Kreditoru parādu pieaugums	-	550,957	-	-	-	-	-	-	-	-
100	Administrācijas un pārdošanas izmaksas										
101	Administrācijas personāla izmaksas	58,380	75,060	83,400	83,400	83,400	83,400	83,400	83,400	83,400	83,400
102	Grāmatvedības un personālvadības ārpakalpojumi	12,010	26,021	40,032	40,032	40,032	40,032	40,032	40,032	40,032	40,032
103	Citi administrācijas izdevumi	41,700	62,550	83,400	83,400	83,400	83,400	83,400	83,400	83,400	83,400

104	Atvēsināta forele mērcē, iepakojums	-	26,688	53,376	53,376	53,376	53,376	53,376	53,376	53,376	53,376
105	Pasterizēta forele mērcē, iepakojums	-	126,768	253,536	253,536	253,536	253,536	253,536	253,536	253,536	253,536
106	Saldēta forele mērcē, iepakojums	-	166,800	333,600	333,600	333,600	333,600	333,600	333,600	333,600	333,600
107	Atvēsināta menca mērcē, iepakojums	-	26,688	53,376	53,376	53,376	53,376	53,376	53,376	53,376	53,376
108	Pasterizēta menca mērcē, iepakojums	-	126,768	253,536	253,536	253,536	253,536	253,536	253,536	253,536	253,536
109	Saldēta menca mērcē, iepakojums	-	166,800	333,600	333,600	333,600	333,600	333,600	333,600	333,600	333,600
110	Atvēsināta skumbrija mērcē, iepakojums	-	26,688	53,376	53,376	53,376	53,376	53,376	53,376	53,376	53,376
111	Citi pārdošanas izdevumi	-	133,440	266,880	266,880	266,880	266,880	266,880	266,880	266,880	266,880
112		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
113	Samaksātais PVN (priekšnodoklis) piegādātājiem	11,279	2,439,235	4,867,192	4,867,192	4,867,192	4,867,192	4,867,192	4,867,192	4,867,192	4,867,192
114	Uzņēmumu ienākuma nodoklis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
115	Nekustamā īpašuma nodoklis	-	14,796	29,592	29,592	29,592	29,592	29,592	29,592	29,592	29,592
116	Citi nodokļi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
117		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
118	Ārkārtas izdevumi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
119	II. Ieguldīšanas naudas plūsma	2,394,732	3,096,265	-	-	-	-	-	-	-	-
120	Izdevumi, kas saistīti ar ieguldījumiem nekustamajā īpašumā, iekārtās, aprīkojumā un citos pamatlīdzekļos un nemateriālajos ieguldījumos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

121	Izsniegti aizdevumi citām personām	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
122	Projekta investīciju pozīcijas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
123	Iekārtas	-	2,072,000	-	-	-	-	-	-	-	-
124	Aprīkojums	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125	Transporta līdzekļi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
126	Investīciju izmaksās ietvertās pakalpojumu izmaksas	107,117	18,897	-	-	-	-	-	-	-	-
127	Pārdošanai turētu iekārtu iegāde	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
128	Ēkas	1,872,000	468,000	-	-	-	-	-	-	-	-
129	Citi investīciju izdevumi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
130	Samaksāts PVN (priekšnodoklis) par ilgtermiņa ieguldījumiem	415,615	537,368	-	-	-	-	-	-	-	-
131	III. Finansēšanas naudas plūsma	(425,292)	(354,272)	456,810	456,810	456,810	456,810	456,810	456,810	456,810	456,810
132	Pamatsummas atmaksa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
133	Procentu maksājumi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
134	Līzīngā pamatsummas atmaksa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
135	Līzīngā procentu maksājumi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
136	Izmaksātas dividendes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
137		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
138	PVN samaksāts budžetā	(425,292)	(354,272)	456,810	456,810	456,810	456,810	456,810	456,810	456,810	456,810
139	Naudas līdzekļu atlikums perioda beigās	157,192	821,828	2,298,231	3,774,635	5,251,038	6,727,441	8,203,844	9,680,248	11,156,651	12,633,054

9.Vienības izmaksas un peļņas norma

VIENĪBAS IZMAKSAS UN PEĻŅAS NORMA			
Atvēsināta forele mērcē			
Vienība: EUR/t			
1	Pozīcija	Summa	%
2			
3	Ražošanas izmaksas		X
5	Foreļu filejas	5878.79	76%
6	Sālījums	7.00	0%
7	Mērce	800.00	10%
10	Elektroenerģijas izmaksas	40.50	1%
11	Ražošanas personāla izmaksas	175.63	2%
12	Iekārtu remonts un uzturēšana	35.00	0%
13	Siltumenerģijas izmaksas	10.50	0%
14	Citas ražošanas izmaksas	60.00	1%
15	Ražošanas izmaksas kopā	7007.41	91%
16	Administrācijas un pārdošanas izmaksas		X
17	Administrācijas personāla izmaksas	25.00	0%
18	Grāmatvedības un personālvadības ārpakalpojumi	12.00	0%
19	Citi administrācijas izdevumi	25.00	0%
20	Atvēsināta forele mērcē, iepakojums	400.00	5%
21	Citi pārdošanas izdevumi	80.00	1%
22	Administrācijas un pārdošanas izm. kopā	542.00	7%
23	Nolietojums	161.18	2%
24	Procentu maksājumi	0.00	0%
25	Vidējās izmaksas kopā pirms nod.	7710.59	100%

VIENĪBAS IZMAKSAS UN PEĻNAS NORMA

1	Pozīcija	Summa	%
2			
3	Ražošanas izmaksas		X
5	Foreļu filejas	5878.79	76%
6	Sālījums	7.00	0%
7	Mērce	800.00	10%
12	Elektroenerģijas izmaksas	40.50	1%
13	Ražošanas personāla izmaksas	175.63	2%
14	Iekārtu remonts un uzturēšana	35.00	0%
15	Siltumenerģijas izmaksas	10.50	0%
16	Citas ražošanas izmaksas	60.00	1%
17	Ražošanas izmaksas kopā	7007.41	91%
18	Administrācijas un pārdošanas izmaksas		X
19	Administrācijas personāla izmaksas	25.00	0%
20	Grāmatvedības un personālvadības ārpakalpojumi	12.00	0%
21	Citi administrācijas izdevumi	25.00	0%
22	Pasterizēta forele mērcē, iepakojums	400.00	5%
23	Citi pārdošanas izdevumi	80.00	1%
24	Administrācijas un pārdošanas izm. kopā	542.00	7%
25	Nolietojums	161.18	2%
26	Procentu maksājumi	0.00	0%
27	Vidējās izmaksas kopā pirms nod.	7710.59	100%

VIENĪBAS IZMAKSAS UN PEĻNAS NORMA

1	Pozīcija	Summa	%
2			
3	Ražošanas izmaksas		X
5	Foreļu filejas	5878.79	76%
6	Sālījums	7.00	0%
7	Mērce	800.00	10%
10	Elektroenerģijas izmaksas	40.50	1%
11	Ražošanas personāla izmaksas	175.63	2%
12	Iekārtu remonts un uzturēšana	35.00	0%
13	Siltumenerģijas izmaksas	10.50	0%
14	Citas ražošanas izmaksas	60.00	1%
15	Ražošanas izmaksas kopā	7007.41	91%
16	Administrācijas un pārdošanas izmaksas		X
17	Administrācijas personāla izmaksas	25.00	0%
18	Grāmatvedības un personālvadības ārpakalpojumi	12.00	0%
19	Citi administrācijas izdevumi	25.00	0%
20	Saldēta forele mērcē, iepakojums	400.00	5%
21	Citi pārdošanas izdevumi	80.00	1%
22	Administrācijas un pārdošanas izm. kopā	542.00	7%
23	Nolietojums	161.18	2%
24	Procentu maksājumi	0.00	0%
25	Vidējās izmaksas kopā pirms nod.	7710.59	100%

VIENĪBAS IZMAKSAS UN PEĻNAS NORMA

Atvēsināta menca mērcē

Vienība: EUR/t

1	Pozīcija	Summa	%
2			
3	Ražošanas izmaksas		X
5	Mencu filejas	5242.42	74%
6	Sālījums	7.00	0%
7	Mērce	800.00	11%
13	Elektroenerģijas izmaksas	40.50	1%
14	Ražošanas personāla izmaksas	175.63	2%
15	Iekārtu remonts un uzturēšana	35.00	0%
16	Siltumenerģijas izmaksas	10.50	0%
17	Citas ražošanas izmaksas	60.00	1%
18	Ražošanas izmaksas kopā	6371.05	90%
19	Administrācijas un pārdošanas izmaksas		X
20	Administrācijas personāla izmaksas	25.00	0%
21	Grāmatvedības un personālvadības ārpakalpojumi	12.00	0%
22	Citi administrācijas izdevumi	25.00	0%
23	Atvēsināta menca mērcē, iepakojums	400.00	6%
24	Citi pārdošanas izdevumi	80.00	1%
25	Administrācijas un pārdošanas izm. kopā	542.00	8%
26	Nolietojums	161.18	2%
27	Procentu maksājumi	0.00	0%
28	Vidējās izmaksas kopā pirms nod.	7074.23	100%

VIENĪBAS IZMAKSAS UN PEĻNAS NORMA

1	Pozīcija	Summa	%
2			
3	Ražošanas izmaksas		X
5	Mencu filejas	5242.42	74%
6	Sālījums	7.00	0%
7	Mērce	800.00	11%
16	Elektroenerģijas izmaksas	40.50	1%
17	Ražošanas personāla izmaksas	175.63	2%
18	Iekārtu remonts un uzturēšana	35.00	0%
19	Siltumenerģijas izmaksas	10.50	0%
20	Citas ražošanas izmaksas	60.00	1%
21	Ražošanas izmaksas kopā	6371.05	90%
22	Administrācijas un pārdošanas izmaksas		X
23	Administrācijas personāla izmaksas	25.00	0%
24	Grāmatvedības un personālvadības ārpakalpojumi	12.00	0%
25	Citi administrācijas izdevumi	25.00	0%
26	Pasterizēta menca mērcē, iepakojums	400.00	6%
27	Citi pārdošanas izdevumi	80.00	1%
28	Administrācijas un pārdošanas izm. kopā	542.00	8%
29	Nolietojums	161.18	2%
30	Procentu maksājumi	0.00	0%
31	Vidējās izmaksas kopā pirms nod.	7074.23	100%

VIENĪBAS IZMAKSAS UN PEĻNAS NORMA

1	Pozīcija	Summa	%
2			
3	Ražošanas izmaksas		X
5	Mencu filejas	5242.42	74%
6	Sālījums	7.00	0%
7	Mērce	800.00	11%
10	Elektroenerģijas izmaksas	40.50	1%
11	Ražošanas personāla izmaksas	175.63	2%
12	Iekārtu remonts un uzturēšana	35.00	0%
13	Siltumenerģijas izmaksas	10.50	0%
14	Citas ražošanas izmaksas	60.00	1%
15	Ražošanas izmaksas kopā	6371.05	90%
16	Administrācijas un pārdošanas izmaksas		X
17	Administrācijas personāla izmaksas	25.00	0%
18	Grāmatvedības un personālvadības ārpakalpojumi	12.00	0%
19	Citi administrācijas izdevumi	25.00	0%
20	Saldēta menca mērcē, iepakojums	400.00	6%
21	Citi pārdošanas izdevumi	80.00	1%
22	Administrācijas un pārdošanas izm. kopā	542.00	8%
23	Nolietojums	161.18	2%
24	Procentu maksājumi	0.00	0%
25	Vidējās izmaksas kopā pirms nod.	7074.23	100%

VIENĪBAS IZMAKSAS UN PEĻNAS NORMA

Atvēsināta skumbrija mērcē

Vienība: EUR/t

1	Pozīcija	Summa	%
2	Pārdošanas cena	5316.65	X
3	Ražošanas izmaksas		X
5	Skumbriju filejas	3484.85	66%
6	Sālījums	7.00	0%
7	Mērce	800.00	15%
12	Elektroenerģijas izmaksas	40.50	1%
13	Ražošanas personāla izmaksas	175.63	3%
14	Iekārtu remonts un uzturēšana	35.00	1%
15	Siltumenerģijas izmaksas	10.50	0%
16	Citas ražošanas izmaksas	60.00	1%
17	Ražošanas izmaksas kopā	4613.47	87%
18	Administrācijas un pārdošanas izmaksas		X
19	Administrācijas personāla izmaksas	25.00	0%
20	Grāmatvedības un personālvadības ārpakalpojumi	12.00	0%
21	Citi administrācijas izdevumi	25.00	0%
22	Pasterizēta forele mērcē, iepakojums	400.00	8%
23	Citi pārdošanas izdevumi	80.00	2%
24	Administrācijas un pārdošanas izm. kopā	542.00	10%
25	Nolietojums	161.18	3%
26	Procentu maksājumi	0.00	0%
27	Vidējās izmaksas kopā pirms nod.	5316.65	100%