STRUKTURĒTAS ZIVJU MASAS UN TO PRODUKTU RAŽOŠANAS

**Ražošanas
tehnoloģija
Ekonomiskie
aprēķini**

ROKASGRĀMATA

STRUKTURĒTAS ZIVJU MASAS
UN TO PRODUKTU RAŽOŠANAS

ROKASGRĀMATA

Ražošanas tehnoloģija
Ekonomiskie aprēķini

Jelgava, 2021 g.

Rokasgrāmatas veidošanai izmantoti EJZF1 projekta „Strukturētas zivju masas (farša) ražošana no Baltijas jūras zivīm (reņģes un brētliņas) un tā izmantošana zivju produktos» (Nr. 16-0F01101-000005) atskaite eksperimentālie un pētījumu iegūtie rezultāti.

Materiāla citēšanas gadījumā atsauce obligāta, bet pārpublicēšanas gadījumā nepieciešama atļauja

Autoru kolektīvs: M.Šabovics, S.Muižniece-Brasava, I.Grāmatiņa, S.Sazonova, T.Čince, J.Zagorska, E.Straumīte, Z.Krūma, D.Kunkulberga, E.Sturmoviča, M.Šilovs, J.Ozoliņš

Vāka autors: Mārtiņš Šabovics

Rokasgrāmatā iekļautie attēli / diagrammas ir autoru veidoti

©2020 Latvijas Lauksaimniecības universitāte

Sadarbībā ar FoodTech Baltija SIA

ISBN 978-9984-48-371-9

Zivju pārstrādes nozarē nepilnīgas izejvielu izmantošanas problēma ir īpaši aktuāla, jo tā veido ievērojami lielu procentuālo daļu no zivju pārstrādes ražošanas procesa. Pievienotā vērtība, kas tiks iegūta risinot šo problēmu, ir pievilcīga alternatīva ne tikai tāpēc, ka rada papildu ekonomiskus stimulus ražotājam, bet arī atbilst zilās ekonomikas principiem un nodrošina ilgtspēju un atbildīgu attieksmi pret resursiem.

Rokasgrāmatas saturā tiek aprakstīti uzturā izmantojamās brētliņu maltās gaļas un to atbilstošu galaproduktu ražošanas tehnoloģiskie procesi un tehnoloģiskās īpašības. Tā pat tiek izvērtēts ekonomiskais pamatojums brētliņu maltās gaļas produktu ražošanai.

Rokasgrāmata paredzēta pārtikas nozares bakalaura, magistrantūras, doktorantūras programmu studentiem, zivju pārstrādes nozares zinātniekiem, kā arī nozares speciālistiem, pārtikas tehnoloģiem.

Projekts „Strukturētas zivju masas (farša) ražošana no Baltijas jūras zivīm (reņģes un brētliņas) un tā izmantošana zivju produktos» (Nr. 16-0F01101-000005) īstenots ar Lauku atbalsta dienesta un Eiropas Jūrlietu un attīstības fonda atbalstu.

Ievads	4
1. Zivju maltās gaļas pagatavošanai paredzēto mazizmēra izejvielu raksturojums	6
2. Uzturā izmantojamās zivju maltās gaļas ražošanas tehnoloģiskie procesi	15
3. Zivju maltās gaļas tehnoloģiskās īpašības	23
4. No mazizmēra zivīm izgatavotas maltās gaļas stabilizācija	27
5. Brētliņu bāzes maltās gaļas ražošanas process	31
6. Zivju maltās gaļas produkcijas sortimenta ražošanas shēma	35
7. Gatavo izstrādājumu sortiments. Saldētu, atdzesētu pusfabrikātu, zivju desu, produktu ar pildījumu un zivju miltu izstrādājumu ražošanas īpatnības. Zivju maltās gaļas uzkodas un perspektīvie produkti	37
8. No brētliņām izgatavotas maltās gaļas produktu ražošanas ekonomika un organizācija	51
Izmantoto avotu saraksts	87

Lai paaugstinātu Baltijas jūras zivju resursu izmantošanas efektivitāti, palielinātu sortimentu un pagarinātu patērētājiem piedāvāto zivju produktu derīguma termiņu, pasaules zivju pārstrādes rūpniecības nozare ir apguvusi zivju maltās gaļas, kas kalpo kā pusfabrikāts dažādu kulinārijas izstrādājumu (pastēšu, desu, cīsiņu, kotlešu, pelmeņu u.c.) izgatavošanai, ražošanu. Malto gaļu parasti gatavo no lielajām zivīm – mintajiem, hekiem, vēdzelēm, marlinēm, pristipomām, mencām, forelēm, stavridām, plekstēm, jūras asariem, tunzivīm u.c.

Latvijas zvejniekiem ir ļoti svarīgi maksimālā apjomā realizēt mazizmēra zivis – brētliņas, reņģes, un novirzīt papildu izejvielu apjomus pārtikas produktu izstrādei, nevis izmantot tās kā dzīvnieku barību. Tomēr jāatzīmē, ka rūpnieciski pārstrādājot maza izmēra zivis maltajā gaļā, nākas saskarties ar vērā ņemamām problēmām. Iepriekšminētais ir saistīts ar šo zivju bioloģiskajām īpatnībām, kā arī ar to, ka pašlaik nav pieejami tehnoloģisko procesu risinājumi šo zivju pārstrādei maltajā gaļā.

Sasmalcinātas maltās gaļas produktu galvenā atšķirība no produktiem, kas izgatavoti no dabiskiem, veselīgiem zivju liemeņiem, ir sākotnējo izejvielu pilnīga izmantošana. Lai ražotu patērētājiem pieejamus augstas kvalitātes produktus – zivju steikus, medaļonus vai filejas, tiek izmantota tikai neliela zivs daļa (muskulaudi). Turklāt zivju produktu ražotājam pāri paliek atlikumi ar zemu enerģētisko vērtību un uzturvērtību, pēc kuriem pārtikas produktu tirgū nav pieprasījuma. Ražošanā šādu blakusproduktu (atlikumproduktu) utilizācija parasti saistīta ar papildu izmaksām un ir problemātiska.

Uzturā izmantojamās daļas kopējais daudzums ir svarīgākais zivju apstrādes paņēmiena efektivitātes izvērtēšanas kritērijs. Zivju filetēšanas rezultātā uzturā izmantojamās daļas apjoms vidēji ir 28–33%, savukārt, pārstrādājot zivis maltajā gaļā, tas sasniedz pat 60%. Tādā veidā maltās gaļas iegūšanas tehnoloģijas ļauj pilnīgāk izmantot zivju

izejvielas un piedāvāt patērētājiem produktu, kam piemīt augsta funkcionalitāte un uzturvērtība.

Maltās gaļas ražošanas no mazizmēra zivīm procesa pamatā ir sarežģītu moderno augsta ražīguma bezatlikumu aprikojuma izmantošana, kas likvidē mazkvalificēta darbaspēka nepieciešamību un nodrošina ražošanas procesu automatizāciju.

Šajā rokasgrāmatā izklāstīti Latvijas Lauksaimniecības universitātes Pārtikas tehnoloģijas un Ekonomikas fakultātēs 2017. – 2018. gadā veiktā pētījuma „Strukturētas zivju masas (farša) ražošana no Baltijas jūras zivīm un tā izmantošana zivju produktos» (projekta numurs Nr.16-00-F01101-000005) rezultāti. Pētījumā veikta kompleksa problēmu izpēte un analīze, kas saistīta ar maltās gaļas ražošanu no Baltijas jūrā sastopamajām mazizmēra zivīm. Projekta mērķis atbilst Latvijas Nacionālā attīstības plāna 2014. – 2020. gadam rīcības virziena „Attīstītā pētniecība, inovācija un augstākā izglītība» 2. mērķim, kas ir vērsts uz inovatīvu, starptautiski konkurētspējīgu produktu ar augstu pievienoto vērtību radīšanas veicināšanu.

Rokasgrāmatā tiek izskatītas izejvielu īpatnības, maltās gaļas izstrādes no mazizmēra zivīm ražošanas tehnoloģiskā procesa īpatnības, maltās gaļas struktūras, tās stabilizācijas jautājumi, izmantojot dažādas piedevas.

Papildus aplūkoti brētliņu maltās gaļas un atbilstošu galaproduktu ražošanas tehnoloģiskie procesi, aprakstīts nepieciešamais tehnoloģiskais aprīkojums, sniegti izstrādāto zivju produktu recepšu piemēri, uzskaitītas kvalitātes, uzglabāšanas termiņu un darbinieku kvalifikācijas prasības.

Rokasgrāmata būs noderīga studentiem, zivju pārstrādes nozares zinātniskajiem un praktiskajiem darbiniekiem, tā arī palīdzēs paplašināt Latvijas uzņēmumos ražoto zivju produktu sortimentu.

1. ZIVJU MALTĀS GAĻAS PAGATAVOŠANAI PAREDZĒTO MAZIZMĒRA IZEJVIELU RAKSTUROJUMS

Tiek izskatīti trīs zivju izejvielu resursi: brētliņas, reņģes un šo divu zivju maisījums. Ņemot vērā to, ka brētliņas un reņģes ieņem vienu un to pašu ekoloģisko nišu, vairumā gadījumu nav iespējams nodrošināt tīru tikai vienas sugas zivju nozveju, tajā noteikti būs lielāka vai mazāka otras zivju sugas piejaukuma daļa. Taču maltās gaļas ražošanas procesā zivju šķirošana nav nepieciešama.

Brētliņas un reņģes tiek zvejotas visu gadu, taču vasarā nozvegotās zivis nav derīgas tradicionālai pārstrādei (sālīšanai un konservēšanai), jo zivju ķermenī ir liels daudzums airkājvēžu (1. att.). *Calanus* ir kopējais zooplanktona, airkājvēžu vēžveidīgo dzimtas nosaukums. *Calanus* nav parazīts, kā, piemēram, *Opisthorchiasis* vai nematodes, bet gan specifiska zivju barība, kas vasaras laikā attīstās tādos daudzumos, ka spēj mainīt zivju izejvielu tehnoloģiskos parametrus: sturktūru un izejvielu reoloģiskās īpašības.

1. attēls. *Calanus* airkājvēzis

Taču, pārstrādājot brētliņas un reņģes maltajā gaļā, *Calanus* klātbūtne nerada būtiskas problēmas ražošanas procesa laikā. Zivju, kas ir sasaldētas kopā ar *Calanus*, kvalitāte fermentu darbības rezultātā nemainās, un tās pilnībā saglabā savu uzturvērtību. Jāatzīmē, ka bieži vien zivju uzturvērtība pat pieaug, jo *Calanus* ir bagāti ar taukiem un olbaltumvielām. Tomēr lielāka uzmanība ir jāpievērš vairāk izmantotajai izeijvielai, kura tiek lietota maltās masas ražošanai un no kuras iespējams izstrādāt dažāda veida galaproduktus.

1.1. BALTIJAS BRĒTLIŅA *SPRATTUS SPRATTUS*

Brētliņa ir neliela izmēra, sudrabainas nokrāsas, baros dzīvojoša pelaģiskā zivs, kas pieder *silķu dzimtai* (2. att.). Uz zivs vēdera ir dzeloņainas zvīņas, kuru dēļ lielā dziļumā zivs kļūst nemanāma. Šīs zvīņas ir veidotas kā savdabīgs ķilis, pateicoties kuram zivs ieguvusi savu nosaukumu (brētliņas mēdz saukt arī par ķilavām). Pie brētliņām pieskaitāmas Eiropas, Baltijas, Kaspijas, Azova-Melnās jūras, Arābu jūras, Melnās jūras un lielacu brētliņas. Lielos daudzumos tās sastopamas Melnajā, Baltijas, Norvēģijas jūrā, Vidusjūrā un Ziemeļu jūrā. Ar brētliņu apstrādi nodarbojas galvenokārt Latvija, Norvēģija, Krievija, Bulgārija, Dānija un Ukraina.

2. attēls. Baltijas brētliņa *Sprattus sprattus*

Brētliņas satur daudz polinepiesātinātās taukskābes, kurām pašām pretaterosklerotiska iedarbība cilvēka organismā – tās samazina kaitīgo lipoproteīdu un zema blīvuma triglicerīdu līmeni. Pareizi pagatavotas, brētliņas ir ieteicamas cilvēkiem ar sirds asinsvadu slimībām. Brētliņu augsto uzturvērtību nosaka arī augstais kalcija daudzums, kas

ietekmē kaulaudu veidošanos. Brētliņās ir PP, B2 un B1, D vitamīni, kā arī minerālvielas: fluors, niķelis, cinks, kālijs, magnijs, hlors, dzelzs, cinks, molibdēns. Sezonālas brētliņu garuma un svara izmaiņas netiek novērotas. Piekrastes tuvumā nozvejoto brētliņu vidējais garums sastāda 11 – 12 cm, bet vidējais svars – apmēram 10 g. Atklātā jūrā nozveidotās brētliņas ir nedaudz smagākas – vidēji 15 g.

Tāpat arī būtiski nemainās brētliņu vidējais svars pavasara – vasaras un rudens – ziemas nozvejas periodā. Liemenis ar iekšējiem orgāniem sastāda vidēji 84,1% no veselas zivs svara, galva – 13,2%, astes spura – 0,6%, iekšējie orgāni (bez dzimumorgāniem) – 4,5%, dzimumorgāni – 2,1%.

1. tabula. Baltijas brētliņu uzturvērtība

Sastāvs	Masa, g/100 g
Ūdens	72
Olbaltumvielas	17,1
Enerģētiskā vērtība	136,8
No lipīdiem iegūtās kalorijas	68,4
Tauki kopā	7,6
Polinepiesātinātie tauki	2,9
Holesterīns	0,084
Pelni	14,3
Nātrijs	4,917
Kālijs	0,187
Dzelzs	0,04
Kalcijs	0,12
Magnijs	0,26
Fosfors	0,084
Cinks	0,006

1.2. REŅĢE (BALTIJAS SIĻĶE) *CLUPEA HARENGUS MEMBRAS*

Reņģes ir sīkas, pelaģiskas, siļķveidīgo zivju kārtas zivis (3.att.). Reņģes dzīvo Baltijas jūras ūdeņos ar samazinātu sāļumu, un tās sauc par Baltijas siļķēm.

Reņģu dzīves cikls vidēji ilgst 6 – 7 gadus. Reņģes ir tipiskas pelaģiskas zivis, kas dzīvo ūdens masīvā un barojas ar zooplanktonu, galvenokārt ar sīkiem vēžveidīgajiem, kā arī ar kāpuriem vai citu zivju mazuļiem.

Reņģes dzīvo Baltijas jūrā uz austrumiem no Dāņu šauruma, kā jau minēts iepriekš, tās mīt ūdenī ar pazeminātu sāļumu, dažreiz sastopamas arī Zviedrijas saldūdens ezeros.

3. attēls. Reņģe (Baltijas siļķe) *Clupea harengus membras*

Liepājas piekrastes reņģes ir lielākas par pārējo Baltijas jūras rajonu reņģēm. Rīgas līča reņģes ir sīkākas par atklātos jūras rajonos dzīvojošām reņģēm, taču lielākas par Kolkas rajona reņģēm. Novērojumi par dažāda lieluma reņģu attiecību lomā uzskatāmi parāda, ka reņģu garums un svars sezonāli mainās, turklāt zivju izmērs samazinās laika periodā no pavasara līdz rudenim. Reņģu svara salīdzinājums pavasara un rudens periodos uzrādīja liemeņa (bez iekšējiem orgāniem) relatīvā svara pieaugumu rudens periodā. Visos nozvejas rajonos liemenis bez iekšējiem orgāniem pavasarī vidēji veido 61,6%, bet rudenī 68,9% no veselas zivs svara; galva – pavasarī 18,1%, bet rudenī – 16,7%; dzimumorgāni – pavasarī 14%, turpretim rudenī 2,7%; iekšējie orgāni (bez dzimumorgāniem) – pavasarī 3,6%, bet rudenī 5,1%; astes spura gan pavasarī, gan rudenī – 0,8%.

Tāpat, kā jebkuras citas zivis, arī reņģes satur neaizvietojamās aminoskābes un Omega 3 taukskābes, kas pazemina holesterīna

saturu asinīs, novēršot aterosklerotisku izmaiņu parādīšanos asinsvados. Reņģēs esošās Omega-3 taukskābes ir liels antioksidants, kas stiprina imunitāti. Reņģēs satur arī lielu daudzumu vitamīnu (A, D, B1, B2, B12, C, E, PP), kā arī mikro- un makroelementus: magniju (20 mg), kalciju (20 mg), nātriju (70 mg), fosforu (220 mg), kāliju (210 mg), sēru (150 mg), hloru (165 mg), cinku (1,35 mg), dzelzi (1 mg), jodu (50 µg), mangānu (0,09 mg), hromu (5 µg), niķeli (6 µg), molibdēnu (4 µg). Reņģes ir produkts, kas atšķiras ar paaugstinātu fluora (430 µg), vara (160 µg) un kobalta (250 µg) saturu.

2. tabula. Reņģu uzturvērtība

Sastāvs	Masa, g/100 g
Olbaltumvielas	17,0
Neaizvietojamās aminoskābes	9,96
Aizvietojamās aminoskābes	9,35
Enerģētiskā vērtība	97-143 (atkarībā no sezonas)
Kopā tauki	6,3
Piesātinātās taukskābes	2,0
Polinesātinātās taukskābes	1,14
Mononesātinātās taukskābes	2,0
Holesterīns	0,08
Nātrijs	0,07
Kālijs	0,210
Dzelzs	0,01
Kalcijs	0,02
Magnijs	0,20
Fosfors	0,11
Cinks	0,004

1.3. ZIVJU MALTĀS GAĻAS KVALITĀTES ATKARĪBA NO DAŽĀDIEM FAKTORIEM

Galvenais un būtiskākais faktors, kas ietekmē jebkura veida zivju produkcijas kvalitāti un drošību, ir uzņēmumā ienākošo, turpmākai pārstrādei paredzēto zivju izejvielu stāvoklis.

Mūsdienās lietotā pārtikas ķīmija var ietekmēt daudzus gatavo zivju produktu tehnoloģiskos parametrus: organoleptiskos un reoloģiskos rādītājus, uzglabāšanas termiņus un ražošanas ekonomisko efektivitāti. Taču, ja ražošanas uzņēmumā tiek pieņemtas zemas kvalitātes izejvielas, visi šie iepriekš nosauktie pozitīvie aspekti nedarbojas, jo pārtikas piedevas var izmainīt izejvielu īpašības nevis uzlabot to kvalitāti.

Pie galvenajiem faktoriem, kas ietekmē un nosaka zivju izmantošanas iespējas maltās gaļas ražošanai, pieskaitāmi sekojoši rādītāji: zivju izejvielu pirms to pārstrādes maltajā gaļā uzglabāšanas paņēmiens un ilgums; muskuļaudu ķīmiskais sastāvs, jo īpaši tādu vielu klātbūtne, kas katalizē nevēlamas izmaiņas maltajā gaļā; primārās apstrādes kvalitāte un rūpīgums; zivju morfoloģiskās uzbūves īpatnības, kas ir saistītas ar to turpmāko pielietojumu primārai mehāniskajai apstrādei; parazītu klātbūtne u.c.

Veicot zivju pēcnāves stāvokļa ietekmes izpēti, tika noskaidrots, ka, jo īsāku laiku zivis ir uzglabātas pēc nozvejas, jo augstāka ir zivju maltās gaļas kvalitāte. Maltās gaļas masas ūdens saistīšanas un noturēšanas spējas bija augstākas, ja zivis, kas tika pārstrādātas, atradās pēcnāves stāvoklī vai nobriešanas procesa sākumstadijā.

Ražojot malto gaļu, vidēji treknu zivju pielietošanas iespējas turpmākai pārstrādei galvenokārt tiek noteiktas, ņemot vērā lipīdu oksidācijas pakāpi.

Maltās gaļas masas ražošanai zivju pārstrādes uzņēmumos tiek pieņemtas svaigas (dzīvas vai līdz 12 stundas pēc asfiksijas), atdzesētas vai saldētas zivis.

Dzīvu zivju kvalitāti raksturo to kopējais stāvoklis – zivīm ir jābūt bez ārējiem bojājumiem un redzamām sasilšanas pazīmēm, ar dabisku nokrāsu. Dzīvas zivis pārvadā nehlorētā ūdenī pie temperatūras,

kas nepārsniedz 12 °C. Pieļaujama dzīvu zivju pārvadāšana mitrā gaisā (relatīvais mitrums 95±5%, temperatūra 1 – 4 °C).

Atdzesētu zivju temperatūra muskuļaudu vidusdaļā pie mugurkaula ir 1 – 5 °C. Labas kvalitātes zivīm ir raksturīga dabiska krāsa, āda tīra, bez bojājumiem, žaunu krāsa – no tumši sarkanas līdz rozā, klātas ar staipīgu, caurspīdīgu gļotu, smarža – svaiga. Maltās gaļas un tās produktu ražošana no atdzesētām mazizmēra zivīm ir apgrūtināta tādēļ, ka zivju iekšējos orgānos attīstās autolītiskie un proteolītiskie procesi, kas izraisa nepatīkamas smaržas un garšas parādīšanos, kas, savukārt, ievērojami pasliktina produktu organoleptiskos kvalitātes rādītājus.

Saldētu zivju raksturīgā temperatūra muskuļaudu vidusdaļā ir no -16 līdz -18 °C vai zemāka. Zivju ķermenis sastāv no vidukļa (lielākā daļa), galvas un spuru muskuļiem. Savukārt vidukļa muskuļaudi sastāv no muguras un sānu muskuļiem. Lielais sānu muskulis ir novietots gar sānu līniju. Sānu muskuļa krāsa ir balta, jo tā audi, atšķirībā no zemādas sarkanā (tumšā) muskuļa, nesatur mioglobulīnu. Sarkanās gaļas (muskuļa) relatīvā masa ir atkarīga no zivju kustīguma pakāpes ūdens vidē.

Sarkanā gaļa ievērojami atšķiras no baltās gaļas pēc ķīmiskā sastāva un fermentatīvās aktivitātes. Baltajos muskuļos metaboliskie procesi notiek anaerobos apstākļos, bet enerģija izdalās galvenokārt glikogēna sadalīšanās rezultātā, savukārt sarkanajos muskuļos galvenais enerģijas avots ir lipīdi. Lielākajai daļai fermentu, kas atrodas sarkanajos muskuļos, ir raksturīga augstāka aktivitāte, nekā baltajos muskuļos. Tāpat sarkanajos muskuļos atrodas augstāks tādu vielu saturs, kas pastiprina lipīdu – mioglobulīna, hemoglobīna un citohroma C oksidāciju.

Zivju gaļā atrodas arī augsts tādu fermentu daudzums, kas izsauc tauku izmaiņas, uzglabājot to ledusskapī. Pie tādiem pieskaitāmas lipāzes, fosfolipāzes u.c. Audos esošie fermenti īpaši ir atbildīgi par tauku hidrolītisku sadalīšanos zivju maltās gaļas masā. Lipāžu un fosfolipāžu hidrolāzes aktivitāte ir nesaraujami saistīta ar brīvā ūdens daudzumu, kas samazinās zivju saldēšanas procesa rezultātā. Taču tiešas saistības starp hidrolītiskajiem fermentiem, lipīdu sadalīšanos un maltās gaļas sasaldēšanas temperatūru nav, jo sasaldēšana (vai

defrostācija) ievērojami paaugstina fermentu aktivitāti. Visaugstākais lipīdu hidrolīzes produktu daudzums veidojas maltajā gaļā, kas tiek uzglabāta temperatūras intervālā no -5 līdz -7 °C. Pazeminoties temperatūrai, samazinās arī hidrolīzes ātrums.

Lipīdu oksidācija ir viens no galvenajiem iemesliem, kādēļ veidojas nepatīkama saldētas maltās gaļas smarža, tajā skaitā arī vidēji treknām zivīm. Lai smarža ievērojami pasliktinātos, pietiek ar pavisam nenozīmīgu lipīdu daudzuma oksidāciju.

Dažādas zivju sugas savā starpā atšķiras galvenokārt pēc ķīmiskā sastāva. Vislielākā nozīme ir tieši muskuļaudos ietilpstošajām olbaltumvielām, tas ir, ūdenī šķīstošajām (sarkoplazmatiskajām) un sāls šķīdumā šķīstošajām (miofibrilārajām) olbaltumvielām. Tās veido lielāko daļu no muskuļaudos esošajām olbaltumvielām, un tām ir nolemta ietekme uz maltās gaļas kā pusfabrikāta funkcionālajām īpašībām zivju produktu gatavošanā.

Miofibrillāro olbaltumvielu šķīdības pakāpe un koncentrācija maltajā gaļā nosaka tās konsistenci pēc termiskās apstrādes. Īpaša nozīme ir olbaltumvielu denaturācijas novēršanai uzglabāšanas laikā. Zivju ādas gabaliņu klātbūtne maltajā gaļā pasliktina tās krāsu un samazina arī iespējamo uzglabāšanas laiku atdzesētā vai saldētā veidā. Zivju ādā ir gļotu dziedzeri, kas izdala glikoproteīnu – mucīnu, kas, sajaucoties ar ūdeni, veido gļotas. Pēc zivju nāves šī viela kļūst par ideālu vidi mikroorganismu attīstībai un galveno muskuļaudu infekcijas avotu.

Maltās gaļas krāsas pasliktināšanās notiek galvenokārt, pateicoties krāsu saturošajām šūnām, kas atrodas epidermā vai pašā ādā.

Saldētu zivju uzglabāšanas laikā ādā esošo lipīdu oksidācijas ātrums ir ievērojami lielāks, nekā citu audu oksidēšanās ātrums. Lai stabilizētu maltās gaļas masā esošos lipīdus, tiek izmantoti antioksidanti un sinerģisti (vielas, kurām nepiemīt antioksidatīva iedarbība vai kuras ir vāji antioksidanti, bet kuras pastiprina antioksidantu darbību, parasti skābes vai kompleksa veidotāji).

Zivju malšanas procesa laikā maltajā gaļā nonāk asins recekļi. Sarkano asinsķermenīšu hemolīze, kas notiek zivju uzglabāšanas laikā pirms pārstrādes, maltās gaļas izgatavošanas un sasaldēšanas,

izraisa hemoglobīna izdalīšanos un tā pāreju apkārtējā vidē (maltajā gaļā).

Vienlaikus notiek arī hemoglobīna ķīmiskās izmaiņas, jo īpaši tā oksidēšanās (skābekļa pievienošanās) un turpmāka oksihemoglobīna veidošanās. Oksihemoglobīna klātbūtne maltajā gaļā palielina tās oksidēšanās pakāpi.

Skeleta daļas, kas nonāk zivju maltajā gaļā, satur daudz minerālvielu, īpaši fosforu un kalciju – attiecīgi, 1,1 – 2,4% un 1,5 – 5,7%. Tomēr skeleta daļu satura ietekme uz maltās gaļas ķīmiskajām īpašībām ir neliela.

Zivju taukos ir maz tokoferola, kas ir to galvenais dabiskais oksidētājs. Jo treknākas zivis, jo zemāks ir tokoferola saturs tajās, kas, no tehnoloģiskā viedokļa, nav labvēlīgs faktors.

Audu, kas katalizē nevēlamas fizikāli ķīmiskās izmaiņas maltajā gaļā, klātbūtne paātrina oksidatīvos un hidrolītiskos procesus taukos, kā arī trimetilamīna oksīda (TMAO) veidošanos un olbaltumvielu šķīšanas spēju samazināšanos saldētā zivju maltajā gaļā.

TMAO sadalīšanās zivju izejvielās ir viens no galvenajiem kvalitātes pasliktināšanās iemesliem. Tas īpaši attiecas uz sasmalcinātu gaļu, jo TMAO sadalīšanās ātrums tajā parasti ir 2-3 reizes lielāks, nekā zivju filejā vai liemeņos.

Vislielākās fizikālās un ķīmiskās izmaiņas sasmalcinātu zivju gaļā vērojamas sākotnējā uzglabāšanas periodā, parasti laika posmā līdz 1 mēnesim.

2. UZTURĀ IZMANTOJAMĀS ZIVJU MALTĀS GAĻAS RAŽOŠANAS TEHNOLOĢISKIE PROCESI

Maltās gaļas ražošanas tehnoloģijas pamatā ir izejvielu tehnoloģiskās īpašības, kas nosaka un paplašina tās turpmākās izmantošanas iespējas. Zivju maltā gaļa ir pakļauta tādu faktoru iedarbībai, kas ievērojami intensificē nevēlamas izmaiņas zivju izejvielās. Pie tām pieskaitāmas: gaļas sākotnējās struktūras sagraušana (sasmalcinot); sasmalcinātas gaļas masā ir audi, piemēram, tauki, asins, āda u.c., kas katalizē maltajā gaļā notiekošos nevēlamos procesus; masas maisīšanas laikā maltajā gaļā nonāk arī zināms daudzums gaisa.

4. attēls.
Eksperimentālas
zivju maltās gaļas
izgatavošana
laboratorijas apstākļos

Maltās gaļas gatavošanas paņēmieni lielā mērā ietekmē tās fizikālās un ķīmiskās īpašības. No tehnoloģiskā un ekonomiskā viedokļa vislielāko interesi rada maltā gaļa ar stabilizētu sastāvu un īpašībām, kas pēc ķīmiskā sastāva un īpašībām tikai nedaudz atšķiras no samalcinātās zivju gaļas.

Zivju izejvielu smalcināšanu, ražojot malto gaļu no mazizmēra zivīm, var realizēt divos veidos: izmantojot zivju separatoru – neopresi vai kuteri.

2.1. MALTĀS GAĻAS RAŽOŠANA, IZMANTOJOT GAĻAS-KAULU SEPARATORUS (NEOPRESSES)

Praksē zivju apstrādes uzņēmumos maltās gaļas izgatavošanai no liela izmēra zivju sugu (lašu, mencu) filetēšanas atlikumiem un vidēja izmēra zivju liemeņiem (bez galvām un ķidātiem) tiek plaši izmantotas neopreses (5.att).

5. attēls. Gaļas-kaulu separators „Baader 694»

Nonākot mehāniskajā atkaulošanas presē, zivis iziet cauri preses cilindriem un perforētai lentei, pie tam, šī procesa laikā, muskuļaudi tiek izspiesti cauri sīkajām cilindra atverēm, sasmalcinot tos līdz maltās gaļas stāvoklim.

Āda, asakas, zvīņas iziet cauri speciālam novadišanas kanālam. Zivju separatori atdala zivju gaļu no zvīņām un asakām. Šajā laikā maltā gaļa vairākkārtīgi tiek skalota ar ūdeni, lai nodrošinātu masas struktūras viendabīgumu un pagarinātu uzglabāšanas termiņu.

Šādā veidā iegūtas maltās gaļas reoloģiskās īpašības parasti pilnībā neapmierina pārstrādātāju prasības, tāpēc malto gaļu stabilizē, pievienojot pārtikas piedevas. Šīs tehnoloģijas trūkumi ir liels ūdens patēriņš un papildu aprīkojuma – vibrosieta, centrifūgas, maisītāja/kutera nepieciešamība.

Gatavās zivju maltās gaļas apjoms, ražojot pēc šādas tehnoloģiskās shēmas, vidēji veido 22-32% no izejvielu masas. Šīs zivju maltās gaļas tehnoloģiskās shēmas modifikācijā ir varianti ar divreizēju un vienreizēju sasmalcinātas zivju gaļas skalošanu ar ūdeni. Lai samazinātu ūdens patēriņu maltās gaļas skalošanai, no asakām un ādas atdalītu zivju gaļu presē, bet, lai atbrīvotos no ūdenī šķīstošajām slāpekli saturošajām vielām, to pakļauj vienreizējai skalošanai ar ūdeni, kur ūdens:maltās gaļas attiecība ir 6:1. Šis paņēmieni ļauj atdalīt no zivju gaļas 25–25% visu slāpekli saturošo savienojumu, bet neolbaltumvielu – līdz 90% no to sākotnējā satura.

Pēc citas tehnoloģijas malto gaļu, kas iegūta, izmantojot neopresi, ievieto speciālā tvertnē, kur to maisa ar ūdeni attiecībā 1:3-10 apmēram 15 minūtes, bet pēc tam gaļu vēl sajauc ar ūdeni. Pēc otrreizējas skalošanas ūdeni atdala ar centrifūgas palīdzību, bet iegūto malto gaļu sasaldē.

Ražošanas procesa izpēti laikā tika izmēģināta tehnoloģija, saskaņā ar kuru zivis pēc skalošanas tika sagrieztas sīkos gabaliņos (10 mm izmērā), 0,5 sek. apstrādātas ar tvaiku, kura temperatūra ir 100–105 °C vai 1 sek. ar ūdeni, kura temperatūra bija 100–105 °C, tad tās tika strauji atdzesētas, skalotas un pēc ūdens atdalīšanas izlaistas caur neopresi, lai atdalītu zivju gaļu no asakām un galvām.

Par turpmāk aprakstītā paņēmiena, kas paredzēts sīku, nesadalītu zivju apstrādei, pamatu ir kļuvusi „norvēģu tehnoloģija». Zivis vispirms sagriež 1-2 cm garos gabaliņos, sajauc ar vienlīdzīgu ūdens daudzumu, pazemina skābumu, izmantojot etiķskābi vai propionskābi līdz pH=4, masu vienmērīgi izmaisa. Tādējādi zivju gaļa kļūst blīvāka, kas veicina ādas, taukaudu, iekšējo orgānu un tumšās vēderplēves atdalīšanos un to aizvadišanu kopā ar ūdens maisījumu. Pēc tam gaļu atdala no kauliem, iedarbojoties uz to ar ūdens strūklu zem spiediena, pēc kā lieko ūdeni aizvada, izmantojot presi. Izmantojot šo paņēmieni, gaļas izlaides apjoms vidēji ir 35-40%.

Taču sīko zivju sadalīšana mazākos gabalos ir darbietilpīgs process, un tas kavē pilnvērtīgi izmantot šos tehnoloģiskos paņēmienus, lai no tām gatavotu malto gaļu. Turklāt lielais ūdens patēriņš un līdzās neopresei nepieciešamā aprīkojuma lielais daudzums, pat ja attaisno sevi, padara maltās gaļas ražošanu no mazizmēra zivju sugām

ekonomiski neizdevīgu. Šāda tendence ir novērojama pat tad, ja tiek ražota maltā gaļa no blakusproduktiem, kas palikuši pēc lielo sugu zivju sadalīšanas filejās.

2.2. ZIVJU MALTĀS GAĻAS RAŽOŠANA, IZMANTOJOT KUTERI

Iepriekš aprakstītajā tehnoloģiskajā procesā, lai pievienotu pārtikas piedevas izgatavotajā maltajā gaļā, tiek izmantots maisītājs vai kuteris. Gatavojot malto gaļu no mazizmēra zivīm, visas ražošanas operācijas iespējams veikt, izmantojot liela ātruma smalcināšanas iekārtu – kuteri (7.att.).

7. attēls. Kuteris „Laska K200»

Kuteris sastāv no divām galvenajām daļām: rotējoša kausa, kurā tiek ievietota izejviela, un nažiem, kas veic smalcināšanu. Kausa tilpums nosaka ielādes apjomu un, attiecīgi, iekārtas ražošanas jaudu vienā kuterēšanas ciklā. Nažu galva ir mezgls, ar kura palīdzību notiek izejvielu smalcināšana. Tā sastāv no vārpstas, pie kuras ir piestiprināti no 6 līdz 10 nažiem (atkarībā no modeļa ražošanas jaudas un kutera paredzētā pielietojuma). Nažu griešanās ātrums variē atkarībā no

ielādes apjoma un ražošanas jaudas – no 1500 līdz 6000 apgr./min. Modernajos kuteros paredzētas ierīces produktu mehāniskai ielādei un izlādei, ūdens vai sāļjuma dozēšanai, produkta smalcināšanas ilguma regulēšanai. Kuteri ievieto saldētas zivis, ūdeni, pārtikas piedevas un sastāvdaļas, bet kuterēšanas beigās iegūst gatavu malto gaļu.

8. attēls. Zivju maltās gaļas pagatavošanas process, izmantojot kuteri

Kuteris dod iespēju sasmalcināt saldētas zivis bez iepriekšējas defrostācijas, kas palīdz būtiski ietaupīt tehnoloģiskā procesa laiku un ražošanas platību. Turklāt zivis nav pakļautas papildu mikrobioloģiskajam piesārņojumam, nenotiek muskuļaudu sulas zudumi, kas novērojami defrostācijas laikā, kā arī netiek patērēts ūdens maltās gaļas skalošanai. Kuterēšanas laikā produkti sasilst no kontakta ar kuttera kausu un ātri rotējošajiem nažiem, kā rezultātā pazeminās gatavā produkta kvalitāte un uzglabāšanas termiņš. Saldētu izejvielu smalcināšana ļauj samazināt zivju masas uzsilšanu.

Faktiski viss maltās gaļas ražošanas tehnoloģiskais process tiek realizēts kuttera kausā, kā rezultātā pazeminās produkta mikrobiālais piesārņojums un oksidatīvā bojāšanās, kas, pārvietojot malto gaļu no neopresēm uz maltās gaļas maisītāju, ir neizbēgama. Kuteriem ir iespējams regulēt smalcināšanas režīmus – lielākos gabaliņos vai mazākos, savukārt neopresēm ir cilindri ar neregulējamiem kanālu diametriem. Gatavā produkta reoloģiskos un organoleptiskos rādītājus iespējams regulēt tieši kuterēšanas procesā, pievienojot maltajā gaļā nepieciešamās vielas, un maisīt pievienotās sastāvdaļas bez iepriekšējas smalcināšanas. Smalcinot kuterī veselas zivis, neveidojas blakusprodukti, kurus būtu nepieciešams atsevišķi utilizēt, turklāt maltā gaļa tiek bagātināta ar viegli asimilējamu kalciju.

Kuteris ļauj regulēt maltās gaļas blīvumu un iegūt tādu malto gaļu, kas turpmāk veido noteiktu „rakstu» gatavā produkta šķēsgriezumā. To iespējams panākt, pievienojot maltajā gaļā kontrastējošas sastāvdaļas – sākot no rupji maltām garšvielām un garšaugiem un beidzot ar tādām sastāvdaļām kā olas, kartupeļi, zaļie zirnīši un tml.

Saldētas mazizmēra zivis ražošanā nonāk standarta blokos ar vidējo svaru līdz 15 kg. Lai sasmalcinātu saldētus zivju blokus līdz standarta gabaliem (parasti izmēros līdz 5x5x5 cm), tiek izmantots blokgriezējs. Šī operācija harmonizē kuttera darbu, ļauj paātrināt un atvieglot saldētu zivju smalcināšanas sākotnējo posmu, kā arī pazemināt slodzi uz nažiem un citām kuttera detaļām.

Izejvielu kuterēšana ir jāveic maksimāli smalki, lai likvidētu maltās gaļas nevienmērīgumu, taču vienlaicīgi ir jāizvairās no pārāk ilga kuterēšanas procesa, jo tas var novest pie šūnu sienīņu pārmērīgas sagraušanas, šūnu šķidruma iztecēšanas, maltās gaļas reoloģisko īpašību izmaiņām un, attiecīgi, stabilizējošo piedevu paaugstināta patēriņa. Maltās gaļas sasīšana kontaktā ar ātri rotējošo kuttera kausu un nažiem notiek visa kuterēšanas procesa un sastāvdaļu pievienošanas laikā. Maltās gaļas pārkaršana var izraisīt zivju olbaltumvielu denaturāciju, kas samazinās maltās gaļas mitruma noturēšanas spēju, kā arī pazeminās gatavo maltās gaļas produktu organolaptiskos kvalitātes rādītājus. Kuterēšanu veic līdz tiek sasniegta optimālā maltās gaļas konsistence, vienlaicīgi nepieļaujot temperatūras paaugstināšanos līdz -4...-2 °C, kas tiek kontrolēta ar kuterim pievienota termometra palīdzību.

Tiek ražoti divu veidu kuteri: tādi, kas strādā atmosfēras spiedienā (atvērtie), un tādi, kas strādā vakuumā (aizvērtie). Vakuuma kutteru pielietošana ļauj uzlabot produkta krāsu un mikrobioloģisko stāvokli, jo tajos ir izslēgta gaisa skābekļa piekļuve smalcināmajam produktam, kas, savukārt, samazina zivju izejvielu oksidatīvo bojāšanos, homogēnās masas aerāciju, palielina tās blīvumu. Kuterus var aprīkot ar kausa apsildes vai atdzesēšanas opciju. Tas ir īpaši svarīgi, gatavojot malto gaļu, jo, nažiem ātri griežoties, izejvielas viegli „apvārās». Zema temperatūra nepieļauj šo „apvārīšanos», līdz ar to maltā gaļa ilgāk saglabājas svaiga.

3. ZIVJU MALTĀS GAĻAS TEHNOLOĢISKĀS ĪPAŠĪBAS

Zivju pārstrādes procesā notiek to audu struktūras sagraušana, fermentu atbrīvošanās no šūnām un fermentiem nonākot kontaktā ar substrātiem, paātrinās ķīmiskās reakcijas. Šo iemeslu dēļ saldēta maltā gaļa uzglabāšanas laikā ātrāk nekā fileja tiek pakļauta nelabvēlīgām izmaiņām.

Nelielas izmaiņas receptēs var izsaukt vērā ņemamas produkta īpašību izmaiņas. Zivju maltās gaļas kvalitāte ir atkarīga no tās reoloģiskajiem raksturlielumiem, tādēļ ir ļoti svarīgi to kontrolmērījumi, ar mērķi savlaicīgi veikt nepieciešamos korekcijas pasākumus.

Viskozitāte un adhēzija ir zivju maltās gaļas fiziskās īpašības, kas nodrošina ražošanas tehnoloģiskā procesa mijiedarbību ar aprīkojumu. Šīs īpašības tiek regulētas, pievienojot nepieciešamos stabilizatorus.

Ar maltās gaļas **viskozitāti** saprot tās īpašību pretdarboties savai kustībai.

Zivju maltajai gaļai no reoloģijas viedokļa piemīt viskozi plastiska struktūra. Maltās gaļas viskozitāti nosaka ar ierīcēm – viskozimetriem.

Viskozitātes parametrs lielā mērā ir atkarīgs no temperatūras, kas paaugstinās ilgstošas smalcināšanas laikā. No tehnoloģijas viedokļa, iespēju robežās nedrīkst pieļaut maltās gaļas pārmērīgu uzsildīšanu (ne vairāk par 0...+2 °C).

Ar **adhēziju** vai pielipšanu saprot īpašību, kas raksturo heterogēnu ķermeņu virsmu saķeri, divu ķermeņu mijiedarbību starp to robežvirsmām. Zivju maltās gaļas adhēzijas rādītājam ir liela nozīme brīdī, kad tiek veikts tehnoloģijas adaptācijas process ražošanā esošajam aprīkojumam, kas saistīts ar temperatūras – mitruma režīma īpatnībām maltās gaļas ražošanas laikā.

Divu ķermeņu adhēziju ir pieņemts raksturot ar: atrāvuma spēku; atrāvuma īpatnējo darbu, kas attiecināts uz laukuma vienību; laiku, kas nepieciešams, lai izjauktu saikni starp substrātu un adhēzīvu, noteiktas slodzes iedarbībā.

Bieži adhēziju raksturo arī ar minimālo spēku, kas nepieciešams atrāvumam. Šo lielumu sauc par adhēzijas izturību, adhēzijas spiedienu (spriegumu), pielipšanas spiedienu vai īpatnējo pielipšanu. Adhēzijas spēku mēra ar ierīcēm – „adheziometriem» jeb saķeres mērītājiem.

Zivju maltā gaļa pēc bīdes stiprības lieluma ieņem vietu starp šķidriem un cietiem ķermeņiem, kam piemīt vienlaicīgi tvirti elastīgas un plastiskas īpašības.

Maltā gaļa ir reāls, nevis ideāls izpētes objekts, tas nozīmē to, ka viena un tā pati maltā gaļa dažādos ārējos apstākļos var demonstrēt dažādas īpašības. No ražošanas tehnoloģijas viedokļa ir jāidentificē zivju maltās gaļas reoloģisko īpašību izpausmju atkarība no tās sastāva un apstākļiem, un jāizmanto šīs īpatnības ražošanas optimizācijai. Laikā, kad maltā gaļa tiek padota ar sūkņiem un pa caurulvadiem, ir vēlams samazināt tās viskozitāti, bet, formējot uz iepakojšanas aprīkojuma, ir vēlams palielināt viskozitāti un padarīt malto gaļu mazāk tekošu.

Konsistence ir saistīta ne tikai ar produkta garšas īpašībām, bet arī ietekmē sagremojamību un raksturo produkta svaigumu. Neraugoties uz zināmu maltās gaļas konsistences novērtējuma atkarību no bīdes īpašībām, tās noteikšanas rezultāti saskan ar produkta organoleptiskajām īpašībām.

Viennozīmīga konsistences sajūtas interpretācija ir apgrūtināta uztveres īpatnību dēļ, kā arī tāpēc, ka šī produktu īpašība tiek noteikta fizikāli. Konsistences sensorais novērtējums, kuru var raksturot arī kā materiāla deformatīvās uzvedības empīrisku raksturojumu, bija jau pazīstams pirms plašākas reoloģiskās analīzes pielietošanas, un tas tiek izmantots līdz pat šim brīdim.

Šis kvalitātes rādītājs pietiekamā līmenī atspoguļo analizējamās reoloģiskās īpašības un nodrošina pārtikas produktu ātru kontroli viena vai otra parametra atbilstībai vai novirzei no nominālās

vērtības. Pārtikas produkti un izejvielas, kas ir bioloģiski aktīvi materiāli, ir nenoturīgas dispersas sistēmas, kuras tiek bieži pakļautas straujām izmaiņām, kas ietekmē reoloģiskās īpašības, tāpēc konsistences novērtējums atsevišķos gadījumos var būt vienīgā reoloģiskās analīzes metode.

Kombinētas zivju maltās gaļas **mitruma noturēšanas spējas (MNS)** noteikšana ir svarīga gan no ekonomiskā, gan tehnoloģiskā viedokļa.

Zivju maltajā gaļā, kuru ražo no mazizmēra zivīm, ir augsts mitruma saturs. Tā kā mitruma daudzums, ko pievieno maltajai gaļai un kuru tā zaudē termiskās apstrādes procesā, tieši ietekmē ražošanas ekonomisko lietderīgumu, maltās gaļas spēja noturēt vai nu savu, vai no ārpuses pievienotu mitrumu ir ļoti svarīgs rādītājs.

10. attēls. Piegādātajām mazizmēra zivju izejvielām raksturīgs gan savs, gan no ārienes pievienots mitrums

Zivju maltās gaļas mitruma noturēšanas spēja ir starpība starp mitruma saturu maltajā gaļā un mitruma daudzumu, kas ir izdalījies termiskās apstrādes procesā. Gatavās produkcijas ieguves apjoms būs tieši atkarīgs no pārtikas piedevu, kuras tiks pievienotas, lai regulētu MNS, funkcionāli tehnoloģiskajām īpašībām.

Viszemākā mitruma noturēšanas spēja ir vidēji sasmalcinātai maltajai gaļai ar daļiņu izmēru 1,5–3 mm. Ja daļiņu izmērs ir lielāks vai mazāks par 1 mm, MNS pieaug, ko pirmajā gadījumā nosaka mazāka muskuļaudu sākotnējās struktūras bojājumu pakāpe, bet otrajā – pieaugoša ūdenī šķīstošu un ūdens saistīšanas laikā uzbriedušo olbaltumvielu frakcijas daļa.

4. NO MAZIZMĒRA ZIVĪM IZGATAVOTAS MALTĀS GAĻAS STABILIZĀCIJA

Ražojot zivju malto gaļu, ražotājam nākas meklēt līdzsvaru starp diviem pretējiem mērķiem. Tirgus prasa maksimāli lētu, stabili augstas kvalitātes produktu ar garu uzglabāšanas termiņu un minimālu pārtikas piedevu izmantošanu. Taču stabilas kvalitātes produkcijas ražošana no zivīm, kurām gada laikā novērojamas dabiskas sezonālās sastāva un kvalitātes svārstības, nav iespējama bez plašāka pārtikas piedevu pielietojuma. Turklāt jāņem vērā sastāvdaļu ekonomiskā lietderība, jo mazizmēra zivis (brētliņas) ir lēta izejviela un dažādu sastāvdaļu pievienošana neizbēgami sadārdzina galaproduktu.

Gatavojot malto gaļu no mazizmēra zivīm, iegūst bāzes malto gaļu, kuru var izmantot dažādu zivju produktu ražošanai. No sasmalcinātas bāzes zivju maltās gaļas iespējams izgatavot plašu pārtikas produktu sortimentu, kas atbilst dažādām prasībām un dažādiem sākotnējās maltās gaļas raksturlielumiem. Tādēļ brētliņu maltās gaļas produktu ražošanas tehnoloģisko procesu ir lietderīgi sadalīt divos posmos: zivju izejvielu pārstrāde standartizētā bāzes maltajā gaļā un plaša sortimenta pārtikas produktu ražošana no bāzes maltās gaļas. Turklāt tūlītēja bāzes maltās gaļas nodošana turpmākai ražošanai atrisina problēmu ar tās uzglabāšanas termiņu stabilizāciju.

4.1. MALTĀS GAĻAS STRUKTŪRAS FORMĒŠANAS PAŅĒMIENI

Sasmalcinātām zivīm piemīt ne visai augsti reoloģiskie rādītāji – šai masai ir zema viskozitāte, augsta plūstamība, kas apgrūtina formētu pārtikas produktu izgatavošanu. Tādēļ pārtikas produktu gatavošanas procesā no zivju maltās gaļas nevar iztikt bez pārtikas piedevām, kas uzlabo maltās gaļas fizikāli tehnoloģiskos parametrus. Smalki sasmalcinātas maltās gaļas konsistences uzlabošana tiek panākta, papildus pievienojot dažādas izejvielas: pārtikas šķiedras, dažādu šķirņu zirņu miltus, mannas putraimus, sojas teksturātu u.c.

Sastāvdaļu izvēles galvenais kritērijs – nelielā cena, zināma izmantošanas tehnoloģija, paredzama ietekme uz maltās gaļas īpašībām.

Pārtikas šķiedras, kas iegūtas no kviešu un burkānu šķiedrvielām, saista lieko mitrumu, bagātina produktu ar šķiedrvielām (sabalansēts uzturs) un uzlabo gatavās produkcijas organoleptiskās īpašības.

Zirņu miltiem piemīt neitrāla garša, kas daļēji maskē specifisko zivju piegāršu, bagātina produktu ar pākšaugu olbaltumvielām, un tie tiek ražoti Latvijā.

Mannas putraimi tiek plaši izmantoti kā sastāvdaļa emulgēto izstrādājumu ražošanai, tie ir lēta un droša izejviela.

Sojas teksturāts piešķir maltās gaļas produktiem patīkamu, parupju konsistenci, kuru patērētāji sagaida no kapātiem pusfabrikātiem, sasaista lieko mitrumu un bagātina produktu ar pilnvērtīgām olbaltumvielām.

Iespējams izmainīt arī maltās gaļas konsistenci, pievienojot sarežģītākus, kompleksus preparātus – hidrokoloidus: karaginānus, sveķus utt. Taču pamatizejvielu – brētliņu cena ir ievērojami zemāka par šo dārgo izejvielu cenu, kas padara to pielietošanu ekonomiski neizdevīgu.

4.2. MALTĀS GAĻAS KRĀSAS STABILIZĀCIJA

Sasmalcinātai maltajai gaļai var būt dažādi krāsas toni, kas ir atkarīgi no zivju izejvielu stāvokļa un zivju šķirnes, taču jebkurā gadījumā tā ir pelēkbrūnā krāsā. Tas ir saistīts ar to, ka zivju pelēkie muskuļaudi sajaucas ar tumšāko ādu, turklāt maltās gaļas tumšās nokrāsas rašanos arī veicina tās mijiedarbība ar gaisa skābekli (lipīdu oksidācija), kuru iemaisa maltajā gaļā ātri rotējošie kuteri naži. Strādājot ar vakuuma kuteri, krāsa būs gaišāka, taču jebkurā gadījumā maltās gaļas krāsa ir jākorrigē līdz patērētājam vairāk pieņemamam tonim.

Lai ievērojami izmainītu zivju maltās gaļas un maltās gaļas produktu krāsu, ir jāizmanto pārtikas pigmenti un krāsvielas.

Lai piešķirtu maltās gaļas masai gaišāku krāsu, visefektīvāk ir izmantot E171 (titāna dioksīdu). Atkarībā no pievienotā vielas

daudzuma zivju maltās gaļas masa iegūst dažādu toņu gaiši pelēku nokrāsu. Kā noskaidrots, tad pievienojot titāna dioksīdu līdz pat 0,4 – 0,6%, maltā gaļa iegūst patērētājam pieņemamu gaiši pelēku krāsu. Titāna dioksīds jāpievieno jau sākotnējā kuterēšanas stadijā, pirms pārējo piedevu pievienošanas, pretējā gadījumā būs nepieciešams daudz lielāks E171 daudzums. Tas ir saistīts ar to, ka būs jāiekrāso jau visas maltās gaļas masa, ne tikai sasmalcinātā zivju masa. Maltās gaļas masas gaišas krāsas rašanos būtiski veicina dārza sīpoli, pateicoties to sastāvā ietilpstošajiem antioksidantiem.

Tālāku bāzes maltās gaļas krāsas regulēšanu ir jāveic ar atļauto pārtikas krāsvielu palīdzību, gatavojot konkrētu produktu, atbilstoši šī produkta krāsai. Prakse ir pierādījusi, ka, lai piešķirtu maltajai gaļai rozā vai gaiši dzeltenu toni, ir racionāli izmantot paprikas ekstraktu (šķidrā veidā), taču šis ir samērā dārgs risinājums. Ir iespējams arī izmantot sintētiskās krāsvielas, piemēram, tartrazīnu (E102), annato (E160) vai ponso 4R (E124). Lai piešķirtu produktam bēšu vai pelēku toni, var izmantot krāsvielas uz dedzināta cukura vai karameles bāzes (E150).

4.3. MALTĀS GAĻAS PRODUKTU GARŠAS STABILIZĀCIJA

Maltās gaļas produktu garšas rādītājus nosaka izmantotās izejvielas – mazizmēra brētliņas ar samērā zemiem organoleptiskajiem rādītājiem, kuras tiek sasmalcinātas nesadalītas – ar galvu un iekšējiem orgāniem. Palielinot maltajā gaļā sasmalcinātu brētliņu koncentrāciju virs 50%, tās organoleptiskie rādītāji pazeminās – pasliktinās garša, krāsa un konsistence. Zivju koncentrācijai samazinoties līdz 40% – garšas rādītāji ievērojami uzlabojas.

Sasmalcinātām veselām brētliņām nepiemīt „smalka» garša, tādēļ dārgu garšas un aromāta kompozīciju izmantošana ar citu zivju garšas niansēm (laša, līdakas, zandarta u.c. garša/aromāts) ir bezjēdzīga. Savukārt labus rezultātus ir izdevies iegūt, kā garšas bagātinātājus izmantojot ķiplokus, sīpolus, melnos piparus u.c., kas raksturojas ar raupjām, asām un izteiktām garšas niansēm. Lai imitētu citu zivju sugu garšu, tika pievienoti, piemēram, laša, līdakas aromātu saturoši šķīdumi līdz 10% no maltās gaļas masas daudzuma.

4.4. MALTĀS GAĻAS LIPĪDU STABILIZĀCIJA

Zivju lipīdiem ir raksturīgs augsts molekulmasas polinepiesātināto taukskābju daudzums, un tādēļ tie ir ļoti jutīgi pret fermentatīvo hidrolīzi un oksidatīvo bojāšanos, kas zivju maltajā gaļā paātrinās. Lipolītiskās reakcijas (hidrolīze un lipīdu oksidācija) intensīvi norisinās svaigā un atdzesētā zivju maltajā gaļā. Maltās gaļas triglicerīdu un fosfolipīdu hidrolīze veicina vēlā ņemamu brīvo taukskābju pieaugumu, kā rezultātā maltajai gaļai parādās specifiska garša, smarža un var pasliktināties tās konsistence, kompleksu savienojumu starpā starp lipīdiem un olbaltumvielām, veidošanās rezultātā.

Lai stabilizētu maltajā gaļas masā esošos lipīdus, tiek izmantoti antioksidanti un sinerģisti (ķīmiskas vielas, kuras pastiprina citu vielu darbību, bet pašas paliek neaktīvas). Fenola antioksidanti (butilhidroksianizols, butilhidroksitoluols, butilhidroksichinolīns u.c.) ne vienmēr ir vienlīdz efektīvi, kas skaidrojams ar šo vielu hidrofobitāti un to, ka ir sarežģīti tās vienmērīgi iemaisīt maltās gaļas masā. To darbība pastiprinās, kad šīs vielas tiek izmantotas kombinācijā ar tādām ūdenī šķīstošām skābēm kā askorbīnskābe un citronskābe, kurām arī piemīt sinerģētiska iedarbība. Taukos šķīstošo antioksidantu iedarbības efektivitāte paaugstinās līdz ar mitruma satura samazināšanos produktā. Lai stabilizētu zivju maltās gaļas lipīdus, tiek izmantoti arī dabiskie antioksidanti. Tie ne tikai kalpo kā oksidatīvās bojāšanās inhibitori, bet arī efektīvi maskē produkta garšas izmaiņas. No dabiskajiem produktiem šāda iedarbība piemīt sojas eļļai, garšaugiem – anīsam, kardamonam, koriandram, dillēm, fenhelim, ingveram, sarkanajiem pipariem, dažiem graudaugu produktiem. Tajos esošās vielas ne tikai inhibē lipīdu oksidāciju, bet arī uzlabo maltās gaļas funkcionālās īpašības.

5. BRĒTLIŅU BĀZES MALTĀS GAĻAS RAŽOŠANAS PROCESS

Ražošanas laikā ir jāņem vērā procesu tehnoloģiskums, t.i., jādomā, kā minimizēt aprikojuma dīkstāvi, samazināt iespējamo sastāvdaļu pārkraušanu kuterā kausā un atpakaļ. Kuterēšanas laikā masas smalcināšana ir jāveic ātri, lai izvairītos no nevajadzīgas temperatūras paaugstināšanās un produkcijas oksidēšanās. Tādēļ maltās gaļas pagatavošana ietver šādus etapus:

1. Saldētu zivju rupja sasmalcināšana pie liela kutera nažu griešanās ātruma (ši operācija ir jāveic maksimāli ātri, vēlams vakuumā).

11. attēls. Smalcināšanai padodamo saldēto zivju sākotnējais stāvoklis

2. Ūdenī šķīstošo fosfātu un pārtikas sāls pievienošana zivju olbaltumu aktivizēšanai, kā arī titāna dioksīda E171 pievienošana maltās gaļas krāsas korekcijai.

12. attēls.

Sasmalcinātas maltās gaļas krāsas korekciju iespējamās variācijas, kas iegūtas eksperimentālā ceļā

3. Pārtikas šķiedru pievienošana, lai uzlabotu struktūru, sasaistītu no maltās gaļas izdalījušos mitrumu un novērstu maltās gaļas pielipšanu pie kuttera kausa virsmas, un tādējādi novērstu tās pārmērīgu sasilšanu.

4. Piena olbaltumvielu vai piena pulvera pievienošana, lai uzlabotu zivju maltās gaļas garšu un bagātinātu to ar olbaltumvielām, kas nepieciešamas stabilas emulsijas iegūšanai.

5. Aprēķinātās ūdens daļas pievienošana pārtikas šķiedru hidratācijai (2,5 daļas uz 1 daļu šķiedru).

6. Augu eļļas pievienošana, lai piešķirtu viendabīgāku struktūru maltajai gaļai šķērsgriezumā.

7. Kaltētu, ceptu vai svaigu sīpolu pievienošana.

8. Pildvielu un hidratēta sojas tekstūrāta (attiecībā 1:3), kā arī pildvielu hidratācijai paredzētā ūdens pievienošana.

13. attēls. Pildvielu hidratācijai paredzētā ūdens un hidratēta sojas tekstūrāta pievienošana

9. Garšvielu vai garšas – aromāta kompozīcijas pievienošana.

14. attēls.

Garšas – aromāta kompozīcijas pievienošana

10. Kuterēšanas process jāpārtrauc pirms maltā gaļa ir sasniegusi +2 °C temperatūru, lai izvairītos no tās oksidatīvās un mikrobiālās bojāšanās.

11. Maltās gaļas padošana turpmākai apstrādei.

12. Pēc smalkas sasmalcināšanas, īpašību stabilizācijas un fiksācijas šīs izejvielas ir kļuvušas par viendabīgu, vidēji blīvu, krāsas un garšas ziņā neitrālu masu – pusfabrikātu.

Atšķirībā no sākotnējām izejvielām – sasmalcinātām brētliņām, bāzes maltajai gaļai nav raksturīgās lētu zivju piegāršas, un visiem produktiem no bāzes maltās gaļas pat bez garšvielu un garšas – aromatisējošo piedevu pievienošanas ir neitrāla zivju garša bez jebkādas specifiskas garšas un pēcgaršas.

Atšķirībā no sasmalcinātām brētliņām bāzes malto gaļu var viegli iekrāsot jebkādā vēlamajā tonī un tai var piešķirt jebkādu konsistenci – no smalkas un maigas struktūras pildītai zivij, līdz raupjai, neviendabīgai kapātu zivju struktūrai kotletēs, pelmeņos un pīrāgos. Tāpat tehnoloģija ļauj no bāzes maltās gaļas gatavot plānu, smērējamu zivju sviestus un izturīgas, griežamas vārītās desas.

6. ZIVJU MALTĀS GAĻAS PRODUKCIJAS SORTIMENTA RAŽOŠANAS SHĒMA

Lai no bāzes maltās gaļas ražotu plašu zivju produktu sortimentu, ir nepieciešams aprīkojums produktu maltās gaļas sastādīšanai gan ar emulgētu smalku (kuteris), gan ar rupju un neviendabīgu (maltās gaļas maisītājs) struktūru. Vispiemērotākais ir šāds tehnoloģiskais risinājums: 1) izejvielu cehā uz kuterā sagatavotā maltā gaļa no brētliņām ar gliemežveida cauruļvadu tiek nogādāta ražošanas cehā esošajā maltās gaļas maisītājā; 2) vai arī tajā pašā kuterī tiek vēl vairāk sasmalcināta emulgēto izstrādājumu (desu, sviestu, pastu) pagatavošanai. Maltās gaļas, pusfabrikātu un gatavo produktu transportēšana tiek realizēta, izmantojot gliemežtransportierus, kā arī sūkņus un cauruļvadus, gatavos produktus pārvieto ar lentveida transportieriem. Tiek izslēgta maltās gaļas, pusfabrikātu un gatavo izstrādājumu pārkraušana un pārvadāšana kastēs vai speciālajos ratiņos. Iepakoto produktu iekraušana tiek realizēta kastu iekraušanas vietās ar minimālu cilvēku līdzdalību.

Iepriekš aprakstītās bāzes maltās gaļas masas izmantošanas iespējas var attēlot noteiktos posmos un noteiktās līnijās (15.att.):

1. Zivju desu ražošanas līnija.
2. Zivju sviestu, pastas ražošanas līnija.
3. Zivju makaronu izstrādājumu un klimpu ražošanas līnija.
4. Kotlešu, pildītu zivju, teriņu, frikadeļu un tefteļu ražošanas līnija.
5. Zivju pelmeņu, makaronu, ravioli ražošanas līnija.
6. Kulinārijas izstrādājumu – pīrāgu, pīrādziņu, rulešu ražošanas līnija.

15. attēls. Aprīkojuma izkārtojuma vispārināta shēma (bultiņas ir gliemežtransportieri un lentveida transportieri)

Savukārt gatavās produkcijas iepakojšanas varianti var ievērojami atšķirties, jo iepakojšanas paņēmiena izvēle vairāk attiecas uz mārketiņu jomu un konkrētā uzņēmuma politiku (iekarošana polietilēna materiālā, kartonā utt.; gatavās produkcijas derīguma termiņš; uzglabāšana atdzesētā vai saldētā stāvoklī; modificētas gāzes vides pielietošana vai vakuumsēšana; individuālā iepakojuma izmērs).

7. GATAVO IZSTRĀDĀJUMU SORTIMENTS. SALDĒTU, ATDZESĒTU PUSFABRIKĀTU, ZIVJU DESU, PRODUKTU AR PILDĪJUMU UN ZIVJU MILTU IZSTRĀDĀJUMU RAŽOŠANAS ĪPATNĪBAS. ZIVJU MALTĀS GAĻAS UZKODAS UN PERSPEKTĪVIE PRODUKTI

Lai pagatavotu klasiskos zivju ēdienus, ir jāveic darbietilpīga un ne-higiēniska zivju sadalīšana, nepieredzējuši kulināri zivju tīrīšanas un ķidāšanas laikā var iegūt traumas, kā arī šī procesa rezultātā veidojas liels daudzums atlikumu ar specifisku aromātu. Tas viss ierobežo pieprasījumu pēc zivīm, jo īpaši jauniešu vidū. Pastāv arī neliels risks aizrīties ar asakām, kas neveicina pieprasījuma palielināšanos, un tas ir viens no iemesliem, kādēļ patērētāji izvairās no zivju ēdieniem un nedod tos saviem bērniem.

Modernajā pasaulē ar steigu un pastāvīgu laika deficītu, kas jāpatērē ēdiena pagatavošanai, aizvien lielāku popularitāti iegūst pusfabrikāti un gatavie kulinārijas izstrādājumiem, kuriem nepieciešama minimāla termiskā apstrāde vai tikai uzsildīšana. Piedāvāto pārtikas produktu, pusfabrikātu un kulinārijas izstrādājumu pamats ir brētliņu bāzes maltā gaļa. Atbilstošu pārtikas piedevu, garšvielu un aromātizētāju kompozīciju pievienošana, atbilstoša formēšana un termiskā apstrāde ļauj ražot plašu pārtikas produktu sortimentu.

16. attēls. Pārtikas produkcijas sortiments, kas ražots no brētliņu bāzes maltās gaļas, pievienojot atbilstošas pārtikas piedevas, garšvielas un aromatizētāju kompozīcijas, atbilstoša formēšana un termiskā apstrāde ļauj ražot plašu pārtikas produktu sortimentu

Pēc ražošanas un kulinārās apstrādes paņēmiena produktus no zivju maltās gaļas var klasificēt sekojošā veidā:

1. Saldēti kulinārijas izstrādājumi – zivju pelmeņi, zivju pirkstiņi, zivju kotletes, zivju burgeri.

2. Zivju miltu izstrādājumu kulinārija – uz pannas vai cepeškrāsnī cepti pīrādžiņi, pīrāgi ar pildījumu (kuļebjaka), groziņi, „vol-au-vent» no kārtainās mīklas un zivju pīrāgi.

3. Kulinārijas izstrādājumi no zivju maltās gaļas – pildīta zivs, „gefüllte fisch», siļķu pastēte, zivju tefteli un frikadeles ar uzlējumiem un mērcēm, terīnes.

4. Emulgēti zivju desu izstrādājumi – vārītas zivju desas, cīsiņi, sardeles.

5. Saldēti zivju – mīklas izstrādājumi – zivju makaronu izstrādājumi un zivju pasta, ravioli.

6. Emulgēti zivju izstrādājumi – pastētes, zivju sviests, sviestmaižu masas.

7. Zivju produkti, kas imitē vēžveidīgo gaļu.

Visas 7.1. sadaļa uzskaitītās receptes ir orientējošas, jo precīza sastāvdaļu piemēklēšana ir atkarīga no konkrētiem bāzes maltās gaļas kvalitātes rādītājiem un pārstrādājamo zivju sastāva.

7.1. SALDĒTI KULINĀRIJAS IZSTRĀDĀJUMI – ZIVJU PELMEŅI, ZIVJU PIRKSTIŅI, ZIVJU KOTLETES, FIŠBURGERI, ZRAZI

Šiem produktiem ir jābūt ar rupju struktūru, atšķirīgu no smalki sasmalcinātas/emulgētas maltās gaļas, tādēļ kapātu saldētu kulinārijas izstrādājumu ražošana tika organizēta divās stadijās: 1. Izejvielu smalka sasmalcināšana bāzes maltās gaļas ražošanai; 2. Šīs maltās gaļas biezināšana un tekstūrēšana, izmantojot pārtikas piedevas, kā arī dažāda veida termisko apstrādi.

Pēc tam sabiezinātai maltajai gaļai maltās gaļas maisītājā pievieno garšas un aromatizējošās piedevas, sīpolus, garšvielas, krāsvielas.

Ražojot šādus kulinārijas izstrādājumus, ir noteikti jāņem vērā, ka sastāvdaļu maisīšanai maltās gaļas maisītājā ir jānotiek ātri, jo ilgstošas maltās gaļas kuterēšanas laikā maltā gaļa stipri sasilst un paaugstinās mikrobiālās bojāšanās risks.

3. tabula. Maltās gaļas receptes kotlešu, fišburgeru, pelmeņu un zivju pirkstiņu ražošanai (kilogrami/100 kg)

Sastāvdaļas	1. variants	2. variants	3. variants	4. variants
Bāzes brētliņu maltā gaļa	60	55	50	45
Dārza sīpoli	12	-	11	15
Kaltēti cepti sīpoli	-	4	2	3
Sojas teksturāts	8	10	4	6

Sastāvdaļas	1. variants	2. variants	3. variants	4. variants
Pārtikas šķiedras	1,5	2	3	3
Sojas izolāts	-	3	4	5
Ūdens	16	22	8	10
Garšvielu maisījums 1	0,9	0,9	-	-
Garšvielu maisījums 2	-	-	1,2	1,3
Pārtikas sāls	1,1	1,1	1,1	1,1
Ciete	3	4	4	3
Margarīns	-	-	12	8
Stabilizators 1	1	-	2	-
Stabilizators 2	-	1,5	-	2
Krāsviela „Paprika»	0,05	0,05	0,06	0,06

Pēc zivju kotlešu, burgeru un zivju pirkstiņu formēšanas ieteicams tos panēt, apmērcējot saistvielā un pēc tam panējumā. Šis procedūras samazinās izstrādājumu pašizmaksu, piešķirs tiem pievilcīgu ārējo izskatu un nomaskēs iespējamās formēšanas defektus. Turklāt zivju izstrādājumu receptēs ietverta liela ūdens masas daļa, kas, gatavojot produktus taukvāres katlā un sasniedzot gatavību, var izraisīt to nevienmērīgu izplešanos un deformāciju. Pareiza mērcēšana saistvielā un panēšana var novērst iespējamo deformāciju.

17. attēls. Saldēti kulinārijas izstrādājumi – zivju pirkstiņi, zivju kotletes, fišburgeri

18. attēls. Saldēti kulinārijas izstrādājumi – zivju pelmeņi

Zivju maltās gaļas pelmeņi tiek gatavoti ar pelmeņu veidošanas iekārtas palīdzību, izmantojot standarta kviešu mīklu. Ražojot zivju pelmeņus, kam pievieno sagatavoto zivju malto gaļu, ūdens deva izvēlētajā receptē ir jāsamazina par 30%, lai palielinātu maltās gaļas saistīgumu. Ieteicams pieturēties pie mīklas/maltā gaļa attiecības 40/60.

7.2. ZIVJU MILTU IZSTRĀDĀJUMU KULINĀRIJA – UZ PANNAS VAI CEPEŠKRĀSNĪ CEPTI PĪRĀDZIŅI, PĪRĀGI AR PILDĪJUMU („KUĻEBJAKAS»), VAĻĒJIE PĪRĀDZIŅI (GROZIŅI), PĪRĀDZIŅI UN „VOL-AU-VENT» NO KĀRTAINĀS MĪKLAS UN ZIVJU PĪRĀGI

Ražošanā mīklas gatavošanas, dozēšanas, pildīšanas un formēšanas procesi parasti ir mehanizēti un tiek veikti, izmantojot automātiskās iekārtas, taču šajā projektā izstrādājumi tika gatavoti manuāli. Zivju pildījums var sastādīt 25-45% no pīrāga masas un, atkarībā no receptes, var tikt gatavots ar putraimu (rīsu, griķu, grūbu), dārzeņu (puravu, zaļo lociņu un sīpolu, baklažānu, tomātu, dārzeņu ikru), kapaņu olu u.c. piedevām.

Pīrādziņus no skābās mīklas gatavo sekojošā veidā: mīklu gatavo no kviešu miltiem, miltus izsijā, pievieno siltā ūdenī izšķīdinātu raugu, cukuru, augu eļļu un sāli. Mīklu maisa līdz 12 minūtēm, līdz tiek iegūta viendabīga, elastīga masa. Mīklai, kas paredzēta zivju groziņu pagatavošanai, maisīšanas laikā pievieno olas. Mīklu atstāj uzbriestai uz 2-3 stundām 20-30 °C temperatūrā.

Lai pagatavotu pildījumu, bāzes zivju malto gaļu maltās gaļas maisītājā samaisa kopā ar izvēlētajām sastāvdaļām saskaņā ar recepti. Masu maisa tik ilgi, kamēr visas sastāvdaļas ir vienmērīgi izmaisītas. Gatavojot pīrādziņus ar iekārtas palīdzību, tā tvertnē ievieto sagatavoto mīklu un atsevišķi malto gaļu, un automāts pats formē un apcep pīrādziņus.

Apceptus un ceptus izstrādājumus atdzesē uz sastatņu plauktiem līdz to temperatūra nepārsniedz 20 °C, iepako un nosūta uz realizāciju.

4. tabula. Maltās gaļas receptes pīrāgu (kuļebjaku un groziņu) pildījumiem (kilogramos/100 kg pildījuma)

Sastāvdaļas	1. variants	2. variants	3. variants	4. variants
Bāzes brētliņu maltā gaļa	60	65	70	50
Dārza sīpoli	-	15	-	17
Puravi/lociņi	15	-	-	-
Vārītas olas	22	-	-	15
Vārīti rīsi	-	-	-	15
Blanšēti spināti	-	17	-	-
Garšvielu maisījums 1	2	-	2	-
Garšvielu maisījums 2	-	2	-	2
Pārtikas sāls	1	1	1	1
Apcepti dārzeņi	-	-	27	-
Krāsviela „Paprika»	0,05	0,05	0,06	0,06

Prakse ir parādījusi, ka, ražojot mīklas izstrādājumus ar zivju malto gaļu, nevajadzētu pielietot šķidrās garšas un aromatizējošās piedevas, piemēram, zivju, garneļu, krabju u.c. aromātus. Cepšanas laikā cepeškrāsnī notiek grūti paredzamas garšas un aromāta kompozīcijas izmaiņas, kas izsauc nepatīkamas ķīmiskas piegāršas rašanos.

19. attēls. Zivju miltu kulinārija – kuļebjaka ar sieru

20. attēls. Zivju miltu kulinārija – „vol-au-vent» no kārtainās mīklas

21. attēls. Zivju miltu kulinārija – zivju pīrāgi

22. attēls. Zivju miltu kulinārija – pīrādziņi ar zivīm

7.3. KULINĀRIJAS IZSTRĀDĀJUMI NO ZIVJU MALTĀS GAĻAS – PILDĪTA ZIVS, „GEFÜLLTE FISCH», FORŠMAKS, ZIVJU TEFTELI UN FRIKADELES AR UZLĒJUMIEM UN MĒRCĒM, TERĪNES

Tādus ēdienus kā pildītas zivs, terīnes un „*gefilte fisch*» reti gatavo mājās, jo to gatavošana ir saistīta ar ilgstošu un skrupulozu saldūdens zivju – karpu vai līdaku kulināro apstrādi. Tādēļ šādus ēdienus parasti pasūta restorānos un tie maksā dārgi. Ražojot šādus pašus produktus no bāzes brētliņu maltās gaļas, galvenā ražošanas problēma ir nepieciešamā produkta precīza garšas un aromāta kompozīcijas dozēšana – no tirgū piedāvātajām pārtikas piedevām ir jāizvēlas vēlams „karpas aromāts», „zandarta aromāts» vai „līdakas aromāts». Latvijas apstākļos šo zivju maltās gaļas esamība ļauj iztikt bez dārgām pārtikas piedevām.

23. attēls. Zivju maltās gaļas kulinārijas izstrādājumi – zivju tefteļi ar mērci

24. attēls. Zivju maltās gaļas kulinārijas izstrādājumi – zivju frikadeles ar mērci

25. attēls. Zivju maltās gaļas kulinārijas izstrādājumi – zivju tefteļi želejā

Teriņu ražošanas tehnoloģija ir mazāk sarežģīta – šo produktu formē no brētliņu maltās gaļas ar pievienotiem dārzeņiem, bet virspusē ugunsizturīgajā formā ielej želejveidojošu aspiku. Pēc tam teriņi cep cepeškrāsnī līdzīgi kā sacepumu, termiskās apstrādes laiks ir atkarīgs no formas dziļuma un teriņes masas biezuma.

„Gefüllte fisch» jeb pildītās zivs pagatavošana no bāzes brētliņu maltās gaļas ir daudz vienkāršāka par klasisko. Tā kā brētliņu maltajai gaļai ir neitrāla zivju garša, tai ir jāpievieno izvēlētā garšas un aromāta kompozīcija (klasiskajā produktā tas, attiecīgi, būs karpas un līdakas aromāts), pienā mērcēti sausiņi, olas un garšvielas, pēc tam jāsaformē nelielās porcijās, kuras var sasaldēt gan realizācijai mazumtirdzniecības, gan HoReCa tīklā.

Bāzes brētliņu maltā gaļa ir laba izejviela zivju frikadeļu un zivju tefteļu ražošanai. Frikadeļu izgatavošanai var izmantot bāzes malto gaļu bez izmaiņām – ņemot vērā tās neitrālo zivju garšu un labi saistīto struktūru, nekādas izmaiņas receptē nav nepieciešamas. Ražojot tefteļus, bāzes maltajā gaļā pievieno garšvielas, vārītus rīsus un tos pasniedz želejā. Želeja var būt dažāda veida un ir atkarīga no ražotāja izvēles. Kā tika noskaidrots šī projekta ietvaros, veicot frikadeļu degustāciju, potenciālie patērētāji augsti novērtēja ar zivīm kontrastējošās garšas – brūkleņu uzlējumumu un želejveida tomātu mērci.

5. tabula. Maltās gaļas recepte teriņu, Gefüllte fisch un pildītās zivs (kilogramos/100 kg produkta)

Sastāvdaļas	Gefüllte fisch	Pildītā zivs	Teriņe ar vasabi	Teriņe „Tom Yum»	Tefteļi ar rīsiem	Frikadeles
Bāzes brētliņu maltā gaļa	71	70	87	80	65	97,5
Sojas mērce ar vasabi	-	-	2,3	-	-	-
Mērce „Tom Yum»	-	-	-	3,3	-	-
Dārza sīpoli	5	8	-	-	7	-
Baltmaizes sausiņi	6	6	-	-	-	-
Vārīta ola	6	6	-	4	-	-
Piens	4	5	-	-	-	-
Vārīti rīsi	-	-	-	-	25	-
Garšvielu maisījums 1	2	-	-	2	-	1,5
Garšvielu maisījums 2	-	1,5	2	-	2	-
Karpas aromāts	0,3	-	-	-	-	-
Līdakas aromāts	-	0,5	-	-	-	-
Pikantais aspiks	2	2	2	2	2	-
Blanšēti burkāni	3	-	-	-	-	-
Pārtikas sāls	1	1	0,7	0,7	1	1
Apcepti dārzeņi	-	-	6	8	-	-
Krāsviela „Paprika»	0,05	0,05	0,05	0,06	-	-

7.4. ZIVJU EMULĢĒTIE DESU IZSTRĀDĀJUMI – VĀRĪTAS ZIVJU DESAS, CĪSIŅI, SARDELES

Zivju emulģēto desu izstrādājumu ražošana, izmantojot brētliņu bāzes malto gaļu, ir saistīta ar vērā ņemamām grūtībām. Brētliņu maltā gaļa satur nelielu (līdz 17%) olbaltumvielu daudzumu,

maksimāli zemu kolagēna un nenožīmīgu tauku daudzumu. Lai ražotu zivju desu izstrādājumus ar klasiskiem parametru (organoleptiskajiem) rādītājiem – gaiši rozā krāsu, viendabīgi blīvu konsistenci un sabalansētu garšu, ir jāizmanto pārtikas piedevas un rūpīgi jāizvēlas desu apvalks.

Zivju pārstrādes uzņēmumos nav iespējas atsevišķi no zivju izejvielām uzglabāt dzīvnieku izcelsmes izejvielas ar lielu tauku un kolagēna saturu. Šīs sastāvdaļas ieteicams aizvietot ar augu eļļu un dzīvnieku izcelsmes olbaltumvielām.

26. attēls. Zivju emulgētie desu izstrādājumi – vārītas zivju desas, cīsiņi, sardeles

Vārītajām zivju desām un cīsiņiem vislabāk piemēroti ūdens un gaisa necaurlaidīgie poliamīda apvalki ar piepildījuma koeficientu līdz 110%. Ražojot šādas desas, maltajai gaļai pēc iepildīšanas obligāti ir jāļauj noblīvēties, lai pievienotās sastāvdaļas veidotu emulsiju, kas termiskās apstrādes laikā būtu stabila.

6. tabula. Vārītu zivju desu receptes (kg/100 kg)

Sastāvdaļas	Vārīta desa	Zivju cīsiņi	Zivju sardeles
Bāzes maltā gaļa	43,53	56,9	55,33
Augu eļļa	10,9	14,22	13,83
Sojas izolāts	4,35	5,7	5,53
Ūdens	21,8	5,7	8,3

Sastāvdaļas	Vārīta desa	Zivju cīsiņi	Zivju sardeles
Garšviela 1	1,52	-	-
Garšviela 2	-	2	-
Garšviela 3	-	-	1,94
Dārza sīpoli	1,9	5,7	5,53
Stabilizators 1	0,87	-	-
Stabilizators 2	-	1,71	-
Stabilizators 3	-	-	1,66
Dzīvnieku izcelsmes olbaltums	5,44	7,11	6,92
Pārtikas sāls	0,76	1	1

Pēc vārīšanas šādas desas noteikti ir jāatdzesē, iegremdējot tās ledainā ūdenī (2-4 °C) vai apstrādājot ar ūdens dušu. Degustācija (lietošana uzturā) jāveic ne ātrāk kā 12 stundas pēc atdzesēšanas, kad zivju desas emulsija ir pilnībā nostabilizējusies.

Tehnoloģija ļauj ražot plašu zivju desu sortimentu ar dažādu „rakstu” – kontrastējošiem, neviendabīgiem ieslēgumiem, kas izceļas uz desas pamatmasas fona. Ļoti pievilcīgi izskatās vārītas zivju desas ar olīvu, krabju nūjiņu un jūras kāpostu ieslēgumiem.

7.5. SALDĒTI ZIVJU MILTU IZSTRĀDĀJUMI – ZIVJU MAKARONU IZSTRĀDĀJUMI UN ZIVJU PASTA, RAVIOLI

Zivju miltu izstrādājumiem piemīt interesants ārējais izskats un organoleptiskie kvalitātes rādītāji, tiem ir izteikta zivju garša, uzlabota bioloģiskā un uzturvērtība, pazemināti enerģētiskās vērtības rādītāji un tiktos var pieskaitīt pie diētiskiem produktiem. Pasta tika iegūta, izmantojot mīklas maisīšanas iekārtu ar 25% bāzes brētliņu maltās gaļas pievienošanu. Lielāka maltās gaļas daudzuma pievienošana izraisīja mīklas vijīguma zudumu un makaronu izstrādājumu sliktu formējamību. Pastas krāsa tika iegūta, pievienojot mīklai spinātus (zaļai krāsai) un paprikas ekstraktu (oranžajiem un dzeltenajiem toņiem).

27. attēls. Saldēti zivju miltu izstrādājumi – zivju pasta ar pievienotu papriku ekstraktu

28. attēls. Saldēti zivju miltu izstrādājumi – zivju pasta ar pievienotu spinātu ekstraktu

Ravioli pagatavošanai tika izvēlēta zivju-miltu mīkla ar spinātiem, kā pildījums tika izvēlēts kazas siers ar ķīmenēm (Jāņu siers). Mīklas/pildījuma attiecība – 70/30.

7. tabula. Zivju miltu izstrādājumu receptes (kg/10 kg)

Sastāvdaļas	Zaļā pasta	Oranžā pasta	Ravioli
Bāzes maltā gaļa	25	25	25
Sojas izolāts	1,5	1,5	1,5
Ūdens	37	36	37
Svaigi spināti	2,5	-	2,5
Paprika	-	0,05	-
Garšviela 1	1,5	-	2
Garšviela 2	-	2	-
Garšviela 3	-	-	-
Pārtikas sāls	0,5	1	0,5
Kviešu milti	30	33	30
Premikss 1	2	-	-
Premikss 2	-	1,5	-
Premikss 3	-	-	1,5

7.6. EMULĢĒTIE ZIVJU IZSTRĀDĀJUMI – ZIVJU PASTAS, ZIVJU SVIESTS, SVIESTMAIŽU MASAS

Bāzes brētliņu maltā gaļa, kas ir smalki sasmalcināta un viendabīga masa, var kalpot par delikatesu pastu, pastēšu, zivju sviestu un sviestmaižu krēmu pamatu.

29. attēls. Emulģēti zivju izstrādājumi – pastēte ar olu

30. attēls. Emulģēti zivju izstrādājumi – brētliņu masas pastēte

31. attēls. Emulģēti zivju izstrādājumi – pastēte ar olīvām

32. attēls. Saldēti zivju mīklas izstrādājumi – sviestmaižu masa

Lai iegūtu zivju sviestu un zivju pastu, tiek izmantota bāzes brētliņu maltā gaļa ar pievienotu saldo krējumu (margarīnu), majonēzi, galda sinepēm un nātrija benzoātu (nav obligāti, to pievieno, lai pagarinātu produkta uzglabāšanas termiņu). Produktu ir ieteicams gatavot, izmantojot kuteri, kas nodrošina nepieciešamo sasmalcināšanas pakāpi un sastāvdaļu emulģēšanu.

8. tabula. Uz brētliņu maltās gaļas bāzes izgatavotu zivju pastu un sviestu receptes (kg/100 kg)

Sastāvdaļas	Zivju sviests	Zivju pasta 1	Zivju pasta 2
Bāzes brētliņu maltā gaļa	45	90	50
Saldkrējuma sviests	46	-	-
Saldkrējuma margarīns	-	7	23
Majonēze	6	-	-
Galda sinepes	-	1	-
Garšviela 1	2	-	-
Garšviela 2	-	2	-
Garšviela 3	-	-	1
Emulgators	1	-	1
Marinēti sīpoli	-	-	15
Sīpolu etiķa marināde	-	-	10

Lai garantētu ciešu ūdenī un taukos šķīstošo sastāvdaļu sasaisti stabilā emulsijā, tika izmantoti emulgatori uz dabīgā lecitīna bāzes.

8. NO BRĒTLIŅĀM IZGATAVOTAS MALTĀS GAĻAS PRODUKTU RAŽOŠANAS EKONOMIKA UN ORGANIZĀCIJA

8.1. ZIVJU APSTRĀDES MŪSDIENU TENDENCES

Vēl nesenā pagātnē zivju pārstrāde galvenokārt sastāvēja no zivju uzglabāšanas pēc nozvejas ar mākslīga aukstuma izmantošanu, žāvēšanas/kaltēšanas, sāļšanas un konservēšanas. Zivju uzglabāšanas paņēmieni noteica arī zivju produktu patērētāju kulinārās īpašības. Konservēšana paplašināja zivju izstrādājumu sortimentu (konservi un preservi) un to derīguma termiņus, taču ievērojami pazemināja zivju uzturvērtību, pasliktināja organoleptiskos rādītājus, būtiski palielināja darbietilpīgumu un zivju produkcijas izmaksas.

No otras puses, lai arī patērētāju vidū eksistē tradicionāls pieprasījums pēc svaigām/atdzesētām zivīm, kas spēj arī tās pagatavot mājas virtuvē, zivju produktu patēriņš tāpat samazinās. Tas ir saistīts gan ar to, ka nepieaug jaunu patērētāju skaits, gan ar brīvā laika struktūras būtiskām izmaiņām, jo īpaši jaunāku ģimeņu vidū.

Arī ražotāji sastopas ar dažādām grūtībām, kas rada problēmas pieprasījuma pēc svaigām/atdzesētām zivīm apmierināšanā:

- reti izdodas nodrošināt dzīvu vai svaigu zivju ātru piegādi līdz gala patērētājam, ja netiek ieviesti papildu bojāšanās novēršanas pasākumi;
- loģistikā esošās aukstuma kameras var radīt temperatūras svārstību risku atdzesētu zivju uzglabāšanas laikā, kas palielina produktu sabojāšanās risku;
- augstā fermentu aktivitāte zivju iekšējos orgānos ievērojami sarežģī atdzesētu neķidātu zivju uzglabāšanu, bet ķidāšana var izraisīt patogēno un pūšanu veicinošo mikroorganismu attīstību iekšējos audos, kas samazina uzglabāšanas termiņus;
- ātrai/šoka zivju sasaldēšanai ir nepieciešams dārgs, moderns aprīkojums un augsta ražošanas kultūra, kas, savukārt, palielina gatavo produktu pašizmaksu, kā arī patērētāji labāk iegādājas svaigas

zivis, jo tiem ir zināmi aizspriedumi attiecībā uz saldētām zivīm („produkts nabadzīgajiem»);

- tradicionāla/lēna zivju sasaldēšana samazina to bioloģisko un uzturvērtību, kā arī organoleptiskos rādītājus: šādām zivīm ir bālāki muskuļaudi, irdena un ūdeņaina struktūra, atkausējot ir novērojami lieli masas zudumi un olbaltumvielu struktūra ir neatgriezeniski pasliktinājusies. No šādām zivīm gatavotu ēdienu kvalitāte ir krietni zemāka par no svaigām vai atdzesētām zivīm pagatavotu ēdienu kvalitāti;

- nekontrolēts un nesakārtots zivju piegādes un izplatīšanas process rada pamatu dažādām ļaunprātīgām darbībām.

Tādējādi zivju pārstrāde pašlaik atrodas nepietiekami attīstītā stāvoklī, un būtu jāizskata iespējas šo situāciju mainīt uz labo pusi.

Lai palielinātu zivju pārstrādes uzņēmumu ražošanas rentabilitāti, ir jāievieš pilnīgākas un dziļākas zivju izejvielu pārstrādes prakses, līdzīgi kā tas tiek darīts gaļas apstrādē.

Gaļas pārstrādes nozarē ir grūti iedomāties situāciju, kad nozare nodarbojas tikai ar govju sadalīšanu steikos, nosūtot visas atlikušās neapstrādātās gaļas izejvielas lopbarības vajadzībām vai utilizācijai. Tajā pašā laikā šāda situācija, protams, atbilstoši specifikai, pastāv jūras velšu pārstrādē. Ņemot vērā pasaulē pastāvošo un pieaugošo uztura olbaltumvielu deficītu, visas pieejamās zivju un jūras velšu olbaltumvielas būtu jāizmanto pārtikas vajadzībām, un zivju pārstrādes rūpniecības uzdevums ir izstrādāt ražošanā izdevīgus, pilnvērtīgus, garšīgus un daudzveidīgus pārtikas produktus.

Kādā veidā var realizēt iepriekš neizmantotu vai mazvērtīgu pārtikas izejvielu iekļaušanu pārtikas aprītē? Būtu jāizmanto zivju izejvielu malšana un jārada pārstrukturēti maltās gaļas produkti ar dažādām pildvielām un piedevām, kas modificē zivju maltās gaļas izejvielas vēlamajā virzienā.

Maltās gaļas ražošanai un tās pārstrādes tehnoloģijas attīstībai jāizvēlas galvenā zivju izejviela, jo dažādu zivju sugu audi būtiski atšķiras pēc sastāva, uzturvērtības, ēdamo, neēdamo un nosacīti ēdamo daļu skaita un attiecības, kā arī olbaltumvielu, lipīdu un mitruma attiecības.

Ir svarīgs zivju izejvielu izmaksu faktors, jo dārgu zivju izmantošanas gadījumā pārstrādātājs var būt apmierināts ar peļņas normu no veselu, ķidātu vai filejās sadalītu zivju pārdošanas. Šajā gadījumā

šādu zivju vai to atlikumu papildu pārstrāde maltajā gaļā var izrādīties nerentabla vai ar zemu rentabilitāti, jo būs nepieciešami ieguldījumi aprīkojumā, tehnoloģijas pilnveidošanā un jaunās produkcijas pārdošanas apjomu paplašināšanā.

Jo īpaši tas būs novērojams lielu un vidēju zivju gadījumā, kuras ir vieglāk sagriezt dārgās filejās un salīdzinoši neliela daudzuma nosacīti ēdamās un neēdamās daļās. Šajās daļās var izrādīties pārāk mazs pārtikas nolūkiem piemērotu audu daudzums.

Tādēļ pārstrādei maltās gaļas produktos būtu jāizmanto sīko sugu zivis sekojošu iemeslu dēļ:

- šādas zivis dzīvo baros un tiek zvejotas rūpnieciskos apjomos;

- vienā lomā nozvejotu zivju bioķīmiskās atšķirības ir nenozīmīgas, parasti tās ir līdzīga vecuma, ar līdzīgu tauku un olbaltumvielu saturu, arī lipīdu un ūdens attiecība tajās ir praktiski vienāda;

- sīku sugu zivju cena parasti ir ievērojami zemāka par lielo sugu zivju cenu, tādēļ to apstrāde ražošanai ir daudz noderīgāka, jo paaugstina pievienoto vērtību;

- maltās gaļas pagatavošana no sīkām zivīm ir ievērojami mazāk darbietilpīga, jo tās var smalcināt veselās, bez iepriekšējas sadalīšanas muskuļaudos un kaulaudos. Šādu zivju asakas ir smalkākas un, pienācīgi sasmalcinot, nav jāatdala.

8.2. MALTĀS GAĻAS RAŽOŠANAS NO MAZĪZMĒRA ZIVĪM HACCP

HACCP sistēmu zivju pārstrādes ražošanai izstrādā, ņemot vērā sekojošus galvenos principus:

1. Risku analīze (potenciālo risku identifikācija un to novērtējums) visās produkta „dzīves cikla» stadijās – sākot ar izejvielu pieņemšanu (augu vai dzīvnieku audzēšanu) līdz galapatērētājam, ieskaitot pārstrādes, uzglabāšanas un realizācijas posmus.

2. Ražošanas kritisko kontrolpunktu (KKP) identificēšana, lai novērstu (minimizētu) riskus vai to iespējamo parādīšanos. Turklāt aplūkojamās pārtikas produktu ražošanas operācijas var aptvert izejvielu piegādi, pārstrādi, uzglabāšanu, transportēšanu, uzglabāšanu noliktavās un produkcijas realizāciju.

3. KKP kritisko robežu noteikšana (novērojamo un mērāmo parametru galējās vērtības).

4. Monitoringa sistēmas, kas ļautu veikt KKP kontroli, pamatojoties uz plānotajiem pasākumiem un novērojumiem, izstrāde, lai nodrošinātu atbilstību noteiktajām kritiskajām robežām.

5. Korekciju un korigējošu darbību izstrāde to pielietošanai gadījumos, ja tiek konstatētas novirzes no kritiskajām robežām.

6. Verifikācijas procedūru izstrāde un pielietošana (uzturēšana) ar mērķi apstiprināt HACCP sistēmas funkcionēšanas rezultativitāti.

7. HACCP sistēmas procedūru dokumentēšana un ierakstu veikšana, kas nepieciešami atbilstoši HACCP sistēmas procedūrām.

8.3. GALVENO KRITISKO KONTROLPUNKTU (KKP) NOTEIKŠANA, RAŽOJOT MALTO GAĻU NO MAZISMĒRA ZIVĪM

33. attēls. Maltās gaļas ražošanas no mazismēra zivīm vispārināta shēma; kritisko kontrolpunktu (KKP) noteikšana

1 – Izejvielu (saldētu zivju bloku) pieņemšana ir KKP1.

Pirms nosūtīšanas uz ražošanu ir jāveic iespējama atkuššanas pazīmju kontrole. Nepareizas uzglabāšanas un saldēšanas procesa izjaukšanas rezultātā atsevišķi bloki vai veselas zivju partijas var būt pilnībā vai daļēji atkausētas, kas palielina šādu zivju kā tehnoloģisko izejvielu bojāšanās risku.

Kontroles metode – bloku ģeometrijas vizuāla pārbaude (šķautnes nedrīkst būt nodrupušas, visiem leņķiem jābūt taisniem un pareiziem), atsevišķi bloki nedrīkst būt savā starpā pārāk salīpuši, ledus necaurspīdīguma pārbaude starp atsevišķiem zivju liemeņiem (pēc ātrās sasaldēšanas ledus ir duļķains un necaurspīdīgs, bet pēc lēnas sasaldēšanas vai, ja ir notikusi atkuššana, ledus ir caurspīdīgs).

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

- mitruma daudzuma noteikšana – ar termogrāfisko metodi;
- olbaltumvielu daudzuma noteikšana – ar automātiskajām titrēšanas iekārtām;
- lipīdu daudzuma noteikšana – ar automātiskajām iekārtām;
- enerģētiskās vērtības noteikšana – ar automātisko kalorimetru.

Zivju mitruma noturēšanas spējas pārbaude, lai aprēķinātu pievienojamo piedevu daudzumu – ar centrifugēšanas metodi.

2 – rupja smalcināšana ar blokgriezēju, bloki ir jāšācērt, nevis jāšāspiež. Kontroles metode – saldētu zivju mazo kubiku šķautņu pareizības vizuāla pārbaude, tiem jābūt bez atkuššanas pēdām.

3 – izejvielu piegāde no blokgriezēja uz kuteri ar automātiskā lentveida transportiera palīdzību. Izejvielām ir jābūt izolētām no apkārtējās vides piesārņojumiem, transportēšanas laikā brētliņas nedrīkst atkust.

4 – rupja smalcināšana kuterī ir KKP2. Šajā punktā ir jāveic sekojošu parametru kontrole:

– Kuterā nažu asums – kuterā nažiem notrulinoties, smalcināšana aizņem vairāk laika, brētliņu maltā gaļā vairāk sasilst un vairāk reaģē ar gaisu, paaugstinātā temperatūra paātrina bojāšanos. Kontroles metode – regulāra nažu asināšana uz speciāla asināšanas darbagalda.

– Pareizs nažu regulējums attiecībā pret kuterā kausu – ja starp nažiem un kuterā kausu paliek brīva vieta, kurā nenotiek zivju smalcināšana, tiek veicināta maltās gaļas neviendabīguma rašanās un organoleptisko rādītāju pazemināšanās. Kontroles metode – mikro-metrs, speciāls inženiermehāniķu aprīkojums.

– Nepietiekams vakuums kuterī vai tā neesamība – izsauc maltās gaļas mikrobioloģisko piesārņošanu, lipīdu paātrinātu oksidāciju, maltās gaļas krāsas pasliktināšanos, paaugstinātu krāsvielu patēriņu. Kontroles metode – iebūvēts kuterā manometrs.

5 – funkcionālo piedevu pievienošana.

– Pareiza piedevu pievienošanas secība kuterī sasmalcinātām zivīm. Nepareizā secībā pievienotas piedevas var radīt brāķi. Kontroles metode – kuterā operatora apmācība, tehnologam no savas puses jāveic pievienošanas secības kontrole.

– Pareizs sastāvdaļu dozējums – lai ievērotu receptēs paredzētos izejvielu daudzumus. Kontroles metode – savlaicīga svēršanas aprīkojuma pārbaude.

6 – konsistences stabilizatoru un pildvielu pievienošana.

– Pareiza piedevu pievienošanas secība kuterī sasmalcinātām zivīm. Nepareizā secībā pievienotas piedevas var radīt brāķi. Kontroles metode – kuterā operatora apmācība, tehnologam no savas puses jāveic pievienošanas secības kontrole.

– Pareizs sastāvdaļu dozējums – lai ievērotu receptēs paredzētos izejvielu daudzumus. Kontroles metode – savlaicīga svēršanas aprīkojuma pārbaude.

7 – Garšas un aromatizējošo piedevu pievienošana

– Pareiza piedevu pievienošanas secība kuterī sasmalcinātām brētliņām.

Nepareizā secībā pievienotas piedevas var radīt brāķi. Kontroles metode – kuterā operatora apmācība, tehnologam no savas puses jāveic pievienošanas secības kontrole.

– Pareizs sastāvdaļu dozējums – lai ievērotu receptēs paredzētos izejvielu daudzumus. Kontroles metode – savlaicīga svēršanas aprīkojuma pārbaude.

8 – tekstūras piešķiršana maltajai gaļai ir KKP3.

– to veic smalki sasmalcinot zivju izejvielas un pievienojot teksturātus. Kontroles metode – vizuālā un taktilā brētliņu sasmalcināšanas ar kuterī pakāpes noteikšana, savlaicīga hidratēto teksturātu pievienošana (jākontrolē hidratācijas laiks – ne vairāk kā 5 minūtes).

Tā kā šis ir maltās gaļas ražošanas noslēdzošais posms, šajā kritiskajā kontroles punktā ir svarīga temperatūras kontrole kuterēšanas laikā – nav pieļaujama maltās gaļas temperatūras paaugstināšanās kuterēšanas laikā virs 0°C. Kontroles metode – tehnoloģiskais termometrs vai kuterī iebūvēts termometrs.

Pareizā maltās gaļas krāsa – atbilstoša izvēlētajai gatavo produktu līnijai. Kontroles metode – salīdzināšana ar kontroltoņu katalogu.

Produkta viskozitāte – ietekmē maltās gaļas produktu organoleptiskos rādītājus un tās veidojamību. Kontroles metode – rotācijas viskozimetrs ar viskozitātes rādījumiem 6,0 – 8,5 Pa·s robežās.

9 – sastāvdaļu sagatavošana prasa regulāras svēršanas aprīkojuma pārbaudes, pastāvīgas sastāvdaļu dozētāju instruktāžas. Svaru telpā jāuztur temperatūra līdz +18 °C un relatīvais mitrums ne augstāks kā 60%.

10 – apkārtējās vides parametri.

– Gaisa temperatūra cehos – paaugstināta gaisa temperatūra paātrina zivju mikrobioloģisko, fermentatīvo un oksidatīvo bojāšanos, tādēļ ir jākontrolē temperatūra telpās, uzturot to ne augstāku kā +12 °C. Kontroles metode – automatizētā gaisa kondicionēšanas sistēma ar uzdoto parametru uzturēšanu.

– Gaisa relatīvais mitrums cehos ir iztvaicētā ūdens daudzuma attiecība pret kondensētā ūdens daudzumu. Paaugstinoties mitrumam ražošanas telpās, pieaug zivju izejvielu, palīgmateriālu un gatavo produktu mikrobioloģiskās bojāšanās risks. Relatīvā mitruma rādītāju novirzes no ieteicamajiem rādītājiem gadījumā mainās maltās gaļas adhēzijas pie maltās gaļas izstrādājumu formēšanas cauruļvadiem un aprīkojuma virsmām rādītāji, kas palielina kļūdu iespējamību, pievienojot maltajai gaļai piedevas (palielinātas maltās gaļas adhēzijas pie virsmām dēļ nepieredzējuši aprīkojuma operatori var ieviest nevajadzīgas recepšu izmaiņas, lai arī bieži vien problēmas rada paaugstināts gaisa mitrums). Kontroles metode – automatizēta gaisa kondicionēšanas sistēma ar uzdoto parametru uzturēšanu.

– Bakteriālā gaisa un darba virsmu piesārņotība ražošanas telpās – pārtikas produktu un izejvielu klātbūtne veicina mikroorganismu attīstību. Lai samazinātu to daudzumu, ir jāuzstāda ultravioletās gaismas lampas virs ceha svarīgākajām vietām un ne retāk kā 4 reizes diennaktī uz 15 minūtēm jādezinficē gaiss un virsmas. Ne retāk kā reizi diennaktī jāapstrādā darba virsmas un aprīkojums ar baktericīdiem līdzekļiem. Kontroles metode – automātiska ultravioleto lampu ieslēgšanās noteiktā laikā.

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

8.4. MALTĀS ZIVJU PRODUKCIJAS RAŽOŠANAS EKONOMISKIE REZULTĀTI

Izstrādāto produktu vienības izmaksu kalkulācijas ir robežās no 1055 EUR/t zivju pelmeņiem līdz 1521 EUR/t zivju pīrāgiem; peļņas normas sasniedz līdz 46% (zivju pīrāgiem) (9.-15. tabula).

9. tabula. Vienības izmaksas un peļņas norma zivju makaroniem
Vienība: EUR/t

1	Pozīcija	Summa	%
2	Pārdošanas cena	2086,00	X
3	Ražošanas izmaksas		X
4	Zivju masa	95,43	7%
5	Kviešu milti	255,50	18%
6	Olas	73,00	5%
7	Sāls	0,56	0%
8	Garšvielu maisījums	182,50	13%
9	P5	0,00	0%
10	Elektroenerģijas izmaksas	28,93	2%
11	Ražošanas personāla izmaksas	117,41	8%
12	Iekārtu remonts un uzturēšana	17,02	1%
13	Siltumenerģijas izmaksas	17,47	1%
14	Citas ražošanas izmaksas	28,36	2%
15	Ražošanas izmaksas kopā	816,18	57%
16	Administrācijas un pārdošanas izmaksas		X
17	Administrācijas personāla izmaksas	34,03	2%
18	Grāmatvedības un personālvadības ārpakalpojumi	10,21	1%
19	Citi administrācijas izdevumi	22,69	2%
20	Zivju makaroni, iepakojums	100,00	7%
21	Citi pārdošanas izdevumi	11,34	1%
22	Administrācijas un pārdošanas izm. kopā	178,27	12%
23	Nolietojums	435,22	30%
24	Procentu maksājumi	0,00	0%
25	Vidējās izmaksas kopā pirms nod.	1429,67	100%
26	Peļņa pirms ārkārtas pozīcijām un nodokļiem	656,33	31%

Piezīme: aprēķinā izmantoti 3. projekta gada dati; administrācijas un kopējās ražošanas izmaksas sadalītas proporcionāli produkta īpatsvaram ieņēmumos

34. attēls. Maltās zivju gaļas izstrādājums – zivju makaroni

10. tabula. Vienības izmaksas un peļņas norma zivju pelmeņiem
Vienība: EUR/t

1	Pozīcija	Summa	%
2	Pārdošanas cena	1393,00	X
3	Ražošanas izmaksas		X
4	Zivju masa	210,96	20%
5	Kviešu milti	170,00	16%
6	Olas	48,00	5%
7	Sāls	0,56	0%
8	Sīpoli	14,40	1%
9	Garšvielu maisījums	24,00	2%
10	Augu eļļa	4,80	0%
11	PE7	0,00	0%
12	Elektroenerģijas izmaksas	19,32	2%

13	Ražošanas personāla izmaksas	78,40	7%
14	Iekārtu remonts un uzturēšana	11,36	1%
15	Siltumenerģijas izmaksas	11,67	1%
16	Citas ražošanas izmaksas	18,94	2%
17	Ražošanas izmaksas kopā	612,41	58%
18	Administrācijas un pārdošanas izmaksas		X
19	Administrācijas personāla izmaksas	22,73	2%
20	Grāmatvedības un personālvadības ārpakalpojumi	6,82	1%
21	Citi administrācijas izdevumi	15,15	1%
22	Zivju pelmeņi, iepakojums	100,00	9%
23	Citi pārdošanas izdevumi	7,58	1%
24	Administrācijas un pārdošanas izm. kopā	152,28	14%
25	Nolietojums	290,64	28%
26	Procentu maksājumi	0,00	0%
27	Vidējās izmaksas kopā pirms nod.	1055,33	100%
28	Peļņa pirms ārkārtas pozīcijām un nodokļiem	337,67	24%

Piezīme: aprēķinā izmantoti 3. projekta gada dati; administrācijas un kopējās ražošanas izmaksas sadalītas proporcionāli produkta īpatsvaram ieņēmumos

35. attēls. Maltās zivju gaļas izstrādājums – zivju pelmeņi

11. tabula. Vienības izmaksas un peļņas norma zivju desām
Vienība: EUR/t

1	Pozīcija	Summa	%
2	Pārdošanas cena	2030,00	X
3	Ražošanas izmaksas		X
4	Zivju masa	147,67	10%
5	Sīpoli	21,90	2%
6	Sojas izolāts	219,00	15%
7	Garšvielu maisījums	220,00	15%
8	Margarīns	36,75	3%
9	D5	0,00	0%
10	Elektroenerģijas izmaksas	28,16	2%
11	Ražošanas personāla izmaksas	114,26	8%
12	Iekārtu remonts un uzturēšana	16,56	1%
13	Siltumenerģijas izmaksas	17,00	1%
14	Citas ražošanas izmaksas	27,60	2%
15	Ražošanas izmaksas kopā	848,89	59%
16	Administrācijas un pārdošanas izmaksas		X
17	Administrācijas personāla izmaksas	33,12	2%
18	Grāmatvedības un personālvadības ārpakalpojumi	9,94	1%
19	Citi administrācijas izdevumi	22,08	2%
20	Zivju desas, iepakojums	100,00	7%
21	Citi pārdošanas izdevumi	11,04	1%
22	Administrācijas un pārdošanas izm. kopā	176,18	12%
23	Nolietojums	423,54	29%
24	Procentu maksājumi	0,00	0%
25	Vidējās izmaksas kopā pirms nod.	1448,61	100%
26	Peļņa pirms ārkārtas pozīcijām un nodokļiem	581,39	29%

Piezīme: aprēķinā izmantoti 3. projekta gada dati; administrācijas un kopējās ražošanas izmaksas sadalītas proporcionāli produkta īpatsvaram ieņēmumos

36. attēls. Maltās zivju gaļas izstrādājums – zivju desas

12. tabula. Vienības izmaksas un peļņas norma zivju pirkstiņiem panējuma

Vienība: EUR/t

1	Pozīcija	Summa	%
2	Pārdošanas cena	1302,00	X
3	Ražošanas izmaksas		X
4	Zivju masa	203,42	17%
5	Sīpoli	36,30	3%
6	Sāls	0,64	0%

7	Margarīns	50,50	4%
8	Garšvielu maisījums Fishburger	162,00	13%
9	Sojas teksturāts	182,10	15%
10	Sausiņu panējums	20,25	2%
11	Olas	20,00	2%
12	Z8	0,00	0%
13	Elektroenerģijas izmaksas	18,05	1%
14	Ražošanas personāla izmaksas	73,28	6%
15	Iekārtu remonts un uzturēšana	10,62	1%
16	Siltumenerģijas izmaksas	10,90	1%
17	Citas ražošanas izmaksas	17,70	1%
18	Ražošanas izmaksas kopā	805,76	66%
19	Administrācijas un pārdošanas izmaksas		X
20	Administrācijas personāla izmaksas	21,24	2%
21	Grāmatvedības un personālvadības ārpakalpojumi	6,37	1%
22	Citi administrācijas izdevumi	14,16	1%
23	Zivju pirkstiņi panējumā, iepakojums	100,00	8%
24	Citi pārdošanas izdevumi	7,08	1%
25	Administrācijas un pārdošanas izm. kopā	148,85	12%
26	Nolietojums	271,65	22%
27	Procentu maksājumi	0,00	0%
28	Vidējās izmaksas kopā pirms nod.	1226,26	100%
29	Peļņa pirms ārkārtas pozīcijām un nodokļiem	75,75	29%

Piezīme: aprēķinā izmantoti 3. projekta gada dati; administrācijas un kopējās ražošanas izmaksas sadalītas proporcionāli produkta īpatsvaram ieņēmumos

37. attēls. Maltās zivju gaļas izstrādājums – zivju pirkstiņi panējumā

13. tabula. Vienības izmaksas un peļņas norma zivju pīrāgiem

1	Pozīcija	Summa	%
2	Pārdošanas cena	2800,00	X
3	Ražošanas izmaksas		X
4	Zivju masa	177,30	12%
5	Kviešu milti	125,50	8%
6	Cukurs	8,00	1%
7	Olas	41,00	3%

8	Sāls	0,32	0%
9	Presētais raugs	24,00	2%
10	Margarīns	4,00	0%
11	Dārzeni	31,25	2%
12	Sīpoli	12,30	1%
13	Augu eļļa	8,00	1%
14	Garšvielu maisījums	20,00	1%
15	PR11	0,00	0%
16	Elektroenerģijas izmaksas	38,83	3%
17	Ražošanas personāla izmaksas	157,59	10%
18	Iekārtu remonts un uzturēšana	22,84	2%
19	Siltumenerģijas izmaksas	23,45	2%
20	Citas ražošanas izmaksas	38,07	3%
21	Ražošanas izmaksas kopā	732,45	48%
22	Administrācijas un pārdošanas izmaksas		X
23	Administrācijas personāla izmaksas	45,68	3%
24	Grāmatvedības un personālvadības ārpakalpojumi	13,70	1%
25	Citi administrācijas izdevumi	30,45	2%
26	Zivju pīrāgi, iepakojums	100,00	7%
27	Citi pārdošanas izdevumi	15,23	1%
28	Administrācijas un pārdošanas izm. kopā	205,06	13%
29	Nolietojums	584,19	38%
30	Procentu maksājumi	0,00	0%
31	Vidējās izmaksas kopā pirms nod.	1521,70	100%
32	Peļņa pirms ārkārtas pozīcijām un nodokļiem	1278,30	46%

Piezīme: aprēķinā izmantoti 3. projekta gada dati; administrācijas un kopējās ražošanas izmaksas sadalītas proporcionāli produkta īpatsvaram ieņēmumos

38. attēls. Maltās zivju gaļas izstrādājums – zivju pīrāgi

14. tabula. Vienības izmaksas un peļņas norma zivju terīnēm
Vienība: EUR/t

1	Pozīcija	Summa	%
2	Pārdošanas cena	1813,00	X
3	Ražošanas izmaksas		X
4	Zivju masa	397,81	29%
5	Sīpoli	8,91	1%
6	Olas	148,50	11%
7	Augu eļļa	19,80	1%
8	Garšvielu maisījums	49,50	4%
9	PT5	0,00	0%
10	Elektroenerģijas izmaksas	25,14	2%
11	Ražošanas personāla izmaksas	102,04	8%
12	Iekārtu remonts un uzturēšana	14,79	1%
13	Siltumenerģijas izmaksas	15,18	1%

14	Citas ražošanas izmaksas	24,65	2%
15	Ražošanas izmaksas kopā	806,32	60%
16	Administrācijas un pārdošanas izmaksas		X
17	Administrācijas personāla izmaksas	29,58	2%
18	Grāmatvedības un personālvadības ārpakalpojumi	8,87	1%
19	Citi administrācijas izdevumi	19,72	1%
20	Zivju terīnes ar olu, iepakojums	100,00	7%
21	Citi pārdošanas izdevumi	9,86	1%
22	Administrācijas un pārdošanas izm. kopā	168,03	12%
23	Nolietojums	378,26	28%
24	Procentu maksājumi	0,00	0%
25	Vidējās izmaksas kopā pirms nod.	1352,61	100%
26	Peļņa pirms ārkārtas pozīcijām un nodokļiem	460,39	25%

Piezīme: aprēķinā izmantoti 3. projekta gada dati; administrācijas un kopējās ražošanas izmaksas sadalītas proporcionāli produkta īpatsvaram ieņēmumos

39. attēls. Maltās zivju gaļas izstrādājums – zivju terīnes: pasniegšanas piemērs un nesagriezti bloki

15. tabula. Vienības izmaksas un peļņas norma zivju kotletēm želejā
Vienība: EUR/t

1	Pozīcija	Summa	%
2	Pārdošanas cena	2114,00	X
3	Ražošanas izmaksas		X
4	Zivju masa	210,96	18%
5	Sīpoli	18,60	2%
6	Dārzeni	15,50	1%
7	Burkāni	1,00	0%
8	Pētersīļu saknes	16,00	1%
9	Augu eļļa	8,00	1%
10	Pārtikas želatīns	80,00	7%
11	F7	0,00	0%
12	Elektroenerģijas izmaksas	29,31	2%
13	Ražošanas personāla izmaksas	118,98	10%
14	Iekārtu remonts un uzturēšana	17,24	1%
15	Siltumenerģijas izmaksas	17,70	1%
16	Citas ražošanas izmaksas	28,74	2%
17	Ražošanas izmaksas kopā	562,03	48%
18	Administrācijas un pārdošanas izmaksas		X
19	Administrācijas personāla izmaksas	34,49	3%
20	Grāmatvedības un personālvadības ārpakalpojumi	10,35	1%
21	Citi administrācijas izdevumi	22,99	2%
22	Zivju kotletēm želejā	100,00	8%
23	Citi pārdošanas izdevumi	11,50	1%
24	Administrācijas un pārdošanas izm. kopā	179,33	15%
25	Nolietojums	441,07	37%
26	Procentu maksājumi	0,00	0%
27	Vidējās izmaksas kopā pirms nod.	1182,43	100%
28	Peļņa pirms ārkārtas pozīcijām un nodokļiem	931,57	44%

Piezīme: aprēķinā izmantoti 3. projekta gada dati; administrācijas un kopējās ražošanas izmaksas sadalītas proporcionāli produkta īpatsvaram ieņēmumos

40. attēls. Maltās zivju gaļas izstrādājums – zivju kotletes želejā

Lai piesaistītu investoru, kurš būs spējīgs realizēt ražotnes izveidi projektā izstrādāto tehnoloģiju un produktu ieviešanai ražošanā, vis-svarīgākais ir indikatīvi demonstrēt šāda projekta investīciju efektivitātes rādītājus. Investīciju projektos jau agrā fāzē tiek praktizēta finanšu modeļu sagatavošana, kas kalpo kā instrumenti ekonomiski pamatotu lēmumu pieņemšanā par projekta uzsākšanu principā un lēmumu pieņemšanā projektēšanas un ieviešanas gaitā. Šāda pieeja sekmē uz rezultātu orientētu lēmumu pieņemšanu, kurā kā kritēriji tiek izmantoti finanšu un investīciju efektivitātes rādītāji.

Izstrādātais izvērstais zivju restrukturētās kombinētās masas produktu ražošanas finanšu modelis Excel programmā izskata divus variantus. Bāzes variants paredz 410 t Baltijas brētliņu apstrādi, realizējot produkciju Baltijas valstu tirgū. Optimistiskais variants paredz apstrādāt 25% no Latvijas 2017. gadā eksportēto Baltijas brētliņu jeb 6 928 t, kas būtu iespējams, sekmīgi realizējot produkciju lielos ārvalstu tirgos. Nosakot produktu realizācijas cenas, tika ņemts vērā līdzīgu produktu cenu līmenis, vairumtirgotāju un mazumtirgotāju uzcenojumi. Tomēr cenu veidošanu sarežģīja apstākļi, ka atsevišķiem produktiem, piemēram, zivju makaroniem nav analoģu, tādēļ tika izmantots tuvāko līdzīgāko produktu cenu līmenis tirgū. Sagatavojot finanšu modeļus tika pieņemts, ka projekti tiek realizēti bez publiskā atbalsta.

16. tabula. Galvenie finanšu un ekonomiskie rādītāji, bāzes variants

Gads	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Neto apgrozījums	0	2 358 720	4 717 440	4 717 440	4 717 440	4 717 440	4 717 440	4 717 440	4 717 440	4 717 440
EBITDA	-106 344	1 591 428	2 905 872	2 905 872	2 905 872	2 905 872	2 905 872	2 905 872	2 905 872	2 905 872
EBITDA marža, %	0	67	62	62	62	62	62	62	62	62
Tīrā peļņa vai zaudējumi	-106 344	1 169 172	2 061 360	2 061 360	2 061 360	2 061 360	2 393 582	2 725 764	2 725 764	2 725 764
Komerčiālā rentabilitāte, %	0	50	44	44	44	44	51	58	58	58
ROE (finanšu rentabilitāte), %	-4	16	22	18	15	13	13	13	12	10
ROA (ekonomiskā rentabilitāte), %	-4	15	21	18	15	13	13	13	12	10
Bruto pievienotā vērtība	-37 800	1 856 046	3 356 772	3 356 772	3 356 772	3 356 772	3 356 772	3 356 772	3 356 772	3 356 772
Nodarbināto skaits, pilna laika ekvivalentā	2	8	22	22	22	22	22	22	22	22
Brētliņu patēriņš, t	0	204	408	408	408	408	408	408	408	408
Tīrā tagadnes vērtība	8 636 049									
IRR (iekšējās atdeves koeficients)	0,35									
Kopējās investīciju izmaksas pamatlīdzekļos	6 227 000									
Ieguldījumi apgrozāmajos līdzekļos	213 000									
Finansējuma avoti										
Uzņēmuma daļu apmaksa	6 440 000									
Aizņēmumi	0									

Bāzes variantā (16. tab.). Finanšu modelis ir veidots ar 10 gadu plānošanas horizontu. Tas ietver naudas plūsmu pa gadiem un pa mēnešiem, peļņas vai zaudējumu aprēķinu, bilanci, tīrās tagadnes vērtības un atmaksāšanās perioda aprēķinu, katra saražotā produkcijas veida vienības izmaksu un peļņas normas aprēķinu, ieviešanas grafiku, galveno finanšu rādītāju kopsavilkumu investoram, kā arī izvērstu projekta pieņēmumu ievades lauku kopumu.

Šis variants paredz restrukturētas kombinētās zivju masas ražošanas iekārtas un divu produkcijas ražošanas līniju uzstādīšanu. Bāzes variantā (16. tab.) plānotais investīciju apjoms pamatlīdzekļos veido 6,23 milj. EUR, tostarp 3,32 milj. EUR iekārtu iegādei, 2,66 milj. EUR būvniecībai, savukārt 0,24 milj. EUR tehniskā, tehnoloģiskā projekta sagatavošanai, autoruzraudzībai un būvuzraudzībai. Bāzes variantā projekta vienkāršais un diskontētais atmaksāšanās laiks ir 5 gadi ($r=0,05$). Iekšējās atdeves koeficienta līmenis ir samērā augsts – 0,35. Restrukturētas kombinētās zivju masas izgatavošanas tiešās ražošanas izmaksas (brētliņas, pārtikas piedevu maisījums, manna un ciete) veido aptuveni 0,5 EUR par kg. Savukārt balto zivju maltā gaļa, kuru šobrīd izmanto konkurējošos produktos, maksā 1,3-1,6 EUR/kg. Būtisks pašizmaksas samazinājums rada iespēju nodrošināt augstu komerciālo rentabilitāti, kas ir pietiekama, lai radītu interesi potenciālajos investoros un projekts tiktu realizēts. Jāsaprot, ka lielāko risku investoram rada tirgus faktors – tas, kādas būs faktiskās sekmes Baltijas valstu tirgos jauno produktu realizācijā. Lai nodrošinātu plānoto realizācijas apjomu, būs jāsasniedz aptuveni 5% no Baltijas tirgus apjoma šāda veida produktiem. Piedāvājot kvalitatīvus jaunievedumus, tas ir izaicinošs, bet augsti profesionālai mārketinga komandai sasniedzams mērķis.

Optimistiskajā variantā (17. tab.) ir pieņemts, ka restrukturētas kombinētās zivju masas produktos tiek izmantoti nedaudz vairāk kā 13% 2017. gadā no Latvijas eksportēto brētliņu. Optimistiskais variants paredz restrukturētas kombinētās zivju masas ražošanas iekārtas un septiņu produkcijas ražošanas līniju uzstādīšanu. Projekta realizācijai nepieciešami ievērojami kapitālieguldījumi. Strādājot vienā maiņā, projekta diskontētais atmaksāšanās periods būtu 8 gadi, kas, ņemot vērā projekta tirgus risku, padara to mazāk pievilcīgu augsta riska investoriem. Turpretī, strādājot divās maiņās, gan vienkāršais, gan diskontētais atmaksāšanās periods ir tikai 5 gadi, tādēļ optimistiskajā variantā izmantots 2 maiņu darba pieņēmums. Šajā gadījumā saražotās produkcijas apjoms ievērojami pārsniedz Baltijas tirgus kapacitāti. Projekta investīciju efektivitāte ir ļoti augsta, tīrā tagadnes vērtība 10 gadu periodā pārsniedz 20 milj. EUR, IRR vērtība 0,34. Tajā pat laikā jāuzsver, ka ir augsta varbūtība, ka neizdosies realizēt šādu produkcijas apjomu. Tirgus risks samazināsies, ja projektu realizēs investors, kurš labi pārzina vienu vai vairākus nozīmīgus eksporta tirgus ar lielu iedzīvotāju skaitu. Lai samazinātu tirgus risku, ieteicams vispirms realizēt projektu tā bāzes variantā, jau pirmsākumos plānojot iespējas paplašināt ražotni. Faktiski, pārdotās produkcijas apjoms norādīs uz tirgus riska līmeni lielāka apjoma ražošanā un ražošanas jaudas kāpināšanas pamatotību.

Svarīgākais praktiskais rezultāts no ekonomiskā viedokļa ir tas, ka projekta prognozētais investīciju efektivitātes līmenis ir pietiekami augsts, lai, apzinoties tirgus riskus, tomēr radītu investoru interesi un turpinātos tā realizācija.

17. tabula. Galvenie finanšu un ekonomiskie rādītāji, optimistiskais variant

Gads	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
Neto apgrozījums	0	10 859 184	21 718 368	21 718 368	21 718 368	21 718 368	21 718 368	21 718 368	21 718 368	21 718 368
EBITDA	-316 800	4 283 466	7 124 676	7 099 068	7 099 068	7 099 068	7 099 068	7 099 068	7 099 068	7 099 068
EBITDA marža, %	0	39	33	33	33	33	33	33	33	33
Tīrā peļņa vai zaudējumi	-316 800	3 181 404	4 920 552	4 894 944	4 894 944	4 894 944	4 894 944	6 717 144	6 717 144	6 717 144
Komerčiālā rentabilitāte, %	0	29	23	23	23	23	27	31	31	31
ROE (finanšu rentabilitāte), %	-6	17	20	17	14	13	13	13	12	10
ROA (ekonomiskā rentabilitāte), %	-6	16	20	17	14	12	13	13	11	10
Bruto pievienotā vērtība	-140 400	5 162 106	8 680 356	8 654 748	8 654 748	8 654 748	8 654 748	8 654 748	8 654 748	8 654 748
Nodarbināto skaits, pilna laika ekvivalentā	5	36	68	68	68	68	68	68	68	68
Brētliņu patēriņš, t	0	1 868	3 736	3 736	3 736	3 736	3 736	3 736	3 736	3 736
Tīrā tagadnes vērtība	2 089 1761									
IRR (iekšējās atdeves koeficients)	0,34									
Kopējās investīciju izmaksas pamatlīdzekļos	1 527 1000									
Ieguldījumi apgrozāmajos līdzekļos	1 079 000									
Finansējuma avoti										
Uzņēmuma daļu apmaksa	16 350 000									
Aizņēmumi	0									

18. tabula. Projekta variantu salīdzinājums

Varianta nosaukums	Baltijas tirgus (bāzes variants)	Optimistiskais variants
Investīciju izmaksas, milj. EUR*	6,22	15,27
Pārstrādāto brētliņu apjoms gadā**, t	408	3 736
Izmantoto brētliņu** īpatsvars Latvijas 2017. gada brētliņu eksporta apjomā, %	1,47	13,47
Produkcijas apjoms gadā**, t	1 920	16 800
Neto apgrozījums gadā**, milj. EUR	4,72	21,72
Bruto peļņa vai zaudējumi gadā**, milj. EUR	2,06	7,45
Nodarbināto skaits, pilna laika ekvivalentā**	22	68
Bruto pievienotā vērtība faktoriz-maksās**, milj. EUR	3,35	8,68

Piezīmes: *- pieņēmums, izmaksas noteiks realizācijas vietas, būvprojekta un tehnoloģiskā projekta izvēlētie risinājumi, izmantoto resursu tirgus cenas; **- pirmajā pilnajā gadā pēc ražotnes izveides

8.5. LATVIJAS ZIVJU RESURSI

Saskaņā ar Starptautiskās Jūras pētniecības padomes (ICES) datiem, galvenos jūras zivju resursus Latvijā veido tādas rūpnieciski nozīmīgas sugas kā brētliņas (*Sprattus sprattus*), reņģes (*Clupea harengus membras*), mencas (*Gadus morhua*), laši (*Salmo salar*) un plekstes (*Platichthys flesus*). Mencu, lašu un plekšu nozveja ir vērā ņemami ierobežota vai aizliegta.

Latvijas ekonomiskā zona ir viena no bagātākajām Baltijas jūras komerciālo zivju apjoma ziņā, bet Rīgas jūras līcim raksturīga produktivitāte līdz pat 12 kg/ha, un tā ir viena no ražīgākajām nozvejas vietām ziemeļu puslodē. 2016. gadā Latvijas zvejas flote kopumā nozvejoja 56,6 tūkstošus tonnu zivju, kas ir par 5% mazāk nekā 2015. gadā un par 3% vairāk nekā 2014. gadā.

Salīdzinājumā ar 2015. gadu tika samazinātas pieļaujamās nozvejas normas visām svarīgākajām zivju sugām – liča reņģēm, brētliņām un mencām. 2016. gada kvota brētliņām tika izmantota pilnībā, bet reņģēm par 98,3%. 2017. gadā, salīdzinājumā ar 2016. gadu, kopējā nozvejas kvota palielinājās par 9,5%. Ievērojamo pieaugumu pamatā noteica būtiska brētliņu zvejas iespēju uzlabošanās.

Nozvejas apjoma ziņā brētliņas ir galvenās komerciālās zivis Baltijas jūrā. 2016. gadā tika nozvejoti 28 tūkstoši tonnu brētliņu, kas ir aptuveni 50% no kopējā nozveja apjoma. 2016. gadā reņģu (Baltijas siļķu) nozveja bija 23,3 tūkstoši tonnu, kas ir 41% no kopējās nozvejas apjoma.

19. tabula. Kvotas un faktiskā nozveja Baltijas jūrā, tonnās

	Brētliņas	Reņģes	Kopā
2016. gads			
Kvota	27 990	23 712	55 738
Nozveja	28 101	28 101	28 101
2017. gads			
Kvota	36 107	22 023	61 021

8.5.1. Brētliņa (*sprattus sprattus*)

2016. gadā Latvijas zvejnieki nozvejoja 28,1 tūkst. t brētliņu, kas ir par 2,4 tūkst. t mazāk nekā 2015. gadā. Rīgas līcī tika nozvejotas 1,6 tūkst. t brētliņu. Pieļaujamā nozveja uz 2016. gadu tika samazināta par 5,3%. Latvijas brētliņu kvota 2016. gadā bija 27 990 t, kas tika pilnībā apgūta.

Visu valstu kopējā brētliņu nozveja 2016. gadā bija 246 500 t un par 0,7 tūkst. t mazāka nekā 2015. gadā. Kopumā Eiropas Savienības dalībvalstis brētliņu nozvejas kvotu pārzvejojušas par 9,6 tūkst. tonnu. Visas valstis gandrīz pilnībā izmantoja savas kvotas, bet

Lietuva, Zviedrija un Somija pārzvejoja savu kvotu, lai gan informācija par iespējamām kvotu apmaiņām nav pieejama. Arī Krievija nozvejoja daudz vairāk brētliņu, nekā to paredzēja vienošanās ar ES.

Brētliņu krājumi krasi palielinājās 90. gadu sākumā. Pieaugumu veicināja ražīgas paaudzes, zemā zvejas intensitāte un mencu kā plēsēju ietekmes uz brētliņu krājumiem samazināšanās. Visaugstākā nārsta krājuma biomasa bija 1996. – 1997. gadā, bet pēc tam tā samazinājās, tomēr visu laiku atrodoties samērā augstā līmenī. Brētliņu nārsta bara biomasa būtiski palielinājās 2010. gadā, kad krājumu papildināja ražīgā 2008. gada paaudze, bet pēc tam tā pakāpeniski samazinājās. Brētliņām ir raksturīgs ļoti svārstīgs paaudžu ražīgums, un tas var būtiski ietekmēt krājumu dinamiku. Pēdējos gados ļoti ražīgas paaudzes bija 2003. un 2008. gadā, pēc kuru parādīšanās krājumi būtiski palielinājās. Sākot ar 2009. gadu, paaudzes bija neražīgas vai vidēji ražīgas, tāpēc krājumi lēnām samazinājās. Tikai 2014. gadā beidzot bija radusies ļoti ražīga paaudze, tāpēc krājumi sāka palielināties. Visumā var teikt, ka šajā gadsimtā, salīdzinot ar 90. gadiem, ļoti ražīgas paaudzes vairs neparādās tik bieži. Domājams, ka, līdzīgi kā Rīgas līča reņģēm, arī brētliņu atražošanās procesam ir labvēlīgas siltas ziemas, bet ir arī citi nenoskaidroti apstākļi, kas būtiski ietekmē brētliņu paaudžu ražību.

8.5.2. Reņģes (*clupea harengus membras*)

2016. gadā Latvijas kopējā reņģu nozveja šajā rajonā bija 7034 t, kas bija par 2770 t vairāk nekā 2015. gadā. Nozvejas kvota tika pilnībā apgūta. Kā parasti, mazākās reņģu nozvejas bija vasaras mēnešos, bet vislielākās – 4. ceturksnī, kad ieguva vairāk nekā pusi no kopējām nozvejām. Nozvejas piekrastē bija tikai 45 t, kas ir par 28 t mazāk nekā iepriekšējā gadā.

2016. gadā reņģu nozvejās Baltijas jūrā visvairāk bija 4 un 5 gadus vecas reņģes, kas ir 2011. – 2012. gada paaudze. Laika posmā pēc 2002. gada ražīgas paaudzes sāka parādīties biežāk nekā 90-tajos gados. Pēdējos gados salīdzinoši ļoti ražīgas bija 2007., 2008., 2011. un 2012. gada paaudzes. Ļoti ražīga bija 2014. gada paaudze, kas tika novērtēta kā daudzskaitlīgākā visā novērojumu periodā

kopš 1974. gada. Jāatzīmē, ka 2014. gada paaudze bija ražīga visā Baltijas jūrā, izņemot Rīgas līci. Reņģu vidējie bioloģiskie rādītāji visās vecuma grupās bija zemāki nekā iepriekšējā gadā.

Reņģu krājumi Baltijas jūras centrālajā daļā pakāpeniski samazinājās kopš 70. gadiem un gadsimtu mijā sasniedza zemāko līmeni – 427 tūkst. tonnu. Pēc tam krājumi sāka pakāpeniski palielināties. Šai krājuma vienībai pēdējos gados vairākkārt pārrēķināja jauno zvejas mirstību, tāpēc arī pieļaujamās nozvejas tika krasi samazinātas vai, kā tas ir pēdējos gados, ievērojami palielinātas.

Uz 2017. gadu reņģu pieļaujamā nozveja tika palielināta par 7,7%. Latvijas reņģu kvota Baltijas jūras centrālajā daļā 2017. gadā bija 5299 t, kas ir par 378 t vairāk nekā iepriekšējā gadā.

20. tabula. Nozvejas kvotas Baltijas jūrā un Rīgas līcī pa zivju sugām un valstīm 2017. g. tonnās

Valsts	Brētliņas <i>Sprattus sprattus</i>	Reņģes <i>Clupea harengus membras</i>
Dānija	25 745	8 186
Igaunija	29 896	35 823
Latvija	36 107	22 023
Lietuva	13 061	5 580
Polija	76 627	51 313
Somija	13 477	157 511
Vācija	16 310	16 785
Zviedrija	49 770	94 377
Kopā	260 993	391 598

Svaigu zivju, kas būtu derīgas pārtikas pārstrādē, sezona ilgst no septembra/oktobra līdz martam/aprīlim. No zivju pārstrādes viedokļa, brētliņas izmanto preservos ar ierobežotu uzglabāšanas termiņu līdz

6 mēnešiem, kā arī konservētās šprotēs, kuru tirgus ir pietiekami tradicionāls un ierobežots.

Reņģes arī izmanto šprotu ražošanā, turklāt tās veiksmīgi tiek realizētas karsti kūpinātā veidā.

21. tabula. Latvijas nozvejas kvotas Baltijas jūrā un Rīgas līcī pa zivju sugām 2008.-2017. g., tonnās

Gads	Brētliņas <i>Sprattus sprattus</i>	Reņģes <i>Clupea harengus membras</i>
2008	62 877	23 658*
2009	55 332	22 761*
2010	52 565	23 095*
2011	39 949	22 569*
2012	31 160	18 630*
2013	34 583	18 956*
2014	32 080	22 650*
2015	29 548	25 404*
2016	27 990	23 712
2017	36 107	22 023

* Reņģu kvota Rīgas līcī

Nozvejotās zivis tiek izmantotas kā izejviela mājdzīvnieku barības ražošanā, kā arī pārstrādātas zivju miltos. Taču pēdējais pārstrādes veids ir ekonomiski mazāk izdevīgs, jo, salīdzinājumā ar pārtikas produkcijas ražošanu, tam ir ievērojami samazināta pievienotā vērtība. Piedāvātā tehnoloģija nodrošina pieejamo zivju izejvielu pilnīgu pārstrādi.

41. attēls. Brētliņas nozvejas un pārstrādes dinamika 2012.-2017. gados

8.6. PILNĪGA IZEJVIELU PĀRSTRĀDE KĀ ILGTSPĒJĪGA UN EFEKTĪVA VIETĒJO RESURSU IZMANTOŠANA

Latvijas stratēģiskā bagātība ir tās Baltijas brētliņu resursi, kurus esam ieinteresēti apstrādāt Latvijā, izgatavot realizācijai gatavus zivju maltās gaļas produktus. Pilnīga izejvielu pārstrāde rerstrukturētos zivju produktos uzlabos Latvijas ārējās tirdzniecības bilanci, jo pieaugs kopējie ieņēmumi no zivju produkcijas eksporta (22. tab.). Eksportējot neapstrādātas brētliņas un pieņemot, ka to realizācijas cena ir 0,40 EUR/kg, kopējie eksporta ieņēmumi būtu 11,09 milj. EUR. Praksē uzņēmumi nodrošina arī augstākus ieņēmumus par produkcijas vienību, piemēram, individuāli sasaldējot brētliņas IQF iekārtās. Realizējot restrukturētas kombinētas zivju masas produktu ražošanas projektu, nedaudz samazinātos ieņēmumi no brētliņu eksporta, savukārt būtu sagaidāms ievērojams pieaugums no eksportētās zvejas produktu apstrādes produkcijas ieņēmumiem. Šī ražošana sniegs kvalitatīva rakstura papildu piensumu Latvijā ražoto zvejas apstrādes produktu klāstam un jaunas iespējas apgūt ārvalstu tirgus, zināmā mērā kompensējot zaudējumus, kurus radīja šprotu ražošanas apjoma samazinājums kopš 2014. gada.

22. tabula. Projekta ietekme uz Latvijas ārējās tirdzniecības bilanci

Varianta nosaukums	Esošā situācija	Bāzes variants	Optimistiskais variants
Brētliņu eksports, t	27735	27327	23999
Ieņēmumi no brētliņu eksporta, milj. EUR	11,09	10,93	9,60
Ieņēmumi no restrukturētas kombinētas zivju masas produktu eksporta, milj. EUR*	0	3,15	20,15
Kopējie ieņēmumi no eksporta, milj. EUR	Brētliņu eksports, t	11,09	29,75

Piezīmes: * – bez produkcijas daļas, kura realizēta vietējā tirgū; pieņemts, ka brētliņu cena ir 0.2 tūkst. EUR/t un eksporta apjoms saglabājas 2017. g. līmenī

Avots: Autoru aprēķini

Salīdzinājumam izskatīsim dažādu no brētliņām izgatavotu produktu tiešo pievienoto vērtību. Eksportējot 1 kg saldētu brētliņu, saņemam 0,4 eiro centus. Ja no 1 kg brētliņu tiek izgatavoti paši vienkāršākie konservi – brētliņas tomātu mērcē, šo kilogramu iespējams eksportēt jau par 1,4 eiro. Ja šis kilograms tiek pārdots šprotu formā, cena uzkāpj līdz 2,75 eiro. Bet kas būs, ja no 1 kilograma brētliņu tiks izgatavoti restrukturēti produkti?

Saskaņā ar izstrādātajām receptēm no 1 kg brētliņu var izgatavot šādu daudzumu dažādu produktu ar sekojošu tiešo pašizmaksu (tikai izejvielas, atšķirībā no pilnas izmaksu kalkulācijas iepriekš aprakstītajā finanšu modelī):

23. tabula. No 1 kg brētliņu iegūstamā produkta daudzums un tā tiešās izmaksas

	Cik kg produkta no 1kg brētliņu	Jēlu brētliņu daļa produkta kalkulācijā	Tiešā pašizmaksa (eiro)
Saldētu brētliņu eksports	1.030	0.971	0.30
Šprotes (no 1 kg brētliņu)	0.714	1.400	1.47
Brētliņas tomātu mērcē, konservi	1.667	0.600	1.56

	Cik kg produkta no 1kg brētliņu	Jēlu brētliņu daļa produkta kalkulācijā	Tiešā pašizmaksa (eiro)
Terīne ar olu	2.525	0.396	0.77
Pelmeņi	4.779	0.209	0.62
Pīrāgi	5.659	0.177	0.60
Zivju kotletes želejā	4.820	0.207	0.50
Zivju pirkstiņi	4.940	0.202	0.83
Zivju makaroni	10.960	0.091	0.75
Desa	6.800	0.147	0.80

Jāatzīmē, ka, ražojot šprotes no vietējām izejvielām, 1 kilogramā šprotu brētliņu ir vairāk, nekā 1 kg. To rada liels atkritumu daudzums ražošanā. Šāda ražošana noteikti ir svarīga no tradicionālās zivju pārstrādes un Latvijas vēsturisko produktu saglabāšanas viedokļa, taču tā ir pretrunā ar pieejamo izejvielu ilgtspējīgu izmantošanu, jo šie atliekumi nerada nekādus papildu pārtikas produktus.

Ņemot vērā pieņemto lēmumu par produktu sadalījumu atbilstoši saražotajiem apjomiem plānotajā uzņēmuma sortimentā, kā arī noteiktās iespējamās tirgus cenas, iegūstam, ka 1 kg brētliņu vidējā cena, pārdodot šo kilogramu kā pārstrukturētus produktus, ir 7,01 eiro. To var uzskatāmi nodemonstrēt diagrammā.

42. attēls. Viena brētliņu kg eksporta vērtība dažādos produktos

IZMANTOTO AVOTU SARAKSTS

43. attēls. Maltās zivju gaļas izstrādājumi – zivju desas, pasniegšanas piemērs

1. Cleland A.C. Food refrigeration processes: analysis, design, and simulation. Elsevier Applied Science. 1990. 284 pp.
2. Connell J. J. Control of Fish Quality, 4th Edition. Wiley-Blackwell. 1995. 256 pp.
3. Benjamin K. Simpson Ph.D. Food Biochemistry and Food Processing, Second Edition. John Wiley & Sons, Inc. 2012. 896 pp.
4. George M.P., Tucker B. Seafood Effects of Technology on Nutrition. CRC Press. 384 pp.
5. Gopakumar K. Textbook of Fish Processing Technology. New DELhi Indian Council Of Agricultural Research. 2002. 491 pp.
6. Pawar P.A., Aachal H. (2013) HACCP in Retail and Food Service Operations. Purwar International Journal of Engineering Science Invention. Volume 2 Issue 10. pp. 50-66.
7. Hall G.M. Fish Processing Technology. Springer Science & Business Media, 2012. 292 pp.
8. Latvijas zivsaimniecības gadagrāmata 2017, (<http://laukutikls.lv/latvijas-zivsaimniecibas-gadagramata-2017>)
9. Mayes T., Mortimore S. Making the Most of HACCP 1st Edition. Woodhead Publishing. 2001. 304 pp.
10. Chan E.C.S., Pelczar M.J., Krieg N.R. Microbiology (Fifth Edition). McGraw-Hill Education, 1998. 900 pp.
11. Paré J.R.J. Bélanger J.M.R. Instrumental Methods in Food Analysis, Volume 18, 1st Edition. Elsevier Science. 1997. 486 pp.
12. Paul J. Marine Microbiology, Volume 30, 1st Edition. Academic Press. 2001. 666 pp.
13. Regenstein J.M., Regenstein C.E. Introduction to Fish Technology. Springer US. 1995. 270 pp.
14. Sen D.P. Advances in Fish Processing Technology. Allied Publishers, 2005. 848 pp.
15. Venugopal V. Seafood Processing. Adding Value Through Quick Freezing, Retortable Packaging and Cook-Chilling, 1st Edition. CRC Press. 2005. 504 pp.
16. Omachonu V.K. Ross J.E. Principles of Total Quality. 3rd Edition. CRC Press. 2004. 512 pp.
17. Андрусенко П.И. Малоотходная и безотходная технология при обработке рыбы. Агропромиздат, 1988. 112 с.
18. Кудерский Л.А. Рыболовство и рыбозаводство в Балтийском море. // Тез. докл. VI Международного экологического форума День Балтийского моря. СПб.: Издательский дом Герда, 2005, 242–243 с.

STRUKTURĒTAS ZIVJU MASAS UN TO PRODUKTU RAŽOŠANAS ROKASGRĀMATA

Zivju pārstrādes nozarē nepilnīgas izejvielu izmantošanas problēma ir īpaši aktuāla, jo tā veido ievērojami lielu procentuālo daļu nozivju pārstrādes ražošanas procesa. Pievienotā vērtība, kas tiks iegūta risinot šo problēmu, ir pievilcīga alternatīva ne tikai tāpēc, ka rada papildu ekonomiskus stimulus ražotājam, bet arī atbilst zilās ekonomikas principiem un nodrošina ilgtspēju un atbildīgu attieksmi pret resursiem.

Rokasgrāmatas saturā tiek aprakstīti uzturā izmantojamās brētliņu maltās gaļas un to atbilstošu galaproduktu ražošanas tehnoloģiskie procesi un tehnoloģiskās īpašības. Tā pat tiek izvērtēts ekonomiskais pamatojums brētliņu maltās gaļas produktu ražošanai. Rokasgrāmatā paredzēta pārtikas nozares bakalaura, maģistrantūras, doktorantūras programmu studenti, zivju pārstrādes nozares zinātniekiem, ka arī nozares speciālistiem, pārtikas tehnoloģiem.

Latvijas
Lauksaimniecības
universitāte

PTF

Pārtikas tehnoloģijas fakultāte

NACIONĀLAIS
ATTĪSTĪBAS
PLĀNS 2020

EIROPAS SAVIENĪBA

Eiropas jūrlietu un
zivsaimniecības fonds

Atbalsta Zemkopības ministrija un Lauku atbalsta dienests

9 789984 483719