

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇН

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Експертизи, біотехнології, харчової інженерії, підприємництва та торгівлі

Кафедра: Технології м'яса, риби і морепродуктів

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: «Технологія в м'ясній та рибопереробній галузях»



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
на тему «РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ РИБНИХ КОНСЕРВІВ З
ОБ'ЄКТІВ ТОВАРНОГО ВИРОБНИЦТВА»**

Здобувача (ки) Радіш М.В.
(прізвище, ініціали)

II курсу ТМ-61а групи

Керівник доц. Кушніренко Н.М.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: доц. Дідух С.М.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 13 грудня 2023р., протокол № 8.

В.о. завідувача(ки) кафедри ТМРiМ
(назва кафедри)

(підпис)

Тетяна ШАРАХМАТОВА
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Експертизи, біотехнології, харчової інженерії, підприємництва та торгівлі

Кафедра: Технології м'яса, риби і морепродуктів

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: «Технологія в м'ясній та рибопереробній галузях»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

(підпис)

В.о. зав. кафедри ТМРiМ
к.т.н., доц.. Шарахматова Т.Є.

«_____» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Радішу Микиті Васильовичу

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1.Тема кваліфікаційної роботи: «Розширення асортименту рибних консервів з об'єктів товарного виробництва» затверджена наказом від 26.10.2022 року. № 754-03.

Термін здачі здобувачем закінченої роботи: 1 грудня 2023 р.

2. Вихідні дані проекту: визначити вміст колагену в різних органах і тканинах товстолобика; дослідити вплив вмісту колагену, технологічних факторів (ступеня подрібнення, гідромодуля, температури, тривалості теплової обробки, рН) на властивості отриманих гелеподібних заливок; розробити технологію отримання, визначити органолептичні, фізико-хімічні, реологічні характеристики гелеподібних заливок; обґрунтувати вибір рослинних компонентів для виробництва нових видів консервів в гелеподібних заливках; розробити асортименти композиції рецептури та технологічні параметри отримання консервів з товстолобика; розробити технологічні схеми виробництва натуральних рибних консервів «Товстолобик в гелеподібній заливці» та консервів «Товстолобик з овочевим гарніром у гелеподібній заливці», визначити органолептичні, фізико-хімічні характеристики та показники якості консервів; розрахувати економічний ефект розроблених технологій виробництва консервів.

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

Анотація; Вступ; Розділ 1 Стан проблеми та перспективи її вирішення

Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування. Розділ 3 Технологічна частина.

Розділ 4 Охорона праці. Розділ 5 Техніко-економічні показники.

Висновки та рекомендації. Список використаної літератури. Додатки.

4. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Презентація (Демонстраційний матеріал).

5. Консультанти по кваліфікаційній роботі, із зазначенням розділів проєкту, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Економічна частина	Дідух С.М.		
Науково-дослідна частина	Кушніренко Н.М.		

6. Дата видачі завдання

Керівник

_____ (підпис)

Завдання прийняв до виконання

_____ (підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Анотація.	15.09.23	
2	Стан проблеми та перспективи її вирішення	18.09.23	
3	Технологічна частина	28.09.23	
4	Охорона праці	05.10.23	
5	Техніко-економічні розрахунки	10.10.23	
6	Висновки та пропозиції	10.11.23	
7	Здача роботи на захист	1.12.23	

Здобувач _____ (підпис)

Радіш Микита Васильович
(прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник проєкту _____ (підпис)

Кушніренко Надія Михайлівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник _____ Микита РАДІШ

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	4
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ	9
1.1 Огляд літературних джерел	9
1.1.1 Сучасний стан виробництва консервованої продукції з гідробіонтів.....	9
1.1.2 Сучасні тенденції у виробництві консервів з гідробіонтів.....	10
1.1.3 Види заливок для консервів з гідробіонтів	12
1.2 Характеристика матеріалів і методів дослідження	16
1.2.1 Об'єкт і предмет досліджень.....	16
1.2.2 Вимоги та іхтіологічна характеристика товстолобика	17
1.2.3 Методи досліджень.....	20
1.3 Результати досліджень	23
1.3.1 Характеристика рибної сировини, як джерела колагену.....	23
1.3.2 Розробка способів отримання гелеподібних заливок.....	27
1.3.3 Визначення оптимальних технологічних режимів отримання заливок з вторинних рибних ресурсів	35
1.3.4 Технологія отримання гелеподібних заливок	37
1.3.5 Фізико-хімічних характеристики заливок з відходів товстолобика	39
1.3.6 Характеристика рослинної сировини та товстолобика	41
1.3.7 Розробка консервів в гелеподібних заливках з товстолобика	47
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	54
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	58
3.1 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень	58
3.3 Опис технологічних схем	59
3.2 Технологічні схеми виробництва та опис технологічних схем.....	60
3.4 Продуктові розрахунки.....	65
3.5 Підбір технологічного обладнання.	73
3.6 Схема контролю параметрів технологічного процесу	76
3.7 Застосування системи ХАССП при виробництві консервів	79
3.8 Вимоги до якості готової продукції.	81
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	84
РОЗДІЛ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ	91
ВИСНОВКИ	96
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	97
ДОДАТКИ. Додаток А.....	101

					<i>КРМ. ТМРiМ.1.754-03.1.13</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>	<i>Радіш М.В.</i>				<i>Розширення асортименту рибних консервів з об'єктів товарного виробництва</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>	<i>Кушніренко Н.М.</i>						<i>3</i>	<i>100</i>
<i>Рецензент</i>						<i>ОНТУ, каф. ТМРiМ, гр.ТМ-61</i>		
<i>Нормоконтроль</i>								
<i>В.о.зав.каф</i>	<i>Шарахматова Т.Є</i>							

АНОТАЦІЯ

Радіш М.В. Розширення асортименту рибних консервів з об'єктів товарного виробництва– Рукопис.

Випускна робота на здобуття ступеня вищої освіти «магістр» за спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Технологія в м'ясній і рибопереробній галузях». Одеський національний технологічний університет. Одеса, – 2023 р.

Кваліфікаційна робота містить дослідження, направлені на розробку технології рибних консервів з об'єктів товарного виробництва, а саме товстолобика у гелеподібних заливках. Запропоновано нові асортименти та рецептури натуральних і рибоовочевих консервів з товстолобика.

Для досягнення основної мети в роботі вирішено ряд завдань, а саме: визначено вміст колагену в різних органах і тканинах товстолобика; досліджено вплив вмісту колагену, технологічних факторів на властивості отриманих гелеподібних заливок; розроблено технологію отримання, визначити органолептичні, фізико-хімічні, реологічні характеристики гелеподібних заливок; обґрунтовано вибір рослинних компонентів для виробництва нових видів консервів в гелеподібних заливках; розроблено асортиментні композиції рецептури та технологічні параметри отримання консервів з товстолобика; розроблено технологічні схеми виробництва натуральних рибних консервів «Товстолобик в гелеподібній заливці» та консервів «Товстолобик з овочевим гарніром у гелеподібній заливці», визначено органолептичні, фізико-хімічні характеристики та показники якості консервів;

Кваліфікаційна робота представлена на 100 сторінках; складається з вступу, 5 розділів, висновків, додатку. Робота містить 43 таблиці, 9 рисунків, список використаної літератури з 24 літературних джерел.

Ключові слова: технології, гідробіонти, рибні консерви, рецептура, коп.

ABSTRACT

Radish M.V. Expanding the assortment of canned fish from commercial production facilities – Manuscript.

Graduation thesis for obtaining the degree of higher education "master" in specialty 181 "Food technologies", educational and professional program "Technology in the meat and fish processing industries". Odesa National Technological University. Odesa, - 2023

The qualification work contains research aimed at developing the technology of canned fish from commercial production facilities, namely fathead minnow in gel-like fillings. New assortments and recipes of natural and fish-vegetable preserves from carp are offered.

To achieve the main goal, a number of tasks were solved in the work, namely: the content of collagen in various organs and tissues of the carp was determined; the influence of collagen content and technological factors on the properties of the obtained gel-like fillings was investigated; the production technology was developed, to determine the organoleptic, physicochemical, rheological characteristics of gel-like fillings; the selection of plant components for the production of new types of canned goods in gel-like fillings is substantiated; Assortment of recipe compositions and technological parameters of canned carp production were developed; technological schemes for the production of natural fish preserves "Chubby in a gel-like filling" and canned "Chubby with a vegetable side dish in a gel-like filling" were developed, organoleptic, physico-chemical characteristics and quality indicators of canned goods were determined;

The qualifying work is presented on the 100 pages; consists of an introduction, 5 chapters, conclusions, appendices. The work contains 43 tables, 9 figures, a list of used literature from literary24 sources.

Key words: technologies, hydrobionts, canned fish, recipe, carp.

ВСТУП

Актуальність теми. Гідробіонти – це цінна харчова сировина, яка містить повноцінні білки та жири, що добре засвоюються організмом людини. В морепродуктах в невеликих кількостях знаходяться такі необхідні для людини речовини як йод, фосфор, залізо, марганець та ін. М'ясо та деякі інші органи риб містять жиро- та водорозчинні вітаміни. Біологічна цінність цих речовин в морепродуктах висока, а також вони легко засвоюються організмом людини.

Виробництво консервованої рибної продукції - є однією з найважливіших завдань харчової промисловості, це дозволить протягом усього року споживати повноцінні білкововмісні продукти. Разом з тим консервне виробництво дозволяє накопичувати товарні ресурси. Рибна сировина, виловлена невеликими партіями може піддаватися заморожуванню, а потім, накопивши достатні обсяги для безперервної роботи виробництва, переробляється в натуральні, риборослинні та паштетні консерви безпосередньо в районах вирощування риб. Крім того, в консервну продукцію може перероблятися риба будь-яких розмірних характеристик. Завдання створення технологій переробки риби в консервну продукцію, а також використання цієї продукції протягом всього року, є актуальною. Її рішення дозволить істотно розширити асортимент консервної продукції рибопереробних підприємств, підвищити їх харчову цінність, а також сприятиме впровадженню ресурсозберігаючих технологій в рибопереробну промисловість. Крім того, поєднання рибних продуктів з різними гарнірами і соусами (риборослинні консерви) сприятиме отриманню продуктів підвищеної біологічної цінності, які можна широко використовувати в харчуванні різних контингентів населення. Тому, розробка технологій нових видів консервної продукції з риб товарного рибництва в поєднанні з гарнірами і соусами є актуальною проблемою, а її рішення має важливе господарське значення. Для отримання ряду даних, що дозволяють виконати безвідхідну технологію виробництва консервної продукції, необхідно проведення систематичних теоретичних і

експериментальних досліджень, що і визначило необхідність вирішення даної проблеми.

В останні роки увага приділяється збільшенню частки споживання колагеновмісних продуктів, що пов'язано із загостренням у людей ряду захворювань опорно-рухового апарату, шлунково-кишкового тракту та ін.

Раціональне поєднання різних видів колагену яке міститься в сировині, залучення в виробництво невикористовуваних ресурсів дозволяє підвищити харчову цінність продуктів, що представляє великий інтерес для наукових досліджень і практичної діяльності промислових підприємств.

Споживання в їжу нових видів консервів, які містять високу кількість сполучнотканинних білків, може спонукати до вирішення проблеми забезпечення населення продуктами харчування, які мають в своєму складі харчові волокна і біологічно активні добавки хондропротекторного типу.

У зв'язку з цим розробка консервів з гідробіонтів, вторинних ресурсів, овочів в гелеподібних зливках, отриманих з колагеновмісних рибних відходів відноситься до актуальних.

Метою кваліфікаційної роботи є розширення асортименту рибних консервів з об'єктів товарного виробництва, а саме з товстолоба. Для досягнення основної мети необхідно вирішити ряд взаємопов'язаних завдань, а саме:

- визначити вміст колагену в різних органах і тканинах товстолобика;
- дослідити вплив вмісту колагену, технологічних факторів (ступеня подрібнення, гідромодуля, температури, тривалості теплової обробки, рН) на властивості отриманих гелеподібних заливок;
- розробити технологію отримання, визначити органолептичні, фізико-хімічні, реологічні характеристики гелеподібних заливок;
- обґрунтувати вибір рослинних компонентів для виробництва нових видів консервів в гелеподібних заливках;
- розробити асортименти композиції рецептури та технологічні параметри отримання консервів з товстолобика;

- розробити технологічні схеми виробництва натуральних рибних консервів «Товстолобик в гелеподібній заливці» та консервів «Товстолобик з овочевим гарніром у гелеподібній заливці».

- визначити органолептичні, фізико-хімічні характеристики та показники якості консервів;

- розрахувати економічний ефект розроблених технологій виробництва консервів.

Об'єкти досліджень. У відповідності до поставлених завдань об'єктами дослідження були: товстолобик білий охолоджений, морожений, овочі, гелеподібні заливки на основі колагеновмісних вторинних рибних ресурсів.

Наукова новизна. Науково обґрунтовані, розроблені рецептури і технології отримання консервів з товстолобика і овочів в гелеподібних заливках.

Практична значимість. Розроблено нові асортименти та рецептури консервів з товстолобика «Товстолобик в гелеподібній заливці» та «Товстолобик з овочевим гарніром у гелеподібній заливці», що дозволять раціонально використовувати відходи від розбирання риб товарного рибництва.

Апробація роботи. Апробація кваліфікаційної магістерської роботи відбулася на ХІХ Всеукраїнській науковій конференції студентів, «Харчові технології» 10-12 травня 2023 рік, яка проходила у місті Одеса. Робота була представлена у вигляді публікації «Розширення асортименту рибних консервів з малоцінних об'єктів товарного рибництва» у співавторстві з Волковинською Е.С., керівник Кушніренко Н.М. Одеського національного технологічного університету (Додаток А).

РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1.1 Огляд літературних джерел

1.1.1 Сучасний стан виробництва консервованої продукції з гідробіонтів

Виробництво консервів є одним з традиційних способів переробки плодовоовочевої, м'ясної, рибної, молочної сировини і характеризується певним складом і асортиментом продукції. Консервовані харчові продукти дозволяють значно скоротити витрати праці і часу на приготування їжі, урізноманітнити меню, забезпечити цілорічне харчування населення, а також створювати поточні, сезонні і страхові запаси [1].

Не поступаючись за своїм значенням в народному господарстві таким продуктам, як м'ясо, молоко, цукор і риба, консерви відіграють важливу роль в харчуванні людей.

На основі теорії функціонального харчування створені продукти харчування, в тому числі консервовані, що відповідають потребам організму людини, які поділяються на такі групи:

- продукти масового споживання для різних вікових груп населення, в тому числі для дітей та осіб похилого віку;
- продукти лікувально-профілактичного призначення, диференційовані для профілактики різних захворювань і зміцнення захисних функцій організму, зниження ризику впливу шкідливих речовин, в тому числі для населення зон, екологічно несприятливих з різних видів забруднень;
- продукти для харчування військовослужбовців і певних груп населення, які перебувають в екстремальних умовах [2].

В даний час рибопереробні підприємства випускають широкий асортимент рибних консервів [3]. Асортимент консервованої рибної продукції, не відрізняється великою різноманітністю, за своїми якостями і зовнішнім виглядом упаковки поступається імпортованим аналогам. [4].

Виробництво рибних консервів є одним з актуальних напрямків переробки гідробіонтів. Стерилізація дозволяє зберегти і переробити значні обсяги сировини та споживати їх протягом всього року. Повноцінне харчування протягом всього року можна забезпечити використанням рибних консервів, які володіють високою харчовою цінністю, так як містять білки, жири, мінеральні речовини, характеризуються високим вмістом вітамінів.

Класифікують консерви за типом сировини, що переробляється, а також способом теплової обробки, за технологією приготування, типом заливки (соус, маринад), за способом первинної обробки, консерви в олії поділяють на

Асортимент рибних консервів за призначенням:

- загального призначення;
- консерви для дитячого харчування;
- консерви для молоді;
- консерви для людей похилого віку;
- консерви спеціального призначення;
- консерви делікатесні;
- консерви дієтичні і лікувально-профілактичні;
- корма для тварин.

Рибне господарство відіграє важливу роль в продовольчому комплексі країни. Незважаючи на істотне зниження середньодушового споживання рибних продуктів з 20,3 кг в 1990 році до 11,1 кг в 2001 році в загальному балансі споживання тваринних білків їх частка становить близько 10%.

1.1.2 Сучасні тенденції у виробництві консервів з гідробіонтів

Гідробіонти використовуються для виробництва широкого асортименту продукції, але більшу популярність у населення в нашій країні і за кордоном набувають багатокomпонентні консерви в різних зливках, що включають в себе компоненти водного і рослинного походження. До переваг таких консервів слід віднести велику харчову і біологічну цінність, раціональне використання сировини, можливість застосування різних інгредієнтів цільового призначен-

ня. Зміна співвідношення складових компонентів дозволяє виробляти значний асортимент продукції, в тому числі дієтичного та профілактичного спрямування [5].

Забезпечення споживачів продуктами, що мають в складі овочі, плоди і білкову сировину тваринного походження є надзвичайно важливим у зв'язку до мінливих умов життя і праці сучасної людини.

З медичної точки зору овочі представляють певний інтерес в зв'язку з вмістом харчових волокон. Завдяки специфічним функціональними властивостями харчові волокна беруть участь в регуляції біохімічних процесів в органах травлення і виведення з організму токсичних речовин, що надходять з водою, їжею та повітрям [6].

Особливо виділяють групи «грубих» харчових волокон: целюлозу, геміцелюлозу, лігнін, і «м'яких» харчових волокон: пектинові речовини, камеді, декстрини і ін.

Сировина водного походження становить певний інтерес в зв'язку з вмістом великої кількості в них колагену. Останнім часом роль сполучно-тканинного білка колагену, що погано піддається дії травних ферментів, в харчуванні переглянута. За фізіологічним ефектом його також перераховують до харчових волокон - необхідних компонентів харчових раціонів дорослих і дітей. При цьому експериментально доведено підвищення показника чистого засвоєння білка [7].

Поліпшенню смакових якостей консервів, зовнішнього вигляду їх вмісту в значній мірі сприяє внесення овочевих гарнірів. Дослідженнями вчених встановлено, що овочі підвищують засвоюваність тваринних білків [8]. При споживанні овочів разом з м'ясом або рибою відділення шлункового соку збільшується майже в 2 рази в порівнянні з кількістю, які виділяються на кожен з цих продуктів окремо [9]. До складу гарнірів входять сушені, мариновані, варені овочі і фрукти, в тому числі баклажани, яблука, огірки, гарбуз і ін.. [10].

Фахівцями запропоновані рецептури і технології консервів з товстолибика з овочами, віднесені до нової асортиментної групи консервів «Овочі з рибою», приготування яких засновано на дотриманні принципів збалансованості харчування. Вміст рибної частини в таких консервах не перевищує 30%, решта представлено овочами і заливкою [11].

Співробітниками [11] розроблена серія риборослинних та рибокруп'яних консервів. Технологія консервів типу «Риба з гарніром» передбачають використання сировини і основних компонентів без попередньої термічної обробки [12].

Фарш з товстолибика в поєднанні з овочами (картопля, морква, білокачанна капуста, морська капуста та ін.), отриманий за технологією, запропонованою вченими служить сировиною для комбінованих продуктів, збалансованих за вуглеводним і білковим складом, багатих на вітаміни, макро- і мікроелементи [12].

Активно розвивається виробництво такого виду консервів як рибоовочеві салати. Готові консерви містять не менше 50% риби, близько 40% гарніру і 10% рослинної олії. Поживна цінність консервів типу салатів знаходиться на одному рівні з консервами традиційного асортименту [13].

Є розробки в області отримання комбінованих продуктів харчування на основі сировини водного, тваринного і рослинного походження [14].

Незважаючи на важливість включення в раціон харчування сучасної людини колагеновмісних продуктів, рибна галузь практично не виробляє багатокомпонентні продукти поєднують рибу і такі види сировини багаті колагеном як мозкових субпродукти, молюски. Споживання в їжу нових видів консервів, що містять колаген, може сприяти вирішенню проблеми забезпечення населення продуктами харчування, які мають в своєму складі харчові волокна і біологічно активні добавки хондропротекторного типу.

1.1.3 Види заливок для консервів з гідробіонтів

Консерви з гідробіонтів виробляють в різноманітних заливках. Заливки, особливо в поєднанні з овочевими гарнірами, покращують зовнішній вид, створюють комплекс смакових і ароматичних відчуттів, надають консервам апетитний вигляд, сприяють кращому засвоєнню продукту.

До заливок для консервів з гідробіонтів пред'являють ряд вимог:

- поєднанність з основною сировиною за смаком і запахом;
- гармонійність консервів за сенсорним аналізом;
- енергетична і поживна цінність;
- відповідність вимогам здорового харчування;
- технологічність.

У зв'язку з різноманітністю властивостей сировини з гідробіонтів, розширенням асортименту консервів, особливо за рахунок створення лікувальних, профілактичних і дитячих продуктів, заливки розрізняють за консистенцією, складом, органолептичними показниками, енергетичною цінністю [15].

Класифікація заливок представлена трьома типами: рідкі, емульсійні і гелеподібні. Технологія включає від одного до декількох процесів виготовлення заливок залежно від їх складу.

При виробництві ряду консервів використовують бульйони, отримані з харчових рибних відходів, а також з дрібної риби. Завдяки наявності великої кількості глютину, концентрований бульйон після охолодження стає гелеподібним. Бульйони, що відносяться до типу рідких заливок, використовують в якості самостійних заливок, а також для приготування соусів .

Дослідження [16] показали необхідність врахування особливостей риби і виду заливок, що вноситься в консерви. Величина рН заливки впливає не тільки на режим стерилізації, але на вологоутримуючу здатність риби і на зміну консистенції її тканин. Так зниження рН заливки з 7 до 4,4 призводить до збільшення кількості виділення вологи і, відповідно, зниження вмісту її в рибі з 75

до 68,3%. Причому жорсткість тканин риби зростає на 500-600 Н. Рибу з щільною сухою сумішшю при виробництві консервів бажано заливати олією.

З метою поліпшення смаку і аромату консервованого продукту рослинні олії перед заливкою ароматизують томатною пастою, червоним перцем, коптільними препаратами, екстрактами прянощів.

Масло, ароматизоване коптільної рідиною, підвищує стійкість консервів при зберіганні, так як містить компоненти, частково гідролітично окисні зміни ліпідів і деструкцію білків [17].

У світовій практиці за останній час відбувається зміна структури асортименту консервів з гідробіонтів: знижується випуск консервів в маслі і збільшується виробництво консервів з більш складними заливками типу соусів, желе, кремів.

Рибні консерви в соусах є основою асортименту і традиційно випускаються галуззю, і їх частка становить близько 25% обсягу виробництва. На рибоконсервних підприємствах країни до теперішнього часу видовий набір заливок обмежується томатним соусом.

В даний час асортимент рідких заливок поширюється за рахунок додавання в рецептуру натуральних і нетрадиційних компонентів. Так, для консервів з сардини, ставриди, кілька розроблено кілька видів томатних заливок, що містять крім звичайних компонентів яблучне і яблучно-сливове пюре, гарбузовий напій [18].

Відомо про розробку рецептур і технологій соусів, збагачених вітамінно-мінеральними преміксами, харчовими волокнами та іншими біологічно активними речовинами [19]

У вітчизняній й зарубіжній практиці набуло широкого поширення при виробництві консервів з оселедця використання різних сметанних соусів: з кефіру сметани, кропу-сметани і ін. Присутність сметани в соусі надає більш м'якого і ніжного смаку всьому вмісту консервів [20].

Вид соусу повинен гармоніювати з гастрономічними особливостями використовуваної риби. Консерви з одних риб явно виграють при гострих (кислих) соусах, а інші риби вимагають дуже м'яких соусів, обережних дозувань цукру і спецій [21].

Емульсійні заливки є тонкодисперсними, в'язкі, стійкі системи, що включають в себе водну і жирову фази, а також інші компоненти: білки, вуглеводи, мінеральні речовини, барвники, вітаміни. Видами емульсійних заливок є майонези, креми.

Найціннішим властивістю майонезів, що представляють собою прямі емульсії типу масло/вода, служить можливість шляхом підбору рецептурних компонентів отримувати продукти, найбільш повно задовольняють фізіологічні потреби організму. Крім того, вживання жирів у вигляді прямих водно-жирових дрібнодисперсних емульсій зменшує навантаження на ендокринну систему, сприяє стабілізації фізіологічних функцій шлунково-кишкового тракту організму людини.

У нашій країні і за кордоном в рибоконсервному виробництві виробляють густі гомогенні і стабільні креми, що містять такі компоненти як вода, масло, загусники, емульгатори, стабілізатори, а також ароматичні добавки [22].

Дослідження [23] показали, що, використовуючи рибний бульйон в поєднанні зі гелеутворювачем, можна на основі першого готувати емульсійну систему, а за допомогою другого переводити її в гель, отримуючи в результаті продукт типу крем - желе.

Розвиток технології заливок знайшло відображення в роботах [24], які показали, що механічна дія на компоненти впливає на структуру заливок і дозволяє сформувати соусні кремоподібні продукти з високими споживчими властивостями.

Перспективними напрямками у виробництві заливок типу майонези, крем-желе є пом'якшення режимів їх теплової обробки (заміна процесу варіння на підігрів), а також розширення асортименту (використання молока і молоч-

них продуктів, плодових і овочевих соків і пюре, дозоване введення вкусо-модуляторів) [20].

Для збереження цілості шматочків риби, у якій тканини погано витримують стерилізацію (розварюються), і додання продукту кращого смаку і особливо консистенції в консервах використовують заливки типу желе. Консерви з риби в желе не рекомендується стерилізувати при високих температурах (вище 105 °С) і зберігати при негативних температурах, тому що при цьому холодці руйнуються.

При виробництві рибних консервів в желе для отримання щільної консистенції використовують різні структуроутворювачі. Як структуроутворювачі виступають гелі, загусники, емульгатори, піноутворювачі, сполучні речовини і плівкоутворювачі

Структуроутворювачі можуть бути натуральними (смоли рослин, крохмалі, карагенан, агароїди, пектини, колаген), біосинтетичними (декстрини, ксантан), полусинтетичними (похідні целюлози, крохмалю, хітину, альгінатів) і синтетичними (полівінілхлорид).

Постійно зростаюча кількість і різноманітні структуроутворювачі розширює можливості в області створення нових продуктів харчування і удосконалення традиційних технологій виробництва.

Сучасні тенденції розвитку вітчизняної і зарубіжної технології та вимоги, що пред'являються до продуктів здорового харчування, свідчать про зростаючу роль натуральних структуроутворювачі для створення харчових продуктів нового покоління.

1.2 Характеристика матеріалів і методів дослідження

1.2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Відповідно до поставленої мети і завдань кваліфікаційної магістерської роботи експериментальні дослідження проводили в три етапи.

Об'єктом дослідження у роботі була розробка нових асортиментів виробництва та рецептури рибних консервів з товстолобика.

Предметом дослідження є рибна сировина, товстолобик та овочі, які є складовими компонентами рибних консервів з підвищеними поживними показниками. Використовували олію соняшникову рафіновану, цибулю ріпчасту свіжу, моркву столову свіжу, коріння і зелень свіжу, сіль кухонну харчову, кориандр, лист лавровий, перець червоний мелений, перець чорний, гвоздику, перець духмяний [11].

На першому етапі об'єктом досліджування були охолоджені частини тіла (голова, хребтова кістка, плавники, шкура, луска) товстолобика білого (*Hurrophthalmichthys molitrix*). Відходи були заготовлені та оброблені вручну і зберігалися при температурі 0...-2 °С протягом 12 діб. Вибір об'єктів дослідження обґрунтований значенням даних видів рибпромислового басейну, обсягами їх видобутку та переробки. Проводили вивчення масових характеристик товстолобика, а також вміст загального білка, колагену і мінеральних речовин в різних частинах досліджуваних риб.

Другий етап включав в себе відпрацювання параметрів отримання желеподібних заливок з метою отримання привабливих органолептичних характеристик зі стійкою желеподібною структурою заливок без додавання структуроутворювачів. Вивчаюли вплив різних чинників: виду риби, частини тіла, способу і тривалості зберігання, ступеня подрібнення, гідромодуля, тривалості обробки, температурних режимів, рН, виду середовища - вода або вода, підкислена лимонною кислотою. Досліджували сировину охолоджену (температура 0...- 2 °С, час зберігання 12 діб) і морожену сировину (температура мінус 18 °С протягом 1...5 місяців).

При відпрацюванні технологічних параметрів отримання желеподібних заливок вивчали такі показники: масову частку сухих речовин, кінематичну і ефективну в'язкість, рН, максимальне напруження зсуву.

Заливку піддавали дослідженням за хімічними показниками (масові частки сухих речовин, білка, жиру, золи, вуглеводів, в тому числі лактози, аміноки-

слотний і мінеральний склад, утриманні токсичних елементів) і органолептичними характеристиками (смак, запах, консистенція).

На третьому етапі здійснювали підбір компонентів та рецептур і технологій нових видів рибних консервів в гелеподібних заливках. Підбір компонентів до консервів здійснювали з урахуванням природних властивостей м'язової тканини риби волокнистої структури овочів. Проектування рецептур консервів проводили шляхом математичного моделювання за допомогою функції бажаності Харрінгтона.

Риборослинні консерви включали товстолобика білого і суміш овочів (перець солодкий, цибуля ріпчаста). При виробництві овочевих консервів застосовували квасолю, капусту білокачанну, моркву, цибулю ріпчасту, перець солодкий, зелень кропу оброблену. Крім зазначених інгредієнтів в консерви вводили заливку, виготовлену з колагеновмісних частин риб.

Оцінювалися якісні показники готових консервів (фізико-хімічні, хімічні, мікробіологічні та органолептичні).

1.2.2 Вимоги та іхтіологічна характеристика товстолобика

Товстолобик - велика зграйна риба сімейства корошових. Англійська назва *silver carp*, що в перекладі означає - срібний короп (рис. 1.1).

Товстолобики представлені трьома видами:

- білий (або звичайний) товстолобик (лат. *Hypophthalmichthys molitrix*);
- строкатий товстолобик - жерех (лат. *Aristichthys nobilis*);
- гібридний товстолобик.

Білий товстолобик - зграйна прісноводна риба середніх розмірів, вага голови якого складає 15-20%. Строкатий товстолобик відрізняється від білого більш темним фарбуванням (вага голови 45-55%), більш різноманітним харчуванням і більш швидким зростанням. Гібридний товстолобик зберіг візуальні ознаки білого (невелика голова, світлий забарвлення) і темпи зростання строкатого, а також більш стійкий до низьких температур[7].

Досягає довжини тіла до 1 м, а маси 20 - 25 кг. Наявність товстолобика у водоймах здатне підвищити рибопродуктивність рибницьких господарств практично в 2 рази. Цей вид риби один з основних об'єктів ставкового промислового вирощування та розведення риби. У природних водоймах у разі зариблення є промисловий рибою.

Товстолобик єдина прісноводна риба, яка містить такий же жир, як і у морських риб - зумовлює зменшення кількості холестерину в крові. Існує як інтенсивна дієта товстолобиків (вживати близько 1 кг на день), так і щадна дієта (протягом 2 тижнів), при яких відбувається зниження кров'яного тиску та зменшення рівня холестерину в крові [8].

Статевозрілими стає у віці 3-5 років, при довжині тіла 50 см. Спосіб розмноження схожий з білим амуром. Нерест здійснює після досягнення температури води 18-20 ° С у травні-червні. Ікра пелагічних, у воді набухає і збільшується в розмірах і розвивається. Плодючість висока - у великих виробників масою понад 20 кг - до 3 мільйонів, у ставкових риб масою до 8 кг - до 1 мільйона ікринок.



Рис. 1.1 - Товстолобик строкатий – *Hypophthalmichthys*

Строкатий товстолобик має витягнуте, опукле зверху і стисле з боків товсте тіло з широкою загостреною головою. Величина голови у великих екземплярів може становити до 30% довжини тіла. Рот верхній, спрямований косо вгору. У товстолобика строкатого маленькі, низько сидячі очі (нижче бічної лінії).

Має невеликий кіль на черевці, який йде від основи черевних плавців до ануса. Зяброві тичинки часті, довгі, не зрощенні між собою: у сеголетків на пе-

ршій зяброві дуги, їх 200...270, тобто 8...10 тичинок на один мм дужки . Луска дрібна. Грудні плавці довгі їх кінчики заходять за основу черевних плавців.

Від свого побратима - білого товстолобика - строкатий відрізняється більшою довжиною голови і грудних плавників, більш м'ясистої нижньою губою і плямистої забарвленням тіла. У пійманих риб через короткий час по всьому тілу проявляються великі синці, що змінюють загальну забарвлення на темно-сіро-червону. Спинний плавець короткий, має зазвичай 3 жорстких і 10 гіллястих (м'яких) променів. Всі плавці риби звичайно яскраво-малинові, за винятком бурого хвостового плавця.

У водоймах України жоден з товстолобиків не нереститься, так як природні умови не збігаються з усталеним за тисячоліття життєвим циклом риби. До речі, ікра у статевозрілих особин навесні все ж дозріває, але через деякий час розсмоктується. На думку вчених, можливість природного нересту у водоймах України у товстолобиків мається.

В Україні на теплих скидних водах електростанцій строкатий товстолобик досягає статевої зрілості на 6-7 році життя по досягненні маси тіла більше 8 кг. У межах історичного ареалу товстолобик строкатий досягає статевої зрілості на четвертому-п'ятому роках життя (при масі від 5 кг).

Нерест обов'язково обумовлюється різким підняттям води в річці (паводком) після досягнення температури води +18-20 ° С (травень-червень). Виробники виметивають ікру на течії, вибираючи місця на річці з вирами і глибинами від 2 метрів.

Строкатий товстолобик не є суто рослиноїдною рибою. Молодь і дорослі товстолобики використовують в їжу як зоо-, так і фітопланктон, хоча більше відгодовуються за рахунок зоопланктону, у строкатого товстолобика зяброві тичинки не зрощені між собою у вигляді мережі, що не дозволяє рибі використовувати в харчуванні більш дрібний фітопланктон. У ставкових господарствах може харчуватися комбікормом, а також відгодовуватися за рахунок детриту.

Строкатий товстолобик - риба швидкозростаюча. за сприятливих умов вирощування в ставках маса сеголетків складає 40-50 г, дволітки важать вже 400-500 г, а до трьох років маса товстолобика збільшується до 1300 г [9].

1.2.3 Методи досліджень

Згідно зі схемою проведення експериментальних досліджень (рис. 1.2):

Схема проведення наукових досліджень.



Рис 1.2 - Схема проведення експериментальних досліджень

Для отримання інформації про склад та властивості об'єктів дослідження використовувалися наступні методи дослідження:

- масу частин риб шляхом зважування на технічних вагах ВЛКТ [14];
- кількість білка за загальним азотом методом Кьельдаля [15];
- масову частку колагену у % визначали за методом Воловінської В.П [14]. Суть методу полягає в екстрагуванні фракції колагенових білків і подальшому визначенні в екстрактах білкового азоту.

Екстракцію білків проводили розчинами хлориду натрію масовою часткою 0,6%, гідроксиду натрію масовою часткою 0,2 і 0,1%, гарячою водою. Зібраний в мірну колбу екстракт підкислюють розчином оцтової кислоти масовою часткою 20% до рН4,8, нагрівали до 50 °С і після охолодження доводили водою до мітки. При підкисленні випадає невелика кількість білків, від яких звільнялися фільтруванням через паперовий фільтр.

При підготовці проб використовували «мокре» озолення.

- кінематичну в'язкість бульйонів - за допомогою Віск озіметра капілярного скляного типу ВПЖ-2 (Оствальда) з внутрішнім діаметром капіляра 2,37 мм. Кінематичну в'язкість визначали за формулою:

$$V = \frac{8}{9,807} * T * K, \quad (1.1)$$

де: К - постійна віскозиметра, 2,809 мм / с;

Т - час витікання рідини, хв;

g - прискорення вільного падіння в місцях вимірювань, м/с.

- масову частку розчинних сухих речовин рибних зливах проводили за допомогою рефрактометра ІРФ-2 за методикою [14].

- масову частку сухих речовин в продукті методом висушування я при температурі 103-105 °С за стандартом [15];

- концентрація водневих іонів (рН) потенціометричним методом на рН-метрі типу рН-150 за методикою [14];

- температуру - за допомогою термометра;

- для визначення ефективної в'язкості використовували ротаційний віскозиметр «Reotest-2» (Німеччина);
- граничну напругу зсуву - на напівавтоматичному пенетрометрі конструкції Косого В.Д.
- масову частку жиру методом екстракції апаратом Сокслета [15];
- масову частку золи методом озолення висушеної наважки в муфельній печі при температурі 500 - 600 °С[15];
- амінокислотний склад білків в заливці і готовій продукції визначали методом хроматографії[4].
- вологоутримуючу здатність визначали методом центрифугування [15];
- визначення хлористого натрію в консервах аргентометричним методом за методикою [14];
- титровану кислотність визначали титрометричним за методикою [15];
- визначення фракційного складу білка методом Осборна [15];
- енергетичну цінність готової продукції розраховували за методикою[6];
- сенсорний аналіз заливки і консервів оцінювали за п'ятибальною системою згідно з [24];
- економічний ефект за методиками для визначення економічної ефективності в консервній промисловості;
- математичну обробку експериментальних даних проводили з використанням методів математичної статистики.

Розробку асортименту рецептури консервів зводиться до визначення деякої області G в багаторазового n -мірного простору R_n , що відповідає обмеженням, поставленим метою проектування:

$$R_n = \{-\infty < X_k < \infty\}, \quad (1.2)$$

де X_k - k - критерій проектування.

Як багатовимірний простір виступає лінійна форма виду:

$$f(X_1, \dots, X_n) = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n G_i X_k \quad (1.3)$$

де: G_i - масова частка i -го компонента в X_k - інгредієнті, %

X_k -к- інгредієнт в рецептурі.

Область G визначається системою нерівностей:

$$b_{i \min} \leq \sum_{k=1}^m G_i X_k \leq b_{i \max}; b_{i \min} \leq \sum_{k=1}^m G_i X_k; \sum_{k=1}^m G_i X_k \leq b_{i \max}, (1.4)$$

Для порівняльної оцінки якості різних рецептурних композицій використали узагальнену функцію бажаності Харрінгтона, яку визначали як середнє геометричне приватних функцій бажаності $d_1 d_2 d_3 d_4$

$$D = \sqrt[4]{d_1 d_2 d_3 d_4} (1.5)$$

де: D- узагальнений критерій моделювання;

d_i - приватний критерій бажаності і - фактору.

Значення функції бажаності формуються в шкали бажаності:

- дуже погано $d \in [0 \dots 0,2]$,
- погано - $d \in [0,2 \dots 0,37]$,
- задовільно $d \in [0,37 \dots 0,63]$,
- добре $d \in [0,63 \dots 0,8]$,
- відмінно $d \in [0,8 \dots 1]$.

Для обмеження функція вираховується за формулою:

$$d = \exp [-\exp (-y')], (1.6)$$

де: $y' = b_0 + b_1 y$, а b_0 и b_1 - безрозмірні коефіцієнти, що визначаються за методикою, викладеною в [9].

Таким чином, варіюючи масові частки інгредієнтів, обчислюють масові частки складових складної речовини рецептурної суміші відповідно до яких формуються значення приватних функцій бажаності. Що в свою чергу дозволяє розробити рецептури збалансованих за складом рибних консервів, які відповідають заданому критерію бажаності Харрінгтона.

1.3 Результати досліджень

1.3.1 Характеристика рибної сировини, як джерела колагену

Видовий склад рибної сировини, яка переробляється в Україні відзначається різноманітністю. Об'єктами переробки в даний час крім морських і океанічних риб, яких зараз неможливо видобувати через військову агресію російсь-

кої федерації, стають такі риби, як судак, товстолобик, окунь річковий, щука, короп та інші, які направляють на виробництво консервів, баличних виробів або реалізують населенню в обробленому вигляді. З точки зору комплексного використання сировини ці риби повністю не вивчені.

Виробництво консервів пов'язано з утворенням значної кількості вторинних рибних ресурсів. Рибну сировину в консервному виробництві обробляють на тушку, при цьому видаляють голову, луску, плавці, нутрощі [7,12].

Проблема отримання гелеподібних заливок з привабливими споживчими властивостями і високою харчовою цінністю може бути вирішена за рахунок використання колагену, що міститься в рибних відходах (голова, кістки, плавники, шкіра, луска). Можливі обсяги сировини для виробництва заливок, одержувані при переробці риб, можна оцінити виходячи з масового складу тіла риб.

Визначено масовий склад досліджуваної риби - товстолобика білого (*Hypophthalmichthys molitrix*) (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Масовий склад риб

Вид риб	Вага екземпляра риби, г	Вихід, % до загальної маси риб								Кількість колагену в них відходів, %
		тушка	голова	нутрощі	м'язова тканина	шкіра	плавці	кістки	луска	
Товстолобик	800-1000	65,5	21,3	10,5	52,4	5,9	2,0	5,2	2,7	37,1

Кількість отриманих відходів від розбирання досліджуваних риб коливається в межах: голови - 17,0-21,3%, кістки - 5,2- 7,1%, шкіра - 5,1-5,9%, плавці -

2,0 2,7%, луска - 2,1-4,0%. Загальна частка рибних колагеновмісних відходів досягає 33,8 -37,5% .

Масовий склад окремих частин тіла океанічних риб (тріска, палтус, оселедець океанічна) має наступні показники: голова - 13,0 - 19,3%; кістки і плавники - 9,2 - 12,0%; шкура і луска - 4,0 - 4,4%. Загальна кількість відходів складає 27,0 - 38,3% [6]. Кількість колагеновмісних відходів з вивчених нами екземплярів риб дещо відрізняються від наведених в літературі.

В ході досліджень виявлено досить високий вміст колагеновмісних відходів від розбирання товстолоба, що припускає доцільність їх використання для виробництва різноманітних продуктів харчування, в тому числі і гелеподібних заливок. Основним білком сировини, що обумовлює його здатність утворювати структуру гелю, є колаген, в зв'язку з цим визначили кількість білка і колагену в різних частинах риб.

Результати дослідження масової частки загального білка і колагену у відходах - голови, хребтової кістки, плавців, шкіри, луски товстолика білого показали, що частка білкових сполук коливається в залежності від виду частини тіла (таблиця 1.2).

Таблиця 1.2

Вміст загального білка і колагену в різних частинах товстолика

Вид риби	Масова частка,%									
	Голова		Хребтова кістка		Плавці		Шкіра		Луска	
	Білок	Колаген	Білок	Колаген	Білок	Колаген	Білок	Колаген	Білок	Колаген
Товстолик білий	14,3	9,86	15,37	11,53	17,90	13,60	32,4	29,0	34,09	28,5

Найбільшу кількість колагену відзначено в шкірі і лусці риб (29 і 28,5 відповідно), в плавцях міститься 13,6 %. Частка колагену в голові товстолика

становить невелику кількість (9,86 % відповідно). Вміст колагену в кістках товстолобика - 11,53%.

Проведеними дослідями встановлено, що частини товстолобика містять колагену на 23 - 32% більше, ніж у відходах морських і океанічних риб.

За масовою часткою колагену в частинах тіла їх можна розташувати в порядку спадання в наступному порядку: луска> шкіра> плавці> кістки> голова. Виявлений досить високий рівень вмісту колагену у вторинних рибних ресурсах підтверджує можливість використання їх для створення гелеподібних заливок.

Макро- і мікроелементи відносяться до найважливіших, беруть участь в різноманітних обмінних, ферментативних процесах в живих організмах [12]. Мінеральний склад в різних частинах риб до теперішнього часу практично не вивчений або мало досліджений.

Результати дослідження мінерального складу різних частин тіла риб на прикладі голови, хребтової кістки, плавців показав, що частка кальцію, фосфору, заліза, цинку, марганцю, міді коливається в залежності від частини тіла (таблиця 1.3).

Таблиця 1.3

Мінеральний склад частин тіла товстолобика

Найменування показ- ників	Вміст в сухій речовині		
	Голова	Хребтова кістка	Плавці
Макроелементи г/кг:			
Кальцій	164,0	143,5	139,5
Фосфор	58,0	49,8	53,20
Мікроелементи, мг/кг:			
Залізо	181,1	174,1	155,8
Цинк	82,9	65,6	118,6
Марганець	15,7	11,9	19,1
Мідь	2,8	1,6	3,10

Найбільший вміст кальцію і фосфору міститься в голові товстолобика (164,0 і 58,0 г/кг сухого залишку). Плавці більше ніж інші частини тіла товстолобика містять цинку (118,6 мг/ г), марганцю (19,15 мг/кг) і міді (3,10 мг/ кг). У хребтової кістки з мікроелементів переважає залізо -174,14 мг/кг, цинк - 65,65 мг/кг.

Експериментальні дослідження показали, що прісноводні риби водойм України за обсягами переробки, виходу частин тіла, кількості колагену можуть бути джерелом отримання гелеподібних заливок при виробництві консервів. Встановлений кількісний вміст кальцію, фосфору, заліза, цинку, марганцю, міді дозволяє збагатити готовий продукт важливими для обміну організму людини елементами.

1.3.2 Розробка способів отримання гелеподібних заливок

Аналіз даних літератури свідчить про те, що при виробництві консервів типу «Юшка», «Риба в желе», «Риба в бульйонах і різних соусах» використовують бульйони як заливки з додаванням структуроутворювачі або без них [9].

Технологія отримання заливок заснована на тривалій термічній обробці неподрібнених частин тіла риб [11]. Недоліком такої обробки є недостатня підготовка сировини, жорстка тривала термічна обробка сировини, що призводить до погіршення органолептичних властивостей і зниження харчової цінності продуктів. Для отримання необхідних структурних властивостей в бульйони вводять додатково речовини, що володіють структуротворними властивостями, переважно желатин, агар або агароїд, карагенан.

Полісахариди рослинного походження, агар-агар, агароїди, колаген, мають високі якісні характеристики, але дорогі. Обсяги виробництва желатину скорочуються у зв'язку з рядом причин (зменшення продукції тваринництва, захворювання тварин і ін.).

Технології отримання натуральних структуроутворювачів тваринного походження засновані на кислотному, лужному, ферментативних гідролізах

сировини або на використанні теплового впливу на колагеновмісну сировину. Кожен із застосовуваних способів має ряд недоліків.

Для отримання гелеподібних заливок з відходів риби нами обрана теплова обробка частин тіла риби при певному рН середовищі. Вплив різних факторів на структуроутворюючу здатність бульйонів з колагеновмісних відходів риби оцінювали за величиною кінематичної в'язкості і змістом сухих речовин, які впливають на в'язкість бульйону.

Вплив виду риби на перехід сухих речовин у бульйон і його кінематичну в'язкість оцінювали при тепловій обробці відходів товстолобика (температура 100 °С, тривалість 40 хвилин, гідромодуль 1:5).

Результати досліджень показали, що при однакових умовах обробки кінематична в'язкість і масова частка сухих речовин вище в заливках з шкіри і луски товстолобика вище, ніж у бульйоні з кісток. Відзначено, що заливки з голів товстолобика володіють також найкращими органолептичними показниками. Заливка з голів товстолобика містить велику кількість пігментативної речовини - міцинів. Наявність міцинів обумовлює їх більш темний колір і підвищену каламутність.

Частини тіла товстолобика при однакових режимах обробки більшою мірою здатні до переходу в заливку структуроутворюючих сполук, ніж частини тіла інших досліджених риби (таблиця 1.4).

Таблиця 1.4

Залежність характеристик бульйонів від виду частин риби

Частини тіла	Товстолобик	
	Масова частка сухих речовин, %	Кінематична в'язкість, мм/с ²
кістки	3,8 ± 0,3	4,01 ± 0,13
голова	4,4 ± 0,3	6,02 ± 0,16
плавці	5,9 ± 0,4	7,71 ± 0,18
шкіра	11,0 ± 0,3	10,54 ± 10,13
луска	15,0 ± 0,2	22,52 ± 0,10

Дані експериментальних робіт показали, що заливки, отримані з різних вторинних сировинних ресурсів риби, володіють різною структуроутворюючою здатністю.

Експериментальні дані свідчать про те, що заливки з луски в порівнянні з іншими мають найбільш високу кінематичну в'язкість, містять більш значну кількість сухих речовин.

За характером заливки, отримані з різних частин тіла риби можна розташувати в порядку убутання в наступний ряд: луска > шкіра > плавці > голова > кістки. Наведений ряд показників співвідноситься з масовою часткою колагену в різних частинах тіла риби.

З метою вибору умов низькотемпературного зберігання рибних відходів вивчені якісні характеристики бульйонів, отриманих з охолоджених і морожених голів різних термінів зберігання.

Оцінку впливу способу і строків зберігання на кінематичну в'язкість і масову частку сухих речовин визначали при отриманні бульйонів з охолоджених і морожених голів при температурі обробки 100 °С, гідромодулі 0,5 і тривалості теплової обробки в інтервалі 20...120 хвилин.

Отримані дані виявили залежності кінематичної в'язкості і масової частки сухих речовин бульйонів від тривалості термічної обробки, а також від способу низькотемпературного зберігання та термінів зберігання морожених голів.

Показники якості бульйонів, отриманих з голів, залежать в першу чергу від тривалості теплової обробки. Збільшення часу нагріву з 10 до 120 хвилин призвело до підвищення в'язкості бульйонів з охолоджених і морожених голів з товстолобика в залежності від термінів зберігання від 1,6 до 1,8 рази. Масова частка сухих речовин зростала на 40 - 50%.

Максимальна в'язкість розчинів, отриманих з морожених голів після 4 місяців зберігання при температурі мінус 18 °С, в більш ніж 1,3 рази нижче в'язкості зразків бульйонів з охолодженого сировини. В'язкість бульйонів отриманих з морожених голів, що зберігалися протягом 1 місяця, змінилася

на 10-11%, в порівнянні з охолодженою сировиною. Аналогічна залежність проявляється при визначенні масової частки сухих речовин в бульйонах з голів товстолобика.

Застосування тривалих негативних температур для зберігання відходів уповільнює, але не зупиняє процеси, що призводять до зниження якісних показників вихідної сировини. В процесі тривалого зберігання протікають гідролітичні і окиснювальні зміни ліпідів, які стимулюються дією ліполітичних ферментів, що призводить до появи в бульйонах, отриманих з сировини зберігався більше 4 місяців, неприємних ознак смаку і запаху окисленого жиру. Продукти гідролізу ліпідів утворюють з білком нерозчинні комплекси, що знижують розчинність білка, що позначається на структуроутворюючої здатності рибних бульйонів.

Таким чином, встановлено, що вторинні рибні ресурси для подальшого виробництва гелеподібних заливок слід зберігати в охолодженому стані протягом часу встановленого нормативними документами. Термін зберігання замороженої сировини для отримання заливок високої якості повинен бути не більше 4 місяців.

Збільшенню виходу сухих речовин, поліпшенню структур отримання гелю сприяє подрібнення рибних відходів. Критерієм оцінки якості заливки служить кількість сухих речовин і величина кінематичної в'язкості.

Вплив ступеня подрібнення сировини на характеристики заливок вивчали при обробці голів товстолобика (температура 100 °С, гідромодуль 1, тривалість обробки від 20 до 60 хвилин). Голови товстолобика подрібнювали до стану фаршу (діаметр 3,0 мм), частинок масою 5-15 грам і 20- 25 грам.

Термічна обробка сировини, подрібненого до стану фаршу, дозволяє отримати бульйони з великим вмістом сухих речовин (6,4%) і високою кінематичною в'язкістю (9,8 мм²/с) при тривалості теплової обробки 60 хвилин, а, отже, і з більш міцним холодцем.

Однакові значення масової частки сухих речовин і в'язкості бульйонів отримується при термічній обробці голів риби масою 20-25 г. протягом 40 хвилин, і масою 5-15 м - 20 хвилин, тобто тривалість варіння при подрібненні відходів на шматочки 5-15 м скорочується в 2 рази.

Для визначення впливу гідромодуля на масову частку сухих речовин бульйонів, отриманих при термічній обробки шкіри з лускою, кісток і плавців товстолобика були обрані співвідношення відходи: вода 1:0,5, 1:1., 1:1,5, 1:2. при температурі теплової обробки 100 °С протягом 40 хвилин.

З експериментальних даних встановили, що раціональним співвідношенням води при виробництві заливки з товстолобика є 0,5 :1,0, коли в заливку переходить найбільша кількість сухих речовин, а заливки, приготовані на таких бульйонах, мають міцну консистенцію.

Структурутворюючі властивості розчинів залежать не тільки від виду риби і його тканин, гідромодуля, але і від температури термічної обробки відходів. У таблиці 1.5 наведені показники якості гелеподібних заливок з кісток товстолобика, отриманих при різних температурах, гідромодулі, тривалості теплової обробки.

Таблиця 1.5

Вплив температурної обробки на характеристики бульйонів з морозжених кісток толстолобика

Тривалість обробки, хв.	Показники					
	80°С		100°С		120°С	
	Кінематична в'язкість, мм ² /с	Вміст сухих речовин, %	Кінематична в'язкість мм ² /с	Вміст сухих речовин, %	Кінематична в'язкість мм/с	Вміст сухих речовин, %
20	3,65	2,8	4,63	3,5	6,4	4,4
30	3,88	3,0	4,88	3,8	5,2	4,1
40	3,96	3,4	5,40	4,2	4,45	3,6
60	4,20	3,8	6,70	5,4	4,14	3,2

Як видно з таблиці 1.5, кінематична в'язкість і масова частка сухих речовин в бульйоні зростає зі збільшенням температури обробки від 80 °С до 100 °С. Бульйони, отримані при температурі 100 °С є найбільш в'язкими (4,63 - 6,70 мм²/с) в порівнянні з тими, які готувалися при температурах 80 °С і 120 °С. Бульйони, отримані при 120 °С, виявляють високу каламутність, а гелі на їх основі мають коричневий колір.

Проведені дослідження, а також технологічні відходи, отримані при обробленні риби, дозволили визначити видовий склад частин риби. Він становить суміш відходів (голова, кістки, плавці, шкіра, луска) з різними характеристиками до структуроутворення. Показано, що хорошими властивостями володіють заливки з вмістом сухих речовин більш 6%.

Важливою характеристикою для гелеподібних структур є консистенція, яка залежить і від масової частки сухих речовин заливок. Для оцінки залежності структури гелю від масової частки сухих речовин провели роботи по визначенню ефективної в'язкості гелеподібних заливок від швидкості зсуву.

Гелеутворююча здатність заливок знаходиться в прямій залежності від вмісту в них сухого залишку і білкових речовин. При утриманні в заливках сухих речовин 6,0% і вище після попереднього охолодження відбувається утворення структурованої колоїдної системи - гелю. Консистенція гідрогелів визначається масовою часткою сухих речовин. Так, гідрогель з масовою часткою сухих речовин 3% після охолодження до температури 5 °С має структуру гелю, яка швидко руйнується. Гідрогелі з концентрацією 6 і 10% сухих речовин володіють міцною еластичною консистенцією желе, найбільш виражений характер відзначений у 10% -го гідрогелю (рис. 1.3).

Найбільше значення в'язкості відзначено у гідрогелю з концентрацією 10% (5,67 Па*с). Величина в'язкості для гідрогелю концентрацією 3% невелика і складає 3,02 Па*с

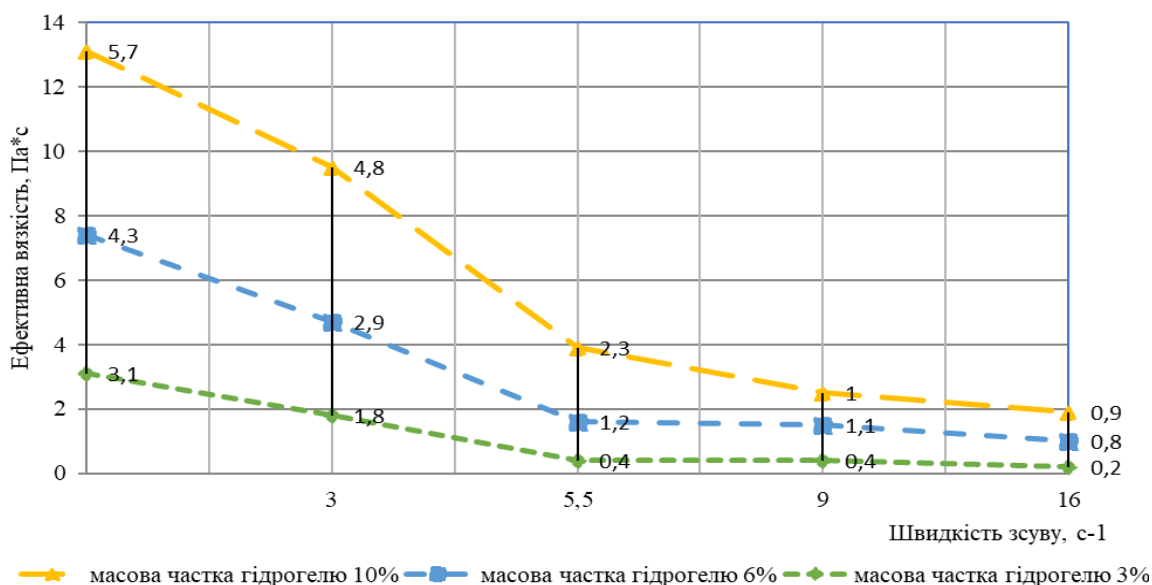


Рис 1.3 - Залежність ефективної в'язкості від швидкості зсуву гелеподібних заливок

З графічних даних видно, що гідрогелі з вторинних рибних ресурсів мають псевдопластичні рідини плином, що характерно для «рушійного розм'якшення» внаслідок руйнування структури зі збільшенням швидкості деформації. Верхня ділянка кривих показує значення ефективної в'язкості в області незруйнованої структури. При збільшенні швидкості зсуву відбувається руйнування просторової структури гелю, в'язкість різко зменшується [13].

Для отримання рибних заливок, які містять не менше 6% сухих речовин слід застосовувати термічну обробку при температурі 100 °С протягом 40 і більше хвилин при гідромодулі 0,5:1,0.

Найважливішим фізико-хімічним параметром, що впливає на перебіг швидкості гідролізу колагену, є концентрація водневих іонів (рН середовища).

Залежність кінематичної в'язкості бульйонів, виготовлених з кісток товстолобика, від рН середовища досліджували в діапазоні рН від 2,8 до 8 при температурі теплової обробки 100 °С протягом 40 і гідромодуль 1:1. Для створення необхідних значень рН використовували лимонну кислоту. Результати представлені на рис. 1.4.

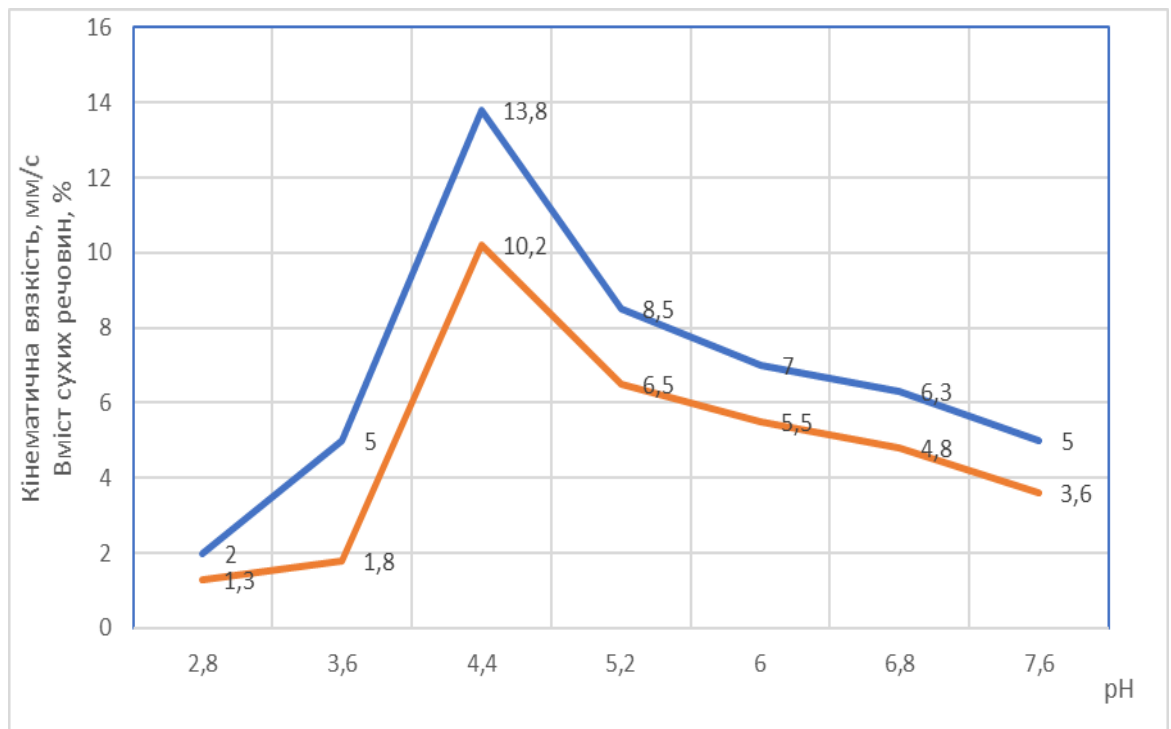


Рис. 1.4 - Залежність в'язкості і сухих речовин заливок від рН середовища.

Зміна кінематичної в'язкості і відповідно масової частки сухих речовин мали складну залежність. Як видно з рис. 1.4, в процесі термічної обробки відбувається зростання масової частки сухих речовин в бульйонах, збільшення кінематичної в'язкості при наступних значеннях рН рідкої фази: 3,2-4,0, 4,4-5,2, 6-7,6, що свідчить про накопичення продуктів гідролізу. Максимум гідролітичного розпаду колагену до желатиноподібних речовин станеться при рН 4,8 і відповідає кінематичної в'язкості 5,58 мм/с і масовій частці сухих речовин 5,1%.

Для отримання високонцентрованих заливок, що володіють високими гелеутворюючими властивостями, слід використовувати рибні тканини з високим вмістом колагену або суміш тканин.

При виборі складу готували бульйони з різним поєднанням тканин товстолобика (тривалість обробки 40 - 60 хвилин, температура 100 °С, гідромодуль 1). Результати досліджень зображені в таблиці 1.6.

Найкращі показники якості мають заливки при наступному поєднанні тканин товстолобика - голова, кістки, плавці, шкіра, луска. В'язкість заливок становить 12,01-13,45 мм/с, масова частка сухих речовин- 8,70... 9,40 %.

Таблиця 1.6

Варіації отримання заливок з відходів товстолобика

№ варіанта	Склад компонентів	Тривалість обробки хв..	Кінематична в'язкість м ² /с	Масова частка сухих речовин, %
1	Голова, шкіра, луска	40	6,71	7,80
		60	7,56	8,60
2	Голова, кістки, плавці	40	4,95	5,70
		60	5,56	6,40
3	Кістки, плавці	40	4,38	5,40
		60	5,34	6,20
4	Кістки, плавці, шкіра з лускою	40	8,14	7,00
		60	10,68	8,50
5	Голова, кістки, плавці, шкіра, луска	40	12,01	8,70
		60	13,45	9,40

В результаті проведених досліджень встановлено залежність виду і частин тіла, способів і термінів зберігання, технологічних параметрів (ступінь подрібнення, тривалість і температура теплової обробки, рН рідкого середовища) і способу зберігання на структуроутворюючу здатність гелеподібних заливок.

Отримані дані послужили основою для розробки математичної моделі, що відбиває спільний вплив технологічних чинників на кінематичну в'язкість заливок з вторинних рибних ресурсів.

1.3.3 Визначення оптимальних технологічних режимів отримання заливок з вторинних рибних ресурсів

Для встановлення оптимальних значень технологічних параметрів, що впливають на структуроутворюючу здатність гелеподібних заливок - температура (X_1), тривалість теплової обробки (X_2) і рН середовища (X_3) використано метод планування експериментів з використанням планів другого порядку Бокса - Хантера, умови проведення якого представлені в таблиці 1.7 [9].

В якості вихідного параметра Y була обрана кінематична в'язкість гелю. Об'єктом дослідження були зразки бульйонів, отримані з суміші відходів (голова, кістки, плавники, шкура, луска). Рибні відходи після миття, подрібнення до розмірів 5-10 г, піддавали тепловій обробці в підкисленій воді відповідно до умов, заданими математичною моделлю. Для регулювання рН використовували лимонну кислоту.

Таблиця 1.7

Параметри факторного експерименту

Рівень планування	Найменування факторів, позначення		
	Температура, °C	Тривалість обробки хвилини	Активна кислотність, рН, од
	X,	x2	X3
Основний	100	60	4,8
інтервал варіювання	10	20	1
Верхній +1	120	100	7
Нижній -1	80	20	2,5

На підставі обробки експериментальних даних, виключення впливу незначних коефіцієнтів за критерієм Стюдента отримано рівняння регресії, що дозволяє прогнозувати коливання величини кінематичної в'язкості при зміні технологічних параметрів при будь-якому поєднанні вивчених факторів в досліджуваному діапазоні:

$$Y = -68 + 3,32186X_2 - 5,24743X_3 - 4,10623X_4 + 4,24068X_{33} \quad (1.20)$$

Перевірка за критерієм Фішера показала, що дане рівняння адекватно описує експеримент.

Аналіз отриманого рівняння регресії показав, що всі три фактори впливають на кінематичну в'язкість бульйонів, але найбільш суттєвим є параметр – температура.

Вплив температури і тривалості теплової обробки рибних відходів на кінематичну в'язкість отриманих заливок, досліджено в заданих інтервалах, з якого видно, що максимальне значення кінематичної в'язкості знаходиться в діапазоні зміни температури від 95 до 105 °С протягом 55- 80 хвилин.

Таким чином, аналіз показав, що такий регульований фактор, як рН середовища має різний характер впливу на кінематичну в'язкість. Оптимальні умови для гідролізу колагену знаходяться в інтервалах рН 4,2 - 6,0. Співвідношення високомолекулярних і низькомолекулярних сполук, в тому числі продуктів розпаду, вирішальним чином впливає на здатність розчинів цих речовин до гелеутворення, чим більшу частку становлять високомолекулярні сполуки, тим швидше йде гелеутворення, тим вище температура, при якій воно відбувається, і тим міцнішими виходять гелі [5].

На підставі проведених розрахунків визначено оптимальні технологічні параметри приготування заливок з рибних відходів: температура 93-108 °С, рН 4,2 - 6,0, тривалість теплової обробки 50-90 хвилин.

З аналізу отриманих даних видно, що при виборі технологічних режимів переробки рибних відходів з метою отримання гелеподібних заливок високої якості необхідно прагнути до скорочення теплового впливу, а також підтримувати рН середовища і температуру на оптимальному рівні.

Таким чином, в результаті математичного планування і обробки результатів досліджено сумісний вплив технологічних чинників на кінематичну в'язкість рибних заливок. Сукупність отриманих результатів послужила підставою для вибору технологічних режимів при розробці гелеподібних заливок.

1.3.4 Технологія отримання гелеподібних заливок

В основі розробки гелеподібних заливок лежали принципи раціонального використання сировини, засновані на поліпшенні властивостей бульйонів з рибних відходів. На підставі комплексу результатів, отриманих шляхом аналітичних та експериментальних досліджень хімічного складу сировини, а також фу-

нкціонально-технологічних властивостей отриманих заливок розроблені рецептури (табл. 1.8) і технологія заливок, що мають структуру гелю.

Таблиця 1.8

Рецептура гелеподібної заливки (кг на 100 кг)

Найменування компонентів	Кількість компоненту, кг	
Бульйон з суміші відходів (голова, кістки, плавці, шкіра, луска)	97,41	94,98
Цибуля ріпчаста	-	4
Морква	-	3
Перець чорний	0,04	0,04
Перець духмянний	0,04	0,04
Лист лавровий	0,01	0,04
Сіль поварена	2,5	2,5

Технологічна схема виробництва гелеподібної заливки з відходів від обробки риби представлена на рис. 1.5.

В якості сировини для виготовлення гелеподібної заливки використовували суміш охолоджених відходів від розбирання товстолобика білого (*Hypophthalmichthys molitrix*) - кістки, плавці, шкіру, луску при температурі 0 ° - + 2 ° С.

Відходи від оброблення риб промивали в прісній воді температурою не вище 15 °С для видалення слизу, залишків нутроців, крові та інших забруднень. Потім подрібнювали всі частини тіла риби крім луски до частинок масою 5-15 м У голів судака попередньо видаляли зябра, так як подальша термічна обробка призводить погіршення органолептичних показників і збільшення мікробіологічного обсіменіння готового продукту.

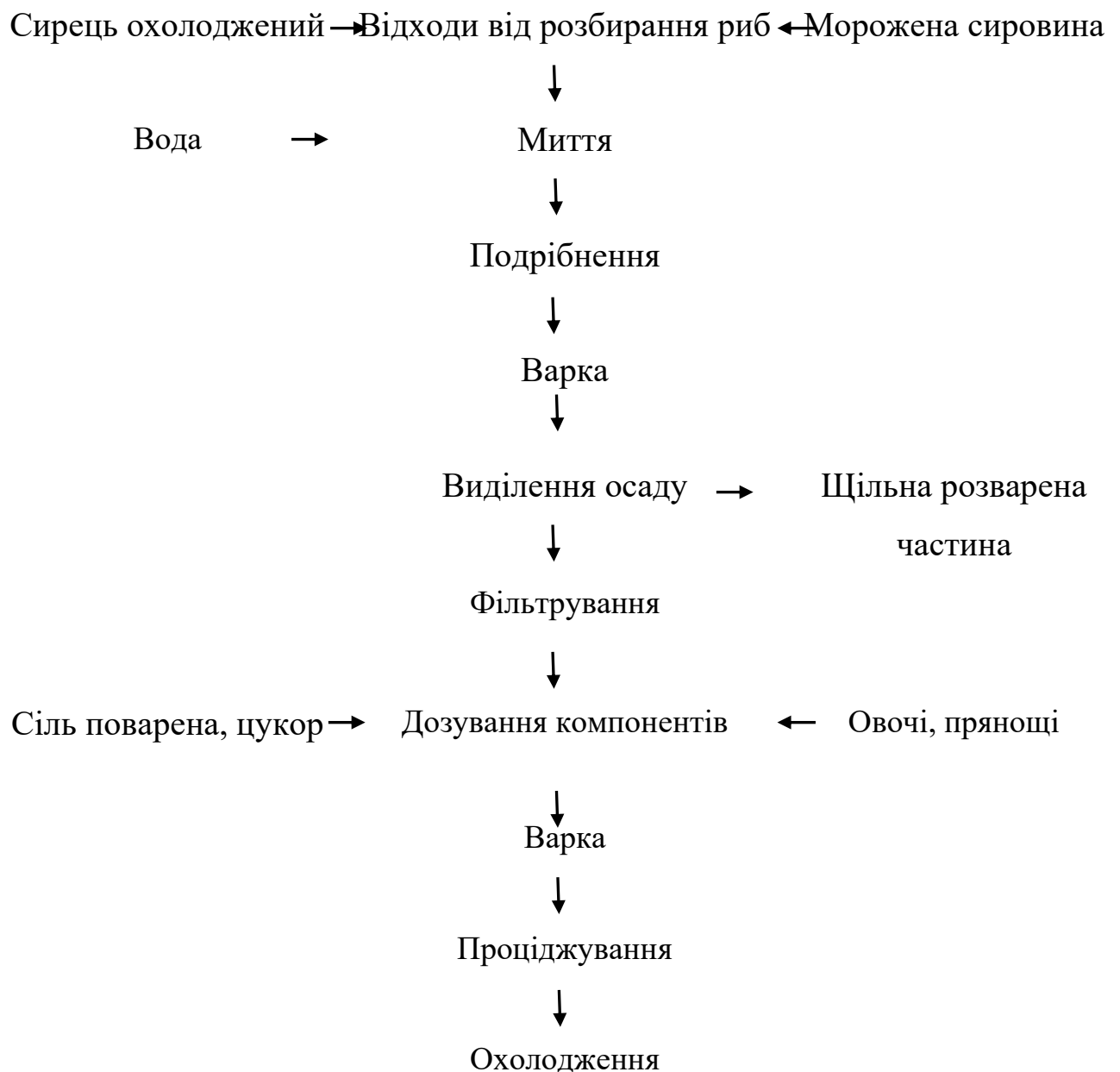


Рис. 1.5 - Технологічна схема виробництва гелеподібних заливок.

Підготовлену сировину піддавали тепловій обробці при температурі 93-108 ° С протягом 50-90 хвилин при гідромодулі 0,5-1.

Після варки заливка містить ряд домішок, що не розварилися, волокна, шматочки кісткової тканини та інші речовини, що створюють каламутну суспензію. Отримані бульйони проціджували через фільтр, що затримує грубі домішки часток не розвареної сировини, додавали компоненти, передбачені рецеп-

турою, доводили до кипіння і варили протягом 5 хвилин. Заливки додавали в банки гарячими при температурі 75 - 85 °С.

Заливки після охолодження до температури 3...5 °С утворюють структуру гелю завдяки достатній кількості глютину.

1.3.5 Фізико-хімічних характеристики заливок з відходів товстолобика

Вирішальне значення у формуванні якості готової продукції відіграють показники якості [18], які визначають харчову цінність продукту, регламентують показники безпеки для здоров'я споживача, а також передбачають органолептичні показники. Виходячи з цього, проведено комплексні дослідження показників якості та безпеки запропонованих асортиментів консервів з товстолобика у гелеподібних заливках.

У таблиці 1.9 наведено результати вивчення хімічного складу заливок. Встановлено, що заливки містять сухих речовин 8,9 -10,4% білка - 3,09 -4,50%, жиру - 0,19-0,29%, золи - 0,91-1,24%, вуглеводів - 3,38 - 4,37%.

Таблиця 1.9

Хімічний склад заливок

Найменування показників	Заливки	
	Голови	Кістки, плавці, шкіра, луска
Масова частка, %:		
Сухих речовин	8,9	10,54
білка	3,09	4,50
жиру	0,19	0,29
золи	0,91	1,24
вуглеводів, в т.ч.	3,38	4,37

У складі заливки з суміші відходів товстолобика ідентифіковано 19 амінокислот (таблиця 1.10). Вивчення амінокислотного складу заливок, дозволило достовірно підтвердити позитивний вплив рН при термічній обробці сировини на виділення білку, про що свідчить приріст вільних амінокислот, в тому числі

незамінних. Як видно з таблиці 1.10, загальна сума амінокислот становить в заливці становить 440,95 г / кг.

Ведення в заливку бульйону з голів та відходів дозволяє підвищити вміст незамінних амінокислот на 288,19 г / кг, замінних - 152,76 г / кг. У кількісному відношенні в заливці переважає гістидин - 171,67 г / кг. У мінімальній кількості з одержимий треонин - 0,67 г / кг.

Таблиця 1.10

Амінокислотний склад заливки

Найменування амінокислоти	Вміст г/кг сухої речовини	Найменування амінокислоти	Вміст г/кг сухої речовини
Незамінні		Замінні	
Ізолейцин	7,34	Тірозин	3,00
Лейцин	14,36	Пролін	20,34
Лізін	13,95	Аланин	37,92
Метіонін	9,37	Гліцин	8,42
Фенілаланін	8,16	Серин	25,54
Треонін	0,67	Глютамінова	41,97
Валін	9,47	Аспарагінова	15,57
Аргінін	53,20	Сума	152,76
Гістидин	171,67		
Сума	288,19		
Загальна сума	440,95		

Використання відходів в якості рідкої основи для розроблених нами заливок дозволило збагатити продукт мінеральними речовинами (табл. 1.11).

Мінеральний склад заливки

Макроелементи	Вміст, мг/кг сухого продукту
Кальцій	3926
Калій	14560
Магній	1263
Натрій	3901
Фосфор	3370

Як видно з таблиці 1.11, мінеральний склад продукту різноманітний. Встановлено, що в заливці міститься кальцій, калій, натрій, магній.

Таким чином, встановлено, що заливка містить замінні і незамінні амінокислоти, має сприятливий для організму мінеральний склад. У найбільшій кількості в складі амінокислот знаходиться гістидин, в мінімальному - треонін. Серед мінеральних речовин слід відзначити присутність кальцію, фосфору, йоду, селену, які виконують важливі для організму людини функції.

1.3.6 Характеристика рослинної сировини та товстолобика

Сучасні принципи розробки високоякісних консервів засновані на виборі і обґрунтуванні використання певних видів сировини в таких їх співвідношенні, які забезпечували б технологічність процесу виробництва, досягнення прогнозованої якості, споживчих характеристик готової продукції [5,7].

При створенні нових асортиментів консервів нами використовувалися комбінації рибної і рослинної сировини, які виконують роль постачальників есенціальних нутрієнтів в збалансованих кількостях. Використання рослинних компонентів носить багатофункціональний характер в зв'язку з вмістом в їх складі широкого спектру біологічно активних інгредієнтів - вітамінів, мінеральних речовин, амінокислот, поліненасичених жирних кислот, харчових волокон і інших.

Одним з компонентів сировини для консервів нами обрано товстолобик білий, що обумовлено його хімічними характеристиками, органолептичними і технологічними властивостями, хорошою сполучуваністю з рослинними продуктами. Товстолобик білий в свіжому вигляді володіє ніжною соковитою консистенцією м'язової тканини, відрізняється солодкуватим смаком, приємним запахом.

М'язова тканина є джерелом повноцінного легкозасвоюваного білка, має високу харчову цінність за рахунок вмісту незамінних амінокислот (табл.1.12).

Таблиця 1.12

Амінокислотний склад білків м'язової тканини білого товстолобика

Амінокислота	Вміст а.к, г/ 100 г сухої речовини	Амінокислота	Вміст а.к, г/ 100 г сухої речовини
Незамінні		Замінні	
Ізолейцин	3,68	Аспарагінова	7,69
Лейцин	7,38	Серин	2,49
Лізін	8,16	Глутамінова	13,28
Метіонін	1,13	Пролін	2,04
Фенілаланін	3,16	Гліцин	3,42
Треонін	2,63	Аланін	4,41
Валін	2,24	Тірозин	2,47
Аргінін	5,07	Сума	35,80
Гістидин	3,22		
Сума	36,67		
Всього		72,47	

Ліпіди є важливим компонентом рибної сировини, що впливає не тільки на його харчову цінність, але і на технологічні властивості. Фракційний склад ліпідів товстолобика складається з фосфоліпідів - 8,3%, дигліцеридів - 8,8%, ві-

льних жирних кислот - 9,4%, ацилгліцеридів - 53,4%, ефірів стеринів - 9,6% (таблиця 1.13).

Жири рослиноїдних риб містять достатню кількість поліненасичених жирних кислот групи омега-3, які виконують відповідальну роль в організмі людини антиокислювача, яка зводиться до попередження виникнення серцево-судинних захворювань [8].

Таблиця 1.13

Ліпідний склад м'язової тканини білого товстолобика

Ліпіди	Вміст, %
Фосфоліпіди	8,3
Дигліцериди	8,8
Вільні жирні кислоти	9,4
Тригліцериди	53,4
Ефіри стеринів	9,6
Неіндифіковані речовини	10,5

Серед мінеральних елементів товстолобика переважають такі макроелементи: фосфор, кальцій, калій, натрій, магній, сірка і хлор, з мікроелементів виявлені залізо, мідь, марганець, кобальт, цинк, молібден, йод, бром, фтор (таблиця 1.14).

Таблиця 1.14

Вміст мінеральних речовин в тканинах

Мінеральні елементи	Вміст, в мг % на сиру речовину
Макроелементи	
Калій	60-180
Натрій	30-90
Кальцій	20-60
Магній	20-60
Фосфор	110-350

Органи і тканини риб мають в своєму складі значну кількість мінеральних речовин, для гідробіонтів характерний більш широкий, ніж для наземних тварин, спектр елементів.

Підбір компонентів для нових видів консервів проводили також з урахуванням включення в рецептури сировини тваринного походження, яке у виробництві використовується в недостатніх обсягах.

У нові види консервів крім рибної сировини включені овочі, що дозволить значно збагатити консерви вітамінами, органічними кислотами, легкозасвоюваними вуглеводами, мінеральними речовинами.

Підбір овочів при складанні рецептур консервів в желеобразній заливці здійснювався з урахуванням змісту в них білка рослинного походження, а також наявністю волокнистої структури. В зв'язі з цим суміші для овочевих консервів готували з квасолі продовольчої, капусти білокачанної, моркви, цибулі ріпчастої, перцю солодкого.

Критерієм вибору продуктів рослинного походження було також традиційно масове поширення овочевих культур, високі органолептичні властивості.

Харчова цінність рослинних компонентів представлена в таблиці [1.15] Перець солодкий - по кількості аскорбінової кислоти (вітаміну С) займає перше місце серед овочів, містить і значну кількість каротину (провітаміну А), а також вітамін Р (рутин). У медицині рутин застосовується як засіб, що зміцнює стінки кровоносних судин. Червоні солодкі плоди майже в 30 разів багатшими каротином, ніж зелені. У невеликій кількості перець містить вітаміни В1, В2, з мінеральних елементів переважають солі калію і кальцію.

Білокачанна капуста - є цінним джерелом не тільки вітамінів С, Е, і, групи В, каротину, провітаміну А, біотину, холіну, а й мінеральних речовин, серед яких переважають солі калію, кальцію, фосфору, сірки, натрію, хлору, магнію, заліза, а також в невеликій кількості є йод, марганець і інші мікроелементи і рекомендується при захворюваннях серця, нирок.

Харчова цінність овочів

Найменування показників	Морква	Капуста білокачанна	Цибуля ріпчаста	Перець солодкий	Зелень петрушки
Масова частка, %: сухих речовин	11,4	10,0	13,8	8,7	15,0
Білка	1,2	1,2	1,7	1,2	3,7
Жиру	0,05	0,10	-	-	-
вуглеводів	7,2	6,8	11,5	5,5	16,1
органічних кислот в розрахунку на яблучну	0,1	0,26	0,55	0,1	0,1
Масова частка мінеральних речовин, мг/100 г: калій	196,5	185,0	175,5	163,0	340
кальцій	51,3	48	30,0	8,0	245
магній	38,5	16	14,5	11,2	85
фосфор	55,3	31	58,0	15,5	95
натрій	21,0	13	17,0	20,1	79
Цинк, мкг	400,0	400	850,0	436,0	-
Залізо, мкг	667,5	625	800,0	752,0	1900
Марганець, мкг	190,0	170	230,5	158,2	-
Мідь, мкг	80,0	75	85,2	100,0	-
Р-каротин	8,7	0,03	-	1,2	1,70
Вітамін С	5,1	15	10,0	147	0,05
Вітамін РР	1,0	0,60	0,2	0,6	0,05
Вітамін В1	0,06	0,03	0,05	0,07	0,70
Вітамін В2	0,07	0,03	0,02	0,09	150

Капуста показана при ожирінні, так як містить виннокамену кислоту, гальмує перетворення вуглеводів в жири, а також при цукровому діабеті, тому що містить легкозасвоювані вуглеводи [12,15].

Морква є дуже цінним продуктом харчування. Харчова цінність моркви обумовлена слабкою цукристістю, високим вмістом β -каротину і ароматичних речовин. Морква має жовчогінну дію, тому корисна при жовчно-кам'яно й, сечокам'яній хворобах, запорах, захворюваннях печінки, нирок, покращує кровопостачання організму, завдяки наявності мінеральних речовин, таких як цинк, мідь, залізо, хром, фолієвої кислот і рекомендується при анемії. Каротин, що входить до складу моркви (8,7 мг%) нормалізує функцію епітелію органів дихання при бронхітах, пневмонії [15].

У ріпчастій цибулі містяться ефірні масла, азотисті речовини, вітаміни С, РР, Е, групи В, фолієва і пантотенова кислоти; він багатий мінеральними речовинами, такими як кальцій, калій, натрій, магній, фосфор, залізо та інші елементи [15]. Цибуля служить для профілактики інфекцій, дезінфікує носоглотку і порожнину рота, зміцнює слизову оболонку шлунка і кишечника, допомагає при хворобах нирок і сечового міхура, стимулює процес кровотворення, попереджає захворювання судин, зміцнює імунну систему, регулює вироблення антистресових гормонів, зміцнює серцево-судинну систему і попереджає атеросклероз [11, 15].

У листі петрушки знайдено велику кількість вітаміну С і каротину, вітамінів групи В, К, РР. З мінеральних речовин переважають солі калію, магнію, заліза, а також фолієва кислота, інулін, флавоноїди. Петрушка стимулює роботу нирок, надає загальностимулюючу вплив на роботу залоз [12].

Крім перерахованих компонентів до складу консервів вводили заливку, з колагеновмісних частин риб. Згідно з отриманими дослідженням розроблені заливки містять сухих речовин 8,9 -10,4%, білка - 3,09 -4,50 %, жиру - 0,19-0,29%, вуглеводів - 3,38 - 4,37%, золи - 0,91-1,24%.

Запропонований склад консервів забезпечує високі органолептичні показники, високу харчову і біологічну цінність. Включення в консерви крім риби, овочів збагачує раціон харчування сучасної людини харчовими волокнами (колаген, целюлоза гемицелюлоза, лігнін та ін.), Макро- і мікроелементами, вітамінами, які відносять до функціональних інгредієнтів. Наявність гелеподібної заливки з рибних відходів в складі нових видів консервів сприяє насиченню продукції колагеном, мінеральними речовинами.

1.3.7 Розробка консервів в гелеподібних заливках з товстолобика

При розробці нових асортиментів консервів з товстолобика було використано комбінації рибної і рослинної сировини, які найбільш повно відповідають формулі збалансованого харчування і вимогам теорії здорового харчування

Склад компонентів при розробці рецептур обрано при наступному поєднанні сировини: товстолобик, суміш овочів (перець солодкий, цибуля ріпчаста, морква). Окрім зазначених компонентів в консерви вводили гелеподібну заливку, яку виготовляли з колагеновмісних відходів товстолоба.

Розробку запропонованих рецептур консервів проводилося за допомогою функції бажаності [19].

При розробці рецептур варіювали співвідношення між товстолобиком, овочевими компонентами і заливкою. Смако-ароматичні компоненти були підібрані дослідним шляхом і становили незмінну частину рецептури.

Умовний поділ харчових продуктів на 3 групи за ступенем задоволення добової потреби в тому чи іншому харчовому інгредієнті є базовим для конструювання складу розроблюваних рецептур (таблиця 1.16).

Співвідношення компонентів в овочевій суміші вибирали з урахуванням органолептичної оцінки.

Критерії підбору рецептурних композицій є:

- масова частка білка в продукті - U_1 ;
- масова сухих речовин U_2 ;

- співвідношення заливки і твердої частини U_3 ;
- загальна сенсорна оцінка за 5-бальною шкалою – U_4 відображає сукупність сенсорних властивостей продукту: смак, аромат, консистенцію і зовнішній вигляд.

Таблиця 1.16

Характеристика харчової цінності продуктів

Харчові речовини	Вміст харчових речовин в 100 г їстівної частини продукту		
	низьке	задовільний	високе
Білок, г	<1,5	1,5-7,5	>7,5
Ліпіди, г	<1,7	1,7-8,3	>8,3
Насиченні жирні кислоти г	<0,5	0,5-2,5	>2,5*
Поліненасичені жирні кислоти, г	<5	5-17	>17
Холістерин, мг	<6	6-30	>30*
Вуглеводи, г	<7,4	7,4-3,7	>37
Харчові волокна, г	<0,6	0,6-3,0	>3,0
Натрій (Na), мг	<48	48-240	>240*
Калій (K), мг	<70	70-350	>350
Кальцій (Ca), мг	<50	50-100	>100
Фосфор (P), мг	<50	50-100	>100
Залізо (Fe), мг	<0,7	0,7-1,4	>1,4
Вітамін B1 мг	<0,08	0,08-0,15	>0,15
Вітамін B2, мг	<0,09	0,09-0,18	>0,18
Ніациновий еквівалент (NE), мг	<1,0	1,0-2,0	>2,0
Ретіноловий еквівалент (PE), мкг	<50	50-100	>100
Вітамін С, мг	<3,5	3,5-7	>7
Токоферолеквівалент (TE), мг	<0,5	0,5-1,0	1,0
Енергетична цінність, ккал	<50	50-250	>250

З урахуванням вимог, представлених в таблиці 1.16, були обрані значення що відповідають двом базовим позначкам на шкалі бажаності (таблиця 1.17).

Таблиця 1.17

Система вимог до показників консервів

Позначення	У ₁		У ₂		У ₃		У ₄	
Значення критерія	7,5	1,4	80	45	1,5	0,6	4	2
Числове значення за шкалою бажаності	0,63	0,2	0,63	0,2	0,63	0,2	0,63	0,2

Значення приватних та узагальненої функції бажаності для аналізованих рецептурних сумішей з товстолюбика з овочами в гелеподібній заливці представлені в таблиці 1.18.

Таблиця 1.18

Варіант рецептури	Товстолюбик	Суміш овочів	Заливка	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	D
1	40	20	40	0,621	0,629	0,706	0,422	0,584
2	30	40	30	0,531	0,625	0,580	0,200	0,442
3	30	40	30	0,562	0,595	0,629	0,422	0,545
4	60	20	20	0,770	0,757	0,830	0,632	0,743
5	50	30	20	0,788	0,733	0,853	0,780	0,787
6	60	25	15	0,823	0,806	0,872	0,780	0,819

Найбільші значення узагальненої функції бажаності D отримані для рецептур №5 і №6, які відповідали оцінці «відмінно» за шкалою бажаності. Дані рецептури № 6 прийняті за базові, як такі, що більш високий показник функції бажаності - 0, 819 (таблиця 1.19).

Таблиця 1.19

Рецептура консервів «Товстолобик з овочами в гелеподібній заливці»

Компоненти	Кількість, кг на 1 тону продукції
Товстолобик	495,0
Морква	400
Капуста білокачанна	200,0
Перець солодкий	150,0
Цибуля ріпчаста	100,0
Перець солодкий	100,0
Зелень петрушки	97,4
Спеції	0,08
Сіль	2,5

Таблиця 1.20

Рецептура овочевого гарніру, кг на 1 тону

Компоненти	Кількість, кг на 1 тону продукції
Морква	400,0
Капуста білокачанна	200,0
Перець солодкий	150,0
Цибуля ріпчаста	100,0
Перець солодкий	100,0
Зелень петрушки	97,4
Спеції	0,08
Сіль	2,5

Графічне зображення функцій бажаності розробленого асортименту консервів з товстолобика у з овочевим гарніром і гелеподібною заливкою зображено на рис. 1.6.



Рис. 1.6 - Графічне зображення моделі Харінгтона

D - узагальнений критерій якості;

b1- b4 - приватні функції бажаності: b1- масова частка білка в продукті, b2 - масова сухих речовин, b3 - співвідношення заливки і твердої частини, b4 - загальна сенсорна оцінка

З даних рис. 1.6 видно, що консерви мають добру збалансованість по приватним функцій бажаності за вмістом білка, сухих речовин, співвідношення заливки і твердої частини, сенсорній оцінці.

Висновок за розділом 1.

Розроблені асортиментні композиції консервів з товстолобика мають високі смакові якості і привабливий зовнішній вигляд. Заповнюють дефіцит білка, ліпідів, мінеральних речовин і речовин хондропротекторного типу і можуть бути рекомендовані як повноцінні продукти харчування для широких верств населення, харчування військових, використовуватися як гуманітарна допомога та інших народногосподарських цілей.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

Виробництво консервованої рибної продукції засновано на принципі руйнування всіх форм мікроорганізмів під впливом стерилізації при температурі вище 100 °С, тобто доведення продукту до кулінарної готовності продукту, закупореного в герметичну тару. Консерви можуть зберігатися досить тривалий час без істотних змін якості продукції за умови збереження герметичності тари та надійної ізоляції внутрішньої поверхні банок від впливу зовнішніх факторів. При виробництві консервів використовують рибу, м'ясо ракоподібних, молюсків, а також водорості, овочі, різноманітні прянощі і спеції. Залежно від способу попередньої підготовки сировини і способу консервування рибні консерви умовно поділяють на кілька груп [2].

Консерви натуральні виробляють з розробленої риби, м'яса крабів і креветок, а також з печінки тріскових, з додаванням невеликої кількості солі. При виготовленні деяких видів консервів (наприклад, з оселедця, ставриди, палтуса і печінки риб) додають гіркий і запашний перець, лавровий лист, а іноді рибний бульйон або гелеподібні заливки. Також в асортимент цієї групи консервів входять консерви, що виробляються шляхом додавання невеликої кількості рослинного масла, прянощів і коріння. Натуральні консерви мають високу харчову і поживну цінність. Використовують їх головним чином для приготування перших і других страв, холодних закусок і салатів, а також споживають без додаткового приготування.

Консерви в рослинній олії виробляють риб, попередньо повністю або частково розібраних, підкопчених, обсмажених в рослинній олії, підсушених гарячим повітрям або бланшованих гострою парою. Консерви в олії є гарними закусоцим продуктом

Паштети і пасти виробляють з м'яса і печінки різних риб. У ретельно подрібнений напівфабрикат додають рослинну олію або тваринне масло, томат-пасту, цибулю, прянощі, а іноді крупи. Паштети мають гарні смакові якості, однорідною консистенцією і є закусоцими продуктами.

Консерви рибо-овочеві та з додаванням круп виробляють з тушок, шматків, печінки і молоків риби у вигляді голубців, котлет, фрикаделей або тефтелей, попередньо обсмажених в рослинній олії, бланшованих або без термічної обробки з різними овочевими гарнірами, бобовими або крупами з додаванням томатного соусу, олії або гострих маринадних заливок. Такі консерви є дуже поживними і смачними.

Рибні консерви, як харчовий продукт для споживачів має низку переваг: містять повноцінні білки, ліпіди, мають велику кількість вітамінів, незамінних амінокислот, макро- та мікроелементів, які визначають його харчову цінність. Крім того, подібна продукція завдяки тривалому зберіганню може забезпечувати військовослужбовців, армію, експедиційні заходи запасом їжі тривалий час, використовуватися як гуманітарна допомога.

Проблема створення конкурентоспроможних консервованих рибних консервів на споживчому ринку України на сьогоднішній час стає дуже гостро, та відноситься до проблеми державного значення. Це питання пов'язано з високою конкуренцією на ринку, зниженням споживчої спроможності населення, неспроможністю видобувати водні біоресурси в Чорному і Азовському морі, значною окупацією територій російською федерацією, постійними обстрілами, руйнуванням інфраструктури та підприємств та безліччю інших факторів.

Падіння попиту на консервовану рибну продукцію вітчизняного виробництва стимулює до пошуку рішень цієї проблеми через науковий підхід до переробки і реалізації рибної продукції.

З неможливістю добувати морські водні біоресурси для виробництва консервованої продукції, постає питання переробки на консерви прісноводних товарного рибництва, таких як короб, товстолобик, судак та інших. Але діючих інструкцій, нормативних документів на такі консервовані продукти немає. Це пов'язано з великими розмірами риб, не технологічними параметрами і великими розмірами хребтових кісток.

Видобуток водних біоресурсів в Україні за 2021 рік складав майже 90 тис. тон, з риб товарного рибництва, з яких короп – близько 9 тис. тон, даних за 2022 рік немає згідно з Законом України “Про захист інтересів суб’єктів подання звітності та інших документів у період дії воєнного стану або стану війни” терміну для подання статистичної та фінансової звітності.

З загального видобутку водних біоресурсів в Україні за регіонами переважали Запорізька область – 25 тис. тон, Одеська область 10 тис. тон, Херсонська область - 7 тис. тон, Черкаська – 5,5 тис. тон.

Споживання риби і морепродуктів в Україні має яскраво виражений «сезонний» характер (рис. 2.1). Споживання рибної продукції починає рости приблизно з жовтня, поступово збільшуючись в листопаді і грудні до максимальних значень до Нового року. Потім споживання трохи спадає, але залишається на відносно високому рівні по березень включно, після чого починає знижуватися до мінімальних значень в літній період.

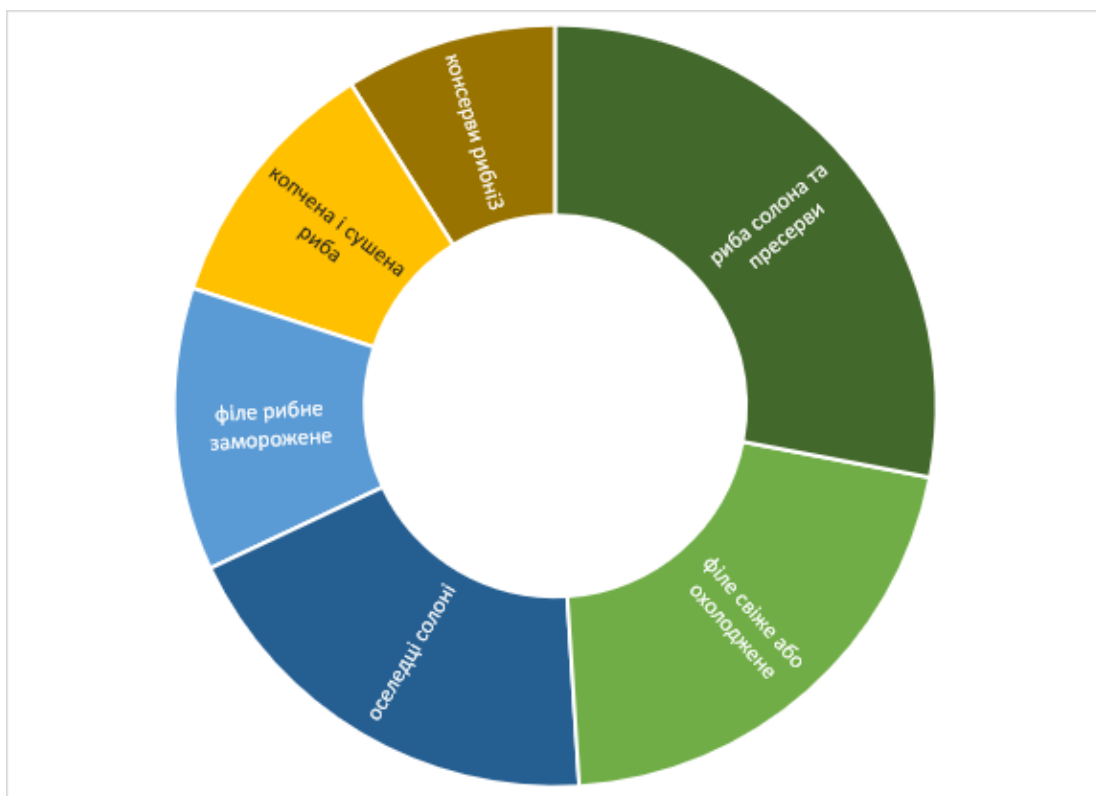


Рис. 2.1 - Структура споживання рибних продуктів в Україні

Аналіз ринку рибних консервів і продукції рибопереробних підприємств показав наявність попиту на дану продукцію. Сегментація ринку рибоконсерв-

ної продукції показала, що найбільшим споживчим попитом у населення користується свіжоморожена, свіжа і охолоджена рибна продукція - 63%.

Споживання рибоконсервної продукції в Одеській області дуже низьке. За оцінками фахівців у даний час реальне споживання рибних консервів складає 8 ум. банок і рибної продукції менше 10 кг на душу населення.

Все це свідчить про можливість виробництва консервів в гелеподібній заливці потужністю 5060 тоб, у тому числі:

- консерви «Товстолобик в гелеподібній заливці» 5 тоб/зм, 2 зміни, банка 3;
- консерви «Товстолобик з овочевим гарніром гелеподібній заливці» 5 тоб/зм, 2 зміни, банка 3.

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Причини, які лягли в основу прийнятих технологічних рішень наступні: на даний час попит на консервовану рибну продукцію остається незадоволеним повністю, але у той же час у населені платоспроможність низька. Все це приводить до необхідності виробляти рибну консервовану продукцію, яка користується широким попитом та буде відносно недорогою. До цієї продукції відносяться консерви в томатному соусі, консерви в олії та паштети, риборослинні консерви, які є харчовим продуктом, який є готовим до споживання продуктом без попередньої кулінарної обробки.

Для приготування консервів з обсмаженого товстолобика з овочевим гарніром та в гелеподібній заливці використовують охолоджену і морожену рибу першого сорту.

Основними операціями при виробництві даних консервів є сортування за якістю, розбирання та дозачищення, порціонування, панірування та обжарювання риби, приготування гелеподібної заливки, приготування овочевого гарніру, фасування риби, гарніру в банки, стерилізація та охолодження готових консервів.

Панірування проводять з метою придання продукту при обжарюванні золотистої кірки та зберігання цілостності шматків риби.

На лінії стоїть набивна машина, яка ріже та розфасовує рибу в баночки, а також стоїть вагоконтрольний автомат для зважування кожної баночки.

Бланшування – це коротко тимчасова термічна обробка гострим паром. Вона проводиться для поліпшення смакових властивостей готових консервів, для часткового видалення вологи з напівфабрикатів, для інактивації ферментів сировини.

Консерви заливають гелеподібною заливкою, яку повинні нагріти до температури 75-85 °С з метою зменшення в'язкості та підвищення загальної температури продукту.

Стерилізують консерви при температурі 120 °С , щоб уникнути розвитку *Cl.botulinum* стерилізацію необхідно проводити при дотриманні вимог усіх параметрів процесу.

Після цього іде процес миття та сушіння банок, етикетування, маркування, упакування готової продукції.

Зберігають консерви при температурі 0-20⁰С та відносній вологості повітря не вище 75%. Протягом 2,5-3 років

3.3 Опис технологічних схем

Опис технологічної схеми виробництва консервів «Товстолобик у гелеподібній заливці

Для виготовлення консервів «Товстолобик у гелеподібній заливці використовують охолоджений або морожений товстолобик не нижче першого гатунку, який відповідає нормативній документації.

Ящики з сировиною з холодильних камер зберігання або з морозильної камери доставляють на сировинний майданчик цеху та завантажують у дефростер зрошувального типу марки Н2-ИТА 110, або на інспекційний стіл, де відбувається сортування риби за якістю. Некондиційна сировина направляється на кормову продукцію чи на виготовлення іншого асортиментного ряду.

Миття риби відбувається у чистій проточній воді. Температура води має бути не вище 15⁰С. Далі сировина направляється на розбирання та зачистку. Видаляють луску, плавник хвостовий зрізують прямим зрізом, нутроці видаляють розрізом черевця, та голову із ястиком. Після цього рибу та направляють на порціонування.

Далі рибу направляють на фасування, яке проводять на фасувальному конвеєрі марки КФ, де здійснюється процес укладання риби в банки вручну. Заповнені банки з рибою за допомогою пластинчастого конвеєра подають до заливочної машини марки ІДА-301. Гелеподібну заливку дозують за об'ємом при температурі 75 – 85 °С, при такій температурі відбувається теплове екстау-

вання.

Далі банки за допомогою пластинчастого конвеєра подають до закупорювальної машини марки Б4-КЗТ-11М, в якій передбачений процес укупування банок при атмосферному тиску і, крім того, проводиться маркування кришок і їх рахунок.

В окремому приміщенні для підготовки заливки, паралельно технологічній лінії готують до подачі гелеподібну заливку.

Подрібнені рибні кістки та плавці миють та завантажують в варочну ємність додають воду, сіль, лавровий лист, гвоздику, чорний перець горошком та коріандр і починають варку заливки.

Для приготування заливки використовують суху сіль сорту "Екстра", яку просіюють в просіювачі і піддають магнітній сепарації. Потім підготовлену сіль подають в двостінний варочний казан для приготування заливки.

Після варки заливки її охолоджують, проціджують та дозують в банку.

По стрічковому конвеєру подаються жерстяні банки 350 г. до фасувальної машини ІНА-104 подають рибу і заливку.

Наповнені банки виводять із машини й передають на закупорювання у вакуум-закупорювальну машину марки Б4-КЗТ-11. Укупорені банки направляють на мийку в мийну машину МЖУ-125 і далі на стерилізацію.

До складу ділянки стерилізації належать: ванна для завантаження автоклавних корзин, вертикальні автоклави Н2-ИТА 602, та програмні регулятори стерилізації. Формула стерилізації: $\frac{5-15-40-20}{120} * 0,2$

Завантаження та вивантаження корзин з автоклавів проводиться тельфером, підвішеним на монорельсі. Температура стерилізації складає 120°C, тиск при охолодженні 0,20 МПа.

3.2 Технологічні схеми виробництва та опис технологічних схем

Товстолобик охолоджений або морожений

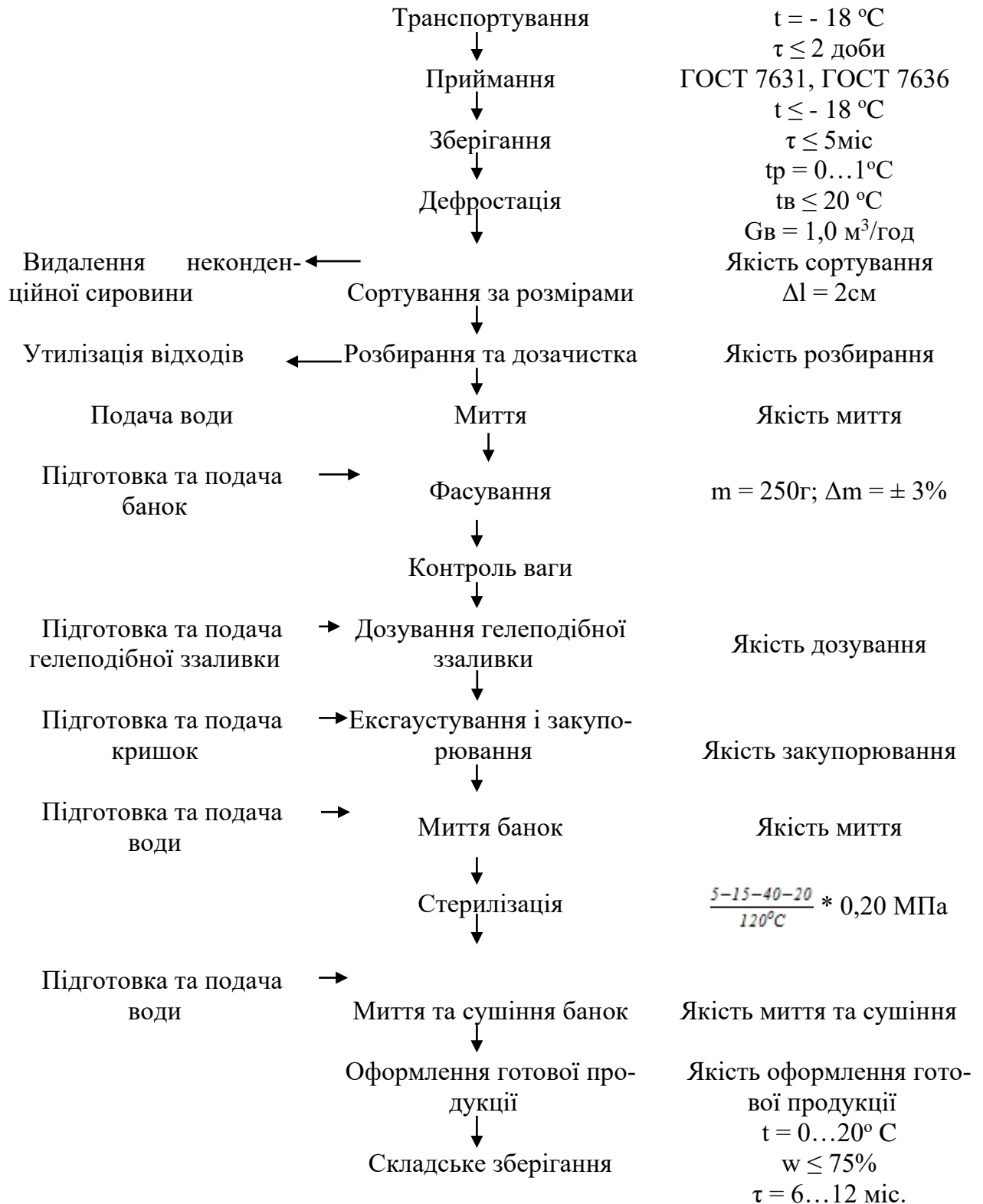


Рис. 3.1 - Технологічна схема виробництва консервів «Товстолобик в гелеподібній заливці»

Товстолобик охолоджений або морожений

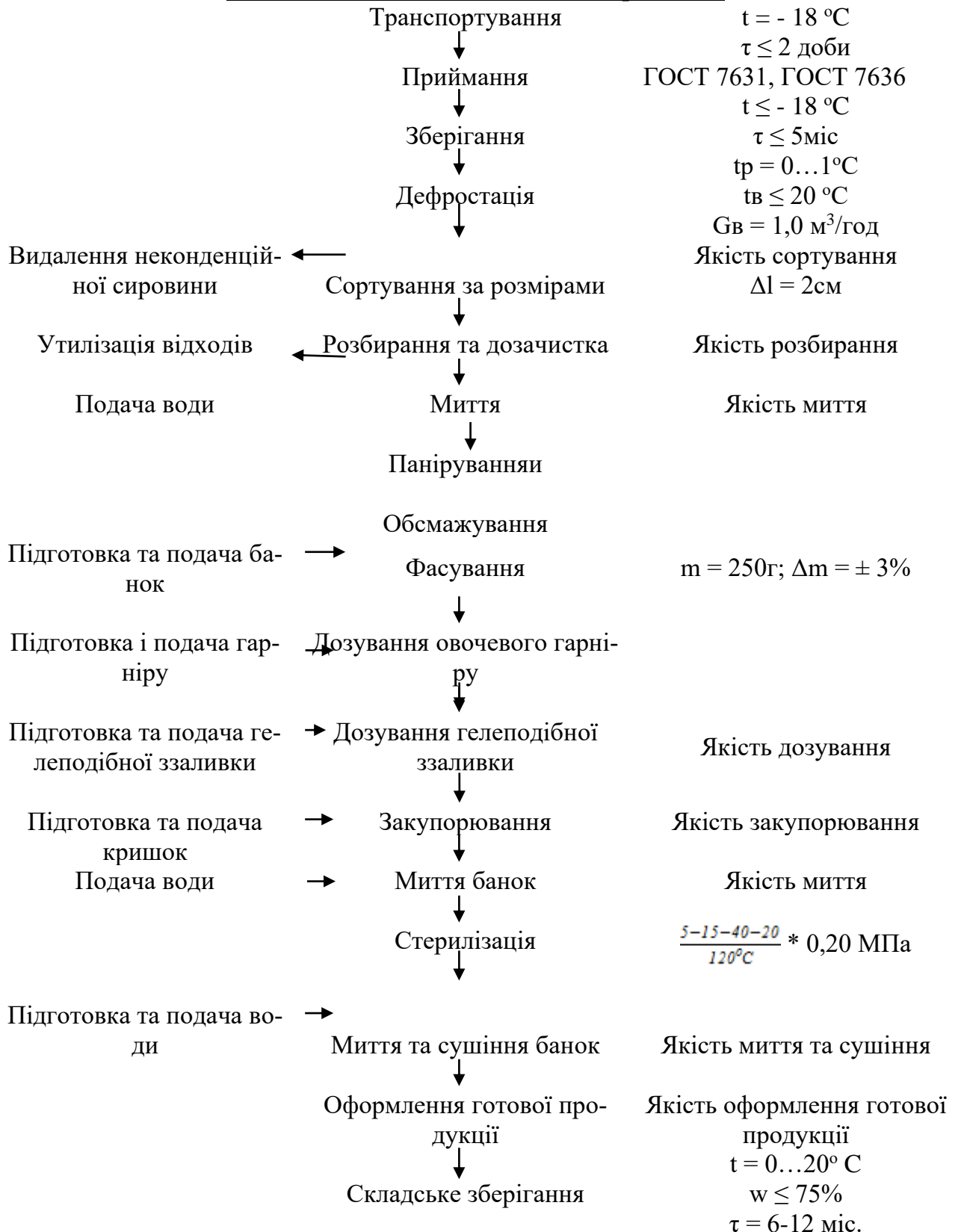


Рис. 3.2 - Технологічна схема виробництва консервів «Товстолобик з овочевим гарніром у гелеподібній заливці»

По завершенню операції автоклавування, пристрій для розвантажування автоклавних корзин розвантажується та далі консерви передаються на ділянку оформлення готової продукції.

Дана ділянка складається з машини для мийки та сушки банки УЕМБ. По фасувальному конвеєру, готова продукція потрапляє на операцію етикетування. Після чого направляється у машину для укладання банок в коробки Б4-БУФ-2 та А7-ІСП-07 для обв'язки коробів липкою стрічкою.

Після оформлення готової продукції, упаковані картонні ящики формуються в пакет на дерев'яному піддоні, і далі доставляються в камеру схову за допомогою електрозавантажувача для дозрівання консервів.

Опис технологічної схеми виробництва консервів «Товстолобик з овочевим гарніром у гелеподібній заливці

Для виготовлення консервів «Товстолобик з овочевим гарніром у гелеподібній заливці використовують охолоджений або морожений товстолобик не нижче першого гатунку, який відповідає нормативній документації.

Ящики з сировиною з холодильних камер зберігання або з морозильної камери доставляють на сировинний майданчик цеху та завантажують у дефростер зрошувального типу марки Н2-ІТА 110, або на інспекційний стіл, де відбувається сортування риби за якістю. Некондиційна сировина направляється на кормову продукцію чи на виготовлення іншого асортиментного ряду.

Миття риби відбувається у чистій воді за нормативом. Температура води має бути не вище 15°C. Далі сировина направляється на розбирання та зачистку. Видаляють луску, плавник хвостовий зрізують прямим зрізом, нутроці видаляють розрізом черевця, та голову із ястиком. Після цього рибу та направляють на порціонування.

Порціонована риба направляється на процес панірування. Панірують рибу для покращення смакових якостей обжареної риби. При паніруванні вологість борошна повинна складати не більш 15%. Далі напівфабрикат направляють на конвеєр набухання, де борошно перетворюється в клейковину масу, яка

щільно прилягає до поверхні риби і не віддаляється від риби при обжарюванні.

Після цього панірувальний напівфабрикат за допомогою ковшового елеватору подають на попередню теплову обробку – обсмажування, яке здійснюють в обжарочній печі марки Н10-ІПЖ/4. Обжарювання риби відбувається в соняшниковій олії, нагрітої до температури 140 – 160°C протягом 8 – 10 хвилин. Рухається риба в печі за допомогою роликового конвеєру, розташованого в шарі олії. Мета обсмажування – придати продукту специфічний смак, підвищити калорійність, видалити зайву вологу, довести до готовності. Відповідно вимогам до напівфабрикату для консервів обсмажений продукт повинен бути швидко охолоджений до 30 - 40 °С, тому після обжарювання рибу подають в охолоджувач. Тривалість процесу охолодження не повинна перевищувати 6 хв. Температура риби після охолодження не більш 40°C. Далі охолоджену рибу направляють на фасування, яке проводять на фасувальному конвеєрі марки КФ, де здійснюється процес укладання риби в банки вручну.

Наступною операцією технологічного процесу є дозування овочевого гарніру, який готують в окремому приміщенні для підготовки гарніру. Попередньо помиті, подрібнені коріння моркви та цибулі шинкують та обсмажують до появи золотавого кольору та подають на дозувальну машину.

Заповнені банки з рибою і овочевим гарніром за допомогою пластинчастого конвеєра подають до заливочної машини марки ІДА-301. Заливку дозують за об'ємом при температурі 85 – 90 °С, при такій температурі відбувається теплове екстагування. Далі банки за допомогою пластинчастого конвеєра подають до закупорювальної машини марки Б4-КЗТ-11М, в якій передбачений процес закупорювання банок при атмосферному тиску і, крім того, проводиться маркування кришок і їх рахунок.

По стрічковому конвеєру подаються жерстяні банки 350 г. до фасувальної машини ІНА-104.

Наповнені банки виводять із машини й передають на закупорювання у вакуум-закупорювальну машину марки Б4-КЗТ-11. Закупорені банки направляють на мийку в мийну машину МЖУ-125 і далі на стерилізацію.

До складу ділянки стерилізації належать: ванна для завантаження автоклавних корзин, вертикальні автоклави Н2-ІТА 602 та програмні регулятори стерилізації. Формула стерилізації: $\frac{5-15-40-20}{120} * 0,2$

Завантаження та вивантаження корзин з автоклавів проводиться тельфером, підвішеним на монорельсі. Температура стерилізації складає 120°C, тиск при охолодженні 0,20 МПа. По завершенню операції автоклавування, пристрій для розвантажування автоклавних корзин розвантажується та далі консерви передаються на ділянку оформлення готової продукції.

Дана ділянка складається з машини для мийки та сушки банки УЕМБ. По фасувальному конвеєру, готова продукція потрапляє на операцію етикетування. Після чого направляється у машину для укладання банок в коробки Б4-БУФ-2 та А7-ІСП-07 для обв'язки коробів липкою стрічкою.

Після оформлення готової продукції, упаковані картонні ящики формуються в пакет на дерев'яному піддоні, і далі доставляються в холодильну камеру схову за допомогою електрозавантажувача для дозрівання консервів.

3.4 Продуктові розрахунки

Вихідні дані:

- консерви «Говстолобик в гелеподібній заливці» 5 тоб/зм, 2 зміни, банка 3;
- консерви «Говстолобик з овочевим гарніром гелеподібній заливці» 5 тоб/зм, 2 зміни, банка 3.

Графік надходження сировини

Графік надходження сировини складається в залежності від іхтіологічних і біологічних особливостей сировини. На графік наносять період можливого надходження сировини із вказівкою орієнтовної дати початку й закінчення її переробки. Планується використання риб внутрішніх водойм, а також риб, які

будуть не тільки «дикими», але й вирощеними у приватних зариблених водоймах. Тому плануємо використовувати весь рік охолоджену і морожену сировину (табл.3.1).

Таблиця 3.1

Графік надходження сировини

Сировина	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Товстолобик●											
Товстолобик	————●											

Примітка: ●.....→ охолоджена сировина;
 —————● морожена сировина

Графік роботи ліній

Графік роботи складається на основі графіка надходження сировини і даних норм проектування. Графік роботи визначає період виробництва кожного виду продукції з вказівкою кількості змін за добу, а також кількість днів і змін роботи за кожен місяць і за рік в цілому. Графік роботи ліній наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Графік роботи ліній

Асортимент	Продуктивність		Місяці												Всього за рік, тоб/зм	
	тоб/год	тоб/зм	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	тоб	дн/зм
Консерви натуральні																
«Товстолобик в желеподібній заливці»	0,625	5	●	●	●	●	●	●	РЕМОНТ	●	●	●	●	●	2530	239 478
			23 46	20 40	21 42	22 44	23 46	20 40		22 44	21 42	23 46	21 42	23 46		
Консерви рибоовочеві																
«Товстолобик з овочевим гарніром у желеподібній заливці»	0,625	5	●	●	●	●	●	●	РЕМОНТ	●	●	●	●	●	2530	239 478
			23 46	20 40	21 42	22 44	23 46	20 40		22 44	21 42	23 46	21 42	23 46		

На лінії виробництва консервів планується двозмінна робота, восьмигодинний робочий.

Програма роботи ліній

Програма роботи ліній включає в себе місячне і річне завдання з виробництва окремих видів консервів. За кожен місяць і за рік в цілому підбивається висновок за кожним видом продукції.

Основою для складання програми є змінне завдання, яке виражається в одиницях готової продукції і графік роботи лінії, який вказує кількість змін, на протязі яких виробляється даний вид продукції у кожному окремому місяці
табл. 3.3

Таблиця 3.3

Програма роботи ліній

Асортимент	Місяці												Всього за рік, тоб
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
«Товстолобик в желеподібній заливці»	230	230	230	230	230	230		230	230	230	230	230	2530
«Товстолобик з овочевим гарніром у желеподібній заливці»	230	230	230	230	230	230		230	230	230	230	230	2530
Всього	460	460	460	460	460	460		460	460	460	460	460	5060

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів.

Розрахунок норм витрати сировини і матеріалів проводять за формулою (3.1):

$$T = \frac{S \cdot 100^n}{(100 - X_1)(100 - X_2) \dots (100 - X_n)}, \text{ кг/т} \quad (3.1)$$

де T – норма витрат сировини і матеріалів на одиницю готової продукції, кг/т;

S – рецептурна кількість обробленого продукту на 1т;

X_1, X_2, X_n – втрати і відходи у % до маси сировини, що поступила на дану технологічну операцію;

n – кількість операцій.

Рецептури консервів приведені в таблицях нижче.

Таблиця 3.4

Рецептура консервів «Товстолобик в гелеподібній заливці»

Компонент рецептури	г/обл.б	%	кг/тоб
Товстолобик	280	80	280
Гелеподібна заливка	70	20	70
Разом	350	100	350

Таблиця 3.5

Рецептура рибоовочевих консервів «Товстолобик з овочевим гарніром у гелеподібній заливці»

Компоненти рецептури	г/обл. б	%	кг/тоб
Товстолобик	200	57	200
Овочевий гарнір	100	28	100
Гелеподібна заливка	50	15	50
Разом	350	100	350

Таблиця 3.6

Рецептура гелеподібної заливки (кг на 100 кг)

Найменування компонентів	Кількість компоненту, кг	
Бульйон з суміші відходів (голова, кістки, плавці, шкіра, луска)	97,41	94,98

Продовження таблиці 3.6

Найменування компонентів	Кількість компоненту, кг
Цибуля ріпчаста	-
Морква	-
Перець чорний	0,04
Перець духмяний	0,04
Лист лавровий	0,01
Сіль поварена	2,5

Таблиця 3.7

Рецептура овочевого гарніру

Компоненти	Кількість, кг на 100 кг
Морква	35,0
Капуста білокачанна	20,0
Перець солодкий	15,0
Цибуля ріпчаста	10,0
Перець солодкий	10,0
Зелень петрушки	7,0
Спеції	0,5
Сіль	2,5

Нижче наведено втрати та відходи сировини та матеріалів на операціях що утворилися при виробництві консервів.

Витрати і відходи сировини і матеріалів на операціях при виробництві консервів «Товстолобик в гелеподібній заливці» згідно технологічної інструкції складають, %:

Товстолобик:

Розморожування, миття – 2,0;

Розбирання, зачистка, миття – 42,0;

Порціонування	– 2,5;
Фасування	– 1,0;
Гелеподібна заливка:	
Варка	– 5,0;
Дозування	– 5,0;

Витрати і відходи сировини і матеріалів на операціях при виробництві рибоовочевих консервів «Товстолобик з овочевим гарніром у гелеподібній заливці згідно технологічної інструкції складають, %:

Товстолобик:

Розморожування, миття	– 2,0;
Розбирання, зачистка, миття	– 42,0;
Порціонування	– 2,5;
Панірування	+ 3,0;
Обсмажування	– 22;
Фасування	– 1,5;

Овочевий гарнір (овочі порахуємо узагальнено, без розрахунку кожної одиниці)

Овочі	
Миття	– 0,5;
Чищення	– 7,0;
Обсмажування	– 5,5;
Дозування	– 0,5;
Гелеподібна заливка:	
Варка	– 5,0;
Дозування	– 5,0;

Розрахунок норми витрати сировини і матеріалів при виробництві консервів «Товстолобик в гелеподібній заливці»

$$T_{\text{риби}} = 280 \cdot 100^4 / (100-2)(100-42)(100-2,5)(100-1) = 510,35 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{заливка}} = 70 \cdot 100^2 / (100-5,0)(100-5,0) = 77,56 \text{ кг/тоб}$$

Розрахунок норми витрати сировини і матеріалів при виробництві консервів «Товстолобик з овочевим гарніром у гелеподібній заливці»

$$T_{\text{товстолоба}} = 200 \cdot 100^6 / (100-2)(100-42)(100-2,5)(100+3)(100-22)(100-1,5) = 456,04 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{овочі}} = 100 \cdot 100^4 / (100-0,5)(100-7,5)(100-5,5)(100-0,5) = 115,55 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{заливка}} = 50 \cdot 100^2 / (100-5,0)(100-5,0) = 55,40 \text{ кг/тоб}$$

Розрахунок потреби в сировині і допоміжних матеріалах

Таблиця 3.8

Потреба в сировині і допоміжних матеріалах

Асортимент, сировина, матеріали	Продуктивність		Норма витрати		Витрати сировини		
	тоб/год	тоб/зм	За ТІ	За розрахункам	кг/год	кг/зм	т/рік
Консерви «Товстолобик в гелеподібній заливці»	0,625	5					
Товстолобик				510,35	318,97	2551,7	1204,41
Заливка				77,56	48,48	387,81	183,05
Консерви «Товстолобик з овочевим гарніром у гелеподібній заливці	0,625	5					
Товстолобик				456,04	285,03	2280,2	1076,26
Овочевий гарнір				115,55	72,22	577,76	272,70
Заливка				55,40	34,63	277,01	130,75

Вихід напівфабрикату по процесах на лініях виробництва консервів
 Вихід напівфабрикату по процесах на лінії виробництва консервів «Товсто-
 лобик в гелеподібній заливці»

Таблиця 3.9

Вихід продукту за процесами

Рух	Товстолюбик	Заливка
Надійшло на розморожування:	318,97	
Витрати і відходи, %	2	
Витрати і відходи, кг.	6,38	
Надійшло на розбирання, зачищення та миття::	312,59	
Витрати і відходи, %	42	
Витрати і відходи, кг.	131,29	
Надійшло на порціонування:	181,30	
Витрати і відходи, %	2,5	
Витрати і відходи, кг.	4,53	
Надійшло на фасування:	176,77	
Витрати і відходи, %	1	
Витрати і відходи, кг.	1,77	
Надійшло на варку:		48,48
Витрати і відходи, %		5
Витрати і відходи, кг		2,42
Надійшло на дозування :		46,05
Витрати і відходи, %		5
Витрати і відходи, кг		2,30
Надійшло в тару	175,00	43,75
Вироблено, тоб	0,63	0,625
Вироблено фізичних банок №3, шт.	882,77	

Вихід напівфабрикату по процесах на лінії виробництва консервів «Товстолобик з овочевим гарніром у гелеподібній заливці»

Таблиця 3.10

Вихід продукту по процесах

Рух	Товстолобик	Гарнір	Заливка
Надійшло на розморожування:	285,03		
Витрати і відходи, %	2		
Витрати і відходи, кг.	5,70		
Надійшло на розбирання, зачищення та миття::	279,32	72,22	
Витрати і відходи, %	42	0,5	
Витрати і відходи, кг.	117,32	0,36	
Надійшло на порціонування:	162,01	71,86	
Витрати і відходи, %	2,5	7,5	
Витрати і відходи, кг.	4,05	5,39	
Надійшло на панірування:	157,96		
Витрати і відходи, %	3		
Витрати і відходи, кг.	4,74		
Надійшло на обсмажування:	162,70	66,47	34,63
Витрати і відходи, %	22	5,5	5
Витрати і відходи, кг.	35,79	3,66	1,73
Надійшло на фасування:	126,90	62,814	32,89
Витрати і відходи, %	1,5	0,5	5
Витрати і відходи, кг.	1,90	0,31	1,64
Надійшло в тару	125,00	62,500	31,25
Вироблено, тоб	0,625	0,625	0,625
Вироблено фізичних банок №3, шт.	883		

3.5 Підбір технологічного обладнання.

Підбір технологічного і допоміжного обладнання проведено в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11

Підбір технологічного обладнання на лінії виробництва консервів

Обладнання	Марка	Продуктивність			Кільк.	Габарити, мм			Витрати		
		Розмірність	Лінії	Машина		L	B	H	Пар, кг/г	Вода, м3/г	Потужність, кВт/г
«Говстолобик в гелеподібній заливці»											
Дефростер	H2-ITA-110	Кг\г	565,0	800	1	5000	1800	2000		1,0	1,4
Конвеєр сортувальний		Кг/год			1	6000	300	800		100	4,0
Сортувальна машина	A1-ICP-3	Кг/р			1	4300	1330	2310		0,65	0,65
Конвеєр похилий					3	1500	300	1500			
Мийна машина	IMA-201			1500	1	3910	1330	1430		3-4	
Розробна машина	A1-IPC	р/хв			1	3600	1430	1300			
Конвеєр дозачищення		Кг/год	553,7		1	6000	300	800			
Елеватор «Гусяча шия»	P9-KT2-C				1	3500	1130	1500		1,1	
Конвеєр стікання					2	3000	400	1200			
Набивочна машина	INA-104	б/хв	313,2	60	1	1470	1218	1440			3,6
Конвеєр пластинчатий						4000	300	800			

Автомат контролю ваги	ІВА-1	б/хв			1	1470	970	1105			0,45
Дозатор солі	В4-ІДВ			60	1	1890	565	1300			0,6
Наповнювач	Б4-І32-М	б/хв	30	40-80	1	1860	1890	1450			1,1
Вакуум-зак машина	Б4-К3Т	б/хв	30	125	1	1945	1070	2070		3	
Машина для миття банок	МЖЧ-125	б/хв	30	65-125	2	2550	1500	1250	100	0,56	4,77
Автоклав	Н2-ІТА-602				1	2130	1240	2410		1570	
Етикетувальна машина	КЕ-4	б/хв	30	120-150	1	2480	610	1200		1,7	
Машина для укладання банок	Б4-БУФ-2	б/год	175	600	1	2355	1420	1850			2,4
Машина обандеролювальна	Б4-ЛЮЯ-2	ящ/хв		15	1	736	1150	1456			1,0
«Товстолобик з овочевим гарніром гелеподібній заливці»											
Дефростер	Н2-ІТА-110	Кг\год	256,6	800	1	5000	1800	2000		1,0	1,4
Конвеєр сортувальний		Кг/год			1	4000	300	800		100	4,0
Сортувальна машина	А1-ІСР-3	Кг/год			1	4330	1330	2320		0,65	0,65
Елеватор «Гусяча шия»	Р9-КТ2-Е				1	3500	1130	1500		1,1	
Мийна машина	В5-ІРМ			1500	2	2300	900	1665		3-4	
Конвеєр					3	1500	300	1500			

похилий											
Конвеєр стрічковий розробки					1	6000	300	800			
Конвеєр стікання					2	3000	400	1200			1,5
Машина для панірування		Кг/год	247,6		1	2400	1180	2400			2,8
Обжарювальна піч	ЦПКГБ				1	10900	2070	2400			2,8
Конвеєр фасувальний			204,0 29		1	4000	300	800			2
Наповнювач	Б4-И32-М	б/хв	29	40-80	1	1860	1890	1450			1,1
Вакуумзак машина	Б4-К3Т	б/хв	30	125	1	1945	1070	2070		3	
Машина для миття зак. банок	МЖЧ-125	б/хв	30	65-125	1	2550	1500	1250	100	0,56	4,77
Автоклав	Н2-ІТА-602				1	2130	1240	2410		1570	
Етикетувальна машина	КЕ-4	б/хв	30	120-150	1	2480	610	1200		1,7	
Машина для укладання банок	Б4-БУФ-2	б/год	175	600	1	2355	1420	1850			2,4

3.6 Схема контролю параметрів технологічного процесу при виробництві консервів в гелеподібній заливці з товстолобика

Таблиця 3.12

№	Операція контролю	Показник, який контролюється	Метод контролю	Періодичність	Особа, що контролює	Прилад	НД, на основі якого виконується контроль
1	Вхідний контроль	Супровідні документи, якість пакування, маркування	візуальний	кожна партія при надходженні на підприємство	технолог-майстер, технолог-контролер		ДСТУ 4868:2007 ДСТУ 7972:2015
		Зовнішній вигляд, колір, консистенція, зовнішні ушкодження, наявність паразитів, личинок, паразитів	органолептичний		технолог-контролер, лаборант		
2	Зберігання	Тривалість зберігання	фізичний	кожна партія	майстер	термометр, психрометр	ДСТУ 4868:2007 ДСТУ 7972:2015
		Температура повітря		1 раз на добу			
		Відносна вологість повітря.					
3	Розморожування	Температура води	фізичний	2 рази у зміну	технолог-майстер	термометр	ТІ №1 ДСТУ 7525:2014 ДСТУ 4033:2000
4	Сортування	Екземпляри, які не відповідають вимогам НД	візуальний	кожна партія	технолог-майстер		ТІ № 1
		Якість сортування			технолог-контролер		
5	Розбирання	Правильність розбирання	органолептичний	не рідше 2 разів у зміну	технолог-контролер		ТІ
		Якість розбирання					
6	Миття	Якість миття	візуальний	2 рази за годину	технолог-контролер		ТІ
		Температура води	технічний	1-2 рази за зміну		термометр	
		Обсмінення води	мікробіо-	1-2 рази на	технолог-	мікро-	відповідно

			логічний	місяць	майстер технолог- контролер мікробіолог	скоп	до інструкцій з санобробки
7	Дозування	Маса сировини, що завантажує, і компонентів	технічний	кожне завантаження	технолог-майстер технолог-контролер	ваги	відповідно до рецептури
8	Перемішування	Якість перемішування	візуальний	2-3 рази за годину	технолог-майстер технолог-контролер		ТІ
			технічний	2-3 рази за зміну		консис-тометр	
9	Фасування	Якість укладання	візуальний	не рідше 2 разів за зміну	технолог-майстер технолог-контролер		ТІ
		Маса нето	технічний	кожна партія		ваги	
10	Обсмажування	Якість обсмажування	органолептичний	не рідше 2 разів за зміну	технолог-майстер технолог-контролер		ТІ
		Температура обсмажування	технічний	за необхідністю		термометр	
		Тривалість обсмажування					
11	Закупорювання	Якість закупорювання	технічний	не рідше 3 разів за зміну	технолог-майстер технолог-контролер		ТІ
		Вакуум в камері закупорювальної машини		постійно контролюється		вакууметр	ДСТУ 7099: 2009
		Правильність маркування кришок	візуальний	2 рази за годину		в	ТІ
12	Миття банок	Температура води	технічний	1 рази за зміну	технолог-контролер	термометр	ТІ
13	Стерилізація	Температура стерилізації	технічний	Кожне автоклавування	технолог-контролер	термометр	ТІ

	зація	ції		клавна варка	майстер технолог- контролер	метр	ДСТУ 3152-95
		Тривалість стерилізації					
		Тиск				мано- метр	
		Час від закупорювання до стерилізації		постійно контролюється			
		Загальне обмінення	мікробіологічний	1 раз в зміну по кожній ліній і по кожному виду консервів	технолог-майстер технолог-контролер, мікробіолог	мікроскоп	відповідно до інструкцій з санобробки
14	Мийка та сушіння банок	Температура води, повітря	технічний	не рідше 1 разу за зміну	технолог-контролер	термометр	ТІ
		Концентрація лужного розчину	розрахунковий				
		Якість мийки	візуальний				
15	Етикетування	Контроль нанесення інформації відповідно до вимог НД	візуальний	кожна партія	технолог-майстер		ТІ
16	Пакування	Правильність пакування	візуальний	кожна партія	технолог-майстер		ТІ ДСТУ 2888-94
		Якість пакування					
		Якість пакування					ДСТУ 4518-2008
17	Зберігання	Контроль складування й формування товарної партії по датах і змінам виготовлення	візуальний	кожна партія	технолог-контролер		ТІ ДСТУ 8442: 2015
		Температура й вологість повітря	фізичний	1 раз на добу		термометр, психрометр	
		Тривалість	технічний				
18	Прий-	Супровідні документи,	візуаль-	кожна пар-	технолог-		НД на до-

мання допомі- жних матеріа- лів	якість упаковки, маркірування	ний	тія при над- ходженні на підприємст- во	майстер, технолог- контролер		поміжні матеріали, ТІ
	Якість допоміжних матеріалів	органо- лептич- ний хімічний м/б				

3.7 Застосування системи ХАССП при виробництві консервів

Рибні натуральні і рибоовочеві консерви це попередньо розроблена риба, без обробки, або з попередньою тепловою обробкою. Це продукт, підготовлений до тривалого зберігання (герметично закупорений в тару і піддається стерилізації). Перед вживанням в їжу консерви не вимагають додаткової готування. Відносяться до групи закусочних консервів. Дані види консервів виготовлені за вимогами ДСТУ.

Готовий продукт відвантажують в автотранспорт, що обладнаний термоізольуючою камерою . При відвантаженні, готовий продукт повинен бути застерезений від атмосферних опадів. Транспортні засоби повинні бути сухими, чистими та без стороннього запаху.

План НАССР виробництва консервів

Критична точка контролю	Небезпечний фактор	Критична межа	Моніторинг				Корегувальні дії	Перевірка	Док
			Що?	Як?	Періодичність	Хто?			
КТК-1 Стерилізація	Біологічний Наявність залишкової мікрофлори при порушенні режиму стерилізації. Вторинна контамінація із-за порушення герметичності. Порушення режиму стерилізації.	Параметри стерилізації, температура власне стерилізації	Перевірка режиму стерилізації	Фізичний контроль: температури, тиску, часу стерилізації	Час, тиск: кожна автоклавна варка. Температура - постійно	технолог – виконує корекцію, заповнює протокол реєстрації виконання корекції, приймає рішення за дією з партією ізолюваною продукції механік – виконує коригувальні дії, заповнює протокол реєстрації виконання коригувальних дій Інспектор за якістю здійснює моніторинг КТК, заповнює протоколи моніторингу КТК і фіксує результати моніторингу КТК	Технолог зупиняє процес стерилізації. При перевищенні критичних меж партія до реалізації не допускається, вилучається від харчової продукції і утилізують. Механік – аналізує пошкодження, проводить заміну, приймає шляхи недопущення повторної поломки	1. Ведучий технолог 2. Керівник групи якості і безпеки: - щоденна перевірка записів та вивчення протоколів моніторингу КТК; - аналіз протоколу реєстрації виконання корекції і коригувальних дій у випадку відхилень на КТК	Протокол моніторингу КТК. Протокол реєстрації виконання корекцій та коригувальних дій по КТК.

3.8 Вимоги до якості готової продукції. Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва.

Вирішальну роль в оцінці харчової цінності продукту і формуванні його якісних характеристик грають медико-біологічні вимоги, що діють нормативні документи.

Відповідно до цього, нами проведено дослідження фізико-хімічних показників консервів (таблиця 3.14).

Таблиця 3.14

Фізико-хімічні показники консервів

Найменування показників	«Товстолобик з овочами гелеподібній заливці»
Масова частка, %:	
риби	70,0
овочей	20,0
заливок	10,0
сухих речовин	28,40
хлоридів	1,83
Загальна кислотність	0,19
кислоту),%	
pH	5,7

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що в консервах з сировини тваринного і рослинного походження витримуються норми масової частки кухонної солі, змісту з ухіх речовин, кислотності, а також масової частки компонентів консервів відповідно до «Консерви риборослинні в бульйоні, зливках, маринаді і різних соусах. Технічні умови». Зразки овочевих консервів відрізняються більш низькими показниками рН (5,4) і високою титруемой кислотністю (0,21), так як містять в своєму складі суміш овочів, що містять велику кількість органічних кислот

У таблиці 3.15 наведені результати вивчення харчової та енергетичної цінності трьох видів консервів

Результати таблиці 3.15 показують, що харчові композиції мають високою харчовою і біологічною цінністю. Консерви багаті азотистими речовинами, що містять незамінні амінокислоти. На підтвердження цього в таблиці 3.6 наведені порівняльні дані амінокислотного складу розроблених нових видів консервів.

Відносно вітамінного складу серед розроблених рецептур слід зазначити високий вміст вітаміну С в овочевих консервах в гелеподібній заливці (22,62мг / 100 г) (таблиця 3.15).

Таблиця 3.15

Харчова та енергетична цінність нових видів консервів

Найменування показників	«Товстолобик з овочами гелеподібній заливці»
Білок	8,82
Жири	4,37
Вуглеводи	4,12
лактоза	0,5
Зола	1,9
Натрій	91,9
Калій	58,78
Кальцій	146,44
Магній	70,39
Фосфор	219,13
Залізо	0,11
В ₁	2,91
В ₂	4,36
С	18,9
Енергетична цінність, кДж/100 г.	381,66

Оцінку сенсорних показників нових видів консервів проводили по 5-ти бальною шкалою, визначаючи зовнішній вид, смак, запах, консистенцію консервів (таблиця 3.16).

Таблиця 3.16

Органолептичні показники консервів, бал

Найменування	Показники				
	Зовнішній вигляд	Смак	Запах	Консистенція	Загальна оцінка
Товстолобик з овочами в гелеподібній заливці	4,8	4,8	4,8	5,0	4,8

Як видно з таблиці 3.16, дегустаційна комісія дала високу оцінку новим видам консервів.

Таким чином, виконані комплексні дослідження показали, що нові види консервів в гелеподібній заливці, за складом, властивостями, біологічною і харчовою цінністю в повній мірі відповідають вимогам, що пред'являються до продуктів полноценного харчування.

Найменування показників	«Товстолобик з овочами гелеподібній заливці»
Масова частка, %:	
риба	70,0
овочі	20,0
заливок	10,0
сухих речовин	28,40
хлоридів	1,83
Загальна кислотність	0,19
кислоту),%	
pH	5,7

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці під час роботи в хімічних лабораторіях

Правила поширюються та встановлюють вимоги охорони праці під час виконання робіт в лабораторіях.

Вимоги до приміщень та обладнання хімічних лабораторій.

Будівництво (нове будівництво, реконструкція, реставрація, капітальний ремонт) підприємств, на яких розташовані приміщення хімічних лабораторій, повинно здійснюватись відповідно до затвердженої проєктної документації, державних стандартів, норм і правил.

В кожній хімічній лабораторії забезпечуються організаційні заходи щодо пожежної безпеки відповідно до вимог Правил пожежної безпеки в Україні.

Для всіх будинків, зовнішнього устаткування та приміщень має бути визначено категорію щодо вибухопожежної та пожежної небезпеки відповідно до вимог Норм визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою, затверджених наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій.

Приміщення хімічних лабораторій обладнуються загальнообмінною примусовою вентиляцією. Постійно діюча вентиляція повинна забезпечувати кратність повітрообміну, який розраховується залежно від виду та класу небезпеки речовини, що перебуває в обігу в хімічній лабораторії, та роботу системи місцевих відсмоктувань для видалення пилу та вибухонебезпечних речовин від місць їхнього утворення.

Для очищення вибухонебезпечної пилоповітряної суміші необхідно використовувати пиловловлювачі або фільтри.

Дотримання протипожежного режиму та оснащення приміщень хімічних лабораторій первинними засобами пожежогасіння здійснюються відповідно до вимог НАПБ А.01.001-2004 та Типових норм належності вогнегасників.

Усе електрообладнання, електроінструмент при напрузі понад 36 В, а також обладнання та механізми, які можуть виявитися під напругою, надійно за-

земляються. Засоби захисту від статичної електрики у пожежонебезпечних зонах будь-якого класу з метою захисту від іскроутворення повинні відповідати вимогам Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів.

Металеві та неметалеві електропровідні конструкції, комунікації та виробниче обладнання повинні бути електростатично заземленими.

Рівень шуму в хімічних лабораторіях не повинен перевищувати норм (60 дБА), встановлених Державними санітарними нормами виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Вібраційна безпека повинна забезпечуватися дотриманням норм, встановлених Державними санітарними нормами виробничої загальної та локальної вібрації.

Приміщення хімічних лабораторій забезпечуються природним, штучним та суміщеним освітленням залежно від характеристики зорової роботи відповідно до вимог ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення».

Показники мікроклімату в робочій зоні хімічних лабораторій мають відповідати вимогам Державних санітарних норм мікроклімату виробничих приміщень. Всі роботи з хімічними речовинами слід проводити тільки у витяжних шафах. Витяжні шафи повинні бути обладнані відсмоктувачами.

Світильники у витяжній шафі за своїм улаштуванням повинні бути у вибухобезпечному виконанні. Штепсельні розетки і вимикачі повинні бути розташовані поза витяжною шафою.

Підлоги приміщень хімічних лабораторій повинні мати рівну, неслизьку, зручну для очищення поверхню, бути стійкими до дії механічних навантажень, вологи і агресивних середовищ.

Для миття хімічного посуду слід виділяти ізольовані мийні приміщення, обладнані мийними машинами та спеціальними мийними столами: один з витяжною шафою, два відкритих. Допускається влаштування місць для миття посуду в кожному лабораторному приміщенні у витяжній шафі.

Приміщення хімічних лабораторій, призначені для робіт з надзвичайно небезпечними (1-й клас небезпеки) і високонебезпечними (2-й клас небезпеки)

речовинами, повинні бути ізольовані від інших приміщень лабораторії, мати окремий вхід і витяжні шафи, не пов'язані з вентиляцією інших приміщень.

Газопроводи в приміщеннях хімічних лабораторій повинні відповідати проектній документації, затвердженій в установленому порядку, і бути пофарбовані.

Столи і витяжні шафи, призначені для роботи з пожежо- та вибухонебезпечними речовинами, повинні мати захисні бортики та бути покриті негорючим матеріалом, а для робіт з кислотами, лугами та іншими неорганічними і органічними хімічно активними речовинами - матеріалами, стійкими до їхнього впливу.

Газові та водяні крани на робочих столах і у витяжних шафах повинні бути розташовані біля бортів (країв) і установлені так, щоб унеможливити випадкове відкриття крана.

У приміщенні хімічних лабораторій повинні знаходитися первинні засоби пожежогасіння (ящики з сухим піском, вогнегасники, пожежні покривала з негорючого теплоізоляційного матеріалу тощо), для зазначення місцезнаходження яких встановлюються вказівні знаки.

Забороняється залишати без нагляду робоче місце, ввімкнені нагрівальні прилади і працююче лабораторне обладнання, перелік якого визначений інструкцією з охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки.

При задимленні, загорянні або інших ознаках пожежі (горіння) необхідно:

- негайно викликати пожежну охорону;
- вжити (за можливості) заходів щодо евакуації людей, гасіння (локалізації) пожежі та збереження матеріальних цінностей;
- довести до відома керівника лабораторії або відповідної посадової особи та (або) чергового.

У кожному робочому приміщенні хімічної лабораторії на видному та легкодоступному місці повинна знаходитися аптечка з набором необхідних медикаментів для надання першої (долікарняної) допомоги.

Вимоги безпеки до працівників хімічних лабораторій та їх робочих місць.

Роботодавець розробляє і затверджує положення про службу охорони праці хімічної лабораторії, визначає її основні завдання, функції та права відповідно до Типового положення про службу охорони праці.

Роботодавець з урахуванням видів робіт у хімічних лабораторіях повинен організовувати навчання і перевірку знань працівників з питань охорони праці відповідно до вимог Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці.

Навчання і перевірка знань працівників з питань пожежної безпеки повинні здійснюватися відповідно до вимог Переліку посад, при призначенні на які особи зобов'язані проходити навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки, та порядок їх організації.

Роботодавець зобов'язаний за рахунок власних коштів забезпечити організацію проведення попередніх медичних оглядів працівників хімічних лабораторій під час прийняття на роботу, а протягом трудової діяльності - періодичні медичні огляди відповідно до вимог Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій.

Атестація робочих місць за умовами праці працівників хімічних лабораторій повинна проводитись відповідно до вимог Порядку проведення атестації робочих місць за умовами праці.

Порядок опрацювання і затвердження роботодавцем нормативних актів з охорони праці, що діють в хімічних лабораторіях, здійснюється відповідно до вимог Порядку опрацювання і затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві.

Роботодавцем повинні бути розроблені інструкції з охорони праці відповідно до вимог Положення про розробку інструкцій з охорони праці.

Роботодавець зобов'язаний організовувати розслідування та вести облік нещасних випадків, професійних захворювань працівників і аварій у хімічних

лабораторіях відповідно до вимог Порядку проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві.

З метою запобігання електротравматизму забороняється:

- до роботи на електричних приладах і установках допускати працівників, які не мають відповідного допуску та дозволу;
- працювати на несправних електричних приладах і установках. Про всі виявлені дефекти в ізоляції проводів, про несправності пускачів, рубильників, штепсельних вилок, розеток тощо, а також заземлення й огороження слід негайно повідомляти черговому електротехнічному персоналу;
- переносити включені прилади та залишати їх без нагляду;
- працювати поблизу відкритих струмопровідних частин електроустановок і торкатися до них;
- захащувати підходи до електричних приладів і пристроїв.

Для захисту працівників хімічних лабораторій від дії небезпечних та шкідливих факторів необхідно використовувати засоби колективного захисту.

Працівники хімічних лабораторій повинні забезпечуватися спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими ЗІЗ відповідно до вимог Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту.

Введення в дію та експлуатація устаткування повинні проводитись відповідно до вимог Порядку проведення огляду, випробування та експертного обстеження (технічного діагностування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки.

Роботи в приміщеннях хімічних лабораторій, які пов'язані з використанням хімічних речовин, що належать до наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів, повинні проводитись після отримання дозволу відповідно до вимог Порядку видачі дозволу на використання об'єктів і приміщень,

призначених для провадження діяльності, пов'язаної з обігом наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів.

Кожен працівник хімічної лабораторії повинен знати місце розташування первинних засобів пожежогасіння та вміти користуватися ними, бути ознайомленим з основними вимогами виробничої та особистої гігієни, правилами надання першої медичної допомоги.

Забороняється використовувати хімічні речовини не за призначенням, а також передавати їх із однієї лабораторії в іншу без дозволу керівника (заступника керівника) підприємства або завідувача лабораторії.

Після закінчення роботи необхідно вимкнути світло, воду, газ, електроприлади, що застосовувалися при виконанні такої операції, привести в порядок своє робоче місце.

Правила безпечної роботи зі скляним посудом та ампулами.

Роботи, при проведенні яких можливий бурхливий перебіг процесу, підвищення тиску, перегрів скляного приладу або його пошкодження з розбризкуванням гарячих або їдких продуктів, а також роботи під вакуумом повинні виконуватися у витяжних шафах на спеціальних листах. За місцем таких робіт необхідно встановлювати прозорі запобіжні щитки.

При змішуванні або розведенні речовин, що супроводжується виділенням тепла, слід користуватися термостійким скляним або фарфоровим посудом.

Скляні та кварцові посудини, призначені для роботи під вакуумом, повинні бути попередньо випробувані на максимальне розрідження; перед випробуванням посудину слід обгорнути захисною тканиною або надіти на неї металеву сітку. При випробуванні необхідно користуватися захисним екраном. При вакуум-фільтруванні гарячих мас слід обгортати колбу захисною тканиною, надягати на неї чохол або захищати її іншим способом.

Скляний термостійкий посуд забороняється нагрівати на відкритому вогні без термостійкої сітки; тонкостінні хімічні склянки і колби зі звичайного скла забороняється нагрівати на відкритому вогні та електроплитках.

Посудину із гарячою рідиною при перенесенні необхідно тримати обома руками: однією - за дно, а іншою - за горловину. Великі хімічні стакани з рідиною потрібно піднімати тільки двома руками так, щоб відігнуті краї стакана спиралися на вказівні пальці.

У скляні ампули дозволяється запаювати сконденсовані газоподібні речовини, що мають температуру спалаху не нижче 12 °С. Речовини, що розкладаються при нагріванні з вибухом, запаювати в ампули забороняється. Ампули дозволяється заповнювати не більше ніж на 50 % їх об'єму.

Ампули перед запаюванням необхідно охолодити нижче температури кипіння вміщеної в них речовини. Нижня частина ампули під час запаювання повинна бути занурена у посудину з відповідним холодоагентом таким чином, щоб рівень його був вище рівня сконденсованої в ампулі речовини. Для охолодження ампул слід користуватися негорючими охолоджувальними сумішами.

Запаяні ампули, що містять сконденсовані газоподібні речовини, після охолодження місць обігріву до кімнатної температури слід вийняти з холодоагенту і негайно помістити в циліндр з металевої сітки або іншого захисного матеріалу.

Щоб уникнути травмування при різанні скляних трубок, складанні і розбиранні приладів та вузлів, виготовлених зі скла, необхідно дотримуватися таких заходів безпеки:

- скляні трубки невеликого діаметру дозволяється ламати тільки після надрізання їх напилком або спеціальним ножом для різання скла та обгортання захисною тканиною;
- скляну трубку під час вставлення в пробку не можна сильно стискати, необхідно тримати її за той кінець, на який надягається пробка;
- колбу або інший тонкостінний посуд, в який вставляють пробку, слід тримати за горловину.

РОЗДІЛ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Розрахунок капітальних вкладень

Розрахунок капітальних вкладень розраховується за формулою (5.1):

$$K = P_v \times K_{\text{пит}} / 1000 \quad (5.1)$$

де, P_v – потужності, що вводяться, передбачені проєктом, тоб;

$K_{\text{пит}}$ – питомі капітальні вкладення на одиницю потужності, що вводиться, тис. грн/тоб

$$K = 5060 \times 9500 / 1000 = 48070 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок виробничої програми

Виробничу програму розраховують у натуральному і грошовому виразі. У натуральному вираженні річний обсяг виробництва продукції визначають за формулою (5.2):

$$OB = P_v \times K_{\text{вп}} \quad (5.2)$$

де, OB – обсяг виробництва продукції, т.;

P_v – виробнича потужність підприємства, т.;

$K_{\text{вп}}$ – коефіцієнт використання виробничої потужності підприємства.

Значення $K_{\text{вп}}$ рекомендується приймати в межах 0,80-0,90 .

Розрахунок обсягу виробництва продукції у натуральному вираженні наведений в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Розрахунок обсягу виробництва продукції у натуральному вираженні

Асортимент	Обсяг продукції, тоб	Потужність, тоб/рік
«Товстолобик в гелеподібній заливці»	2530	2277
«Товстолобик з овочевим гарніром у гелеподібній заливці»	2530	2277
Всього	5060	4554

Обсяг продукції в грошовому вираженні визначений у таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

Розрахунок обсягу виробництва продукції у грошовому вираженні

Асортимент	Обсяг продукції, тоб	Оптова ціна за 1 тоб, грн	Обсяг виробленої продукції, тыс. грн
«Товстолобик в гелеподібній заливці»	2277	48,5	110434,5
«Товстолобик з овочевим гарніром у гелеподібній заливці»	2277	53,5	121819,5
Всього	4554		232254

Розрахунок чисельності працюючих

Розрахунок чисельності працюючих наведено в таблиці 5.3

Таблиця 5.3

Розрахунок трудомісткості виробничої програми

Асортимент	Річний обсяг виробництва, т	Трудоємність одиниці продукції, л.доб/т	Трудомісткість виробничої програми (Твп), люд.дн
«Товстолобик в гелеподібній заливці»	2277	11,50	29082,35
«Товстолобик з овочевим гарніром у гелеподібній заливці»	2277	8,65	21871,85
Всього	4554		291340,89

Чисельність основного виробничого персоналу визначають за формулою (5.3):

$$Ч_{OP} = Твп : Ефч, \text{чол.}, \quad (5.3)$$

де Твп - трудомісткість усієї виробничої програми;

Ефч - ефективний фонд робочого часу.

$$Ч_{OP} = 291340,89 / 239 = 122 \text{ люд.}$$

Структура чисельності штатних працівників

Категорії чисельності штатних працівників	Питома вага, %	Чисельність, люд
Робітники (основні та допоміжні)	90	109
Керівники, спеціалісти	10	13
Усього	100	122

Розрахунок собівартості виробленої продукції

Собівартість одиниці кожного виду продукції та собівартість річного випуску виробленої продукції розраховують за формулою (5.4):

$$C = \frac{Ц}{1 + \frac{P}{100}}, \text{ тис. грн,} \quad (5.4)$$

де Ц – оптова ціна за одиницю продукції, грн.;

P – рентабельність кожного виду продукції, % (приймають рівень рентабельності 25 %).

Розрахунок собівартості виробленої продукції наведено в таблиці 5.5

Таблиця 5.5

Розрахунок собівартості виробленої рибної продукції

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва, тоб	Собівартість 1 тоб продукції	Собівартість виробничої продукції, тис. грн.
«Товстолобик в гелеподібній заливці»	2277	40,42	92028,75
«Товстолобик з овочевим гарніром у гелеподібній заливці»	2277	44,58	101516,25
ВСЬОГО	4554		193545,0

Розрахунок прибутку

Прибуток від збільшення обсягу виробництва визначають за формулою (5.5):

$$\Pi = \text{ВП} - \text{С}, \text{ тис. грн.}, \quad (5.5)$$

де Π – прибуток за рік, тис. грн.;

ВП – обсяг виробленої продукції, тис. грн.;

С – собівартість виробленої продукції, тис. грн.

$$\Pi = 232254 - 193545,00 = 38709 \text{ тис. грн}$$

Чистий прибуток, розраховують за формулою (5.6):

$$\text{ЧП} = \Pi - \Pi * 0,21 \quad (5.6)$$

де 0,21 – процентна ставка податку на прибуток (21 %)

$$\text{ЧП} = 38709 - (38709 * 0,21) = 23580,11 \text{ тис. грн}$$

Розрахунок строку окупності капітальних вкладень

Строк окупності капітальних вкладень визначаємо за формулою (5.7):

$$T = K : \text{ЧП}, \text{ тис. грн.} \quad (5.7)$$

де K – капітальні вкладення, тис. грн.;

ЧП – чистий прибуток, тис. грн.

$$T = 48070 : 23580,11 = 2,04 \text{ роки}$$

Основні техніко – економічні показники

Таблиці 5.6

Техніко-економічні показники проєкту

№ п/п	Найменування показників	Значення показників
1	Виробнича потужність, тоб	5060
2	Обсяг виробленої продукції в дійсних оптових цінах, тис.грн	232254
3	Чисельність працюючого персоналу, чол.	122
4	Середньорічний виробіток одного працівника, тис. грн/люд.	1586,43
5	Собівартість виробленої продукції, тис. грн.	193545,0
6	Прибуток, тис. грн.	38709
7	Чистий прибуток, тис. грн.	23580,11
8	Капітальні вкладення, тис. грн.	48070
9	Строк окупності, років	2,04

Висновки

1. Розширення асортименту рибних консервів з об'єктів товарного виробництва дозволить виробляти 5060 тоб консервованої рибної продукції. У результаті обсяг виробленої продукції в дійсних оптових цінах становить 232254 тис. грн., а собівартість виробленої продукції – 193545,0 тис. грн.

2. Впровадження технології визначає необхідність залучення 122 чол. працюючих, продуктивність праці яких складе 1586,43 тис. грн./чол.

3. Чистий прибуток, отриманий у результаті господарської діяльності, у розмірі 23580,11 тис. грн. дозволить окупити капітальні вкладення в сумі 48070 тис. грн. у межах нормативного терміну – 2,04 роки.

4. Це дозволяє стверджувати, що розширення асортименту рибних консервів з об'єктів товарного виробництва є економічно ефективним.

ВИСНОВКИ

Для досягнення поставленої мети в кваліфікаційній роботі були виконані наступні завдання:

- визначено вміст колагену в різних органах і тканинах товстолюбика;
- досліджено вплив вмісту колагену, технологічних факторів (ступеня подрібнення, гідромодуля, температури, тривалості теплової обробки, рН) на властивості отриманих гелеподібних заливок;
- розроблено технологію отримання, визначити органолептичні, фізико-хімічні, реологічні характеристики гелеподібних заливок;
- обґрунтовано вибір рослинних компонентів для виробництва нових видів консервів в гелеподібних заливках;
- розроблено асортименти композиції рецептури та технологічні параметри отримання консервів з товстолюбика;
- розроблено технологічні схеми виробництва натуральних рибних консервів «Товстолюбик в гелеподібній заливці» та консервів «Товстолюбик з овочевим гарніром у гелеподібній заливці».
- визначено органолептичні, фізико-хімічні характеристики та показники якості консервів;
- розрахувати економічний ефект розроблених технологій виробництва консервів.

Після розрахунку економічної ефективності ми прийшли до висновку що: період окупності з урахуванням вартості вкладених коштів становить 2,1 рік.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шерман І.М. Технологія виробництва продукції рибництва: підручник / І.М. Шерман, В.Г. Рілов. – К.: Вища освіта, 2005. – 351 с.
2. Технологія консервування плодів, овочів і риби: Підручник / Б.Л. Флауменбаум, Є.Г. Кротов, О.Ф. Загібалов та ін.; за ред. Б.Л. Флауменбаума. – К.: Вища школа, 1995. – 301 с.
3. ТОВАЖАНСЬКИЙ Л.Л. Теоретичні основи харчових технологій: навчальний посібник /Л.Л. ТОВАЖАНСЬКИЙ, В.А. ДОМАРЕЦЬКИЙ, А.М. КУЦ [та ін.].– Харків: НТУ «ХП», 2010. – 720 с.
4. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва / Б.Л. Флауменбаум, А.Т. Безусов, В.М. Сторожук, Г.П. Хомич. – Одеса, 2006. – 400 с.
5. Проблеми збереження біорізноманіття Українських Карпат: матеріали міжнародної конференції молодих учених та студентів (27-28 квітня 2017 р.). Ужгород: Вид-во УжНУ «Говерла», 2017. – 157 с.
6. Національна доповідь України про гармонізацію життєдіяльності суспільства у навколишньому природному середовищі. Спеціальне видання до 5-ї Всеєвропейської конференції міністрів навколишнього середовища «Довкілля для Європи». – К.: Мінприроди України, 2003.
7. Алексієнко В. Р. Іхтіологія : посіб. [для студ. біологічних фак-тів] / В. Р. Алексієнко. – К. : Укр. фітосоціолог. центр, 2007. – 116 с.
8. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Риби (Pisces) / В. Л. Булахов, Р. О. Новіцький, О. Є. Пахомов, О. О. Христов. – Дніпропетровськ : Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2007. – 304 с
9. Раритетна іхтіофауна прісних водойм України (крім Карпатського регіону) / [Долинський В.Л., Гончаренко Н.І., Афанасьєв С.О., Кирилюк О.П.]. – К. : Фітосоціо-центр, 2008. – 100 с. Романенко В. Д. Основи гідро екології : підручник / В. Д. Романенко. – К. : Обереги, 2001. – 728 с.

10. Збірник технологічних інструкцій з виробництва продукції з риби: в 3 - х томах .-К.:МінАгро політики України ГДРХ ОАО „Югрибтехцентр. Т.1. - ТИ 1:2005.-169 с.

11. Збірник технологічних інструкцій з виробництва продукції з риби: в 3 - х томах .-К.:МінАгро політики України ГДРХ ОАО „Югрибтехцентр. Т.2. - ТИ 53:2005., ТИ 64:2005., -341 с.

12. Настанова 15.2-37-81:2006 „Порядок реєстрації результатів контролю виробництва та випробувань продукції з риби та інших водних живих ресурсів на підприємствах та судах”. Розроблена ВАТ „Південьрибтехцентр”. – Ю.А. Фокін, Л.І. Хахаліна, А.М. Ткаченко.

13. Методичні Рекомендації МР 15.2-002-2004. Типові Схеми контролю виробництва консервів з риби та інших водних живих ресурсів. Розроблена ВАТ „Південьрибтехцентр”. – Ю.А. Фокін, Л.І. Хахаліна, А.М. Ткаченко.

14. Настанова 15.2-37-81:2006 „Порядок реєстрації результатів контролю виробництва та випробувань продукції з риби та інших водних живих ресурсів на підприємствах та судах”. Розроблена ВАТ „Південьрибтехцентр”. – Ю.А. Фокін, Л.І. Хахаліна, А.М. Ткаченко.

15. Методичні Рекомендації МР 15.2-002-2004. Типові Схеми контролю виробництва консервів з риби та інших водних живих ресурсів. Розроблена ВАТ „Південьрибтехцентр”. – Ю.А. Фокін, Л.І. Хахаліна, А.М. Ткаченко.

16. Манолі, Т. А. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни "Технологія харчових продуктів з водних біоресурсів" [Електронний ресурс] : для студентів напряму підгот. 6.051701 "Харчові технології та інженерія" проф. спрямування "Технології зберігання і переробки водних біоресурсів" ден. та заоч. форм навчання / Т. А. Манолі, О. А. Глушков ; відп. за вип. Л. Г. Віннікова ; Каф. технології м'яса, риби та морепродуктів. — Одеса : ОНАХТ, 2016. — 1 електрон. опт. диск (CD-ROM): 30 с. тексту.

17. Кушніренко, Н. М. Удосконалення технології рибних консервів у томатному соусі [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.18.04 "Тех-

нологія м'ясних, молочних та рибних продуктів" / Н. М. Кушніренко ; наук. кер. Л. Б. Добробабіна ; Одес. нац. акад. харч. технологій. — Одеса : ОНАХТ, 2007. — 17 с.

18. Кушніренко Н.М., Паламарчук А.С., Патюков С.Д, Глушков О.А. Використання вторинних рибних ресурсів з риб внутрішніх водойм при розробці технології гелеподібних заливок // Наук. пр. / Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса, 2020. Т. 84, вип. 2. С. 49 – 56.

19. Микитюк П.В. Технологія переробки риби. – К.: Бібліотека ветеринарної медицини, 1999. - 125 с.

20. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби: підручник / за ред. Ф.В.Перцевого, О.Г.Терешкіна, П.В.Гурського. – Київ: Фірма ІНКОС, 2014. 340 с.

21. Сидоренко О.В. Формування асортименту та якості риборослинних продуктів: монографія / О.В. Сидоренко. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2006. 316 с.

22. Дубініна А.А. Товарознавство риби та рибних товарів / А.А. Дубініна, В.М. Онищенко, М.О. Янчева. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 336 с

23. Сенсорний аналіз харчових продуктів: навч. посіб. / Ф.Ф. Гладкий, В.К. Тимченко, П.О. Некрасов, З.П. Федякіна, К.В. Куниця, С.М. Мольченко. – Харків: Видавництво та друкарня «Технологічний Центр», 2018. – 132 с.

24. Хільчевський В. К., Савицький В. М., Чеботько К. О. та ін. Використання осадів стічних вод у сільському господарстві. – К.: ВПЦ «Київський університет», 1997.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ РИБНИХ КОНСЕРВІВ З МАЛОЦІННИХ ОБ'ЄКТІВ ТОВАРНОГО РИБНИЦТВА

**Радіш Микита Васильович, здобувач СВО «Магістр» ф-ту ТтаТХПіПБ
Волковинська Ейсі Сачинівна, здобувач СВО «Бакалавр» ф-ту ТтаТХПіПБ
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Виробництво стерилізованих рибних консервів є одним з основних напрямків харчового використання рибної сировини. Рибні консерви в загальному випуску харчової рибної продукції в нашій країні становлять близько 30%. Особливістю консервного виробництва є підвищені вимоги до санітарного стану на всіх етапах технологічного процесу, що викликає необхідність значної витрати води як на технологічні, так і на санітарно-побутові потреби. Інша особливість - значна витрата дорогих допоміжних матеріалів, таких як рослинна олія, пряно-смакові речовини, а також металева тара.

Висока кількість різноманітних технологічних операцій при виробництві стерилізованих консервів в порівнянні з виготовленням інших видів харчової рибної продукції неминуче пов'язане з утворенням значної кількості відходів і втрат сировини, напівфабрикату, допоміжних матеріалів.

Скорочення видобутку традиційних видів риб і збільшення надходження на обробку нових промислових об'єктів, багато з яких є малоцінними в товарному відношенні, вимагають розробки принципово нової технології або більш досконалих технологічних прийомів, а також використання додаткових допоміжних матеріалів для підвищення смакових і харчових якостей консервів, що визначають їх необмежений попит.

Основними технологічними операціями, при проведенні яких в консервному виробництві утворюється найбільша кількість відходів і втрат, є розморожування сировини, мийка, оброблення, посол, попередня термічна обробка.

Однак, в даний час з коропа виготовляють тільки один вид консервів в томатному соусі. Тому розширення асортименту і поліпшення його якості є першорядним завданням фахівців галузі.

Промислова переробка риб внутрішніх водойм, а саме коропа, створює об'єктивні умови для переробки свіжої сировини, яку можна безпосередньо використовувати в процесі виробництва копчених і солоних рибопродуктів, а також реалізації в живому вигляді. Дане виробництво дозволяє накопичувати рибу для виготовлення консервів, які не підвладні дії нетривалого зберігання при знижених температурах. Для досягнення необхідного обсягу при використанні виробничих потужностей рибоконсервних підприємств.

Розробку рецептури консервів з риб внутрішніх водойм здійснювали за допомогою методики проектування рецептур багатокомпонентних харчових продуктів другого покоління, яку найбільш перспективно застосовувати до рибних продуктів, оскільки в них практично відсутня вуглеводна складова. Тому, для отримання збалансованого за основними харчовими інгредієнтами використовували в якості наповнювача соус. Обраний метод передбачає забезпечення оптимального хімічного складу продукту шляхом зміни співвідношення інгредієнтів в рецептурі в заданих межах.

В результаті рішення задачі отримали кілька варіантів рецептур консервів з коропа, для яких визначали очікувані значення показників хімічного складу. З них вибраний оптимальний варіант, представлений в табл. 1. За вибраним варіантом рецептури розроблена технологічна схема виробництва консервів "Короп по-одеські" (рис.2).

Відмінною рисою розробленої технології є використання для виробництва консервів розробленої на філе м'язової тканини, а вся кісткова тканина використовується на виробниц-

тво бульйону для томатного соусу, що дозволить збагатити готовий продукт корисними мінеральними речовинами та колагеном. Отримати гелеподібні соуси з привабливими споживчими властивостями і високою харчовою цінністю можливо за рахунок використання колагену, що міститься в рибних відходах (голова, кістки, плавці, шкіра, луска).

Таблиця 1. Рецептúra консервів "Короп по-одеські" (на 1000 ум.б., кг)

Найменування сировини	Рецептура (нетто)
Короп	300
Перець червоний мелений	0,12
Коріандр мелений	0,08
Соус томатний гострий	26,0
Масло рослинне	15,0
Борошно пшеничне	10,0
Сіль	3,0
Вихід	350,0
Рецептура приготування соусу (на 1000 ум.б., кг)	
Томатна паста 30%	26,0
цукор	9,0
Морква пасеровані	6,0
Лук подрібнений обсмажений	6,0
Масло рослинне	4,0
Кислота оцтова 80% -ва	0,7
Перець чорний мелений	0,04
Перець духмяний мелений	0,04
Коріандр мелений	0,04
Гвоздика мелена	0,04
Лавровий лист	0,01
сіль	2,0
Вихід	50,0

Проведеними роботами встановлено, що неїстівні частини коропа містять колагену на 23 - 32% більше, ніж у відходах морських і океанічних риб.

Виявлене розходження в отриманні білкових компонентів в досліджуваних прісноводних, морських і океанічних риб можна пояснити різною місцем існування.

За масовою часткою колагену в частинах тіла їх можна розташувати в порядку спадання в наступному порядку: луска> шкура> плавники> кістки> голова.

Виявлений досить високий рівень вмісту колагену у вторинних рибних ресурсах підтверджує можливість використання їх для створення гелеподібних заливок і соусів.

Теплофізичні і мікробіологічні характеристики прогріву автоклава, банки і летальності режиму стерилізації наведені на рис. 1.

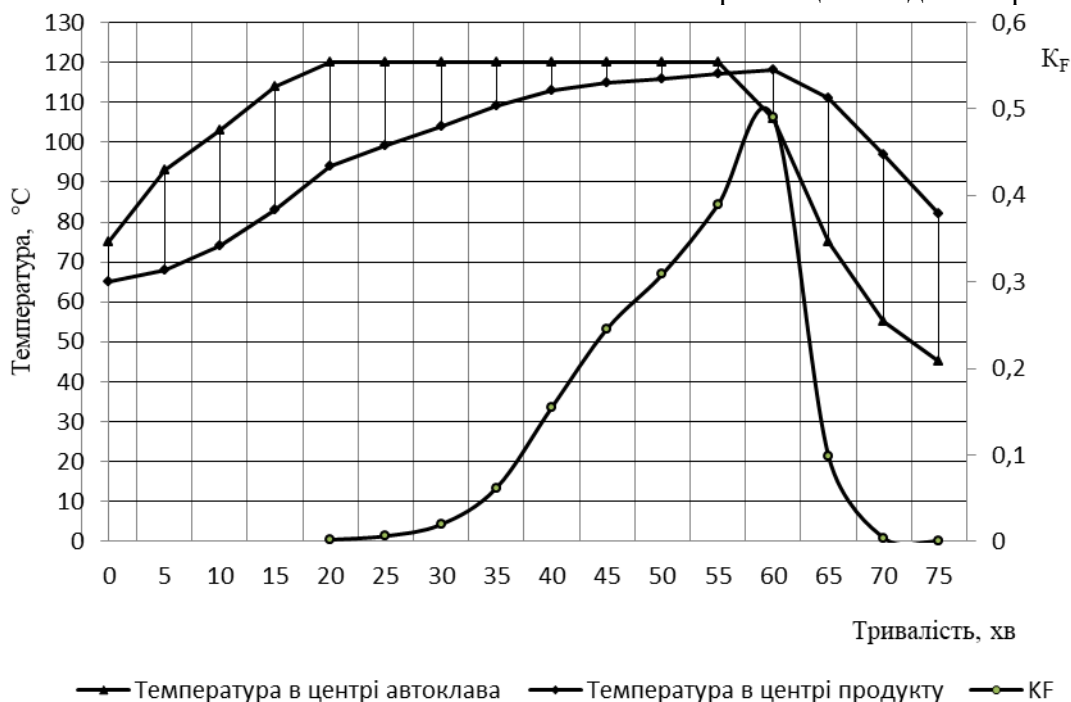


Рис. 1– Теплофізичні та мікробіологічні та характеристики режиму стерилізації консервів «Короп по-одеські» 5-15-35-20/120

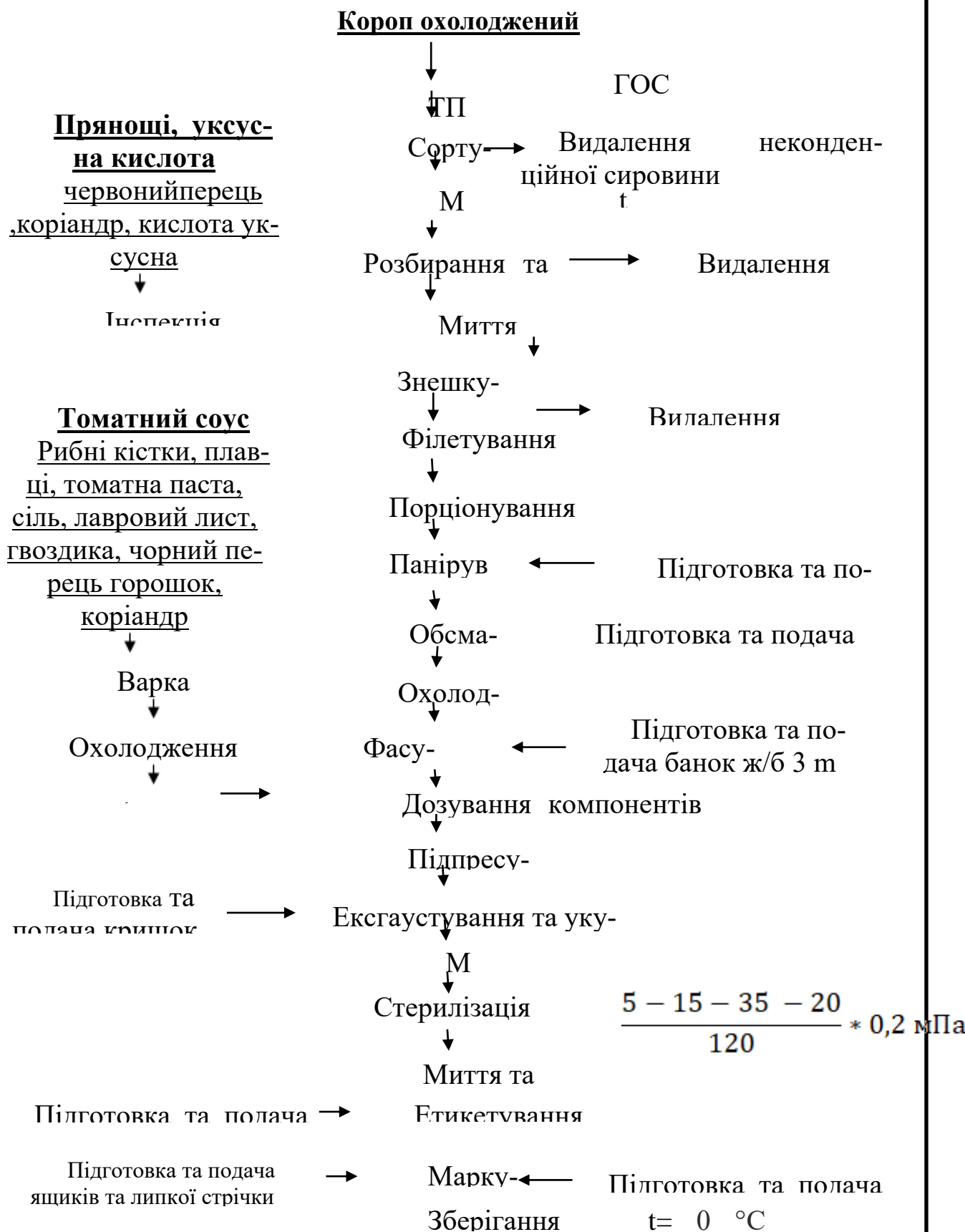


Рис. 2 Технологічна схема виробництва консервів «Короп по-одеські»

Науковий керівник – канд. техн. наук,
доцент Кушніренко Н.М.

KPM.TMPiM.754-03.1.13

Арк.