

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇН

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ННІ Харчових технологій ім. М.О. Грішина

Кафедра: Технології м'яса, риби і морепродуктів

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: : «Технології м'ясних і рибних продуктів»



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
на тему «РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ РИБНИХ
КОНСЕРВІВ В ГЕЛЕПОДІБНИХ ЗАЛИВКАХ З СИРОВИНИ
ВНУТРІШНІХ ВОДОЙМ»**

Здобувача (ки) Білан О.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 5 грудня 2024 р., протокол № 7

Заввідувачка кафедри ТМРiМ /ПІДПИСАНО/ Оксана САВІНОК
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ННІ Харчових технологій ім. М.О. Грішина

Кафедра: Технології м'яса, риби і морепродуктів

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: : «Технології м'ясних і рибних продуктів»

ЗАТВЕРДЖУЮ:

/ПІДПИСАНО/

(підпис)

Зав. кафедри ТМРiМ
к.т.н., доц.. Савінок О.М.

«_____» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧКИ

Білан Олександри Василівни

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1.Тема кваліфікаційної роботи: «Розширення асортименту рибних консервів в гелеподібних заливках з сировини внутрішніх водойм» затверджена наказом від 22.12.2023 року. № 805-03.

Термін здачі здобувачем закінченої роботи: 17 грудня 2024 р.

2. Вихідні дані проекту: Асортимент: 1. Консерви «Карась сріблястий в гелеподібній заливці» 3 тоб/зм, 2 зміни, банка 3; консерви «Карась сріблястий з овочевим гарніром гелеподібній заливці» 4 тоб/зм, 2 зміни, банка 3.

Провести аналіз сучасного ринку водних біоресурсів та стану їх споживання в Україні

Обґрунтувати показники якості рибної заливки з вторинної сировини, розробити інструментарій для оцінки його органолептичних показників;

Дослідити вплив видового і анатомічного складу рибної сировини на якість заливки;

Обґрунтувати раціональні параметри теплової обробки вторинної рибної сировини при отриманні рибної заливки;

Розробити асортимент рибних консервів у гелеподібних заливках;

Розрахувати економічну ефективність розробленої технології.

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

Реферат. Вступ. Розділ 1 Науково-дослідна частина.

Розділ 2 Технологічна частина. Розділ 3 Обґрунтування інвестиційної привабливості.

Розділ 4 Охорона праці. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.

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

Лист 1 – Режими стерилізації консервів в гелеподібній заливці.

Лист 2 – Хімічний склад гелеподібних заливок.

Лист 3 – Апаратурно-технологічна схема.

Лист 4– Техніко-економічні показники

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.	/ПІДПИСАНО/	/ПІДПИСАНО/
Науково-дослідна частина	Кушніренко Н.М.	/ПІДПИСАНО/	/ПІДПИСАНО/

6. Дата видачі завдання

Керівник _____
/ПІДПИСАНО/
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____
/ПІДПИСАНО/
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Зміст, реферат	15.09.24	
2	Стан проблеми та перспективи її вирішення	18.09.24	
3	Технологічна частина	28.09.24	
4	Охорона праці	05.10.24	
5	Техніко-економічні розрахунки	10.10.24	
6	Висновки та пропозиції	10.11.24	
7	Здача роботи на захист	10.12.24	

Здобувач _____
/ПІДПИСАНО/
(підпис)

Білан Олександра Василівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник проєкту _____
/ПІДПИСАНО/
(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 _____
/ПІДПИСАНО/ Олександра БІЛАН

РЕФЕРАТ

Білан О.В. Розширення асортименту рибних консервів в гелеподібних заливках з сировини внутрішніх водойм.

Випускова кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти «Магістр» за спеціальністю 181 «Харчові технології», освітньо-професійною програмою «Технології м'ясних і рибних продуктів».

В першому розділі кваліфікаційної роботи проведено аналіз літературних джерел та ринку рибних продуктів. Наведено характеристику та обґрунтування використання колегенвмісної сировини з гідробіонтів та види заливок які виробляють з таких ресурсів. Результатами наукових досліджень обґрунтовано показники якості гелеподібної заливки, досліджено вплив виду рибних вторинних ресурсів на показники якості гелеподібної заливки та вплив технологічних параметрів термічної обробки рибної сировини на якість гелеподібної заливки, зроблено порівняльну оцінку якості заливки різних способів отримання.

В другому розділі реалізовано технологічну частину кваліфікаційної роботи, обґрунтовано вибір технологічних рішень, розроблено і описано технологічні схеми виробництва консервів «Карась сріблястий в гелеподібній заливці» та «Карась сріблястий з овочевим гарніром гелеподібній заливці», проведено продукто-ві розрахунки та здійснено підбір технологічного обладнання, наведено вимоги до якості сировини, допоміжних матеріалів, якості та безпеки готової продукції

Третій розділ містить економічні розрахунки та обґрунтування інвестиційної привабливості кваліфікаційної роботи.

У четвертому розділі проаналізовано можливі небезпечні фактори, що можуть негативно впливати на здоров'я працівників.

Заключним результатом є висновки та список використаних джерел.

Випускова кваліфікаційна робота містить 105 сторінок тексту, 36 таблиць, 20 рисунків, список з 28 літературних джерел.

Ключові слова: гідробіонти, стерилізація, вторинні рибні ресурси, консерви.

ABSTRACT

Bilan O.V. Expansion of the Range of Fish Canned Products in Gel-like Fillings Using Raw Materials from Inland Water Bodies.

Thesis for obtaining the Master's degree in Specialty 181 "Food Technologies," Educational and Professional Program "Meat and Fish Product Technologies."

The first section of the qualification work analyzes literature sources and the fish product market. It provides a characterization and justification for the use of collagen-containing raw materials from aquatic bioresources and describes the types of fillings produced from such resources. The results of scientific studies substantiate the quality indicators of gel-like fillings, explore the effect of different types of secondary fish resources on the quality parameters of the gel-like fillings, and assess the influence of technological parameters of heat treatment of fish raw materials on the quality of the gel-like fillings. A comparative evaluation of the quality of fillings obtained using different methods was also conducted.

The second section implements the technological part of the qualification work, justifying the choice of technological solutions. It develops and describes technological schemes for producing canned products "Silver Carp in Gel-like Filling" and "Silver Carp with Vegetable Garnish in Gel-like Filling." The section includes product calculations, selection of technological equipment, and specifies requirements for raw materials, auxiliary materials, and the quality and safety of the finished product.

The third section contains economic calculations and substantiates the investment attractiveness of the qualification work.

The fourth section analyzes potential hazards that could negatively affect employee health.

The concluding result includes conclusions and a list of references.

The qualification work comprises 105 pages of text, 36 tables, 20 figures, and a reference list of 28 sources.

Keywords: aquatic bioresources, sterilization, secondary fish resources, canned products.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ЗМІСТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА	8
1.1 Аналітичний огляд літературних і патентних джерел	8
1.1.1 Огляд ринку водних біоресурсів України	8
1.1.2 Характеристика вторинної рибної сировини	11
1.1.3 Види заливок для консервів з водної сировини	18
1.1.4 Вторинні рибні ресурси - цінна сировина для виробництва гелеподібних заливок	23
1.2 Об'єкти і методи дослідження	29
1.3 Результати дослідження	33
1.3.1 Обґрунтування показників якості гелеподібної заливки	33
1.3.2 Обґрунтування вибору виду рибних відходів на якість заливок	37
1.3.3 Вплив технологічних параметрів на якість заливки	40
1.3.4 Порівняльна оцінка якості заливки різних способів отримання	46
1.3.5 Технологічні рішення отримання гелеподібної заливки	49
Висновки до Розділу 1	53
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	54
2.1 Обґрунтування і вибір технологічних рішень виробництва	54
2.1.1 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень	54
2.1.2 Технологічні схеми виробництва	56
2.2 Продуктові розрахунки	58
2.3 Підбір технологічного обладнання	66
2.3.1 Обґрунтування вибору та характеристика обладнання	66
2.3.2 Підбір технологічного обладнання	67
2.4 Опис технологічних процесів виробництва	68
2.5 Організація контролю якості та безпечності виробництва	78
2.5.1 Вимоги до якості сировини та допоміжних матеріалів	78
2.5.2 Вимоги до якості та безпечності готової продукції	80
2.5.3 Аналіз небезпечних факторів	81
РОЗДІЛ 3. ОБґРУНТУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ	92
Висновки до Розділу 3	96
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ РОЗРОБЛЕНОГО ПРОДУКТУ	97
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	102
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	103
ДОДАТКИ	106

Посада	П.І.П.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота			
Здобувач	Білан О.В.	/підписано/					
Консульт.				Розширення асортименту рибних консервів в гелеподібних заливках з сировини внутрішніх водойм	Стад	Арк.	Арк.
Керівник.	Кушніренко Н.М.	/підписано/			УП	5	105
					ОНТУ, каф. ТМРiМ гр. ТМ-61		
Зав. каф.	Савінок О.М.	/підписано/					

ВСТУП

Рибна промисловість є важливою складовою харчової галузі України, яка має великий потенціал для розвитку як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках. Одним із напрямів підвищення конкурентоспроможності рибної продукції є розширення асортименту, зокрема через впровадження нових видів консервів у гелеподібних заливках. Такий продукт має значний попит завдяки зручності використання, тривалому терміну зберігання та можливості збереження природного смаку й поживних властивостей риби.

Значний ресурс для рибної промисловості України становить сировина з внутрішніх водойм, таких як річки, озера та водосховища, де водяться різні види риби (наприклад, карась, окунь, щука). Проте асортимент рибних консервів, вироблених саме з місцевої сировини, поки що обмежений, а розробка нових продуктів із заливками залишається недостатньо дослідженою. Гелеподібні заливки можуть надати продукту унікальні органолептичні характеристики, покращити його зовнішній вигляд та зберегти структуру риби, що позитивно позначиться на споживчій привабливості.

Метою даного дослідження є розробка рекомендацій щодо розширення асортименту рибних консервів у гелеподібних заливках з використанням рибної сировини внутрішніх водойм України. У межах роботи буде проаналізовано технологічні аспекти створення нових продуктів, проведено оцінку споживчих уподобань, а також запропоновано економічно обґрунтовані підходи до впровадження нових видів консервованої продукції на ринок.

Результати цього дослідження можуть стати корисними для підприємств харчової промисловості, що зацікавлені у виробництві інноваційної продукції з доданою вартістю та орієнтовані на задоволення попиту сучасних споживачів на здорове та різноманітне харчування.

Одним з важливіших завдань рибопереробної галузі є комплексна переробка сировини з метою максимального виходу їстівної частини. В процесі переробки утворюється значна кількість вторинної сировини. Найчастіше вторинна сировина володіє високою біологічною цінністю, що зумовлює перспективність його вико-

ристання для отримання продуктів харчового призначення. Однак лише невелика частина відходів надходить на переробку, в той час решта не використовується.

Обмежено використовують вторинну сировину в технології рибних консервів при підготовці рибної заливки або бульйону. Однак заливки мають невисокі органолептичні показники, що вимагає застосування спеціальних технологічних операцій при його варці.

Передбачається на основі науково обґрунтованих способів варки вторинної сировини розробити технологію рибної заливки високої якості, завдяки чому вона може бути використана в якості основи для консервів у гелеподібних заливках.

Апробація кваліфікаційної магістерської роботи відбулася на XX Всеукраїнській науковій конференції здобувачів вищої освіти «Харчові технології» 14-15 травня 2024 року, яка проходила у місті Одеса, ОНТУ. Робота була опублікована у «Збірнику наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів» у вигляді публікації «РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ РИБНИХ КОНСЕРВІВ В ГЕЛЕПОДІБНИХ ЗАЛИВКАХ» у співавторстві з Павловим М.Д., керівник Кушніренко Н.М. (Додаток А), та на XVII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених і студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді» 3 - 5 жовтня 2024 року у вигляді публікації «ГЕЛЕВІ ЗАЛИВКИ З ВТОРИННОЇ РИБНОЇ СИРОВИНИ» у співавторстві з Гонтою О.М., керівник Кушніренко Н.М. (Додаток Б).

РОЗДІЛ 1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

1.1 Аналітичний огляд літературних джерел

1.1.1 Огляд ринку водних біоресурсів України

Рибопереробне господарство є важливою галуззю харчової промисловості України. Основними сегментами ринку рибних продуктів є морожена та охолоджена продукція, солена риба, копчена і в'ялена, консерви та пресерви.

Після повномасштабного вторгнення рф Україна не в змозі видобувати або вирощувати багато видів риби та морепродуктів, тому більше 85% всієї рибної сировини і продукції, яка потрапляє на стіл до українців, становить імпорт. Таким чином, компанії-імпортери виконують важливу роль у забезпеченні населення рибою та морепродуктами. Зазначимо, що серед усіх харчових продуктів, що імпортуються до України, гідробіонти посідають провідне місце.

З початком воєнних дій на території України постачання рибної продукції майже припинилося. Основними причинами стали проблеми з логістикою, відсутність транспорту і водіїв, блокування портів на півдні країни, які до війни забезпечували до 40% обсягів імпорту, а також валютні обмеження, що ускладнювали закупівлю рибної продукції. Крім того, протягом пів року риба та морепродукти не входили до Переліку товарів критичного імпорту, який затверджений Постановою КМУ № 153 від 24.02.2022 «Про окремі питання щодо забезпечення здійснення імпорту».

На протязі весни 2022 року Асоціація «Українських імпортерів риби та морепродуктів» неодноразово зверталася до Кабінету Міністрів України та Міністерства аграрної політики та продовольства України з проханням про включення морепродуктів до Переліку товарів критичного імпорту. У липні 2022 року обмеження на імпорт було знято, і імпортери змогли відновити свою діяльність.

Однак підприємства, що працюють із замороженою продукцією, яка вимагає дотримання постійного низькотемпературного режиму, зіткнулися з новими викликами. До них належали багатокілометрові черги на кордонах та регулярні обстріли інфраструктурних і енергетичних об'єктів України.

Усі перелічені фактори спричинили значне скорочення імпорту та споживання морепродуктів у 2022 році, яке зменшилося на 30%. Обсяг імпорту рибної продукції становив 300 000 тонн загальною вартістю близько 700 млн доларів США. Основними країнами-постачальниками були Норвегія, Ісландія, США, Канада, Естонія та інші.

Внаслідок військової агресії РФ загальний видобуток гідробіонтів скоротився майже на 40 тисяч тонн. і у 2022 році було виловлено лише 33 800 тонн, що становить 46% від рівня 2021 року.

Суттєвими обмежувальними факторами для промислового рибальства стали майже повна заборона судноплавства на рибогосподарських водних об'єктах України. Морський промисел у прибережних водах Азовського та Чорного морів було фактично заблоковано, за винятком деяких зон у межах Миколаївської та Херсонської областей.

Промислові рибалки у 2022 році на водних об'єктах України видобули лише 10,1 тис. тонн морепродуктів, що на 67% менше порівняно з показниками 2021 року.

- у Чорному морі – 0,076 тис. тонн (-99,1 %);
- в Азовському морі – 0,024 тис. тонн (-99,5 %).
- у внутрішніх водоймах видобуто – 9,95 тис. тонн, це на 44 % менше порівняно з минулим роком;

Морський промисел у 2022 році за межами юрисдикції України в зоні дії «Конвенції зі збереження морських живих ресурсів Антарктики» було припинено через воєнний стан. Це створило труднощі із заміною екіпажу судна, яке займалося виловом антарктичного криля. Як наслідок, загальний обсяг вилову водних біоресурсів суднами під державним прапором України за межами її юрисдикції склав 9659 тонн, що на 58,3% менше, ніж у 2021 році.

Проблеми, що виникли у рибній галузі у 2022 році, залишилися актуальними і в 2023 році. Складності з логістикою, кадровий дефіцит, довгі черги на кордонах та блокування пунктів пропуску на західному кордоні значно ускладнювали роботу підприємств.

Споживання і імпорт риби та морепродуктів за результатами 2023 року в Україні склали 330 000 тонн на загальну суму 932 млн доларів США. Компанії-імпортери сплатили до державного бюджету близько 7 млрд гривень податків. Динаміка імпорту рибної продукції за 2013–2023 роки представлена на рис. 1.1.



Рис.1.1 - Динаміка імпорту рибопродукції за 2013-2023 роки в Україні.

У 2023 році експорт рибопродукції з України склав 6500 тонн, що відповідає загальній вартості 31,2 млн доларів США. Загальний вилов риби та водних біоресурсів рибної галузі України зріс на 13% порівняно з 2022 роком (рис. 1.2).

Українськими рибалками протягом року виловлено 38,2 тис. тонн риби та інших морепродуктів, що на 4,4 тис. тонн більше порівняно з 33,8 тис. тонн у 2022 році. Зокрема, промисловий вилов у водних об'єктах і на континентальному шельфі України досяг 11,2 тис. тонн, що на 11% більше, ніж у попередньому році.

Однак збройна агресія РФ продовжувала значно впливати на рибальську діяльність. Промисел у Чорному та Азовському морях залишався майже повністю заблокованим, за винятком деяких ділянок у межах Миколаївської області. В додаток, знищення Каховської ГЕС окупантами призвело до осушення Каховського водосховища, де середній річний промисловий вилов раніше становив близько 3 тис. тонн.



ДОБУВАННЯ (ВИЛОВ) ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ

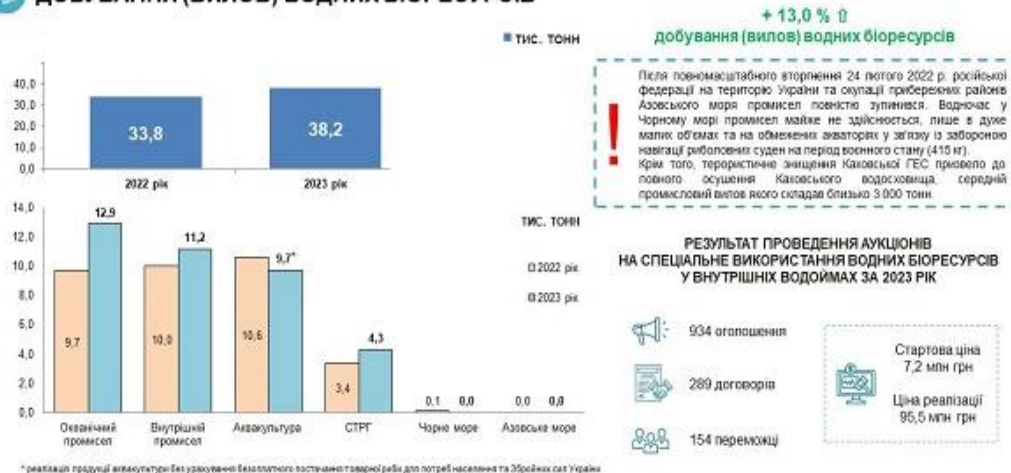


Рис. 1.2 - Загальний вилов риби та водних України.

Протягом 2023 року в Україні реалізовано 9,7 тис. тонн загальної товарної продукції аквакультури, без врахування безоплатного постачання риби для потреб населення та Збройних Сил України. Рибні господарства, що поєднують аквакультуру з промисловим виловом, здобули 4,3 тис. тонн морепродуктів, що на 27% більше, ніж у 2022 році.

У зоні дії «Комісії зі збереження морських живих ресурсів Антарктики (CCAMLR)» українськими суднами під державним прапором виловлено 12,9 тис. тонн морепродуктів, з яких 11 982 тонни припадає на антарктичний криль, а 962 тонни — на іклачів. Це на 34% більше порівняно з показником 2022 року (9,7 тис. тонн).

Середнє світове споживання рибної продукції зросло до 22 кг на людину на рік, і за прогнозами, до 2030 року виробництво водних біоресурсів збільшиться ще на 14%. У Європейському Союзі середнє споживання риби досягло 24,4 кг на людину, тоді як в Україні цей показник у 2022-2023 роках становив близько 13 кг на людину щороку.

1.1.2 Характеристика вторинної рибної сировини

Однією з головних тенденцій розвитку рибопереробної галузі є глибока переробка сировини з метою максимального виходу їстівної частини. Останнім часом на внутрішньому і зовнішньому ринку все більшою популярністю користу-

ються заморожені рибне філе і фарш. З точки зору споживача ці продукти ідеальні для швидкої кулінарної обробки в домашніх умовах, тому що не потрібен час на оброблення, не утворюються відходи (втрати), мінімальний час для приготування їжі.

Але поряд з цією позитивною динамікою рибопереробного виробництва є ще й проблема - утворення в процесі переробки риби великої кількості (від 38 до 58%) вторинної сировини, що залишається на підприємстві: голови, плавці, кістки, шкіра, луска.

Залежно від виду та біологічного стану риби частка відходів при її філетуванні, яка припадає на голови риб, коливається від 10 до 35%, кістки і хрящі - від 4 до 15%, плавці - від 1 до 22%, шкіру - від 2 до 15 %.

Одним з пріоритетних завдань при переробці вторинних рибних ресурсів є раціональне використання рибних голів. До їх складу входять м'язи, сполучні тканини і кістки черепа, що добре засвоюються людським організмом і представляють значну харчову цінність.

Кістки черепа містять велику кількість жиру, нерідко досягає 15...20% по відношенню до маси кісток, мінеральних речовин (10...15%), представлених в основному фосфорнокислим кальцієм. Вміст білкових речовин (осеїну - речовини, близької до колагену) коливається в межах 17%.

Голови більшості видів риб служать сировиною для виробництва кормового борошна і жиру. Так як при розбиранні риби на голові і скелетних кістках залишається велика кількість прирезей м'яса, то більш раціональним способом використання даного виду відходів є виробництво заморожених наборів для юшки, рибних консервів, а так само копчених голів цінних видів риб.

Такі тканини, як шкіра і кістки, відносяться до колагенвмісної сировини, яка представляє цінну вторинну сировину рибної промисловості, що містить значну кількість біологічно активних речовин широкого спектра дії, відповідальних за важливі функції організму.

Цінною сировиною для консервної рибної промисловості є кісткова тканина риб - перспективне джерело мінеральних речовин, загальний вміст яких в сухій

знежиреній кістковій тканини гідробіонтів в залежності від їх виду і віку змінюється від 26 до 92 %. Елементний склад мінеральних речовин кісткової тканини представлений кальцієм, фосфором, магнієм, фтором, а також іншими мікроелементами, серед яких важливу біологічну роль відіграє стронцій.

Білкові речовини на 73...95% представлені осеоальбумоїдами, які утворюють з мукополісахарідами мукопротеїд - осеомукоїд, близьку до колагену гелеподібну речовину, яка має більш високу стійкість до деградації, ніж колаген. Цей білок є неповноцінним, так як в ньому не міститься багато незамінні амінокислоти. До 75% азоту кісток входить до складу клеєподібної речовини. Кісткові білки утворюють каркасну сітку, в осередках якої накопичуються мінеральні компоненти кісткової тканини.

Кістки є сировиною, придатною для виробництва клею і кормового борошна. З кісткових хребтів з прирезей м'яса лососевих риб отримують БАД, що містять протизапальні компоненти, які відповідають за обмінні процеси в сполучній тканині і використовуються для профілактики і лікування остеопорозу.

Шкіра риб має своєрідну гістологічну будову, помітно відрізняється від будови шкір теплокровних тварин. Основною гістологічною особливістю шкіри риб є взаємне перехрещення пучків проколагенових волокон, що йдуть шарами паралельно поверхні риби.

Вміст проколагену в шкірі риб зазвичай коливається в межах 20...30%. З інших білків в шкірі риб виявлено еластин (1...5%). Поряд з білками в шкірі риб присутні також небілкові азотисті речовини, жир, мінеральні речовини.

Останнім часом велика увага приділяється шкірі гідробіонтів як сировині для отримання натурального структуроутворювача за рахунок колагену, що міститься в ній, що має широкий спектр використання в харчовій промисловості.

Колаген - найпоширеніший білок в природі, який є структурним елементом шкірних покривів, хрящів, сполучних плівок. Він становить інтерес як компонент, що впливає на структурні властивості сировини.

Специфічний ряд фізико-хімічних, біохімічних, біологічних властивостей, властивих колагену, обумовлений унікальною просторовою структурою цього бі-

лка в зв'язку з високим ступенем організації на всіх щаблях макро- і мікроструктури - від об'єднання амінокислот в поліпептидні ланцюги до різноманітного переплетення колагенових волокон в тканинах.

Амінокислотний склад колагену характеризується переважанням залишків гліцину і аланіну (понад 50% від вмісту інших амінокислотних залишків), що незвично багато в порівнянні з більшістю інших білків; дуже низькою часткою тирозину і метіоніну; відсутністю триптофану і цистину. Ще однією відмітною ознакою колагену є висока частка проліну і оксипроліну (23% від суми амінокислот). У амінокислотній послідовності поліпептидного ланцюга ідентифіковано також дві нестандартні амінокислоти гідроксилізін і гідрооксипролін, які практично не зустрічаються в інших білках.

Внаслідок щільної молекулярної структури і наявності міжмолекулярних ковалентних зв'язків колаген практично не розтягується, не розчиняється, хоча і здатний до набухання у водних розчинах зі збільшенням маси в 1,5...2,0 рази.

При підігріві колагену в водному середовищі (до 50 °С) його структура змінюється, нитки згинаються і скорочуються до 1/3 первісної довжини. Внаслідок теплової денатурації порушуються пептидні зв'язки, що утримують колаген в нативній формі, а також настає частковий гідролітичний розпад за місцем пептидних зв'язків.

Під впливом тривалої деструкції колаген, або желатин, безповоротно втрачає нативні властивості: набуває здатності розчинятися у воді, легко гідролізується ферментами, в той час як в нативному стані колаген сполучнотканинних утворень дуже повільно піддається дії травних ферментів.

Довгий час колагенвмісні тканини як харчові джерела відносили до малоцінних, що і зумовило традиції переробки такої сировини, в основному пов'язані з виробництвом желатину, клею, кормової муки і т.п. Завдяки досягненням науки про харчування роль колагенових білків переглянута. Встановлено їх фізіологічну активність, у зв'язку, з чим колагенові білки зараховують до харчових волокон, присутність яких в добовому раціоні є обов'язковою.

Колаген і його фракції є джерелом харчових волокон, беруть участь у багатьох метаболічних процесах. Наявність в раціонах волокон сприяє не тільки нормальному травному процесу, а й виведенню з організму важких металів, токсинів, канцерогенів і інших речовин, потенційно небезпечних для здоров'я людини. Колаген застосовується і як БАД до їжі - джерело компонентів, що забезпечують нормалізацію метаболізму сполучної тканини.

В даний час успішно переробляються відходи рибної промисловості для створення різних медичних препаратів, технічних продуктів, добрив, кормового борошна та інших речовин, що знайшли своє застосування в різних галузях господарства.

Зростаючий обсяг наукових досліджень показує, що переробка рибних відходів відіграє певну роль в запобіганні та лікуванні ряду таких захворювань, як серцево-судинні, діабет, рак і ожиріння, пов'язаних з хронічним станом.

Наведені матеріали свідчать про можливість ефективного використання харчових рибних відходів і виробництва з них харчової продукції. Однак в даний час, як і раніше, за своїм прямим призначенням харчові рибні відходи використовують далеко не повністю. Щорічно на судах і підприємствах галузі накопичується значна кількість рибних відходів, в тому числі і харчових. Однак на випуск харчової продукції іде лише невелика частка цієї сировини.

Обмежено використовують рибні відходи в технології консервів для виробництва рибного бульйону в якості желейних заливок, соусів і т.д. Для приготування бульйону та заливок використовують дрібну патрану рибу з головою, голови риб, харчові відходи, отримані при філетуванні або при розбиранні риби.

Промиту дрібну рибу, голови та інші харчові відходи завантажують в казан, додають питну воду масою, передбаченою рецептурою, з урахуванням 20 % втрат на випаровування і варять 60 хв. Бульйон фільтрують, додають компоненти, передбачені рецептурою, доводять до кипіння, варять 5...10 хв. і направляють на заливку.

Хімічний склад рибного бульйону, отриманого при термічній обробці відходів коропа (голови, хребтова кістка, плавці, шкіра) протягом 60 хв. при температурі 97...100 °С, наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1

Хімічний склад рибної заливки, у %

Показник	Бульйон з відходів коропа
Сухі речовини	5,50
Ліпіди	0,06
Загальний азот	0,59
Білок	3,65
Гелеподібні речовини	0,90

Білкові речовини рибного бульйону, отриманого з відходів рибної сировини, представлені в основному продуктами теплового гідролізу колагену (клейподібні речовини - желатин, глютин). Відома властивість колагену формувати структуру харчових продуктів послужила основою для проведення досліджень з вивчення функціонально-технологічних властивостей рибного бульйону (поверхневі характеристики, емульгуюча і піноутворююча здатності, адгезійні властивості).

Технологічний регламент отримання концентрованого бульйону, що містить не менше 11% сухих речовин, передбачає використання в якості сировини рибних відходів, що містять не менше 55% шкіри, їх термічну обробку при температурі 100 °С не менше 50 хв при гідромодулі 0,75-1.

Різноманітність і високий вміст макро- і мікроелементів дають підставу розглядати рибний бульйон як харчове джерело мінеральних композицій, що виконують в організмі різнобічні функції. Відомо, що кальцій і магній забезпечують побудову опорних тканин скелета. Натрій і калій підтримують необхідну осмотичну середу клітин в крові. Залізо і мідь беруть участь в перенесенні кисню в організмі, цинк, мідь беруть участь в біохімічних процесах утворення травних соків і гормонів.

Так як організм людини не синтезує мікронутрієнти і повинен їх отримувати разом з продуктами харчування, то можна вважати, що рибний бульйон є

цінним технологічним середовищем, постачальником життєво важливих макро- і мікроелементів.

Функціонально-технологічні властивості (комплекс фізико-хімічних показників, що забезпечують продукту задані структурні, технологічні та органолептичні характеристики) бульйону змінюються при різних режимах термообробки рибної сировини.

Як показує практика, рибний бульйон, отриманий термічною обробкою колагенвмісної сировини, не відрізняється високими органолептичними показниками (каламутний) через присутність в ньому глютину, що вимагає застосування спеціальних технологічних операцій з його освітлення. Для цих цілей використовують витяжку яєчних білків, паюсної ікри, біле вино.

Таким чином, актуальною є задача визначення способів обробки вторинної рибної сировини, що забезпечують отримання бульйону з високими органолептичними показниками, що, в свою чергу, дозволить обґрунтувати доцільність його використання в якості «емоційної» складової харчових продуктів.

Зарубіжний досвід показує, що бульйони, промислово виготовлені, в якості самостійного продукту користуються попитом і вживаються в їжу як готовий продукт або служать основою для приготування в домашніх умовах перших і других страв.

Як показує аналіз вітчизняного ринку, подібний вид продукції представлений з м'ясної (курка, яловичина і свинина), овочевої та грибною сировини (бульйони торгової марки Campbell), і користується попитом у споживача, завдяки своїм високим смакоароматичними властивостями, можливості тривалого зберігання і зручності в застосуванні.

Відомі технології фасованих концентратів для приготування бульйону, що випускаються у формі желе, порошку, гранул або кубиків.

Перевагою виробництва рідкого бульйону є можливість вживання його в експрес-харчуванні і швидкого введення в нього додаткових компонентів.

Перспективність розробки технології рибного бульйону в якості самостійного продукту обумовлена отриманням продукту високого ступеня готовності по-

ряд з такими відомими виробленими і реалізуються в торгівельній мережі продуктами, як мінеральна вода, напої, соки, молоко, молочна сироватка, маслянка, а також багато овочів, ягоди, в яких вміст води становить 95...98%.

Переробка відходів гідробіонтів особливо актуальна, оскільки безпосередньо пов'язана з проблемами екології. Якщо в таких країнах, як Норвегія, Фінляндія, Японія, давно і ефективно функціонують заводи з переробки некондиційної риби і рибних відходів, то в Україні цей процес не налагоджений на достатньо високому рівні або взагалі відсутній.

Використання вторинної рибної сировини робить позитивний вплив на розширення асортименту продукції, що випускається, підвищує економічну ефективність роботи рибопереробних підприємств, а також перетворює раніше існуючу технологію в безвідхідну.

1.1.3 Види заливок для консервів з водної сировини

Рибні консерви та консерви з гідробіонтів виготовляють у різноманітних соусах і заливках, які, зокрема, з додаванням круп, овочевих гарнірів та прянощів, надають продуктам привабливого зовнішнього вигляду, створюють гармонійний смаковий і ароматичний букет, а також поліпшують засвоєння їжі.

Завдяки різноманіттю водної сировини та гідробіонтів і зростанню асортименту консервів, особлива увага приділяється розробці нових рецептур, створенню продуктів для лікувального, профілактичного та дитячого харчування. Заливки розрізняють за консистенцією, складом, сенсорними характеристиками та енергетичною цінністю (рис. 1.3).

Класифікацію заливок умовно можна поділити на три основні типи: рідкі, емульсійні та гелеподібні. У виробництві натуральних консервів і консервів у заливках застосовують бульйони, отримані з харчових і технічних рибних відходів, дрібної риби та прилову. Завдяки високому вмісту глютину, концентровані бульйони набувають гелеподібної консистенції після охолодження. Такі бульйони, що належать до рідких заливок, можуть використовуватися як самостійні заливки або слугувати основою для приготування соусів.



Рис. 1.3 - Види заливок для консервів з гідробіонтів.

Дослідження науковців [25] підтверджують важливість врахування технологічних особливостей риби, типу відходів та заливок, які додаються до консервів. Значення рН заливки та вміст глютину впливають не лише на режим стерилізації, але й на текстуру м'язової тканини риби. Зниження рН заливки з 7 до 4,4 спричиняє підвищене виділення вільної води, що знижує її вміст у рибі з 75% до 68,3%. При цьому жорсткість м'язової тканини риби зростає на 500–600 Н.

Для покращення смакових характеристик консервованого продукту рослинні олії перед заливанням ароматизують за допомогою томатної пасти, червоного перцю, коптільних препаратів або екстрактів прянощів [26-28]. Зокрема, олія, ароматизована коптільною рідиною, підвищує тривалість зберігання консервів завдяки вмісту компонентів коптільного диму та продуктів гідролітичного окислення ліпідів і білків [29].

На світовому ринку консервованої продукції спостерігається зміна асортименту: зменшується виробництво консервів у маслі та зростає популярність консервів зі складними заливками, такими як соуси, желе та креми.

Рибні консерви в соусах і заливках займають значну частину асортименту консервної продукції і традиційно є основним напрямом рибопереробної галузі, складаючи до 25% загального обсягу виробництва. До сьогодення на рибоконсервних заводах країни основним видом заливок був томатний соус.

Однак сучасний асортимент рідких заливок та соусів значно розширюється завдяки введенню натуральних інгредієнтів та нетрадиційних компонентів у рецептуру. Наприклад, для консервів із сардини, ставриди та кільки були розроблені різноманітні варіанти томатних заливок, до складу яких, окрім стандартних компонентів, входять яблучне та яблучно-сливове пюре, а також гарбузове пюре [32].

Науковці також працюють над створенням нових рецептур та технологій соусів, що збагачені вітамінно-мінеральними комплексами, харчовими волокнами та іншими біологічно активними речовинами [33].

Вид і склад соусу повинен бути гармонійним за смаком, володіти привабливими гастрономічними особливостями, поєднуватися з використовуваною рибою. Рибні консерви можуть вигравати при додаванні гострих або кислих соусів, а інші продукти потребують використання дуже м'яких соусів.

Рідкі емульсійні заливки є тонкодисперсними, в'язкими системами, що складаються з водної та жирової фаз, а також інших компонентів, таких як вуглеводи, білки, мінеральні речовини, барвники та вітаміни. До різновидів емульсійних заливок відносяться майонези та креми.

Однією з найцінніших властивостей майонезів, які є прямими тонкошаровими емульсіями типу масло/вода, є можливість розробки рецептурних компонентів, що дозволяє створювати продукти, які повноцінно задовольняють фізіологічні потреби організму здорової людини. Окрім того, споживання ліпідної складової у вигляді дрібнодисперсних емульсій допомагає зменшити навантаження на ендокринну систему організму і сприяє стабілізації більшості фізіологічних функцій шлунково-кишкового тракту.

Українська рибопереробна галузь виготовляє густі, гомогенні та стабільні креми й пасти, що містять воду, масло, загусники, емульгатори, стабілізатори та ароматичні добавки.

Дослідження вчених [3] показали, що, застосовуючи рибний бульйон або заливку в поєднанні зі згущувачем, можна на їх основі отримувати емульсійну

систему, та за допомогою загущувача переводити її в термотропний гель, отримуючи продукт типу крем або желе.

Промисловий розвиток технології виробництва заливок знайшов відображення в багатьох дослідженнях, якими показано, що механічна обробка компонентів сировини впливає на структуру заливок і дозволяє створювати гелеподібні, соусніта кремоподібні продукти.

Перспективним напрямком у технології виробництва заливок типу крем-желе або майонезів є зміни режимів їх теплової обробки, таких як варка, бланшування або підігрів, а також можливість розширення асортименту, зокрема використання плодових та овочевих соків і пюре, круп, бобових та дозованого введення смакомодуляторів.

Для збереження цілісності та форми шматочків риби, яка погано витримує стерилізацію та розварюється, в консервах використовують заливки типу желе, що дозволяють додати продукту кращий смак та особливу консистенцію. Однак консерви з риби та морепродуктів у желе та гелях не рекомендовано стерилізувати при температурах вище 105 °C і зберігати при понижених температурах, оскільки при цьому стійкі гелі та желе можуть руйнуватися.

В технології виробництва рибних консервів в гелях для отримання щільної консистенції можна використовувати різні структуроутворювачі [42].

В якості структуроутворювачів можуть виступати загусники, емульгатори, піноутворювачі, сполучні речовини і плівкоутворювачі.

Структуроутворювачі можуть бути натуральними (смоли рослин, крохмалі, пектини, карагенан, агароїди), біосинтетичними (ксантан, декстрини), напівсинтетичними (похідні крохмалю, целюлози, альгинатів, хітину) і синтетичними (полівінілхлорид) [4].

В світі постійно зростає кількість і використання різноманітних структуроутворювачів, що надає можливості в області створення нових сучасних продуктів харчування і удосконалення існуючих традиційних технологій виробництва консервованої продукції.

Тенденції розвитку і удосконалення існуючих технології рибних продуктів, та вимоги, що пред'являються до таких продуктів, свідчать про невпинно зростаючу роль натуральних структуроутворювачів для моделювання харчових продуктів нового покоління.

До числа найбільш відомих структуроутворювачів відносяться агар, хітозан, овес, ячмінь, желатин, зоостерін, казеїн, камеді фруктових дерев, карагенан, крохмаль, пектин (яблучний, буряковий, цитрусовий), ізольовані білки зернобобових рослин.

У практиці вітчизняного виробництва консервів в емульсійних і гелеподібних зливках як добавки використовують переважно желатин, агар або агароїд, які вводять безпосередньо в банку з продуктом у вигляді желуючої заливки [14].

Закордонні і вітчизняні дослідники вивчили здатність м'язової тканини риб, рибного фаршу сурімі, гідролізату і рибних бульйонів з відходів виробництва утворювати стабільні емульсії [44].

Роботи по використанню рибних бульйонів як поверхнево активних середовищ при отриманні харчових продуктів в основному проводилися на відходах морської і океанічної сировини.

Вітчизняні дослідники вивчають деякі види харчової сировини (м'язова тканина морських риб, морська капуста), що містять в своїй структурі структуроутворюючі речовини, які можуть бути включені в рецептури продуктів для забезпечення заданих структурних властивостей [45].

Використання природних структуроутворювачів у порівнянні з застосуванням синтетичних, має ряд значних переваг, серед яких основними є наявність лікувально-профілактичних властивостей хондропротекторної дії.

Для альгінату і карагенану описані протизапальні, ранозагоювальні, антикоагуляційні, імуностимулюючі ефекти [46].

У харчовій технології хітозан застосовується завдяки властивостям структуроутворювача, а також коагулянту. Крім того, хітозан має велику проникаючу здатністю і використовується як ефективний і селективний сорбент (виведення небажаних компонентів з харчових середовищ) [15]. У той же час вплив структу-

роутворювачі на організм людини вивчено в меншій мірі, ніж багатьох інших хімічно активних речовин.

Структуроутворювачі повинні бути хімічно інертні по відношенню до компонентів харчових продуктів. Тому необхідно як структуроутворювачі використовувати речовини натурального походження, що входять до складу харчової сировини.

Аналіз літератури з проблем використання гелевих заливок в технології консервів з гідробіонтів свідчить про те, що вид заливки істотно впливає на якісні показники продукту, що і обумовлює режим стерилізації. Як компоненти заливок для рибних консервів використовують плодовоовочеві соки і пюре, молоко і молочні продукти, рослинні масла, відвари овочів, рибні бульйони, різні вкусо модулятори та ін. Рибні заливки для консервів в желе застосовують, вводячи в їх рецептуру структуроутворюючі різної природи.

1.1.4 Вторинні рибні ресурси - цінна сировина для виробництва гелеподібних заливок

Промислова переробка риби і морепродуктів неминуче пов'язана з утворенням великої кількості відходів, кількість яких може досягати 60% від маси переробленої риби, а у нерибних об'єктів промислу - (ракоподібні, ствулікові молюски та ін.) до 70%. Світові обсяги рибних ресурсів, які є невикористовуваним за даними ФАО\ВОЗ становлять від 5 до 20 млн. тон зарік [4].

Основними напрямками використання відходів є виробництво кормового борошна і риб'ячого жиру, хоча вони можуть служити джерелом ряду цінних речовин, які мають біологічну активність (нуклеотидів, стеринів, ферментів і інші) а також структуроутворюючими властивостями (колаген, еластин) [48].

Використання вторинних рибних ресурсів при традиційних методах переробки стикається з низкою труднощів. Тому необхідно впроваджувати та розробляти нові раціональні й ефективні підходи у рибопереробну галузь. Це передбачає застосування комплексних безвідходних і ресурсозберігаючих технологій, які забезпечать повне використання всіх вторинних ресурсів.

З'являється чимало технологій виробництва рибної продукції з застосуванням комплексного використання сировини. Такі технології отримання кулінарних виробів (пиріжки, пироги, рулети), заморожених напівфабрикатів (набори для юшки, фарширована риба), консервів з печінки, молока, хрящів, голів осетрових риб [49]. Запропоновано технологію виробництва риб'ячих шкір, що виключає застосування високотоксичних речовин [12].

Дослідження вчених [18] показали, що невикористовувані вторинні рибні ресурси є джерелом сполучного білка - колагену, який міститься в шкірному покриві, кістковій тканині, плавцях і лусці риб.

З колагеновмісної м'ясної і рибної сировини отримують досить широкий асортимент харчової, медичної, кормової і технічної продукції: клей, желатин, оболонки, плівки, губки, шовний матеріал, протези, шкіру, різні кормові продукти, а також готують продукти гелеподібної консистенції.

Вміст колагену в рибі змінюється в залежності від виду та загальної кількості білка в тканині. Вченими відзначена взаємозв'язок між вмістом колагену і щільністю сирого м'яса риби: чим воно вище, тим щільніше сире м'ясо. Однак такого взаємозв'язку між вмістом колагену і щільністю м'яса риби, що пройшло теплову обробку, не виявлено [16].

Залежно від хімічного складу і структурних тканин розрізняють колаген:

- волокнистий - сухожил'я і дерми шкіри;
- гіаліновий - кісткової тканини (осеїн);
- хондріновий - хряща;
- іхтуаліновий - риб'ячого міхура (іхтіюкол);
- еластоїдіновий - плавці акули [40].

Відомо близько 10 різних типів колагену, характерних для тварин тканин. Найбільш поширеним є колаген типу I, що складається з тропоколагенових моносперів. Будь який мономер тропоколагену складається з трьох поліпептидних ланцюгів [9].

У колагені типу I тропоколагеновий мономер складається з 2 α -1 і 1 α -2 ланцюгів. Кожна ланцюг згорнута в спіраль лівого кручення з трьома амінокислота-

ми на витку, а всі три ланцюги являють собою кручені спіраль правого крутіння [9]. Послідовність амінокислот вказує на те, що 50-60% α -ланцюг представлена повторюваним трипептидом із загальною формулою гліцин-х-у, де х - зазвичай пролін і у-оксипролін. Ця послідовність змушує поліпептид прийняти спірально-видну структуру через просторового відштовхування, що виникає між пірролідинових кінцями пролінових залишків [16].

Тропоколагенові волокна спонтанно зв'язуються в паралельні ряди для формування колагенових волокон. Водневі зв'язки в межах і між ланцюгами є головними факторами в структурній стійкості тропоколагену і колагена. Воднева зв'язок спрямована поперечно по відношенню до поздовжньої осі тропоколагенового стрижня. Крім того встановлено, що структура колагену стабілізується і посилюється внаслідок утворення ковалентних поперечних зв'язків. Виникають як внутрішньомолекулярні, так і міжмолекулярні поперечні зв'язку [15].

Колаген здатний сильно набухати у водних розчинах, причому його маса збільшується в 1,5-2 рази. Висока гідратаційна здатність колагену пов'язана з вмістом в його структурі значну кількість діаміно- і амінодікарбонових кислот, і, отже, великого числа бічних полярних груп молекули. При зміщенні рН від ізоелектричної точки в бік кислої або лужної середовища набухаємость колагену різко збільшується [19].

Нагрівання в водній середовищі до певної температури призводить до зміни фізичних властивостей колагену, при цьому різко падає в'язкість розчину, що вказує на втрату волокнистої структури. За зміною оптичного обертання можна судити про зникнення спіральності структури окремих ланцюгів. Тепловий рух долає сили, стабілізуючі потрійну спіраль, в результаті чого виникає розірвана структура желатину, що має конфігурацію статичного клубка. Цей структурний перехід виникає дискретно при певній температурі аналогічно тому, як відбувається плавлення кристала [28].

Перехід колагену в желатин - це процес, при якому високоорганізований квазікристалічний нерозчинні у воді колагенові волокна перетворюється з нескінченної асиметричної сітки взаємопов'язаних тропоколагенових одиниць в во-

дорозчину систему незалежних молекул з набагато більш низьким ступенем впорядкованості [18].

Співвідношення високомолекулярних та низькомолекулярних білкових сполук, зокрема продуктів їхнього розпаду, має ключовий вплив на здатність розчинів до гелеутворення. Чим більша частка високомолекулярних сполук, тим швидше відбувається гелеутворення, тим вища температура, необхідна для цього процесу, і тим міцнішими виходять гелі [6].

Швидкість перетворення колагену в желатин при нагріванні сировини у вологому середовищі залежить від параметрів процесу - температури і рН, а також від властивостей сировини [6].

Температура денатурації рибного колагену приблизно на 13...15 °С нижче значення, характерного для колагену шкіри ссавців. Багато вчених вважають, що це зв'язано з меншою еволюційно-адаптаційної організацією холонокровних тварин, що зумовило і нижчу структуризацію фібрилярних білків, що визначила такий показник температури [14].

Причому температура денатурації колагену залежить від місця існування риби, температура денатурації колагену шкіри риб холодних морів становить 33...52 °С, риб теплих морів – 49...58 °С. У різних тканинах риби вміст колагену різниться (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Масова частка колагену в тканинах риб

Вид риби	Масова частка, % у вологому матеріалі			
	М'язова тканина	Шкіра	Плавці	Хребтова кістка
Камбала	0,55-1,78	14,71-16,1	6,88-9,77	4,44-5,94
Тріска	2,94-3,27	13,49-13,93	9,49-10,82	7,63-8,49
Навага	1,05-1,50	14,10-15,93	8,82-8,99	6,94-7,28

Частини тіла океанічних риб містять в своїй структурі колагенові білки: м'язова тканина: 0,55 - 3,27%; шкіра: 13,49 - 15,93%; плавники: 6,88 - 10,82%; хребтова кістка: 4,44 - 8,49%.

Сучасні дослідники [22] вважають рибний колаген повноцінною альтернативою колагену ссавців, оскільки останній стає небезпечним для здоров'я людей через захворювання тварин.

Вітчизняні дослідники показали можливість виробництва з рибної сировини желатину[16]. Процес перетворення колагену в желатин може здійснюватися різними шляхами. В залежності від методу обробки сировини існує кислотний, лужний і ферментативний способи, а також вплив високих температур.

Суть лужного методу полягає в тому, що сировина спочатку піддають багатотижневий процесу золена лугом, в результаті чого з сировини видаляють супутні речовини (білки, мукополісахариди), відбувається розпад колагену на продукти з меншою молекулярною вагою. При кислотному способі виробництва желатину колагенвмісну сировину піддають дії мінеральних кислот для видалення білків, мукополісахаридів та інших супутніх речовин. До недоліків перерахованих способів відноситься багатостадійність і тривалість процесів, великі затрати енергії, використання кислот і лугів, що в свою чергу призводить до значного навантаження на навколишнє середовище і небезпечно для працюючих.

Колаген, що міститься в тваринних тканинах, можна гідролізувати шляхом застосування протеолітичних ферментів. Однак даний спосіб не отримав широкого поширення через значну вартості продукції.

В результаті досліджень [15, 16, 17] встановлена перспективність використання в якості структуроутворюючих добавок нативних тканин гідробіонтів (подрібнену м'язову тканину), продукти їх переробки (рибні бульйони), а також застосування бульйонів у виробництві продуктів спільно зі структуроутворюючих добавками (морська капуста, хітозан, агар, желатин). На основі рибних бульйонів розроблені технології емульсійних продуктів.

Аналіз літературних джерел показав, що питання використання рибних ресурсів не отримує достатньої уваги. Однак останнім часом значного розвитку набули дослідження, пов'язані з впровадженням у виробництво колагенвмісних відходів від морських та океанічних риб, а також виробництво рибного колагену та емульсійних продуктів на їх основі. Водночас питання використання нехарчових

рибних відходів, зокрема від переробки риб внутрішніх водойм для виготовлення консервів в гелеподібних заливках, залишається недостатньо вивченим.

Можливість переробки відходів від виробництва рибної продукції економічних доцільна і сприяє зниженню забруднення навколишнього середовища. При цьому основне завдання полягає в тому, щоб знайти оптимальні шляхи переробки кожного виду вторинної сировини з метою максимального використання містяться в них цінних компонентів. Незважаючи на численні розробки отримання колагеновмісних виробів в різних областях промисловості, асортимент харчових продуктів, в тому числі заливок, що містять колаген як фізіологічного активного інгредієнта, вельми обмежена

Аналіз джерел інформації щодо сучасного стану виробництва і споживання консервованих продуктів дозволяє зробити висновок про доцільність створення консервів у гелеподібних заливках. Такі консерви, завдяки наявності фізіологічно активних природних інгредієнтів, можуть заповнювати дефіцит есенціальних харчових речовин і позитивно впливати на організм людини. Споживання консервів, що містять колаген, здатне сприяти вирішенню проблеми забезпечення населення продуктами, які містять харчові волокна та біологічно активні добавки хондропротекторного типу.

З розвитком глибокої переробки рибної сировини, які утворюються колагеновмісні вторинні ресурси рибної галузі доцільно направляють на виробництво гелеподібних заливок, які дозволяють підвищити харчову і біологічну цінність консервованої продукції.

Аналітичні дослідження з перспектив використання вторинних рибних ресурсів для приготування заливок, використовуються при виробництві багатокомпонентних консервів із сировини тваринного і рослинного походження, дозволили конкретизувати мету і завдання проведених нами досліджень.

1.2 Об'єкти і методи дослідження

1.2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єктом дослідження у роботі була технологія рибних консервів в гелеподібних заливках з карася сріблястого.

Предметом дослідження є рибна сировина - карась сріблястий, відходи, які утворилися в процесі переробки карася, та гелеподібна заливка, яку отримують з відходів карася. Використовували цибулю ріпчасту свіжу, моркву столову свіжу, капусту білокачанну, перець солодкий, зелень свіжу, сіль кухонну харчову, лист лавровий, перець чорний, гвоздику, перець духмяний [11].

Метою роботи є розробка технології рибної заливки і консервів на його основі із застосуванням раціональної переробки вторинної сировини.

Досягнення мети дослідження здійснювали шляхом послідовного вирішення поставлених **завдань**:

1. Провести аналіз сучасного ринку водних біоресурсів та стану їх споживання в Україні
2. Обґрунтувати показники якості рибної заливки з вторинної сировини, розробити інструментарій для оцінки його органолептичних показників;
3. Дослідити вплив видового і анатомічного складу рибної сировини на якість заливки;
4. Обґрунтувати раціональні параметри теплової обробки вторинної рибної сировини при отриманні рибної заливки;
5. Розробити асортимент рибних консервів у гелеподібних заливках;
8. Розрахувати економічну ефективність розробленої технології.

На першому етапі об'єктом дослідження були охолоджені частини тіла карася (голова, хребтова кістка, плавці, шкіра, луска) . Відходи були заготовлені та обробленні вручну і зберігалися при температурі 0...-2 °С протягом 12 діб.

Другий етап включав відпрацювання параметрів отримання гелеподібних заливок з метою отримання привабливих характеристик зі стійкою гелеподібною структурою без додавання структуроутворювачів. Вивчали вид відходів ри-

би, ступеня подрібнення, гідромодуля, тривалості обробки і температурних режимів Досліджували охолоджену і морожену сировину.

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

Заливку піддавали дослідженням за хімічними показниками (масова частка сухих речовин, білка, жиру, золи, вуглеводів і органолептичними характеристиками (смак, запах, консистенція).

На третьому етапі здійснювали підбір компонентів та рецептур консервів в гелеподібних заливках. Підбір компонентів здійснювали з урахуванням природних властивостей м'язової тканини риб і волокнистої структури овочів.

Консерви включали м'язову тканину карася сріблястого і суміш овочів. При виробництві овочевих консервів застосовували капусту білокачанну, моркву, цибулю ріпчасту, перець солодкий, зелень кропу оброблену. Крім зазначених інгредієнтів в консерви вводили заливку, виготовлену з колагеновмісних частин риб, шкіру, голови, кісткову тканину. Оцінювалися якісні показники готових консервів (сенсорні та фізико-хімічні показники).

1.2.2 Методи досліджень

Схема проведення наукових досліджень.

Основні напрямки досліджень, послідовність їх проведення і взаємозв'язок етапів вирішення завдання, наведені в структурній схемі на рис 1.4.

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.



Рис 1.4 - Схема проведення експериментальних досліджень

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 Віскозіметра 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 віскозіметра, 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 золи методом озолення висушеної наважки в муфельній печі при температурі 500...600 °С [15];

- вологоутримуючу здатність визначали методом центрифугування [15];

- визначення хлористого натрію в консервах аргентометричним методом за методикою [14];

- титровану кислотність визначали титрометричним за методикою [15];

- енергетичну цінність готової продукції розраховували за методикою [6];

- сенсорний аналіз консервів оцінювали за п'ятибальною системою [24];

- економічний ефект за методиками для визначення економічної ефективності в консервній промисловості.

1.3. Результати досліджень

1.3.1 Обґрунтування показників якості гелеподібної заливки

Характеристики рибної гелеподібної заливки, як відомо, залежать від кількісного і якісного змісту в ньому натівних речовин, і істотно змінюються в залежності від виду використовуваної сировини і технологічних параметрів отримання.

Крім виконання основних функцій харчовий продукт повинен доставляти споживачеві позитивні емоції завдяки приємному поєднанню зовнішнього вигляду, смаку, кольору, запаху, консистенції. При сприйнятті органами почуттів, виникають враження, що є показниками «емоційної» цінності продукту.

Гелеподібна заливка є основним компонентом, що формує якість продукту за сенсорними показниками. Для проведення сенсорних досліджень з метою оцінки органолептичних показників бульйону розроблений інструментарій, що включає в себе наступні засоби:

- ієрархічна схема органолептичної оцінки гелеподібної заливки;
- балова шкала.

Запропонована схема включає три рівні градації: перший рівень - комплексний показник, який представлений органолептичними показниками бульйону; другий рівень складають групові показники: зовнішній вигляд, смак, запах і консистенція, третій - одиничні показники (рис. 1.5).

Попередньо була розроблена балова шкала сенсорної оцінки гелеподібної заливки (табл. 1.3), що включає словесну характеристику одиничних показників в інтервалі від 1 до 5 балів.

Виходячи з того що сенсорні характеристики харчових продуктів в значній мірі залежать від температури в момент дегустації за смаком і запахом гелеподібну заливку оцінювали двічі: в гарячому вигляді при температурі 60 ± 5 °C і в охолодженому - при 20 ± 2 °C. Встановлено, що смак і запах повніше сприймаються при температурі випробування 20 ± 2 °C.

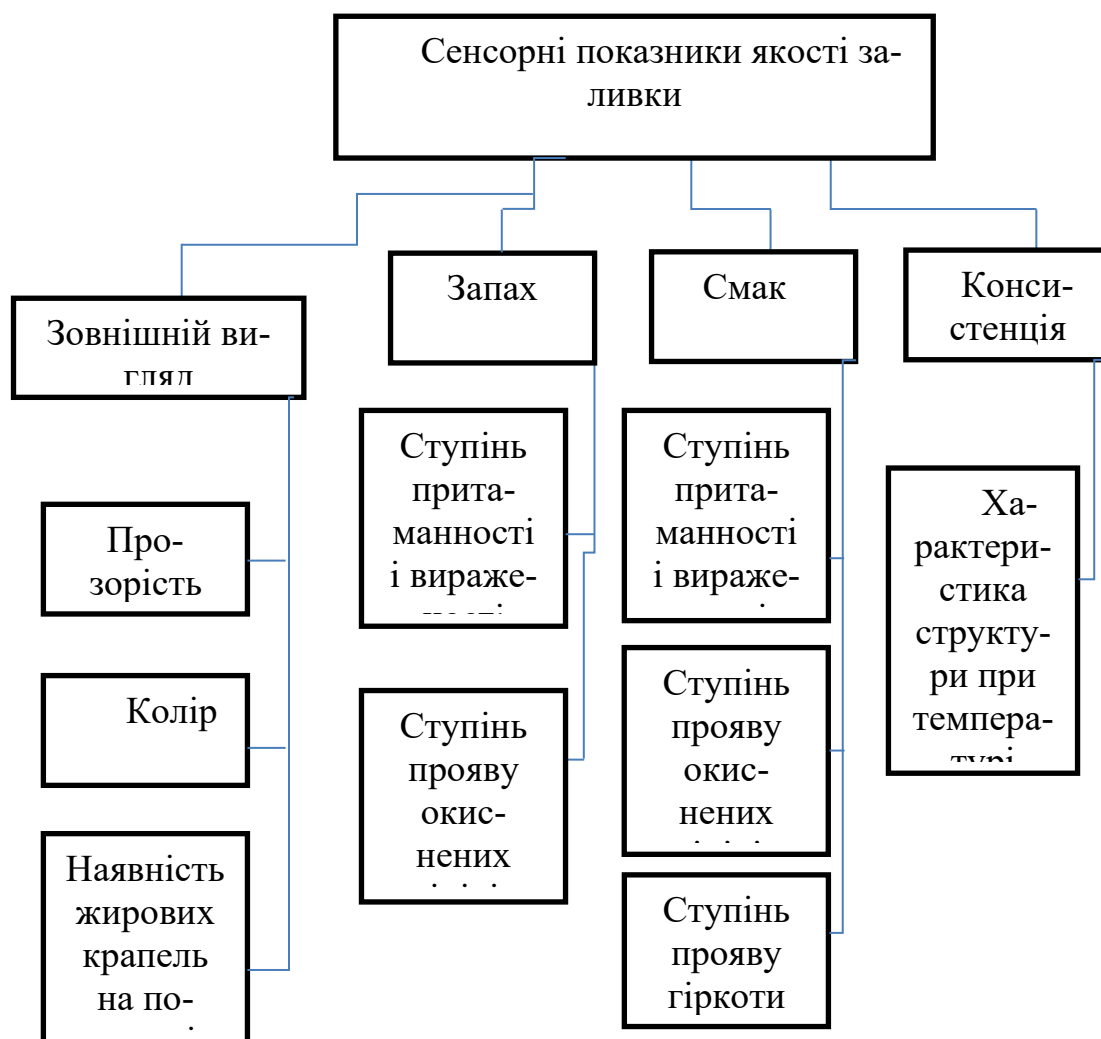


Рис 1.5 - Ієрархічна схема органолептичної оцінки желеподібної заливки

Одним із способів підвищення об'єктивності оцінки продукту є наявність стандартного зразка, використовуваного для порівняння з досліджуваным предметом. У зв'язку з тим що існування зразків харчових продуктів у фізичному вигляді ускладнено їх швидкої мінливостю в часі при порівняльній оцінці якості застосовують базове значення показника якості.

Базові значення органолептичних показників якості желеподібної заливки описані з використанням нормативних документів, літературних джерел, а також споживчих переваг, які визначені соціологічним методом.

Балова шкала сенсорного аналізу гелеподібної заливки

Комплексні показники	Поодинокі показники	Словесна характеристика	Бали
Зовнішній вигляд	Прозорість	Прозорий	5
		Ледве помутнілий	4
		Мутнуватий	3
		Помітно помутнілий	2
		Мутний	1
	Колір	Золотистий (або світло-жовтий)	5
		Жовтуватий	3
		Темно-жовтий	1
	Наявність ліпідних крапель на поверхні	Відсутні або дрібні поодинокі	5
		Укрупнені (невеликі)	3
Поширені або у вигляді жирового кільця		1	
Характеристика структури при температурі 2 ± 2 °C	Консистенція	Рідка	1
		В'язка рідина	2
		Слабкий студень	3
		Слабо щільний студень	4
		Щільний студень	5
Запах	Ступінь приємності і вираженості	Властивий рибі, виражений інтенсивно	5
		Властивий рибі, виражений помірно	3
		Не властивий рибі	1
	Ступінь прояву окиснених ліпідів	Відсутня	5
		Слабкий	3
		Значно виражений	1
Смак	Ступінь приємності і вираженості	Властивий рибі, виражений інтенсивно	5
		Властивий рибі, виражений помірно	3
		Не властивий рибі	1
	Ступінь прояву окиснених ліпідів	Відсутній	5
		Слабкий	3
		Значно виражений	1
	Ступінь прояву гіркоти	Відсутній	5
		Слабо або помірно виражений	3
		Слабко виражена	1
Загальне враження		Відмінне	5
		Добре	4
		Середнє	3
		Нижче середнього	2
		Погане	1

Базові значення сенсорних показників представлені графічно у вигляді профілограми (сенсорний профіль) як найбільш зручної форми для проведення порівняльного аналізу результатів дослідження.

Розроблений сенсорний профіль грає роль зразка порівняння і представлений на рис. 1.6.

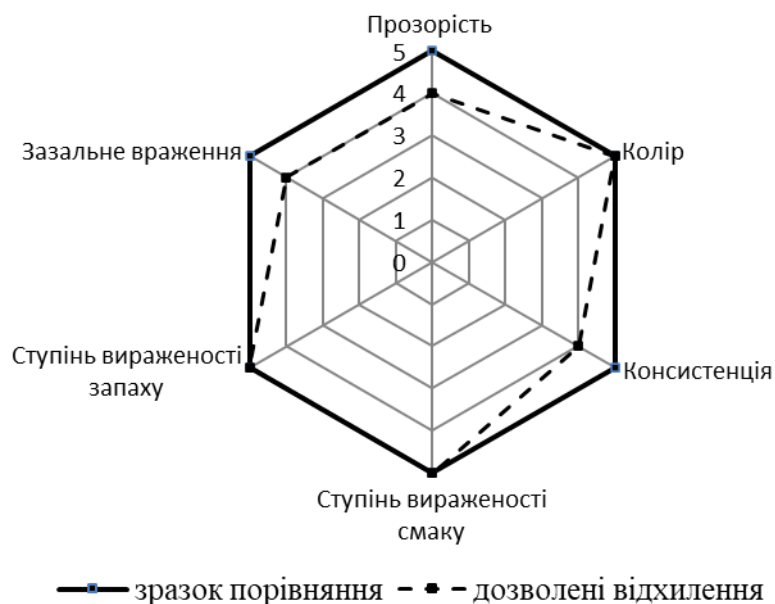


Рис. 1.6 - Профілограма сенсорного профілю гелеподібної заливки.

Перше враження про харчовий продукт створюється візуальним відчуттям. При виборі харчових продуктів споживач в більшості випадків керується зоровою оцінкою. Переважна кількість покупців (87%) вибирають продукти за їх зовнішнім виглядом.

Тому при проектуванні сенсорного профілю основний акцент нами зроблений на комплексні показники - зовнішній вигляд і характеристика структури при температурі 2 ± 2 °C, що характеризуються в свою чергу одиничними показниками - прозорість (каламутність), колір, консистенція, та приватні варіанти профілограм сенсорних показників експериментальних зразків заливки, склад одиничних ознак (ступінь прояву гіркоти, наявність ліпідних крапель на поверхні або ступінь прояву окислилися ліпідів) визначався розв'язуваної завданням.

Для аналізу результатів сенсорної оцінки бали за досліджуваними показниками підсумовували і отримували загальний бал, який для базового значення зразка порівняння склав 30-35.

Нами передбачені допустимі відхилення від базового значення показника якості, які незначно позначаються на загальному враженні. Діапазон сумарною балової оцінки при цьому варіюється від 25 до 30 балів. Як приклад на профілограмі рис. 1.6 допустимі відхилення позначені пунктиром.

Харчова цінність продукту визначається його хімічним складом. Аналіз показує, що в якості хімічної складової для гелеподібної заливки прийнято використовувати вміст сухих речовин. Залежно від призначення гелеподібної заливки вміст сухих речовин в ньому може бути різним і варіюватися від 3,0 до 11,0%.

На підставі наведених даних для оцінки харчової цінності гелеподібної заливки необхідним і достатнім прийнято значення вмісту сухих речовин не менше 3,4%.

Таким чином, основними показниками якості гелеподібної заливки визначені сенсорні показники якості та вміст сухих речовин. Базовими значеннями досліджуваних показників якості гелеподібної заливки обґрунтовано, визначені наступні: вміст сухих речовин повинен становити не менше 3,4%; органолептичні показники повинні відповідати сенсорному профілю зразка порівняння заливки з урахуванням допустимих відхилень.

Очевидно, що для отримання гелеподібної заливки з заданими базовими значеннями показників якості необхідний спеціальний режим обробки вторинної рибної сировини.

1.3.2 Обґрунтування вибору виду рибних відходів на якість заливок

Зовнішній вигляд, смак і аромат, а також здатність до гелеутворення відносяться до найважливіших показників якості. Вони прийняті нами в якості необхідних при оцінці ступеню придатності вторинної рибної сировини для отримання гелеподібної заливки.

Мета дослідження полягала у встановленні рівня придатності вторинної рибної сировини для отримання продукту відповідної якості.

Предметом дослідження служила вторинна сировина від розбирання та фільтування карася сріблястого (табл. 1.4).

Проведена порівняльна оцінка впливу анатомічного складу сировини на його придатність для виробництва заливки. Загальний підхід в даному експерименті полягав у дослідженні сенсорних показників гелеподібної заливки, отриманої з вторинних рибних ресурсів, як важливіших характеристик продукту.

Для отримання заливки використовували набори, що складаються з 2...4 анатомічних частин вторинної сировини і окремо прирізи м'язової тканини (контроль), що дозволив виявити вплив сировини на органолептичні показники заливки.

В процесі експерименту дотримувалися наступні умови отримання заливки:

- співвідношення сировини і води 1: 2;
- співвідношення тканин в наборах - вміст кухонної солі 1%; температура обробки склала $98 \pm 0,3$ °C;
- тривалість термічної обробки вторинної сировини – 60 хвилин, м'язової тканини 30 - 40 хв.

В ході експерименту виявлена значна неоднорідність заливки за якістю залежно від анатомічного виду сировини (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Ранжування анатомічних частин сировини за рівнем придатності у виробництві гелеподібної заливки

Вид риби	Рівень придатності заливки				Консистенція гелеподібної заливки
	Вид відходів	Прийнятний	Мало прийнятний	Загальний бал	
Карась	Риба ціла	+		25	Рідина щільнувата
	М'язова тканина	+		24	Щільна
	Голова	+		23	Щільна
	Шкіра	+		23	Щільна
	Кістки		-	18	Щільна
	Хвостовий плавець		-	20	Щільна

Підсумки визначення одиничних сенсорних показників гелеподібної заливки дозволили ранжувати досліджувану сировину на три рівні за ступенем придатності для їх виробництва:

- високий - сумарна бальна оцінка становить 23-25;

- прийнятний - 18-23 бали;
- не рекомендовані - менше 18 балів.

Що стосується анатомічного виду сировини, то заливку з високими органолептичними показниками отримують з м'язової тканини, шкіри і кісток. Прозорість і колір заливки, обумовлені деякими особливостями колагену, що входить до складу даних тканин. При тепловому гідролізі колагену утворюється глютин (клейподібна речовина), яка сприяє каламутності і інтенсивності жовтого кольору, і для його вилучення з кісток необхідно 4...6 годин, що не відповідає використуванню нами тривалості термічної обробки, яка склала 60 хв. Колаген м'язової тканини на відміну від колагену шкіри також більш стійкий до теплової денатурації.

Згідно з даними табл. 1.4 до високого рівня віднесено заливку із загальною баловою оцінкою - 25. Наявність голови в наборах вторинної сировини досліджуваної риби - карася надавало каламутність заливки, ознака, охарактеризовану нами згідно баловою шкалою (табл. 1.4) як «ледь помутнілий», що в свою чергу сприяло зниженню загальної оцінки. Це обумовлено тим, що колаген, що міститься в шкірі, на відміну від колагену кісткової тканини (осеїна) легше піддається денатурації з утворенням глютину.

За підсумками сенсорних показників низьку балову оцінку через прояви гіркоти в смаку отримала заливка, виготовлена з голови і кісток. Хвостовий плавець надавав бульйону присмак гіркоти, а у карася гіркоту обумовлювали присутність в наборі сировини голів. Виключивши хвостові плавники і голови з вторинної сировини, можливо отримати заливку з більш високою органолептичною оцінкою.

На другому етапі дослідження при оцінці показника «консистенція» встановлено, що заливка, отримана з вторинної сировини, була схильна до застигання в охолодженому стані. Різний ступінь щільності холодців від слабкого до щільного залежала від анатомічного складу наборів вторинної сировини. Дані табл. 1.4 показують, що високою здатністю до застигання має заливка, отримана зі шкіри або наборів вторинної сировини, до складу яких вона входить. Слід зазначити, що в

деяких випадках отримані заливки володіли прийнятними органолептичними властивостями.

Здатність заливки до гелеутворення є важливою характеристикою і може використовуватися в технології виготовлення холодців, гелеподібних заливок, соусів, формованих виробів і ін.

Аналіз сенсорної оцінки заливки, отриманої з вторинної сировини карася, на відповідність його сенсорним показникам показав, що сумарна балова оцінка становить 22...25 і входить в допустимий інтервал. При цьому його зовнішній вигляд не відповідав базовим значенням і характеризувався як мутний, з консистенцією слабкого або щільного холодцю.

У зв'язку з цим дослідження можливості регулювання сенсорних показників заливки дозволить розробити спосіб обробки вторинної сировини, що забезпечує його отримання з більш високою органолептичною оцінкою.

1.3.3 Вплив технологічних параметрів на якість заливки

Досліджено залежність якості гелеподібної заливки від таких технологічних параметрів, як тривалість термічної обробки (варки) вторинної рибної сировини, наявність кухонної солі у воді під час варки, гідромодуль (ГМ), режим випаровування води, тривалість варки і температура нагріву.

При вивченні впливу тривалості термічної обробки вторинної рибної сировини і наявності кухонної солі в досліджуваному середовищі планували склад зразків заливки відповідно до завдань дослідження (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Умови приготування досліджуваних зразків гелеподібної заливки

зразок	Вид сировини	Наявність солі
1	Шкіра з прирезами м'язової тканини	-
2	Шкіра з прирезами м'язової тканини	+
3	Кістки з прирезами м'язової тканини	-
4	Кістки з прирезами м'язової тканини	+

Зразки рибної гелеподібної заливки готували при ГМ 1 :2, температурі $98 \pm 0,3$ °С, протягом 20, 40, 60 і 90 хв; 1% кухонної солі вносили на початку варки.

Динаміка змін сенсорних показників якості (прозорість, колір і консистенція) досліджуваних зразків заливки представлена в табл. 1.6.

Основні зміни органолептичних показників якості заливки в часі пов'язані з погіршенням його прозорості, при цьому процес в зразках 1 і 2 йде випереджаючим темпом, це пов'язано з виходом солерозчинних білків, що сприяють збільшенню каламутності.

В інтервалі 20...60 хв в зразках заливки 1 і 3, що не містять солі, відбувається збільшення каламутності, а в інтервалі з 60 до 90 хв прозорість дещо покращується. Мінлива каламутність бульйону пов'язана з процесом денатурації білка, оскільки спостерігалось утворення суспензії і випадання осаду.

Таблиця 1.6

Характеристика заливки в залежності від тривалості термічної обробки і наявності кухонної солі

Зразок	Тривалість термічної обробки, хв			
	20	40	60	90
1	Світло-жовтий, Ледь каламутний, щільний холодець	Світло-жовтий, ледь каламутний, щільний холодець	Жовтуватий, каламутний щільний холодець	Жовтуватий, каламутний, щільний холодець
2	Ясно-жовтий, каламутний, щільний холодець	Ясно-жовтий, помітно каламутний, щільний холодець.	Ясно-жовтий, каламутний, щільний холодець	Ясно-жовтий, каламутний, щільний холодець
3	Золотистий, прозорий, рідина	Золотистий, прозорий, рідина	Світло-жовтий, ледь каламутний, рідина	Золотистий, прозорий, рідина
4	Золотистий, прозорий, рідина	Світло-жовтий, ледь каламутний, рідина	Світло-жовтий, ледь каламутний, рідина	Світло-жовтий, ледь каламутний, рідина

Динаміка вмісту сухих речовин в часі в зразках заливки представлена на рис. 1.7.

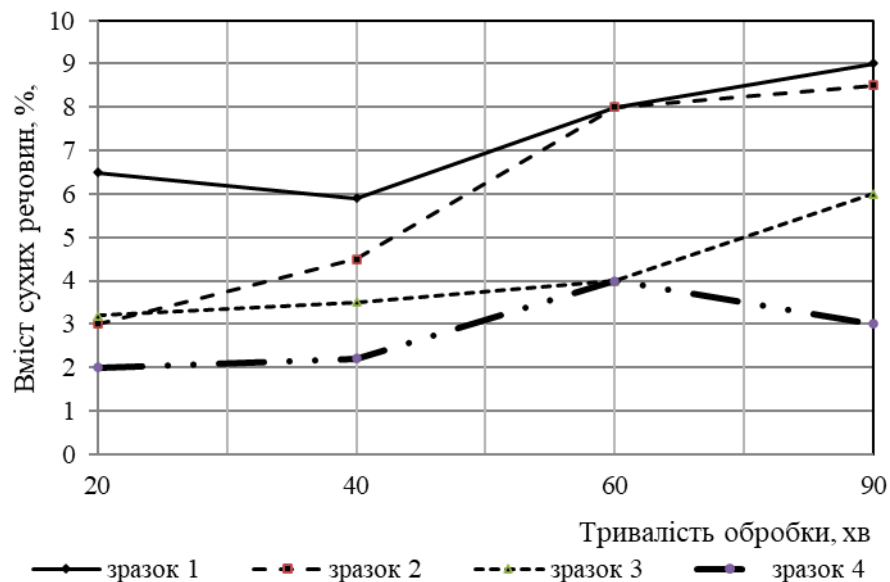


Рис. 1.7 - Динаміка зміни сухих речовин гелеподібної заливки

Аналіз отриманих даних дозволяє стверджувати, що зі збільшенням тривалості термічної обробки рівень сухих речовин в заливці зростає, причому це характерно для всіх досліджуваних зразків незалежно від виду сировини і наявності солі. Відмінний характер кривої в проміжку від 60 до 90 хв для зразків 1 і 2 можна порівняти зі зміною сенсорних показників (табл. 1.6).

Присутність кухонної солі під час варіння заливки в зразках 2 і 4 сприяє зростанню сухих речовин - приріст склав 22...67%.

Аналіз отриманих результатів дозволяє зробити висновок про те, що присутність кухонної солі під час варіння підвищує рівень сухих речовин в заливці, проте знижує при цьому його органолептичні властивості (табл. 1.6).

На здатність гелеподібної заливки до застигання при температурі 2 ± 2 °C і кількість сухих речовин у ньому впливає в основному вид сировини (шкіра або кістки). Оскільки велика частина білка в тканинах представлена колагеном, то, відповідно, сухі речовини в гелеподібній заливці представлені продуктами його гідролізу. Найбільша кількість сухих речовин в гелеподібній заливці зі шкіри обумовлено високим вмістом колагену в тканині (14,8%) на відміну від кісток (4,5%). Тривалість же термічної обробки і наявність кухонної солі в досліджених межах впливу на гелеутворюючу здатність практично не надають.

Таким чином, згідно з отриманими результатами дослідження для отримання заливки, найбільш відповідного зразку порівняння за сенсорними показниками «прозорість» і «колір», варіння рекомендується проводити не більше 60 хв без присутності солі або вносити її в кінці варіння (для смаку). При цьому рівень сухих речовин, що становить 8,2 і 4,2%, для зразків 2 і 4 відповідає базовим значенням показника якості.

На підставі проведеного аналізу отриманих результатів для проведення подальших досліджень прийнята тривалість варіння рибного бульйону 60 хв..

Для дослідження впливу гідромодуля на якість заливки і рівень сухих речовин готували їх зразки з різним значенням ГМ - 1, 2 і 3; температура варки становила $98 \pm 0,3$ °С, тривалість - 60 хв. Результати дослідження наведені у вигляді профілограми сенсорних показників зразків гелеподібної заливки (рис. 1.8).



Рис.1.8- Профілограма органолептичних показників гелеподібної заливки, отриманої при різному значенні ГМ

Згідно даним рис. 1.8 з збільшенням ГМ оцінювані органолептичні показники помітно покращуються. З урахуванням допустимих відхилень найбільшої сумарної оцінки в 25 і 27 балів отримали зразки гелеподібної заливки при ГМ 2 і 3 відповідно. Основні відхилення від базових значень пов'язані з оцінюваними сенсорними показниками «прозорість» і «консистенція».

Збільшення гідромодуля від 1 до 3 призводить до зниження рівня сухих речовин в бульйоні з 5,2 до 3%, тобто на 48%.

При значенні ГМ 3 якість гелеподібної заливки за сенсорними показниками найбільш наближена до якості базового зразка, але кількість сухих речовин у ньому, що становить 3%, не входить в регламентований нами діапазон (не менше 3,4%).

Таким чином, в подальшому дослідженні використаний ГМ 2, при якому вміст сухих речовин в рибному бульйоні склало 4,5%.

Для дослідження впливу режиму випаровування води на якість гелеподібної заливки готували зразки в наступних умовах: вільне випаровування (зразок 1) і повернення конденсату (зразок 2); ГМ - 2, температура термічної обробки $98 \pm 0,3$ ° С, тривалість - 60 хв.

В результаті отримали зразки гелеподібної заливки з масовою часткою сухих речовин 7 і 4,5% для зразків 1 і 2 відповідно. Звідси можна зробити висновок про те, що процес випаровування води під час варіння заливки, з одного боку, сприяє концентруванню сухих речовин, з іншого - погіршує органолептичні показники (рис. 1.9).

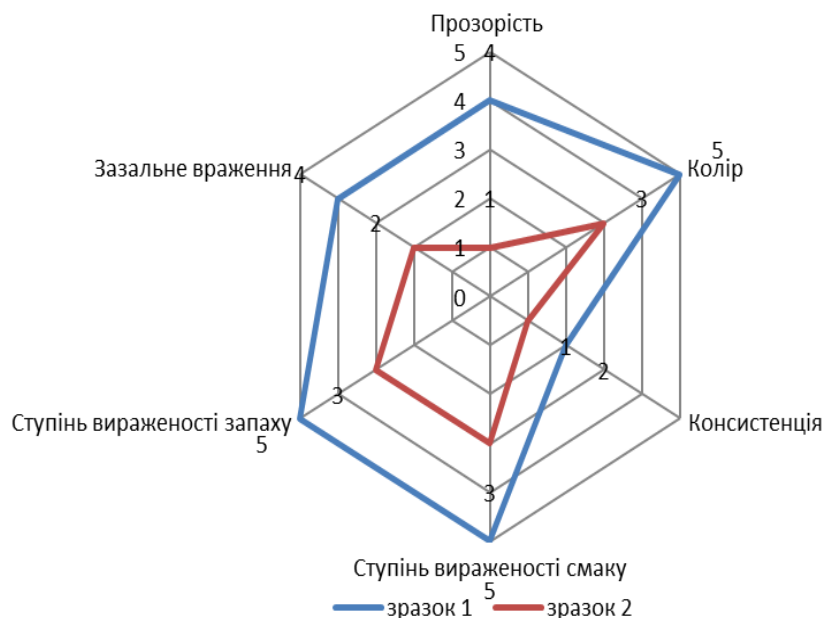


Рис 1.9 - Профілограма органолептичних показників зразків рибного бульйону, отриманих при різних режимах випаровування води: 1 - вільне випаровування, 2 - повернення конденсату

Рибна заливка, отримана в умовах режиму вільного випаровування води, - каламутна, жовтуватого кольору, при температурі 2 ± 2 ° С має структуру щільного холодцю, що не відповідає якості зразка порівняння.

Таким чином, після оцінки процесу упарювання для подальших досліджень нами прийнятий режим повернення конденсату, при якому сумарна бальна оцінка для одержуваного бульйону (зразок 2) склала 25 балів.

Для дослідження впливу температури нагріву готували зразки заливки при $98 \pm 0,3$ ° С (зразок 3) і $90 \pm 0,3$ ° С (зразок 4), що прийнято нами як щадний режим термообробки вторинної рибної сировини, Отримані зразки рибної заливки з масовою часткою сухих речовин 4,2 і 3,8% для зразків 3 і 4 відповідно. Сенсорний аналіз досліджуваних зразків рибної гелеподібної заливки приведено на рис. 1.10.

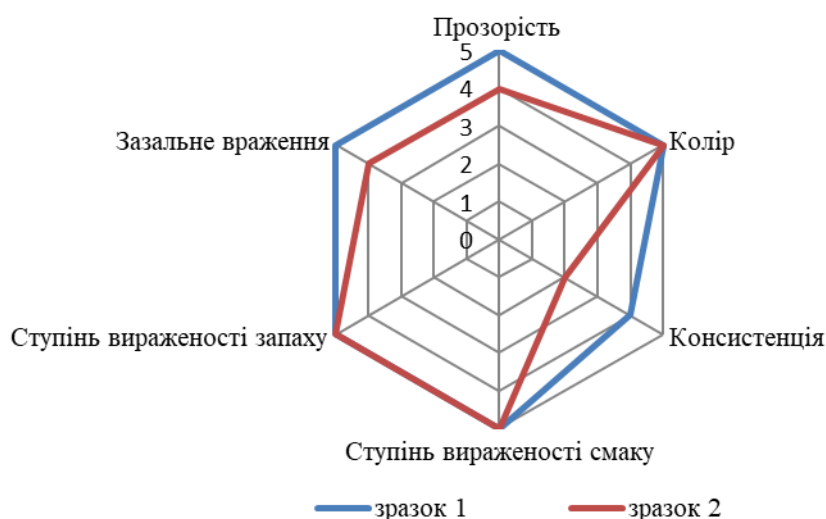


Рис. 1.10 - Сенсорні профілограми досліджуваних зразків : 1 зразок - температура нагріву $98 \pm 0,3$ ° С, 2 зразок - температура нагріву $90 \pm 0,3$ ° С

Температура нагріву при варінні рибної заливки значно впливає на такий оцінюваний показник, як «консистенція». Так, при щадному режимі термообробки, заливка має структуру в'язкої рідини. Очевидно, при сприятливих умовах термічної обробки зазначені значення температури, а саме нижня межа, у встановленій нами тривалості варіння 60 хв досягаються практично до завершення процесу. І як наслідок - заливка проявляє дуже слабку здатність до загущення, яка виявляється в консистенції в'язкої рідини.

Таким чином, температура нагріву $90 \pm 0,3$ °С при термічній обробці вторинної рибної сировини є раціональним способом отримання заливки, відповідного якості базового зразка з допустимої сумарної оцінкою в 29 балів.

З отриманих результатів дослідження випливає, що, змінюючи параметри термічної обробки вторинної рибної сировини, можливо регулювати в тій чи іншій мірі якість заливки.

З метою отримання рибної гелеподібної заливки, відповідної якості базового зразка, нами експериментально обґрунтовано раціональний режим термічної обробки вторинної сировини карася сріблястого, здійснюваний в наступних умовах: ГМ – 1 : 2; температура нагріву $90 \pm 0,3$ °С з режимом повернення конденсату. При цьому рівень сухих речовин в бульйоні склав 3,8%.

1.3.4 Порівняльна оцінка якості заливки різних способів отримання

Результати досліджень з регулювання якості рибної гелеподібної заливки технологічними параметрами термічної обробки вторинної сировини дозволили експериментально обґрунтувати два способи його отримання, якість якого відповідає базовим значенням. Основні параметри способів отримання рибного заливки наведені в табл. 1.7.

Таблиця 1.7

Умови отримання гелеподібної заливки

№	Спосіб обробки сировини	Тривалість, хв	Температура, °С
1	Термічний	60	$90 \pm 0,3$
2	Термічний	60	$98 \pm 0,3$

Порівняльна оцінка органолептичних властивостей досліджуваних зразків рибної гелеподібної заливки представлена на рис. 1.11

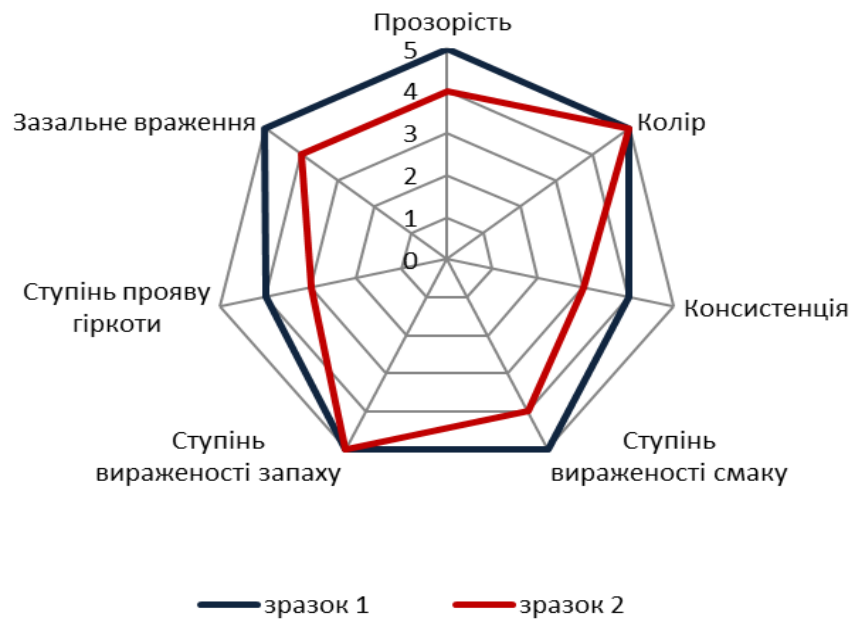


Рис. 1.11 - Сенсорні показники якості гелеподібних заливок

Як вже зазначалося вище, зразки заливки 1 і 2 за органолептичними показниками відповідають якості базового зразка.

Аналіз хімічного складу досліджуваних зразків заливки (рис. 1.12) показує, що зразки 1 і 2 мають близький за значеннями вміст сухих речовин і білка, варіює від 4,5 і 4,2% та 3,5 і 3,7 % відповідно.

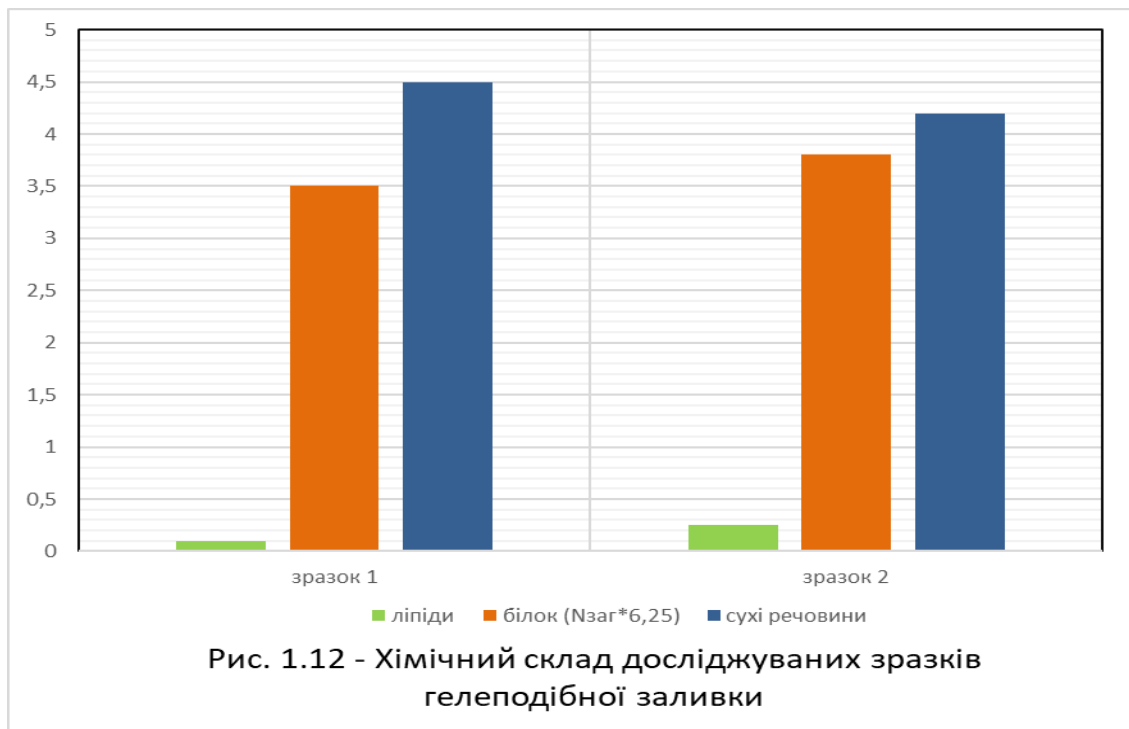


Рис. 1.12 - Хімічний склад досліджуваних зразків гелеподібної заливки

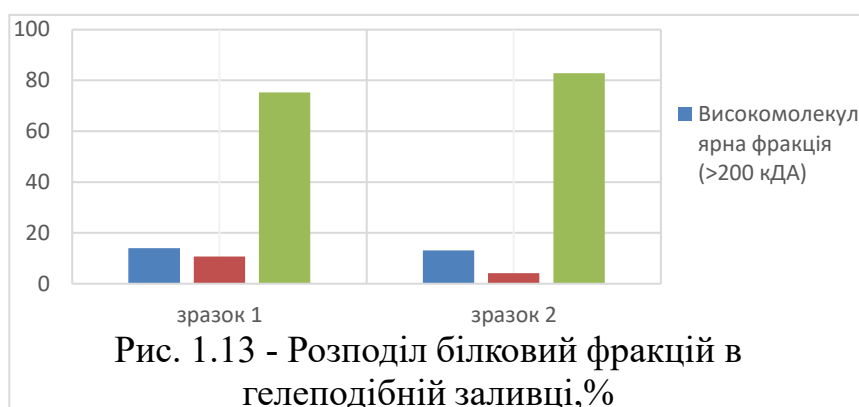
Гідроліз сприяє розщепленню молекули білка з деструкцією первинної структури, який в нашій роботі відбувається в результаті впливу фізичних факторів (температури) - теплової гідроліз. Для їх характеристики користуються показниками, які дають уявлення про вміст в них продуктів розщеплення білка. У практиці широко користуються показником аміний азот, який відображає переважно вміст аміногруп амінокислот і низькомолекулярних пептидів. В роботі для оцінки глибини теплового гідролізу вторинної сировини при отриманні заливки використовували показник ступінь гідролізу. Результати оцінки глибини гідролізу досліджуваних зразків рибної заливки представлені в табл. 1.8.

Таблиця 1.8

Оцінка глибини гідролізу гелеподібної заливки

Показник	зразок 1	зразок 2
Загальний азот, %	0,400	0,500
Аміний азот, %	0,028	0,060
Ступінь гідролізу, %	7,0	14,0

Залежно від способу теплового гідролізу його продуктами можуть бути пептиди, що мають різну молекулярну масу. Для контролю якості досліджуваних зразків заливки проводили фракційне осадження пептидів, отримані результати представлені на рис. 1.13.



Дані рис. 1.8 і табл. 1.13 показують, що гідроліз білка відбувається в усіх досліджуваних способах отримання рибної заливки. Наявність пептидів 1-х фракцій (високо - і середньомолекулярні) у всіх досліджуваних зразках бульйону говорить про частковий гідроліз білка вторинної рибної сировини.

Показник відносної біологічної цінності склав (в%) - 71,4 для зразків рибного бульйону 1 і 3, для зразка 2 - 85,7. Ферментативна обробка сприяє більшому виходу ліпідів в бульйон (аналіз хімічного складу (рис. 3.13)) і, ймовірно, накопичення таких біологічно активних сполук, як поліненасичені жирні кислоти, які і привели до підвищення показника ОБЦ.

Таким чином, дослідження показали, що термічна обробка вторинної рибної сировини дозволяє отримувати заливки, відповідні якості базового зразка. Застосування розроблених способів в технології отримання заливки не вимагає спеціальних прийомів для їх освітлення або поліпшення «емоційної» цінності.

1.3.5 Технологічні рішення отримання гелеподібної заливки

При розробці технології отримання гелеподібної заливки використовували вторинну рибну сировину (шкіра, плавці, голова і хребтова кісткова тканина), яка утворюється при розбиранні карася.

Після промивання і подрібнення вторинну сировину направляли на попередню обробку за одним із способів (табл. 1.9).

Таблиця 1.9

Умови обробки вторинної сировини

Параметр	спосіб 1	спосіб 2
Гідромодуль	1 : 2	1: 2
Термічна обробка	Тривалість 60 хв, температура нагріву $90 \pm 0,3$ °C	Тривалість 15 хв при температурі 98 ± 2 °C

Підготовлену сировину заливали водою і піддавали тепловій обробці. Після обробки рідку фракцію (бульйон) відокремлювали від твердої фільтруванням. Оброблені відходи, можливо, направляти на подальшу переробку на кормові та біотехнологічні цілі.

Тривалість зберігання рибної заливки встановлювали зі зміни органолептичних та мікробіологічних показників, які є основою санітарно-епідеміологічного обґрунтування термінів зберігання.

Використовуючи методику сенсорного аналізу, досліджували зміни органолептичних показників заливки в процесі зберігання при температурі 0 ... 5 °С протягом 30 діб (рис. 1.14).

Відразу після виготовлення і зберігання протягом 10 діб заливка зберігала високі споживчі властивості. Через 20 діб зберігання встановлено погіршення зовнішнього вигляду бульйону, на його поверхні збиралися ліпідні плями жовтого кольору, які при струшуванні надавали йому каламутність.

Через 20 діб зберігання в заливці відзначено зміна запаху, що характеризується збільшенням ступеня вираженості. При цьому інтенсивність прояву рибного запаху і окиснених ліпідів збільшилася. У той же час запах білкового псування в досліджуваних зразках рибного бульйону не зазначена навіть в кінці досліджуваного терміну зберігання.

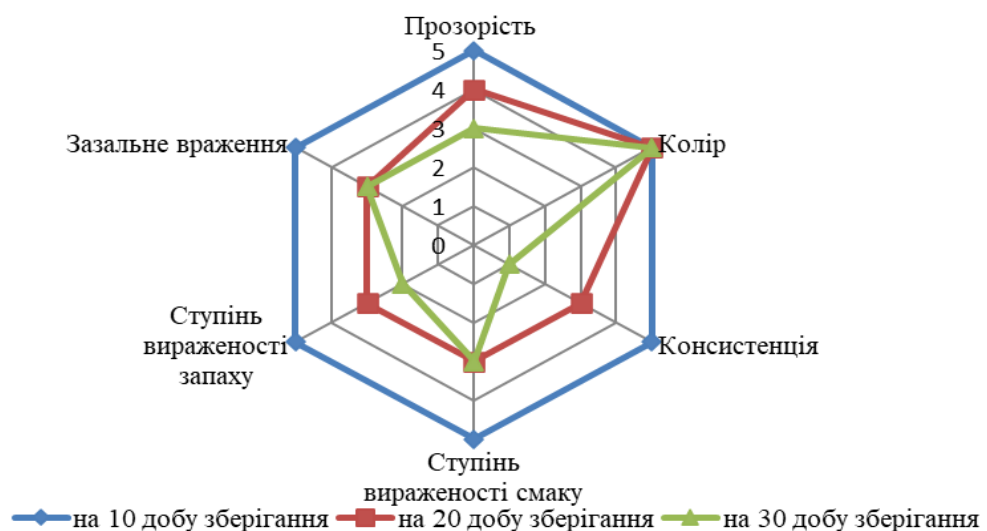


Рис. 1.14 - Профілограма сенсорного аналізу рибного бульйону в процесі зберігання

На формування запаху рибних продуктів впливають ліпіди, тому посилення інтенсивності запаху пов'язано з розвитком процесів їх окислення.

Аналогічні зміни спостерігалися і при оцінці смаку бульйону. В процесі зберігання посилювалася інтенсивність смаку окислилися ліпідів. За

результатами сенсорних досліджень встановлено, що зразки заливки зберігають якість не більше 20 діб.

Готову рибну гелеподібну заливку можна використовувати в якості заливки консервів протягом 20 діб. Експериментальні дані по дослідженню органолептичних властивостей з заливки обґрунтовують доцільність його використання у виробництві консервів. Складено узагальнену технологічну схему рибної гелеподібної заливки (рис. 1.15).

Для приготування консервів з карася 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, приготування гелеподібної заливки, приготування овочевого гарніру, фасування риби, гарніру в банки, стерилізація та охолодження готових консервів.

На лінії працює набивна машина, яка здійснює нарізку та фасування риби в банки, а також вагоконтрольний автомат для зважування кожної банки. Консерви заливають гелеподібною заливкою, яку необхідно нагріти до температури 75-85°C для зменшення в'язкості та підвищення загальної температури продукту.

Процес стерилізації відбувається при температурі 120°C, щоб запобігти розвитку *Clostridium botulinum*, при цьому важливо дотримуватися усіх параметрів процесу для ефективної стерилізації. Після цього проводиться миття і сушіння банок, а також етикетування, маркування і упаковка готової продукції.

Готові консерви зберігаються при температурі 0-20°C та відносній вологості повітря не більше 75% протягом 2,5-3 років.

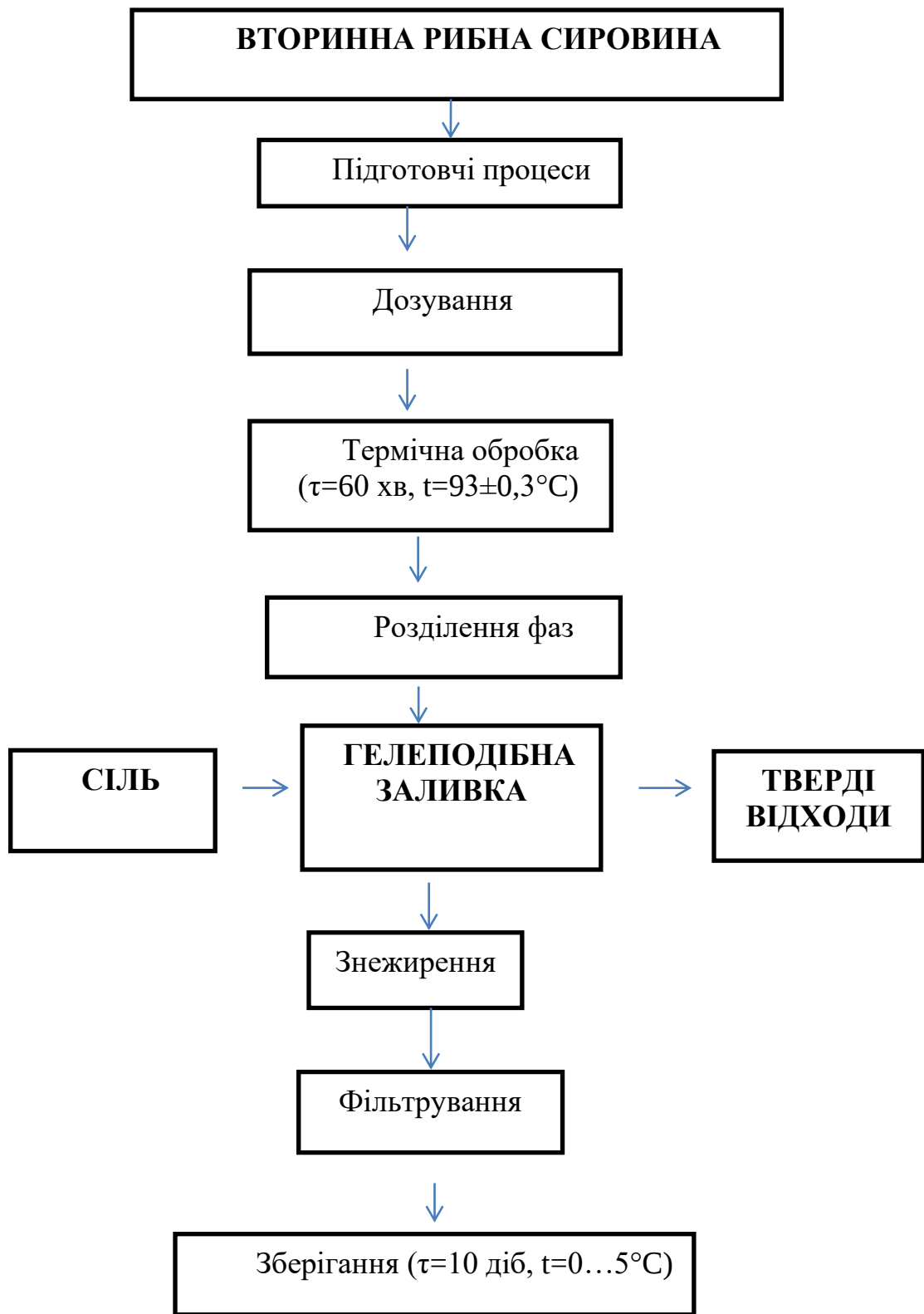


Рис. 1.15 - Технологічна схема отримання гелеподібної заливки

Висновки до розділу 1

Аналіз літературних джерел показав, що тема, яка розробляється є актуальною, затребуваною в сучасних реаліях життя. Розроблена технологія дозволить переробляти харчові і нехарчові відходи, які утворюються при технологічній переробці карася сріблястого та отримати гелеподібну заливку для консервів та розробити корисні і поживні консервовані продукти. В результаті комплексного плану отримані наступні висновки:

1. Проведено аналіз сучасного ринку водних біоресурсів та стану їх споживання в Україні;
2. Охарактеризовано вторинну рибну сировину та можливість її використання для отримання гелеподібних заливок.;
3. Обґрунтовано показники якості рибної заливки з вторинної сировини, розроблено інструментарій для оцінки його органолептичних показників;
4. Досліджено вплив видового і анатомічного складу рибної сировини на якість заливки;
5. Обґрунтовано раціональні параметри теплової обробки вторинної рибної сировини при отриманні рибної заливки;
6. Проведено сенсорний аналіз отриманих гелеподібних заливок і зроблено висновки о можливості її застосування для рибних консервів.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

Аналіз літературних джерел і отримані результати досліджень, представлені в попередніх розділах, є основою для розробки технології рибної гелеподібної заливки високої якості, завдяки чому він може бути використаний як окремо взятий і реалізований у вигляді самостійного продукту, так і в якості основи для виробництва консервів ц соусах і різноманітних заливок.

2.1 Обґрунтування і вибір технологічних рішень виробництва

2.1.1 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Транспортування мороженої риби - здійснюється з дотриманням температурного режиму, не перевищуючи -3°C .

Приймання сировини - виконується згідно з інструкціями, що регламентують перевірку якості та кількості охолодженої, мороженої риби та солоного напівфабрикату на переробних підприємствах.

Зберігання сировини - до переробки відбувається відповідно до нормативної документації та правил зберігання охолодженої і мороженої риби.

Розморожування риби - передбачає поступове підвищення температури продукту для його подальшої обробки. Процес завершується, коли температура в центрі рибного блоку досягає $0...-2^{\circ}\text{C}$, або рибний блок розпадається. Розморожування здійснюють у дифростаційній шафі за температури 20°C протягом 8 годин.

Сортування за якістю - проводиться вручну на конвеєрах повільного руху, що дозволяє оцінити напівфабрикат органолептично.

Сортування за розмірами - необхідне для механізованої обробки риби, що зменшує втрати сировини та забезпечує безперервність технологічного процесу.

Миття риби - здійснюється для видалення слизу, забруднень та зниження мікробіологічного забруднення. Використовують воду температурою $15-20^{\circ}\text{C}$.

Філетування - включає розріз уздовж черевця, видалення нутрощів і відділення філе від хребта.

Порціонування - передбачає промивання філе та нарізання його кубиками розміром 2 ± 4 см.

Підготовка допоміжних матеріалів - (наприклад, овочів) проводиться паралельно. У багатокомпонентних консервах овочі додаються без попередньої термічної обробки, а також додаються прянощі.

Фасування - передбачає пакування риби та овочів у банки масою 350 г відповідно до норм.

Дозування заливки - додає консервам характерний смак та аромат, готуючи продукт до споживання.

Закупорка і стерилізація - Банки герметично закупорюють, створюючи вакуум у межах 13-23 мм рт. ст., та стерилізують в автоклавах. Під час стерилізації втрачається до 30% вітамінів групи В.

Охолодження - консервів виконується водою при температурі 30 ± 5 °С.

Етикетування - включає нанесення етикетки з інформацією про спосіб споживання продукту.

Пакування та маркування - забезпечують зручність транспортування і зберігання готової продукції, а також видалення сторонніх домішок із пакувальних матеріалів.

2.1.2 Технологічні схеми виробництва

Карась сріблястий охолоджений або морожений

	Транспортування	$t = -18^{\circ}\text{C}$
	↓	$\tau \leq 2$ доби
	Приймання	$t \leq -18^{\circ}\text{C}$
	↓	$\tau \leq 5$ міс
	Зберігання	$t_p = 0 \dots 1^{\circ}\text{C}$
	↓	$t_b \leq 20^{\circ}\text{C}$
	Дефростація	$G_b = 1,0 \text{ м}^3/\text{год}$
← Видалення неконденційної сировини	Сортування за розмірами	Якість сортування $\Delta l = 2 \text{ см}$
	↓	
← Утилізація відходів	Розбирання та дозачистка	Якість розбирання
	↓	
Подача води	Миття	Якість миття
	↓	
Підготовка та подача банок →	Фасування	$m = 250\text{г}; \Delta m = \pm 3\%$
	↓	
	Контроль ваги	
	↓	
Підготовка та подача гелеподібної заливки →	Дозування гелеподібної заливки	Якість дозування
	↓	
Підготовка та подача кришок →	Екстагування і закупорювання	Якість закупорювання
	↓	
Підготовка та подача води →	Миття банок	Якість миття
	↓	
	Стерилізація	$\frac{5 - 15 - 45 - 20}{120} * 0,2 \text{ мПа}$
	↓	
Підготовка та подача води →	Миття та сушіння банок	Якість миття та сушіння
	↓	
	Оформлення готової продукції	Якість оформлення готової продукції
	↓	$t = 0 \dots 20^{\circ}\text{C}$
	Складське зберігання	$w \leq 75\%$
		$\tau = 24 \dots 36$ міс.

Рис. 2.1 - Технологічна схема виробництва консервів «Карась сріблястий в гелеподібній заливці»



2.2 Продуктові розрахунки

Асортимент: консерви «Карась сріблястий в гелеподібній заливці» 3 тоб/зм, 2 зміни, банка 3; консерви «Карась сріблястий з овочевим гарніром гелеподібній заливці» 4 тоб/зм, 2 зміни, банка 3.

Графік надходження сировини

Планується використовувати риб внутрішніх водойм і риб, вирощених у приватних водоймах. Тому плануємо використовувати весь рік охолоджену і морожену сировину (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Графік надходження сировини

Сировина	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Карась сріблястий	•.....•											•
	—•											•

Примітка: •.....• охолоджена сировина;
 —• морожена сировина;

Графік роботи ліній

Графік роботи ліній наведено в таблиці 2.2.

Таблиця 2.2

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																
«Карась сріблястий в гелеподібній заливці»	0,375	3	•						РЕМОНТ	•				•	1404	232
			•						РЕМОНТ	•				•		
			20					20		22				22		
			40	20	22	22	22	40		44	21	22	21	44		
				40	42	44	44				42	44	42			
Консерви рибоовочеві																
«Карась сріблястий з овочевим гарніром у гелеподібній заливці»	0,5	4	•						РЕМОНТ	•				•	1880	239
			•						РЕМОНТ	•				•		
			20	20	22	22	22	20		22	21	22	21	22		
			40	40	42	44	44	40		44	42	44	42	44		

На лінії виробництва консервів планується двозмінна робота цеху, восьми-годинна робоча зміна.

Програма роботи ліній

Програма роботи ліній включає в себе місячне і річне завдання з виробництва консервів. Основою для складання програми є змінне завдання графік роботи лінії, який вказує кількість змін, на протязі яких виробляється даний вид продукції у кожному окремому місяці табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Програма роботи ліній

Асортимент	Місяці												За рік, тоб
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
«Карась сріблястий в гелеподібній заливці»	120	120	132	132	132	120		132	126	132	126	132	1404
«Карась сріблястий з овочевим гарніром у гелеподібній заливці»	160	160	176	176	176	160		176	168	176	176	176	1880
Всього	280	280	308	308	308	280		308	294	308	302	308	3284

Розрахунок норм витрат сировини і матеріалів.

Розрахунок норм витрати сировини і матеріалів проводять за формулою (2.1):

$$T = \frac{S \cdot 100^n}{(100 - X_1)(100 - X_2) \dots (100 - X_n)}, \text{ кг/тоб} \quad (2.1)$$

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

S – рецептурна кількість обробленого продукту на 1 тоб;

X₁, X₂, X_n – втрати і відходи у % до маси сировини, яка поступила на дану технологічну операцію;

n – кількість операцій.

Рецептури консервів приведені в таблицях 2.4-2.7 нижче.

Таблиця 2.4

Рецептура консервів «Карась сріблястий в гелеподібній заливці»

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

Таблиця 2.5

Рецептура рибоовочевих консервів «Карась сріблястий з овочевим гарніром у гелеподібній заливці»

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

Таблиця 2.6

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
Цибуля ріпчаста	-	-
Морква	-	-
Перець чорний	0,04	0,04
Перець духмяний	0,04	0,04
Лист лавровий	0,01	0,01
Сіль поварена	2,5	2,5

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 «Карась сріблястий в гелеподібній заливці» згідно технологічної інструкції складають, %:

Карась сріблястий:

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 «Карась сріблястий з овочевим гарніром у гелеподібній заливці згідно технологічної інструкції складають, %:

Карась сріблястий:

Розморожування, миття – 2,0;

Розбирання, зачистка, миття	– 42,0;
Порцірнування	– 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 «Карась сріблястий 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 «Карась сріблястий з овочевим гарніром у гелеподібній заливці»

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

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

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

Розрахунок потреби в сировині і допоміжних матеріалах

Таблиця 2.8

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 «Карась сріблястий в гелеподібній заливці»	0,375	3					
Карась сріблястий				510,35	191,38	1531,04	722,65
Заливка				77,56	29,09	232,69	109,83
Консерви «Карась сріблястий з овочевим гарніром у гелеподібній заливці	0,5	4					
Карась сріблястий				456,04	228,02	1824,16	861,00
Овочевий гарнір				115,55	57,78	462,21	218,16
Заливка				55,40	27,70	221,61	104,60

Вихід напівфабрикату по процесах на лінії виробництва консервів «Карась
сріблястий в гелеподібній заливці»

Таблиця 2.9

Вихід продукту за процесами

Рух	Карась сріблястий	Заливка
Надійшло на розморожування:	191,38	
Витрати і відходи, %	2	
Витрати і відходи, кг.	3,83	
Надійшло на розбирання, за- чищення та миття::	187,55	
Витрати і відходи, %	42	
Витрати і відходи, кг.	78,77	
Надійшло на порціонування:	108,78	
Витрати і відходи, %	2,5	
Витрати і відходи, кг.	2,72	
Надійшло на фасування:	106,06	
Витрати і відходи, %	1	
Витрати і відходи, кг.	1,06	
Надійшло на варку:		29,09
Витрати і відходи, %		5
Витрати і відходи, кг		1,45
Надійшло на дозування :		27,63
Витрати і відходи, %		5
Витрати і відходи, кг		1,38
Надійшло в тару	105,00	26,25
Вироблено, тоб	0,38	0,375
Вироблено фізичних банок №3, шт.	529,66	

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

Таблиця 2.10

Вихід продукту за процесами

Рух	Карась сріблястий	Гарнір	Заливка
Надійшло на розморожування:	228,02		
Витрати і відходи, %	2		
Витрати і відходи, кг.	4,56		
Надійшло на розбирання, зачищення та миття::	223,46	57,78	
Витрати і відходи, %	42	0,5	
Витрати і відходи, кг.	93,85	0,29	
Надійшло на порціонування:	129,61	57,49	
Витрати і відходи, %	2,5	7,5	
Витрати і відходи, кг.	3,24	4,31	
Надійшло на панірування:	126,37		
Витрати і відходи, %	3		
Витрати і відходи, кг.	3,79		
Надійшло на обсмажування:	130,16	53,18	27,70
Витрати і відходи, %	22	5,5	5
Витрати і відходи, кг.	28,63	2,92	1,39
Надійшло на фасування:	101,52	50,251	26,32
Витрати і відходи, %	1,5	0,5	5
Витрати і відходи, кг.	1,52	0,25	1,32
Надійшло в тару	100,00	50,000	25,00
Вироблено, тоб	0,5	0,5	0,5
Вироблено фізичних банок №3, шт.	706		

2.3 Підбір технологічного обладнання.

2.3.1 Обґрунтування вибору та характеристика обладнання

Вибір обладнання є одним з найбільш відповідальних моментів у загальній технологічній схемі розроблення і удосконалення рецептур консервів. Від правильності його підбору у великий мірі залежить як технічні, так і економічні показники запроектованих технологічних рішень в умовах реального виробництва.

При виборі технологічного обладнання необхідно орієнтуватися на основні принципи його вибору та особливості використання, а також на паспортні дані сучасного обладнання.

Взаємопов'язана сукупність тих чи інших технологічних рішень, обладнання, оснащення, являє собою різні рівні варіанти технологічних процесів. Комплексний аналіз порівнювальних варіантів технологічних процесів передбачає розгляд технічної, організаційної, соціальної, екологічної та економічної доцільності їх застосування.

Так, наприклад, при виборі устаткування потрібно враховувати вид забруднення довкілля та охорону праці персоналу.

Основними принципами вибору технологічного обладнання в умовах рибоконсервного виробництва є:

1. Універсальність обладнання.
2. Продуктивність.
3. Низька вартість в експлуатації та обслуговуванні.

2.3.2 Підбір технологічного обладнання

Підбір технологічного і допоміжного обладнання проведено в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11

Підбір технологічного обладнання на лінії виробництва консервів

Обладнання	Марка	Продук- тивність	Габарити, мм			Потуж. двигуна, кВт/г
			L	B	H	
Лінія виробництва консервів «Карась сріблястий в гелеподібній заливці»						
Дефростер	H2-ITA-110	800	5000	1800	2000	1,4
Конвеєр сортувальний			6000	300	800	4,0
Сортувальна машина	A1-ICP-3		4300	1330	2310	0,65
Конвеєр похилий			1500	300	1500	
Лускоземний барабан	ЧБ-1	1200	3160	1270	2340	1,7
Мийна машина	ІМА-201	1500	3910	1330	1430	
Розробна машина	A1-IPC		3600	1430	1300	
Конвеєр дозачищення			6000	300	800	
Ковшовий елеватор	P9-КТ2-Є		3500	1130	1500	
Конвеєр стікання			3000	400	1200	
Набивана машина	ІНА-104	60	1470	1218	1440	3,6
Конвеєр пластинчатий			4000	300	800	
Обжарочна піч	M2-ITA-206	81-144	13700	4000	3200	
Ваго контрольний авто- мат	ІВА-1		1470	970	1105	0,45
Дозатор солі	B4-ІДВ	60	1890	565	1300	0,6
Наповнювач	B4-І32-М	40-80	1860	1890	1450	1,1
Вакуум-зак машина	B4-КЗТ	125	1945	1070	2070	
Машина миття банок	МЖЧ-125	65-125	2550	1500	1250	4,77
Гідрованна			200	1100	1000	
Автоклав	H2-ITA-602		2130	1240	2410	
Етикетувальна машина	КЕ-4	120-150	2480	610	1200	
Машина для укладання	B4-БУФ-2	600	2355	1420	1850	2,4

банок						
Машина обандеролю вальна	Б4-ЛОЯ-2	15	736	1150	1456	1,0
Лінія виробництва консервів «Карась сріблястий з овочевим гарніром гелеподібній заливці»						
Дефростер	H2-ІТА-110	800	5000	1800	2000	1,4
Конвеєр сортувальний			4000	300	800	4,0
Сортувальна машина	А!-ІСР-3		4330	1330	2320	0,65
Ковшовий елеватор	P9-КТ2-Є		3500	1130	1500	
Мийна машина	В5-ІРМ	1500	2300	900	1665	
Конвеєр похилий			1500	300	1500	
Лускоземний барабан	ЧБ-1	1200	3160	1270	2340	1,7
Конвеєр розбирання			6000	300	800	
Конвеєр стікання			3000	400	1200	1,5
Обжарочна піч	ЦПКГБ		10900	2070	2400	2,8
Конвеєр фасувальний			4000	300	800	2
Наповнювач	Б4-ІЗ2-М	40-80	1860	1890	1450	1,1
Вакуум-зак машина	Б4-КЗТ	125	1945	1070	2070	
Банко мийна машина	МЖЧ-125	65-125	2550	1500	1250	4,77
Гідрована			200	1100	1000	
Автоклав	H2-ІТА-602		2130	1240	2410	
Етикетувальна машина	КЕ-4	120-150	2480	610	1200	
Машина для укладання банок	Б4-БУФ-2	600	2355	1420	1850	2,4

2.4 Опис технологічних схем

Опис технологічної схеми виробництва консервів «Карась сріблястий у гелеподібній заливці»

Для виготовлення консервів використовують охолоджений карась сріблястий або морожений не нижче першого ґатунку, який відповідає нормативній документації.

Ящики з сировиною з холодильних камер зберігання доставляють на сировинний майданчик цеху та завантажують 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. Температура води має бути не вище 15 °С. Далі сировина направляється на розбирання та зачистку. Видаляють луску, плавник хвостовий зрізують прямим зрізом, нутрощі видаляють розрізом черевця, та голову із ястиком. Після цього рибу філетують, та направляють на порціонування та фасування у банки.

В окремому приміщенні для підготовки заливку, паралельно технологічній лінії готують до подачі рибну гелеподібну заливку і спеції.

Подрібнені рибні кістки та плавці миють та завантажують в варочну ємність, додають воду та починають варку заливки. Паралельно очищені та нарізані овочі (коріння моркви та петрушки) завантажують в ємність, додають сіль та прянощі згідно до рецептури. Після закінчення процесу варки заливку, його охолоджують, проціджують та додають прянощі згідно до рецептури, подають подрібнені гри, варять та подають на операцію дозування.

По стрічковому конвеєру подаються жерстяні банки 350 г. до фасувальної машини ІНА-104 подають рибу, прянощі та заливку (рис. 2.1).

Відповідно до розрахунків щодо закладки в 1 облікову банку, відбувається фасування інгредієнтів. Заповнюють рибою, дозують заливку, далі вміст банки та направляється на наступні процеси.

Наповнені банки виводять із машини й передають на закупорювання у вакуум-закупорювальну машину марки Б4-КЗТ-11. У призначену для герметизації під вакуумом, маркування кришок і рахунку наповнених циліндричних консервних банок діаметром 50 - 105 мм і висотою 35 - 125 мм і може встановлюватися в берегових і суднових рибоконсервних лініях.

Автомат виконує наступні операції: приймання банок, отсікання й видачу кришок з магазину, маркування кришок, подачу банок і кришок до ротора попереднього закачування, сполучення банок і кришок, установку банок у патрон

попереднього закачування, попереднє закачування, знімання з патрона, передачу банок у вакуум-камеру через шлюз, установку банок у патрон, остаточне закачування під вакуумом, знімання з патрона, передачу банки через другий шлюз, знімання й передачу банок на наступне транспортуюче пристрій.

Банки вводяться в укупорочну машину пластинчастим транспортером й діляться по кроку бічним шнековим дільником. Механізм подачі кришок має важільне блокування на випадок відсутності банки. У корпусі магазину кришок обертаються три відсікача зі шнеками, що забезпечують видачу кришок. Кришка проходить через маркування, що полягає із двох головок - верхньої (пуансона) і нижньої (матриці), одержує маркування, орієнтовано передається до банки й надівається на неї. Після надягання кришки банку обертовою зіркою передається в патрон каруселі попереднього закачування. Карусель має шість патронів, які під дією копіра при її обертанні піднімаються й притискають банку до верхнього патрона, розташованого під нижнім. Нижня карусель із патронами й верхня планшайба з патронами й закупорювальними вузлами обертаються на одному валу. Верхні патрони обертаються навколо своєї осі й при притисненні до них банки нижніми патронами змушують їх також обертатися. Закупорювальні вузли закріплені на осях у верхній планшайбі. Зверху на осі закріплений віджимної ролик, знизу закупорювальний. Віджимної ролик котиться по нерухливому копірові, пов'язані з ним закупорювальні ролики сходяться до центру банки й описують її контур, роблячи попереднє закачування.

Остаточне закачування проводиться під вакуумом у спеціальній вакуум-камері із входним і вихідним шлюзами. Вакуум у камері підтримується водокільцевим насосом.

Попередньо укупорені банки спеціальною зіркою передаються до шлюзового клапана й потім надходять у вакуум-камеру на карусель остаточного закачування, яке складається з верхньої й нижньої частин, що обертаються на одному валу. Карусель має чотири нижні патрони, у яких розміщуються банки. При обертанні каруселі нижні патрони під дією копіра піднімаються й притискають банку до верхнього обертового навколо своєї осі патрона. У верхній частині каруселі за-

кріплено чотири шпинделі, що приводяться в обертання через систему зубчастих передач. Шпиндель має патрон, у який упирається банка, що піднімається знизу, і планшайбу із закупорювальними вузлами першої й другої операції. Кожний закупорювальний вузол має на загальній осі закупорювальні й віджимні ролики. Віджимні ролики котяться по копірах і змушують пов'язані з ними закупорювальні ролики наближатися до банок і робити закачування. Після закачування при подальшому проханні каруселі нижній патрон під дією копіра опускається, і загорнені банки виводяться з вакуум-камери через шлюзовий клапан.

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-ІТА 602, кількістю 9 штук та програмні регулятори стерилізації.

Формула стерилізації:

$$\frac{5 - 15 - 45 - 20}{120} * 0,2 \text{ мПа}$$

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.

Опис технологічної схеми виробництва консервів «Карась сріблястий з овочами у гелеподібній заливці»

Для виготовлення консервів «Карась сріблястий з овочами у гелеподібній заливці» використовують охолоджений карась не нижче першого ґатунку, який відповідає нормативній документації.

Ящики з сировиною з холодильних камер зберігання доставляють на сировинний майданчик цеху та завантажують 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. Температура води має бути не вище 15°C. Далі сировина направляється на розбирання та зачистку. Видаляють луску, плавник хвостовий зрізують прямим зрізом, нутрощі видаляють розрізом черевця, та голову із ястиком. Після цього рибу філетують, та направляють на порціонування.

Порціонована риба направляється на процес панірування. Панірують рибу для покращення смакових якостей обсмаженої 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 елеватора подають на попередню теплову обробку – обжарювання. Обжарювання здійснюють в обжарочній печі марки Н10-ППЖ/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 обжарювання – 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 °C, 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.

Заповнені банки з рибою 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 укупорювання банок при атмосферному тиску і, крім того, проводиться маркування кришок і їх рахунок.

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

Подрібнені рибні кістки та плавці миють та завантажують в варочну ємність, додають воду та починають варку.

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 томатного соусу.

Паралельно очищене та нарізане коріння моркви та цибуля ріпчаста обсмажується до появи золотавого кольору та подається на операцію дозування.

По стрічковому конвеєру подаються жерстяні банки 350 г. до фасувальної машини ІНА-104 подають рибу, гелеподібну заливку та обсмажені овочі (гарнір). (рис. 2.2).

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, кількістю 9 штук та програмні

регулятори стерилізації. Формула стерилізації:
$$\frac{5 - 15 - 35 - 20}{120} * 0,2 \text{ МПа}$$

Завантаження та вивантаження корзин з автоклавів проводиться тельфером, підвішеним на монорельсі. Температура стерилізації складає 120°С, 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.

Кінцеві операції здійснюються аналогічно лінії виробництва консервів «Карась сріблястий у гелеподібній заливці».

2.4.1 Наукове обґрунтування режимів стерилізації консервів

Для безпеки консервів проводять стерилізацію. Для цього необхідно наукове обґрунтування режиму стерилізації консервів, виготовлених відповідно до розробленої технології.

З цією метою проводили комплекс теплофізичних і мікробіологічних досліджень, що включає наступні етапи: визначення фактичної летальності та лабораторна перевірка режиму стерилізації).

Дані про зміну температури і гріючого середовища в процесі стерилізації консервів «Карась сріблястий у гелеподібній заливці» в банці 3 за режимом $\frac{5-15-45-20}{120}$ 0,18 МПа в автоклаві з охолодженням водою і з повітряним протитиском представлені на рис. 2.3.

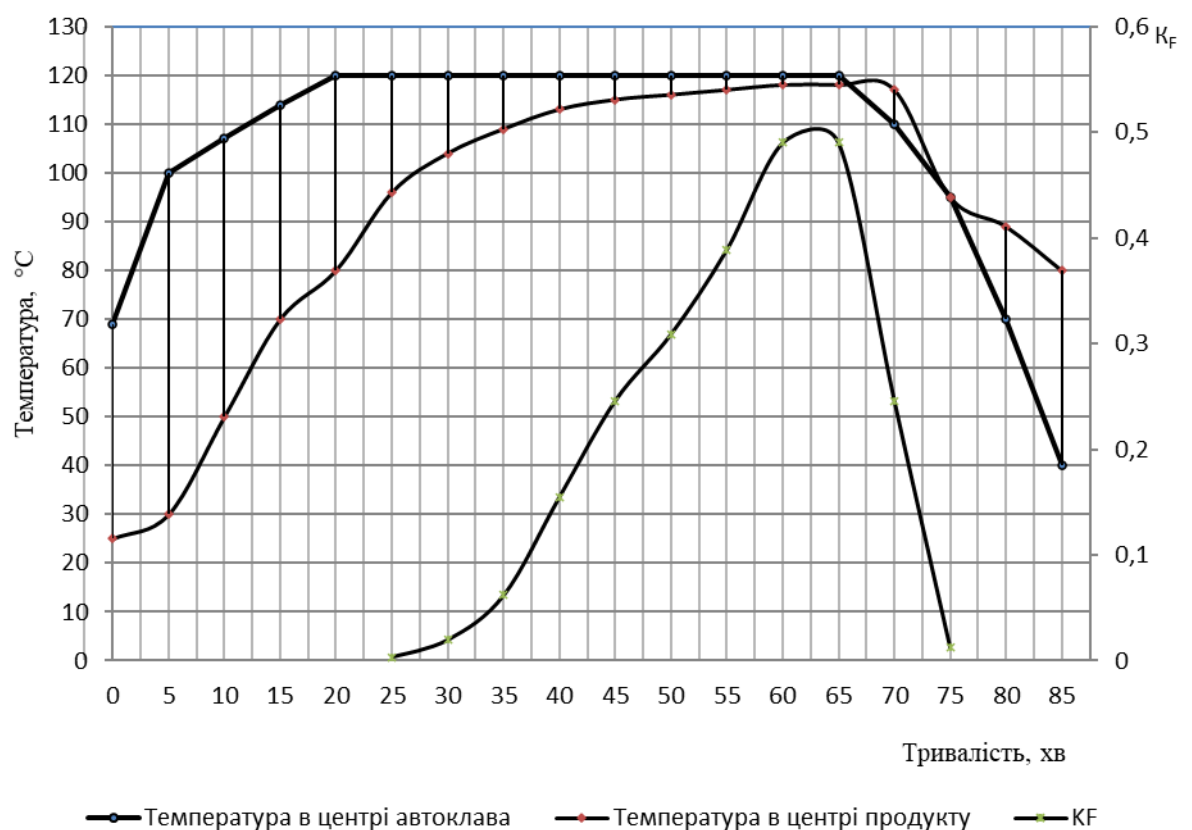


Рис. 3.5 – Теплофізичні та мікробіологічні та характеристики режиму стерилізації консервів «Карась сріблястий у гелеподібній заливці» 5-15-45-20/120

Дані про зміну температури і гріючого середовища в процесі стерилізації консервів «Карась сріблястий з овочами у гелеподібній заливці» в банці 3 за

режимом $\frac{5-15-35-20}{120}$ 0,18 МПа в автоклаві з охолодженням водою і з повітряним протитиском представлені на рис. 2.4.

Згідно рис. 2.3-2.4 прогрів вмісту банки рівномірний і обумовлений однорідною консистенцією продукту.

Характер кривої (рис. 2.4) пояснюється наявністю великої кількості рідкої частини (рибного бульйону), яка збільшує швидкість передачі теплоти від теплоносія до продукту.

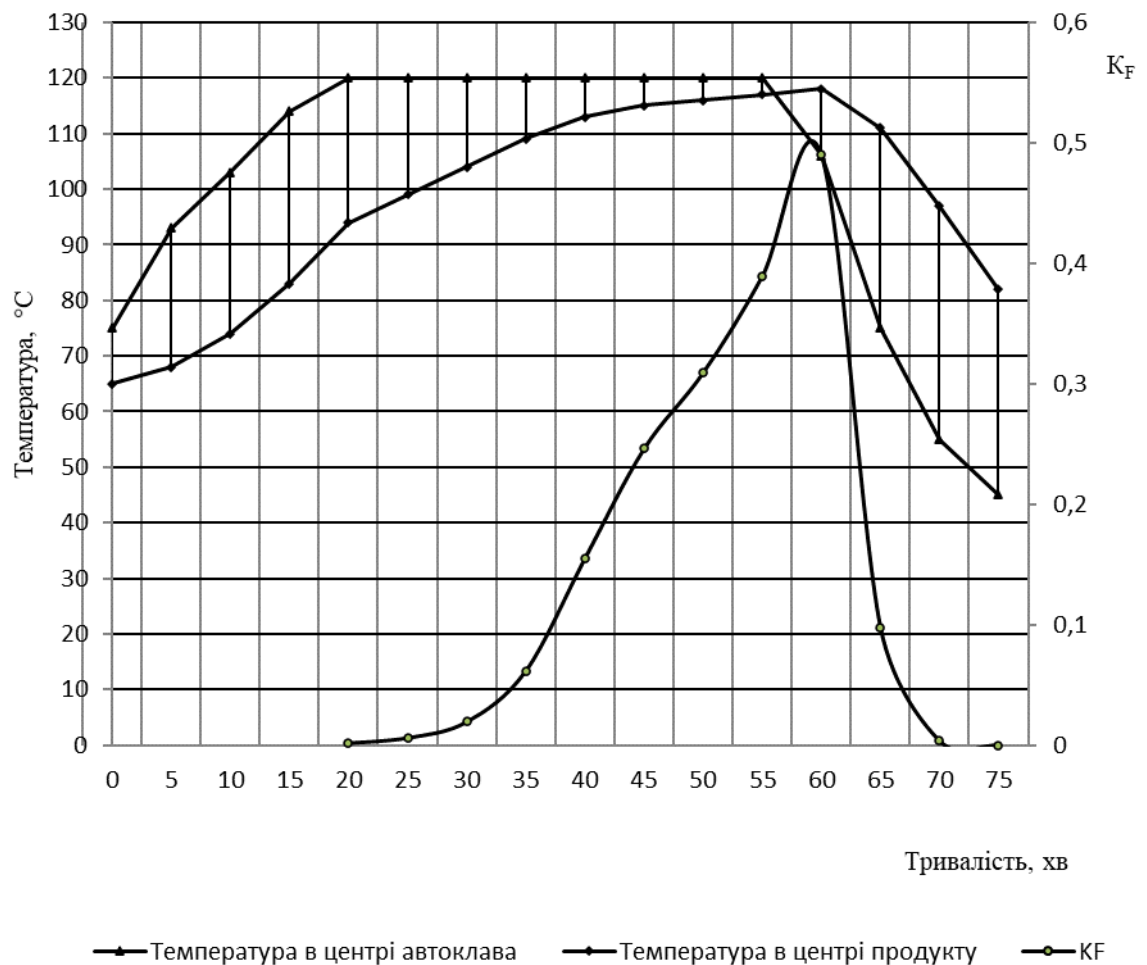


Рис. 3.7 – Теплофізичні та мікробіологічні та характеристики режиму стерилізації консервів «Карась сріблястий з овочами у желеподібній заливці» 5-15-35-20/120

Таблиця 2.12

Результати дослідів визначення фактичного режиму стерилізації консервів «Карась сріблястий у гелеподібній заливці»

Тривалість стерилізації, хв	Температура в автоклаві, °С	Температура в центрі банки, °С	Перехідний коефіцієнт K_F	$\sum K_F$	Фактична летальність режиму стерилізації F_F
0	69	25			
5	100	30			
10	107	50			
15	114	70			
20	120	80			
25	120	96	0,0031		
30	120	104	0,0195	0,0226	0,113
35	120	109	0,0618	0,0844	0,422
40	120	113	0,155	0,2394	1,197
45	120	115	0,246	0,4854	2,427
50	120	116	0,309	0,7944	3,972
55	120	117	0,389	1,1834	5,917
60	120	118	0,49	1,6734	8,367
65	120	118	0,49	2,1634	10,817
70	110	117	0,246	2,4094	12,047
75	95	95	0,0123	2,4217	12,1085
80	70	89			
85	40	80			

«Карась сріблястий у гелеподібній заливці»- режим стерилізації

$\frac{5-15-45-20}{120\text{ °С}}$

$$F_{\phi}=5 \cdot 2,4217=12,1 \text{ ум.хв}$$

Таблиця 2.13

Результати дослідів визначення фактичного режиму стерилізації консервів «Карась сріблястий з овочами у гелеподібній заливці»

Тривалість стерилізації, хв	Температура в автоклаві, °С	Температура в центрі банки, °С	Перехідний коефіцієнт K_F	$\sum K_F$	Фактична летальність режиму стерилізації F_F
0	75	65			
5	93	68			
10	103	74			
15	114	83			
20	120	94	0,0019		
25	120	99	0,0062	0,0081	0,0405
30	120	104	0,0195	0,0276	0,138
35	120	109	0,0618	0,0894	0,447
40	120	113	0,155	0,2444	1,222
45	120	115	0,246	0,4904	2,452
50	120	116	0,309	0,7994	3,997
55	120	117	0,389	1,1884	5,942
60	106	118	0,49	1,6784	8,392
65	75	111	0,098	1,7764	8,882
70	55	97	0,0039	1,7803	8,9015
75	45	82	0	1,7803	8,9015

«Карась сріблястий з овочами у гелеподібній заливці»- режим стерилізації
5-15-35-20
 120 °С

$$F_{\phi} = 5 \cdot 1,78 = 8,9 \text{ ум.хв}$$

Зведена характеристика мікробіологічної характеристики запропонованих режимів стерилізації приведена в таблиці 2.14, а результатів дослідів - в табл. 2.12 та 2.13.

Характеристика режимів стерилізації нових видів рибних консервів в жесті банках № 3

№	Асортимент	Режим стерилізації	Летальність режиму стерилізації	
			F _н	F _ф
1	«Карась сріблястий у гелеподібній заливці»	$\frac{5 - 15 - 45 - 20}{120\text{ }^{\circ}\text{C}}$	5,64	12,1
2	«Карась сріблястий з овочами у гелеподібній заливці»	$\frac{5 - 15 - 35 - 20}{120\text{ }^{\circ}\text{C}}$	4,2	8,94

Фактичний стерилізуючий ефект розроблених режимів стерилізації склав з незначним допустимим запасом і перевищив нормативний, що дозволило забезпечити мікробіологічну безпеку досліджуваних консервів.

Лабораторна перевірка режиму стерилізації показала, що протягом 30 діб зовнішній вигляд банок не змінився.

2.5 Організація контролю якості та безпечності виробництва

2.5.1 Вимоги до якості сировини та допоміжних матеріалів

Карась (*Carassius*) — рід риб родини коропових (Cyprinidae). Спинний плавець довгий. Тіло високе з товстою спиною, помірно стиснене з боків. Луски великі й гладенькі на дотик. Забарвлення відрізняється залежно від місця проживання. Карась золотий може досягати довжини тіла понад 50 см і маси понад 3 кг, карась сріблястий — довжини 40 см і маси до 2 кг. Статевої зрілості карась досягає на 3–4-му році. Нерест відбувається навесні, ікру (до 300 тис.) риба відкладає на рослинність. Харчуються карасі рослинністю, дрібними безхребетними, зоопланктоном, зообентосом і детритом. Мешкають лише в болотистих і долішніх озерах та річках.



Карась — дуже живуча риба, тому дрібного карасика часто використовують як живця для ловлі щуки.

Карасі — промислові риби та об'єкт ставкового господарства.

Рис. 2.5 – Карась сріблястий

Подібні й відмінні ознаки карася сріблястого і звичайного (золотого)

- Луска золотого карася завжди має жовтий відтінок, від мідно-червоного до бронзового або золотистого, срібний карась часто має сріблито-сірий або зеленувато-сірий колір, хоча зустрічаються екземпляри і жовтого кольору;
- У золотого карася 33 і більше лусок на бічній лінії. Луска срібного карася більша, на бічній лінії менше 31 лусок;
- Збоку голова золотого карася завжди має округлий вигляд, тоді як у срібного карася вона часто буває загостреною;
- Молодь золотого карася має темну пляму на тілі перед хвостовими плавцями. З віком це пляма зникає. У срібного карася такої плями не буває.

Види карасів:

- Карась китайський. Одомашнений вид карася, в дикому стані існував в Китаї. Існує багато порід: телескоп, шубункін, комета, левоголовка та інші.
- Карась звичайний / Карась золотий *Carassius carassius* - Поширений від Середньої Європи. В Україні включений до Червоної книги.
- Карась сріблястий *Carassius gibelio* - Раніше вважався дикою формою карася китайського, як підвид *Carassius auratus gibelio*. Спочатку жив у басейні Тихого океану, в річках Сибіру і в низах річок Аральського моря, проте розмножився у багатьох водоймах Європи. В Європі вважається видом-вселенцем.

- Карась японський. Карась білий *Carassius cuvieri* - Зовні золотий і срібний карасі схожі. У деяких водоймах спільно мешкають обидва види. При цьому відбувається поступове витіснення золотого карася срібним. Зрідка трапляються гібриди срібного та золотого карасів.

Таблиця 2.15

Хімічний склад і енергетична цінність карася сріблястого

Сезон вилову	Вміст макронутрієнтів, %				Енергетична цінність, кДж\ккал
	волога	білок	ліпіди	Мінеральні речовини	
Весняний лов	78,5	17,8	2,7	1,0	388\99
Осінній лов	76,0	18,2	4,8	1,0	465\111

5.2 Вимоги до якості та безпечності готової продукції

Оцінку якості консервів здійснювали за сенсорними, фізико-хімічними і біологічними показниками. За сенсорними показникам консерви рибні, отримані за розробленою технологією, відповідають вимогам, зазначеним в табл. 2.16

Таблиця 2.16

Органолептичні показники рибних консервів

Найменування показника	«Карась сріблястий у гелеподібній заливці»	«Карась сріблястий з овочевим гарніром у гелеподібній заливці»
Зовнішній вигляд	Щільний, однорідний, з частинами філе, частинами моркви, світло жовтого кольору	Густий, однорідний, з частинами філе, частинам овочів і моркви, прозорий
Запах	Властивий компонентам продукту, гармонійний, запах внесених спецій, виражений помірно	
Смак	Властивий компонентам продукту, гармонійний	
Консистенція	Гелеподібна, щільна	

Розроблений асортимент консервів характеризувався рядом фізико-хімічних властивостей.

Таблиця 2.17

Фізико-хімічні показники рибних консервів

Найменування показника	«Карась сріблястий у гелеподібній заливці»	«Карась сріблястий з овочевим гарніром у гелеподібній заливці»
Масова частка білка, %	4,9	4,8
Масова частка ліпідів, %	0,5	0,5
Масова частка вуглеводів, %	4,1	3,5
Масова частка сухих речовин, %	0,8	1,4
Енергетична цінність 100 г, кДж	40,5	43,2

Отримані дані свідчать про те, що новий вид рибних консервів може бути віднесений до низькокалорійних дієтичних продуктів.

Сенсорна оцінка показала, що консерви протягом усього періоду зберігання мали високі органолептичних властивості, що відповідають технічних умов. За показниками безпеки консерви відповідають нормативним вимогам.

Таким чином, згідно з результатами дослідження рекомендована тривалість зберігання досліджуваних консервів може становити до 24 міс.

Розроблена технологія нового асортименту консервів дозволить розширити асортимент харчових продуктів, які можуть бути використані у вигляді готової першої страви і рекомендовані для раціону харчування всіх вікових груп населення.

2.5.3 Аналіз небезпечних факторів при виробництві консервів

1. Сировина.

Екологічно чиста водна сировина – це сировина водного походження, видобута в диких умовах світового океану або морів, в яку на не потрапляють шкідливі та небажані компоненти з навколишнього середовища, в т.ч. з кормами. При цьому

для забезпечення екологічної чистоти сировину необхідно зберігати та транспортувати в умовах, що виключають його забруднення з довкілля [4].

До екологічно чистих можуть бути віднесені лише харчові продукти, вироблені з екологічно чистої на момент переробки сировини і що надійшли на реалізацію без проміжного та шкідливого впливу на них довкілля. Екологічний стан сировини зумовлює навколишнє середовище.

Під час підготовки сировини особливе значення мають гігієнічні умови переробки, так як мікробіологічні показники є вирішальними при оцінці якості готової продукції. Головним джерелом мікробіологічного обсіменіння є наявність мікроорганізмів у зябрах риби, внутрішніх органах та на шкірі і лусці. Склад мікроорганізмів найрізноманітніший: термофіли, мезофіли, психрофіли, клостридії як вегетативні, так і у споровій формі. Особливу небезпеку становлять спороутворюючі види мікроорганізмів.

Охолоджені гідробіонти при дотриманні санітарних правил та необхідних режимів (0...+5 °С; вологість 85-90 %) при транспортуванні та в холодильниках можуть зберігатися до 12 діб [5]. При більш тривалому зберіганні в охолоджених морепродуктах відбуваються глибокі незворотні автолітичні та мікробіологічні процеси, що призводять до його псування. Охолоджена риба і морепродукти, що приймаються на рибопереробне підприємство, повинні відповідати усім нормованим органолептичним показникам.

Гідробіонти з явними ознаками псування на поверхні сильно підсохлі, покриті слизом сірувато-коричневого кольору або пліснявою; консистенція його в'яла, що утворюється при натисканні пальцем ямка не вирівнюється; рН 6,5 та вище; запах кислий, затхлий або слабкогнильний. Жиру властивий прогорклый запах. Запах та смак вареного м'яса неприємні, гнильні. Бульйон каламутний, з великою кількістю пластівців, з різким і неприємним запахом. Такі зіпсовані морепродукти спрямовують на технічну утилізацію. У сумнівних випадках органолептичне дослідження необхідно підкріплювати бактеріологічними та фізико-хімічними даними: рН, кількість виділеного екстракту, кольорова реакція на окислюваність та ін.

Сіль, що надходить на виробництво, повинна супроводжуватися документами, що засвідчують її якість. Мелену сіль у великій упаковці зберігають в умовах, що оберігають її від атмосферних опадів.

Цукор-пісок повинен бути упакований у мішки з поліетиленовими вкладишами. Зберігають у чистих, сухих приміщеннях, що провітрюються, далеко від різко пахнуть продуктів.

Прянощі, що використовуються, повинні мати супровідні документи, що підтверджують їх доброякісність і відповідність НТД. Зберігають прянощі у сухих приміщеннях.

Для пакування харчових продуктів можна використовувати матеріали, дозволені з цією метою органами Держсанепіднагляду МОЗ України. Пакувальні матеріали не повинні містити шкідливі для здоров'я людини речовини, впливати на смак та запах продукту, вступати в хімічні реакції з продуктом та змінювати свої властивості під впливом факторів довкілля або під час зберігання.

Для пакування можна використовують полівінілхлоридні плівки харчові товщиною 0,03 – 0,05 мм. Вона прозора, не має запаху і смаку, має високу еластичність, високу хімію- і водостійкість, паронепроникність і хорошу термозварюваність. Пропускає до 20% світла, майже повністю затримуючи ультрафіолетові промені, що запобігає окислювальному псуванню ліпідів сировини та зміні кольору фаршу.

2. Внутрішні чинники.

Консервована продукція з гідробіонтів є складною біохімічною системою, в яких проходять хімічні процеси, які по-різному впливають на продукт, його харчову цінність і біологічну безпеку. При переробці та зберіганні відбуваються зміни у жировій тканині – гідроліз та окислення. Поява в жирі під час гідролітичного розпаду невеликої кількості високомолекулярних жирних кислот не викликає зміни смаку та запаху продукту. Але до складу ліпідів входить значна кількість поліненасичених жирних кислот, які надалі окислюються з утворенням альдегідів, кетонів, низькомолекулярних кислот, оксисполук, продуктів полімеризації. Накопи-

чення цих речовин сприяє погіршенню органолептичних показників жирів – вони прогоркають.

Важливе значення для безпеки консервів має початкове бактеріальне обсіменіння. Чим воно більше, тим більше бактерій залишається після термічної обробки, здатних рости в умовах зберігання. Скорочення бактеріальної забрудненості сприяє миття та дезінфекції інвентарю, тари тощо.

3. Мікробіологічний склад продуктів харчування.

Мікробіологічне псування розвивається в результаті розмноження гнильної аеробної та анаеробної мікрофлори. На санітарну якість консервів впливають як патогенні (сальмонели, ентеротоксичні стафілококи, гемолітичні стрептококи, із спорових – *Bac. Cereus*, *Cl. Botulinum*, *Cl. perfringens*), так і умовно патогенні мікроорганізми (*Proteus. Vul*). З патогенних мікроорганізмів останнім часом почастишали харчові отруєння, спричинені *Listeria monocytogenes*. Лістерія стійка до високих та низьких значень рН, а також при заморожуванні та сушінні протягом тривалого періоду [3].

Розкладання м'язової тканини починається, як правило, з поверхні під дією аеробних мікроорганізмів, які надалі проникають углиб по прошарках сполучної тканини. Аероби готують умови для анаеробів, оскільки м'язова тканина зазвичай має кислу реакцію середовища, несприятливу у розвиток гнильних бактерій. Цвілі (*Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*), що розвиваються в кислому середовищі, виділяють ферменти, продукти життєдіяльності яких зсувають рН у лужний бік та створюють умови для розвитку гнильних. Найбільш ранньою ознакою псування є ослизнення, що супроводжується суцільним зростанням бактерій. Гнильні мікроорганізми виділяють у зовнішнє середовище протеолітичні ферменти, які викликають гідролітичний розпад білків м'яса.

У процесі розпаду білкових речовин у м'язовій тканині утворюються різні хімічні продукти, що істотно впливають на органолептичні показники та харчову цінність, і в кінцевому рахунку викликають повну втрату його доброякісності. Накопичуються карбонові жирні (оцтова, масляна, мурашина) та оксикислоти, аміни, альдегіди, неорганічні речовини (аміак, сірководень) та речовини, що змінюють

смак та запах (фенол, крезол, індол, скатол, меркаптан). Ці речовини не тільки погано пахнуть, але й отруйні, особливо індол і скатол.

Одним із важливих факторів, що впливають на розвиток мікрофлори, є температура. Бактерії, що найбільш інтенсивно розкладають білки, відносяться до мезофільних мікроорганізмів, тому гнильне розкладання білків найшвидше відбувається при температурі 25...40 °С. Для гальмування мікробіологічного псування передбачається зберігання сировини до при температурі -2...+5 °С, температура у виробничих приміщеннях 10...12 °С, температура в камері зберігання готової продукції не перевищує 0...+5 °С.

4. Приміщення.

Внутрішнє планування рибопереробних підприємств із виробництва консервованої продукції не допускає перехресних забруднень. Конструкції всередині будівлі підприємства з виробництва консервованої продукції повинні бути надійними та легко піддаватися догляду, очищенню та дезінфекції. Поверхні стін, перегородок і підлог повинні бути виконані з водонепроникних матеріалів, що не мають токсичної дії. Стіни та перегородки повинні мати гладку поверхню, легко піддаватися обробці та дезінфекції. Приміщення, які використовуються для виробництва харчових продуктів повинні піддаватися регулярному збиранню, дезінфекції, дератизації та дезінсекції. Підлога повинна бути влаштована з ухилом, щоб був забезпечений стік води [12,13].

Проектування консервного цеху здійснюється з урахуванням усіх вимог санітарних норм, що висуваються до будівництва рибопереробних підприємств відповідно до вимог технічного регламенту «Гігієна виробництва харчових продуктів». У цеху будуть відсутні перетину потоків сировини та готової продукції, потоків виробничих робітників, відокремлено сировинну зону від зони готової продукції, окремим блоком буде виділено допоміжні та побутові приміщення. Компонування виробництва має виключити появу небезпечних факторів.

Невід'ємною стадією технологічного процесу на підприємствах харчової та переробної промисловості, що забезпечує випуск якісної продукції, безпечної в епідемічному відношенні, є санітарна обробка технологічного обладнання, трубо-

проводів, інвентарю та тари. Для санітарної обробки об'єктів підприємств харчової та переробної промисловості допускається застосування дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів, які в установленому порядку внесені до «Облікового переліку дезінфекційних засобів в Україні». Порядок застосування зареєстрованих в Україні дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів на підприємствах харчової та переробної промисловості регламентують галузеві технологічні інструкції для конкретної галузі промисловості або СанПіН. Як правило, потенційно-патогенні та сапрофітні мікроорганізми більш стійкі до впливу дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів, ніж патогенні мікроорганізми. Хлорактивні дезінфекційні засоби першого (хлорне вапно) та третього (хлорантоїн) поколінь пригнічують розвиток культури *Escherichia coli* у концентрації, відповідно 0,1 та 0,001%, культури *Leuconostoc mextranicum* у концентрації відповідно 0,2 та 0,01%. Аналогічним чином для пригнічення розвитку культури *Pediococcus damnosus* розчинами дезінфекційних засобів групи пероксисполук потрібні вищі концентрації, ніж для пригнічення росту культури *Escherichia coli*. Крім того, для санітарної обробки технологічного обладнання, трубопроводів, інвентарю та тари підприємств харчової та переробної промисловості використовують експозиції – зазвичай від 10 до 30 хв.

Для санітарної обробки технологічного обладнання, трубопроводів, інвентарю та тари більшості галузей харчової та рибопереробної промисловості з урахуванням вимог до спектру протимікробної активності допущені лужні миючі та дезінфекційні засоби (кальцинована, каустична сода), перекис водню, хлорактивні дезінфекційні засоби першого (хлорамін Б) та третього (дезактин, хлорантоїн) поколінь. Перевагу слід віддавати застосуванню мийно-дезінфекційних засобів (дезактин, хлорантоїн), які поряд з проявом дезінфікуючої активності мають емульгуючі та миючі властивості. Застосування таких препаратів дозволяє поєднати в одній операції стадії миття та дезінфекції обладнання, трубопроводів, тари та інвентарю, скоротити тривалість санітарної обробки, виключити застосування лужних миючих засобів та скоротити витрату води на одиницю продукції, що випускається.

Безпечне застосування дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів у харчовій та переробній промисловості для споживачів готової продукції ґрунтується на вимозі повного видалення їх залишкових кількостей з оброблених об'єктів після завершення дезінфекційної експозиції та промивання водою. Повноту видалення залишків дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів з оброблених об'єктів контролюють за допомогою визначення вмісту залишкових кількостей активної речовини в останній порції промивної води.

Повноту видалення залишків лужних миючих засобів (кальцинована сода, каустична сода) з робочих поверхонь технологічного обладнання, трубопроводів, інвентарю тари контролюють шляхом постановки фенолфталеїнової проби.

5. Обладнання.

Устаткування встановлене у цеху має бути надійним, виключати попадання сторонніх предметів у продукт.

Для того, щоб максимально механізувати процес фасування та упаковки, буде передбачено встановлення вакуум-пакувальної лінії. Таке обладнання автоматично формує ретор-пакет з полімерних матеріалів, що дозволяє герметизувати упакований продукт в умовах інертних газів. Крім того, це обладнання розроблене з урахуванням того, щоб його можна було чистити. Під час розробки фахівці прагнули усунути наявність кутів та "мертвих" зон. Вода після миття та залишки забруднень просто змиваються з гладких похилих поверхонь. Внутрішній простір обладнання є оптимальним з точки зору гігієни, включаючи дрібні деталі. За допомогою програмно-логічного контролера можна задавати необхідну послідовність мийних операцій: обробку пінними розчинами, обробку дезінфекантами, ополіскування або миття за спрощеною схемою. Використання вакуум-пакувальної лінії дозволить унеможливити виникнення ризиків на етапі упаковки.

6. Персонал.

Для підтримки гігієнічного рівня на підприємствах з виробництва харчових продуктів необхідно забезпечити працівників виробництва санітарним одягом, створити всі умови для дотримання правил особистої гігієни з метою запобігання забруднення харчових продуктів на всіх етапах виробництва. Усі, хто вступає на

роботу та працює на підприємствах з виробництва харчових продуктів, повинні піддаватися медичному обстеженню відповідно до встановлених вимог органу охорони здоров'я. Особи, які є джерелами інфекційних захворювань, що мають інфіковані рани, шкірні інфекції, виразки, не повинні мати доступу до виробництва харчових продуктів. У разі появи ознак захворювання, персонал зобов'язаний повідомляти про свою хворобу, її симптоми або причини хвороби керівнику виробництва.

Кожен працівник повинен мати особисту медичну книжку, куди регулярно заносяться результати всіх досліджень, у тому числі відомості про перенесені інфекційні захворювання, проходження працівниками навчання відповідно до програми гігієнічної підготовки.

Кожен співробітник, який працює в зоні виробництва харчових продуктів, повинен підтримувати високий рівень особистої гігієни та зобов'язаний одягати належний чистий санітарний одяг.

Усі працівники консервних цехів повинні виконувати такі правила особистої гігієни:

1) приходити на роботу в чистому особистому одязі та взутті; при вході на підприємство ретельно очищати одяг;

2) перед початком роботи прийняти душ, одягнути чистий санітарний одяг, підібрати волосся під ковпак або косинку; санітарний одяг має бути на зав'язках; категорично забороняється застосування гудзиків, гачків тощо; забороняється застібати санітарний одяг шпильками, голками, зберігати в кишенях халатів цигарки, шпильки, гроші та інші предмети, а також носити на робочому місці намисто, сережки, кліпси, брошки, каблучки та інші прикраси; у кишенях санітарного одягу може зберігатися тільки акуратно підрубана носова хустка;

3) дотримуватися чистоти рук, обличчя, коротко стригти нігті;

4) не приймати їжу та не палити у виробничих приміщеннях; прийом їжі та куріння дозволяється тільки у спеціально відведених для цього місцях.

Перед відвідуванням туалету санітарний одяг знімають та вішають на гачку (вішалки), призначеному для цього. Після відвідування туалету необхідно вимити

руки з милом та продезінфікувати їх будь-яким дозволеним деззасобом. Найважливіше значення для працівників підприємств харчової промисловості має утримання рук у бездоганній чистоті. Нігті необхідно стригти коротко, оскільки під ними можуть бути мікроорганізми і яйця глистів. Руки треба ретельно мити теплою водою з милом і щіткою, а після відвідування туалету, зіткнення із забрудненими предметами, тарою, взуттям, після куріння і т.д. дезінфікувати 0,2% освітленим розчином хлорного вапна, а потім обполіскувати чистою водою.

На шкірі рук не повинно бути подряпин, нагноєнь, опіків, порізів, в яких знаходяться стафілококи та стрептококи. Ці мікроорганізми при попаданні продукт викликають його зараження. Ранки треба змащувати настоянкою йоду та не допускати такого робітника до роботи, пов'язаної з безпосередньою обробкою продукту.

7. Процеси.

Усі процеси приймання, переробки та зберігання водної сировини та харчових продуктів повинні проводитися в умовах ретельної чистоти та охорони їх від забруднення та псування, а також від потрапляння в них сторонніх предметів та речовин. Харчові продукти повинні вироблятися відповідно до вимог технічних регламентів за видами продукції. Підприємства не повинні приймати сировину для подальшої переробки без відповідних документів. Сировина, що надходить для переробки, і допоміжні матеріали повинні відповідати вимогам відповідних технічних регламентів. Відповідальність за дотримання гігієнічних вимог до технологічних процесів доручається відповідальних осіб, уповноважених керівником підприємства.

При переробці продовольчої сировини необхідно забезпечити організацію виробництва харчових продуктів у належних гігієнічних умовах. До належних гігієнічних умов належать такі умови:

- контроль за забруднювачами, такими як важкі метали, пестициди, мікотоксини, радіонуклеїди, високий вміст ветеринарних препаратів, забруднення потенційно патогенними мікроорганізмами, токсинами мікробів та гельмінтами;
- Контроль використовуваної води, органічних відходів;

- належна утилізація мертвих тварин, відходів та сміття;
- захисні заходи для запобігання внесенню збудників заразних хвороб, що передаються людині через їжу, включаючи зобов'язання щодо надсилання повідомлень компетентному державному органу;
- ефективні процедури дезінсекції, дератизації та дегельмінтизації, що гарантують, що їжа вироблена, оброблена, упакована, зберігається або перевозиться з дотриманням відповідних гігієнічних умов;
- заходи щодо ведення документації за перерахованими вище гігієнічними умовами.

Потенційно шкідливими для організму речовинами можуть бути важкі метали, пестициди, мікотоксини, радіоактивний матеріал, органічні відходи та добрива, високий вміст ветеринарних препаратів, забруднення потенційно патогенними мікроорганізмами, токсинами мікробів та гельмінтами.

8. Упаковка.

Перелік пакувального матеріалу, передбаченого для контакту з харчовими продуктами, має узгоджуватись із органами охорони здоров'я. Використаний пакувальний матеріал повинен піддаватися обробці, переробці, утилізації та знищенню з метою забезпечення безпеки та охорони життя та здоров'я людини та навколишнього середовища.

Пакувальний матеріал повинен одночасно відповідати таким вимогам:

- фізичні властивості та характеристики пакувального матеріалу повинні забезпечувати безпеку при контакті з харчовими продуктами;
- пакувальний матеріал має бути виготовлений із матеріалів дозволених до застосування органами охорони здоров'я.

Маркування має бути чітким, засоби для маркування не повинні впливати на показники якості напівфабрикатів і виготовлятися з матеріалів, допущених у встановленому порядку для контакту з харчовими продуктами.

Маркування реторт-пакетів, призначених для харчування військовослужбовців має бути простим і містити всю інформацію згідно нормативам. На кожен

одиницю транспортної тари наносять маркування за допомогою штампу, трафарету або наклеюванням етикетки або іншим способом, що містить такі дані:

- найменування та місцезнаходження виробника, адреса виробництва;
- товарний знак виробника (за наявності);
- масу нетто чи кількість;
- склад продукту;
- харчову цінність;
- дату виготовлення та пакування;
- умови зберігання;
- термін придатності;
- стандарт або документ, відповідно до якого виготовлені напівфабрикати;
- інформацію про підтвердження відповідності.

Тара має бути чистою, сухою, без плісняви та стороннього запаху. У ящик, контейнер або тару-устаткування укладають вироби одного найменування, однієї дати вироблення та одного термічного стану.

9. Зберігання.

Зберігання консервів здійснюється у сухих, чистих, не вологих приміщеннях, при цьому температура не повинна перевищувати +20 °С. Транспортування здійснюється автомобільним або іншим транспортом.

10. Споживач та спосіб вживання.

Риборослінні рибні консерви в реторт-пакетах призначені для харчування всіх груп, включаючи польові, тренувальні та інші категорії. Належать до виробів готових до споживання, не потребують спеціальних умов приготування, можуть підігріватися шляхом занурення в гарячу воду без розкриття пакету, або після розкриття в особистих ємностях. Після розкриття реторт-пакета продукт підлягає вживанню в повному обсязі.

РОЗДІЛ 3 ОБҐРУНТУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ

Матеріально-енергетичні витрати - це витрати на сировину, матеріали, енергію, необхідні для випуску продукції. Сировиною для виробництва консервів були карась сріблястий, овочі сушені (морква, цибуля ріпчаста). Вторинну сировину (шкіра, кістки), отримані при розбиранні карася використовували, для отримання гелеподібної заливки.

Розрахунок капітальних вкладень

Розрахунок капітальних вкладень розраховується за формулою (3.1):

$$K = P_v \times K_{\text{пит}} / 1000 \quad (3.1)$$

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

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

$$K = 3284 \times 8575,0 / 1000 = 28160,3 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок виробничої програми

Виробничу програму розраховують у натуральному і грошовому виразі. У натуральному вираженні річний обсяг виробництва продукції визначають за формулою (3.2):

$$O_v = P_v \times K_{\text{вп}} \quad (3.2)$$

де, O_v – обсяг виробництва продукції, т.;

P_v – виробнича потужність підприємства, т.;

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

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

Розрахунок обсягу виробництва продукції у натуральному вираженні наведений в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Розрахунок обсягу виробництва продукції у натуральному вираженні

Найменування продукції	Потужність, тоб/рік	Обсяг виробництва продукції, тоб
Консерви «Карась сріблястий в гелеподібній заливці»	1404	1263,6
Консерви «Карась сріблястий з овочевим гарніром у гелеподібній заливці	1880	1692
Всього	3284	2955,6

Обсяг продукції в грошовому вираженні визначений у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Розрахунок обсягу виробництва продукції у грошовому вираженні

Асортимент	Об'єм продукції, тоб	Оптова ціна за 1 тоб, грн	Обсяг виробленої продукції, тис. грн
Консерви «Карась сріблястий в гелеподібній заливці»	1263,6	45,5	57493,8
Консерви «Карась сріблястий з овочевим гарніром у гелеподібній заливці	1692	48,5	82062
Всього	2955,6		139555,8

Розрахунок чисельності працюючих

Розрахунок чисельності працюючих наведено в таблиці 3.3

Розрахунок трудомісткості виробничої програми

Асортимент	Річний обсяг виробництва, т	Трудоємність одиниці продукції, л.доб/т	Трудомісткість виробничої програми (Тпп), люд-дн
Консерви «Карась сріблястий в гелеподібній заливці»	1263,6	10,55	13324,66
Консерви «Карась сріблястий з овочевим гарніром у гелеподібній заливці	1692	11,50	19449,54
Всього	2955,6		32774,20

Чисельність основного виробничого персоналу визначають за формулою (3.3):

$$Ч_{ор} = Т_{вп} : Ефч, \text{чол.}, \quad (3.3)$$

де $T_{вп}$ - трудомісткість усієї виробничої програми;

$Eфч$ - ефективний фонд робочого часу.

$$Ч_{ор} = 32774,20 / 464 = 71 \text{ люд.}$$

Таблиця 3.4

Структура чисельності штатних працівників

Категорії чисельності штатних працівників	Питома вага, %	Чисельність, люд
Робітники (основні та допоміжні)	90	64
Керівники, спеціалісти	10	7
Усього	100	71

Розрахунок собівартості виробленої продукції

Собівартість одиниці кожного виду продукції та собівартість річного випуску виробленої продукції розраховують за формулою (3.4):

$$C = \frac{Ц}{1 + \frac{P}{100}}, \text{ тис. грн.} \quad (3.4)$$

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

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

Розрахунок собівартості виробленої продукції наведено в таблиці 3.5

Таблиця 3.5

Розрахунок собівартості виробленої рибної продукції

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва, тоб	Собівартість 1 тоб продукції	Собівартість виробничої продукції, тис. грн.
Консерви «Карась сріблястий в гелеподібній заливці»	1263,6	36,40	45995,04
Консерви «Карась сріблястий з овочевим гарніром у гелеподібній заливці	1692	38,80	65649,60
Всього	2955,6		111644,64

Розрахунок прибутку

Прибуток від збільшення обсягу виробництва визначають за формулою (3.5):

$$П = ВП - С, \text{ тис. грн.}, \quad (3.5)$$

де П – прибуток за рік, тис. грн.;

ВП – обсяг виробленої продукції, тис. грн.;

С – собівартість виробленої продукції, тис. грн.

$$П = 139555,8 - 111644,64 = 27911,16 \text{ тис. грн}$$

Чистий прибуток, розраховують за формулою (3.6):

$$ЧП = П - П * 0,18 \quad (3.6)$$

де 0,18 – процентна ставка податку на прибуток (18 %)

$$\text{ЧП} = 27911,16 - (27911,16 * 0,18) = 22887,15 \text{ тис. грн}$$

Розрахунок строку окупності капітальних вкладень

Строк окупності капітальних вкладень визначаємо за формулою (3.7):

$$T = K : \text{ЧП}, \text{ тис. грн.} \quad (3.7)$$

де К – капітальні вкладення, тис. грн.;

ЧП – чистий прибуток, тис. грн.

$$T = 28160,3 : 22887,15 = 1,23 \text{ роки}$$

Основні техніко – економічні показники

Таблиця 3.6

Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування показників	Значення показників
1	Виробнича потужність, тоб	3284
2	Обсяг виробленої продукції в дійсних оптових цінах, тис. грн	139555,8
3	Чисельність працюючого персоналу, чол.	71
4	Середньорічний виробіток одного працівника, тис. грн/люд.	1965,57
5	Собівартість вироблено продукції, тис. грн.	111644,64
6	Прибуток, тис. грн.	27911,16
7	Чистий прибуток, тис. грн.	22887,15
8	Капітальні вкладення, тис. грн.	28160,3
9	Строк окупності, років	1,23

На підставі проведених розрахунків визначили, що випуск розроблених консервів є прибутковим і рентабельним, а розроблена технологія економічно ефективна. Впровадження розробленої технології має практичне значення, так як сприяє раціональному використанню ресурсів і розширенню асортименту харчової продукції, що відповідає вимогам сучасного споживача.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

У даному розділі проаналізовано можливі небезпечні фактори, що можуть негативно впливати на здоров'я працівників. Можлива поява таких вад, як професійні захворювання, в залежності від виду діяльності, тимчасові захворювання з пониженням працездатності та підвищена чутливість до інфекційних захворювань.

У таблиці наведено перелік факторів, що можуть призвести до занедуження [5].

Таблиця 4.1

Небезпечні і шкідливі виробничі фактори, нормовані значення, нормативні акти, джерело виникнення та можливі наслідки від їх дії

№ п/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Нормоване значення	Нормативний акт	Джерело виникнення	Можливі наслідки від дії
1	2	3	4	5	6
1.	Фізичні Відсутність або нестача природного світла	КПО= 1,2%	ДБН В.2.5-28-2006	Виробничі корпуси, лабораторія	Порушення зору
2.	Недостатня освітленість робочої зони	E=300-200 лк	ДБН В.2.5-28-2006	Лабораторія	Порушення зору
3.	Підвищений рівень шуму та вібрації на робочому місці	60дБА; 112/92дБ(локальна віброшвидкість/загальна віброшвидкість)	ДСН 3.3.6.037-99 ДСН 3.3.6.039-99	Центрифуга, система вентиляції, дробарка	Головний біль, підвищення артеріального тиску, зниження працездатності

4.	Підвищена або понижена температура повітря робочої зони	$T_{\text{опт}} = 21-23^{\circ}\text{C}$ (холодний період) $T_{\text{опт}} = 21-28^{\circ}\text{C}$ (теплий період)	ДСН 3.3.6.04 2-99	Зниження або підвищення температури та вологості	Порушення терморегуляції тіла, можливість застуди, погіршення самопочуття, зниження уваги, навантаження на серце
5.	Небезпека ураження електрострумом	Напруга живлення 220В	ДНА-ОП 0.00-1.32-01	Електроустаткування, електрощит, вкл./викл. світла та розетки	Ураження струмом
6.	Підвищена швидкість руху повітря	0,1-0,3 м/с Не більше 0,2 м/с	ДСН 3.3.6.04 2-99	Система вентиляції	Протяги, головний біль
7.	Хімічні За характером впливу на організм людини – токсичні Подразнюючі	$\text{ГДК}_{\text{NaOH}} = 0,5 \text{ мг/м}^3$ $\text{ГДК}_{\text{Na}_2\text{CO}_3} = 2 \text{ мг/м}^3$ $\text{ГДК}_{\text{хлору}} = 1 \text{ мг/м}^3$	ДНА-ОП 1.8.10-3.09-98	Реактиви для приготування розчинів Їдкий натр, лимонна кислота	Ураження шкіри, висипання, алергія, ураження дихальних шляхів
8.	Біологічні Патогенні мікроорганізми			Сировина, обладнання, гризуни, комахи	Різні кишкові захворювання – сальмонельоз
9.	Психофізіологічні Розумове перенапруження		ССБТ	Знаходження інформації, розробка нового продукту	Фізичні перевантаження, підвищена втома, головна біль, понижена працездатність

Заходи для поліпшення умов праці

1. Ретельна та регулярна перевірка стану обладнання, на якому здійснюється робота. Перевірка електричної проводки та заземлених пристроїв.
 2. Використання допоміжних матеріалів (окуляри, рукавички, маски) під час виконання роботи.
 3. Наявність гумових килимків у лабораторії.
 4. При наявності наступних пошкоджень та несправностей: оголений провід, пошкоджена виделка, відсутність штепсельної вилки – робота має бути негайно припинена до вирішення даних відхилень.
 5. Наявність захисного відключення.
 6. Створення якісного освітлення природного типу за допомогою люмінесцентних ламп ЛБ – 40, 300ЛК. В лабораторії КПО повинно дорівнювати 1,8 %.
 7. Обережне та правильне користування ножем, скляним посудом. Вилучати з роботи посуд, що має пошкодження.
 8. Обов'язковим є наявність та використання у лабораторіях витяжних шкафів під час проведення дослідів.
 9. Дезінфекція та ретельне миття тари декілька разів на день. Наявність відповідних дезінфекторів та своєчасне їх придбання.
 10. Етикетування з чіткою назвою речовини та вмістом у неї правильно вказаної концентрації.
 11. Наявність вентиляційних каналів на вікнах та встановлення москітних сіток.
 12. Регулярна профілактична роботи проти появи гризунів.
 13. Стабільна, мінімум 30 хвилина перерва для працівників кожні 4 години, для збереження психологічного стану працівників.
- У виробничій лабораторії забороняється:
1. Прийом їжі з лабораторного посуду.
 2. Прийом їжі у лабораторії
 3. Паління в лабораторії
 4. Залишати назріваючі прилади невимкненими та без нагляду.

4.3 Заходи для забезпечення сприятливих умов праці.

До сприятливих умов праці відносяться: показники мікроклімату, рівень шуму та вібрації, дотримання гігієнічних норм. У даному підрозділі ми розглянемо кожен фактор та його відповідні сприятливі умови.

Таблиця 4.2

Умови праці для працівників

Назва показника	Відповідні умови
Мікроклімат	Умови мікроклімату повинні відповідати ДСН 33.6.042-99 та СНиП 535-81. В холодний період року оптимальна температура повітря повинна бути 18...20 °С, а допустима – 17...23 °С, оптимальне значення відносної вологості 40...60 %, допустиме – 75 %, швидкість руху повітря оптимальна – не більше 0,2 м/с, допустима – не більше 0,3 м/с. В теплий період року оптимальна температура 21...23 °С, а допустима – 18...27 °С, відносна вологість оптимальна 40...60 %, допустима – 65 %, швидкість руху повітря оптимальна – не більше 0,3 м/с, допустима – 0,2...0,4 м/с. В умовах підвищеної температури в робочій кімнаті встановлюють кондиціонери.
Освітлення	Приміщення повинно мати штучне та природне освітлення, яке відповідає вимогам ДБН В. 2.5-28-2006, тобто при розряді зорової роботи IV КПО = 2,5 %, газорозрядні лампи повинні забезпечувати освітленість 300 лк. Світильники повинні бути закритого типу і доступні для вологого прибирання. Очищення світильників та вікон від пилу та бруду повинно проводитись 4 разів на рік. Забороняється перекривати світлові отвори обладнанням. У кімнаті повинен бути загальний електровимикач.
Дотримання особистої гігієни працюючих	До роботи працівники допускаються тільки після попереднього медичного огляду відповідно до вимог ДНАОП 0.03-4.02-94, в подальшому вони повинні проходити медичний огляд 1 раз на рік. Раз в квартал проводиться інструктаж з техніки безпеки, це реєструється в спеціальному журналі. Також працівники повинні скласти іспити за програмою санмінімуму 1 раз на рік.

Пожежна безпека

Протипожежні заходи зумовлені своєчасним виявленням несправностей, що можуть призвести до пожежі та у разі виникнення вогню, максимальне швидке гасіння та припинення розповсюдження полум'я.

Обов'язковим є встановлення вогнегасників, сигналізації та відповідного інвентаря (пісок тощо), що обумовлені можливим класом можливих пожеж

Обов'язковим є наявність інструкцій електричних приладів та їх техпаспортів у доступному місці.

Особи, які використовують у процесі роботи електронагрівальні прилади повинні знати їх паспортні дані, правила використання їх, а також інструкції з експлуатації. Усе приладдя має бути заземлене та розміщене таким чином, щоб не утворювали один одному пошкоджень при роботі.

Також важливим є дотримання усіх правил безпеки при роботі з аміачними холодильними установами.

Заходи для забезпечення санітарно-гігієнічних умов праці

Санітарно-гігієнічні умови праці – це показники мікроклімату, освітлення, шуму та дотримання правил правил безпосередньо робітниками лабораторії.

1. Мікроклімат приміщення описується у ДСН 33.6.042-99 та СНиП 535-81 [47]. Взимку температура приміщення становить 17-23 °С, а значення вологості 75 %. В теплий період допустима температура від 18 °С до 27°С. В умовах підвищеної температури в робочій кімнаті встановлюють кондиціонери.

2. Світло має бути природнім та штучним [ДБН В. 2.5-28-2006], так як як правило природнього освітлення недостатньо тобто при розряді зорової роботи IV КПО = 2,5 %, Лампи мають бути закритого типу і доступні для вологого прибирання. Прибирання світильників та вікон від бруду повинно проводитись не рідше 4 разів на рік. Забороняється перекривати світлові отвори обладнанням. У кімнаті повинен бути загальний електровимикач.

3. Особиста гігієна робітників. У кожного працівника має бути медична книжка. Та слід проходити медогляд що найменше 1 раз на рік. [ДНАОП 0.03-4.02-94]. Раз у 3 місяці мають проводитися інструктажі з техніки безпеки, та раз на рік екзамен з санмінімума.

ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

Встановлено вплив анатомічного складу карася сріблястого на якісні показники рибної заливки, на підставі чого обґрунтовано вибір вторинної сировини для його отримання.

Обґрунтовано технологічні параметри теплової обробки вторинної рибної сировини, що дозволяють отримати продукт з високими органолептичними показниками. Встановлено умови попередньої теплової обробки вторинної рибної сировини, що дозволяють отримати продукт з високою біологічною цінністю.

Обґрунтовано асортимент рибних консервів у гелеподібній заливці з використанням вторинної сировини. Обґрунтовано режим стерилізації, що забезпечує тривале збереження високих органолептичних показників.

Рибні консерви володіють високою поживною цінністю, містять білки, жири та за рахунок додавання овочевих інгредієнтів і харчовими волокнами. Розроблена технологія гелеподібної заливки на основі нехарчових відходів від розбирання прісноводної риби дозволить комплексно використовувати рибну сировину, отримати консерви високої біологічної цінності.

Розроблено технологію отримання гелеподібної заливки і рибних консервів на його основі, що дозволяє розширити асортимент рибних консервів із застосуванням раціональної переробки вторинної сировини. Обґрунтовано показники якості гелеподібної заливки, що включають в себе сенсорні і фізико-хімічні показники. Розроблено інструментарій для сенсорної оцінки гелеподібної заливки, що складається з ієрархічної схеми і балової шкали.

Показано вплив виду і хімічного складу вторинної рибної сировини на якість гелеподібної заливки, в результаті якого досліджувані відходи ранжовано на рівні придатності для отримання гелеподібної заливки різних напрямків використання. Вивчено вплив параметрів теплової обробки вторинної сировини при отриманні гелеподібної заливки. Встановлено, що за щадних умов термічної обробки вторинної сировини (температура $90 \pm 0,3$ °C) протягом 60 хв з гідромодулем 2 досліджені гелеподібної заливки відповідають якості базового зразка.

Розрахунок економічної ефективності показав, що собівартість вироблених консервів склала 111644,64 грн, а чистий прибуток 22887,15грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Огляд рибного ринку України за 2022 та 2023 роки (uifsa.ua)
2. Коваленко І. М., Основи технології виробництва рибних консервів. — Харків: ХНУХТ, 2021. — 230 с.
3. Петренко В. А., Перспективи розвитку рибної промисловості України на основі місцевих сировинних ресурсів // Економіка АПК. — 2019. — №3. — С. 78–84.
4. Рибак М. В., Технологічні аспекти переробки рибної продукції: Навчальний посібник. — Київ: Видавництво КНТЕУ, 2020. — 190 с.
5. Ткаченко О. П., Використання натуральних загусників у харчовій промисловості // Харчова наука і технологія. — 2022. — Т. 16, №1. — С. 47–52.
6. Семенюк Г. І., Характеристика риби з внутрішніх водоем України та її потенціал у консервній промисловості // Рибна промисловість і ринок. — 2018. — №4. — С. 59–64.
7. Іванова С. М., Сучасні тенденції у виробництві рибної продукції з використанням місцевої сировини // Харчова індустрія сьогодення. — 2021. — №2. — С. 103–109.
8. Савченко Д. П., Дослідження споживчих уподобань щодо рибних консервів // Соціально-економічний розвиток регіонів. — 2022. — Т. 10, №3. — С. 135–141.
9. Клименко О. Ю. Економічна ефективність виробництва рибних консервів в Україні // Вісник аграрної науки. — 2020. — №1. — С. 95–100.
10. Міжнародна асоціація рибопереробників України (МАРУ), Аналітичний звіт про ринок рибної продукції в Україні. — Київ, 2021. — 56 с.
11. Державна служба статистики України, Офіційні дані щодо обсягів виробництва та споживання рибних продуктів в Україні. — Режим доступу: www.ukrstat.gov.ua (дата звернення: 20.10.2023).
12. Kristinsson, HG Functional and bioactive peptides from hydrolyzed aquatic food proteins / In: C. Barrow, F. Shahidi; eds. Marine Nutraceuticals and Functional Foods. Boca Raton, FL: CRC Press, 2008. - P.229-246.

13. Marine Proteins and Peptides. Biological activities and applications / ed. by SeKwon Kim. - John Wiley and Sons, Ltd., 2013. - P. 5-27.
14. V. Venugopal // In: Marine Products for Healthcare: Functional and Bioactive Nutraceutical Compounds from the Ocean. Boca Raton: CRC Press, 2009. - P. 51102.
15. Інвестиційна аналітика/
URL: https://inventure.com.ua/analytics/investments/rynok_rybnogo_hozyajstva_ukrainy
16. Інструкція про порядок і умови поставки, закладення, зберігання та відпуску консервів рибних URL
http://www.gosrezerv.gov.ua/reserv/control/uk/publish/article;jsessionid=EAE9755A5FE0DC1543CAC0B4734FA233?art_id=96521&cat_id=91330
17. Технологія приготування страв і харчових продуктів із риби і морепродуктів: навч. посіб. / Сирохман І. В., Філь М. І., Калимон М.-М. В. ; Укоопспілка, Львів. комерц. акад. - Львів : Вид-во Львів. комерц. акад., 2015. - С. 150-200.
18. Рибний ринок URL:
https://www.fishnet.ru/companies/ukraine/odesskaya_oblast/rybokombinaty/
19. Добробабіна Л.Б Наукові основи комплексу технологій харчових продуктів з гідробіонтів [Текс] / Л.Б. Добробабіна //автореферат на дис. Канд. Тех. Наук. 05.18.16. – технологія харчування /Добробабіна Любов Борисівна – Одеса, 2008. – с. 30/
20. Белінська, С. Моделювання рецептур риборослинних овочевих напівфабрикатів [Текс]. С. Белінська, Н. Орлова, В. Краснощок //Товари і ринки. – 2008. - №1. – с. 70-73/
21. Розанов З. І. Загальна екологія. – СПб.: Видавництво «Лань», 2001. ДСТУ 4868-2007.
22. Шерман І.М. Технологія виробництва продукції рибництва: підручник / І.М. Шерман, В.Г. Рілов. – К.: Вища освіта, 2005. – 351 с.

- 23.Алексієнко В. Р. Іхтіологія : посіб. [для студ. біологічних фак-тів] / В. Р. Алексієнко. – К. : Укр. фітосоціолог. центр, 2007. – 116 с.
- 24.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.
- 25.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.
- 26.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.
- 27.Сидоренко О.В. Формування асортименту та якості риборослинних продуктів: монографія / О.В. Сидоренко. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2006. 316 с.
- 28.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.

РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ РИБНИХ КОНСЕРВІВ В ГЕЛЕПОДІБНИХ ЗАЛИВКАХ

**Білан Олександра Василівна, здобувач СВО «Магістр» ф-ту ЕБХІПтаТ
Павлов Михайло Денисович, здобувач СВО «Бакалавр» ф-ту ЕБХІПтаТ
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Виробництво консервованої продукції є одним з традиційних способів переробки плодово-овочевої, 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.

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.

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

Класифікують консерви за типом сировини, що переробляється, а також способом попередньої теплової обробки, за технологією приготування, типом заливки (соус, маринад), за способом первинної обробки.

Гідробіонти використовуються для виробництва широкого асортименту продукції, але більшу популярність у населення в нашій країні і за кордоном набувають багатокomпонентні консерви в різних заливках, 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 призначення. Зміна співвідношення складових компонентів дозволяє виробляти значний асортимент продукції, в тому числі дієтичного та профілактичного спрямування.

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.

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.

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 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.

Показано, 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, 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 молочних продуктів, плодових і овочевих соків і пюре, дозоване введення вкусомодуляторів).

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 °C) 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 плівкоутворюючі.

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 функціонально-технологічних властивостей отриманих заливок розроблені рецептури (табл. 1.) і технологія заливок, що мають структуру гелю.

Таблиця 1. Рецепт гелеподібної заливки (кг на 100 кг)

Найменування компонентів	Кількість компоненту, кг	
Бульйон з відходів (голови, 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 куховарська	2,5	2,5

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 нутрощів, крові та інших забруднень. Потім подрібнювали всі частини тіла риби крім луски до частинок масою 5-15 мм. У голів попередньо видаляли зябра, так як подальша термічна обробка призводить погіршення органолептичних показників і збільшення мікробіологічного обсіменіння готового продукту.

Технологічна схема виробництва гелеподібної заливки з відходів від обробки риби представлена на рис. 1.

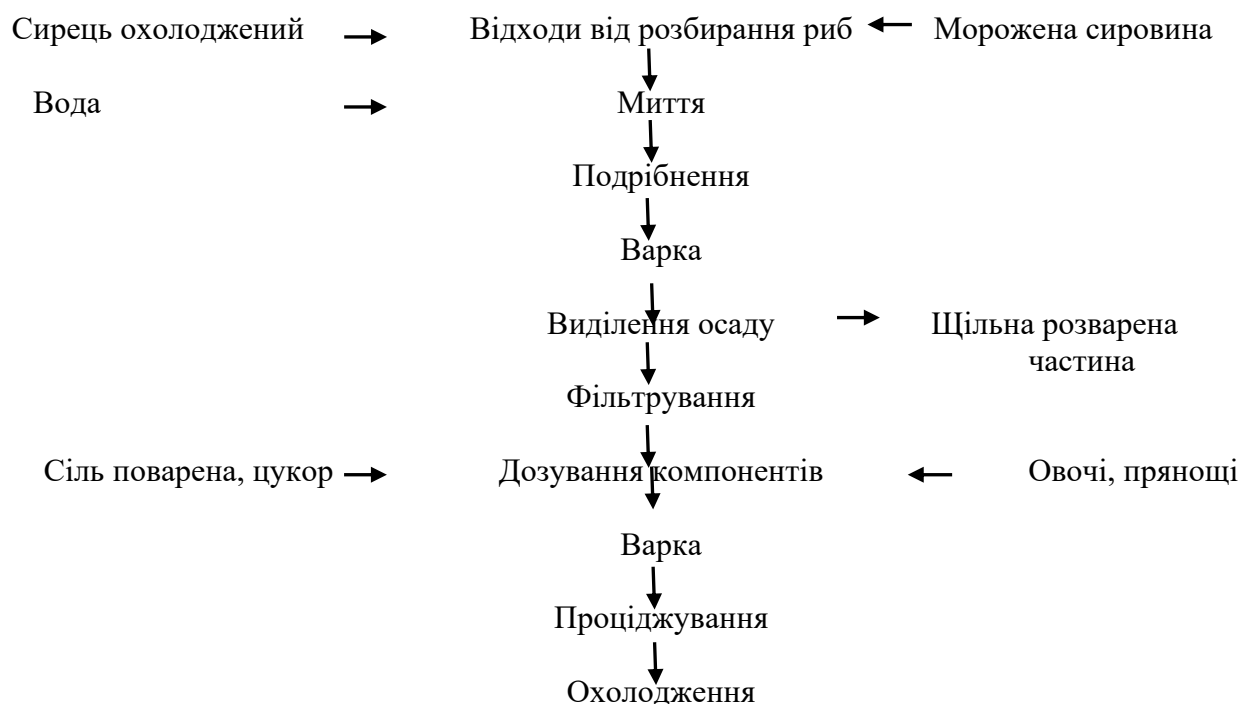


Рис. 1. Технологічна схема виробництва гелеподібних заливок.

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 рецептурою, 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 глютену.

Науковий керівник – канд. техн. наук,

ГЕЛЕВІ ЗАЛИВКИ З ВТОРИННОЇ РИБНОЇ СИРОВИНИ

Білан О. В. здобувачка СВО «Магістр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Гонта О.М. здобувачка III курсу ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет

Консерви з риби і морепродуктів виробляють різноманітних асортиментів, включаючи в різноманітних соусах і заливках. Заливки, особливо в поєднанні з овочевими гарнірами, покращують зовнішній вид, створюють комплекс смакових і ароматичних показників, надають консервам апетитного вигляду, сприяють кращому засвоєнню продукту.

До заливок з вторинної сировини пред'являють ряд вимог, таких як поєднання з основною сировиною за смаком і запахом, гармонійність сенсорних показників, енергетична цінність, технологічність, вартість.

У зв'язку з різноманітністю властивостей сировини з гідробіонтів, розширенням асортименту консервів, особливо за рахунок створення лікувальних, профілактичних, дієтичних продуктів, продуктів оздоровчого призначення заливки розрізняють за консистенцією, складом, органолептичними показниками, енергетичною цінністю.

Класифікація заливок представлена трьома типами: рідкі, емульсійні і желеподібні. 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 глютену, концентрований бульйон після охолодження стає желеподібним. Бульйони, що відносяться до типу рідких заливок, використовують в якості самостійних заливок, а також для приготування соусів.

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, заливок, желе, кремів.

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

В даний час асортимент рідких заливок поширюється за рахунок додавання в рецептуру натуральних нетрадиційних компонентів. Так, для консервів з дрібних видів риб використовують томатні заливки, що містять крім звичайних компонентів яблучне і яблучно-сливове пюре, гарбузовий напій.

Гелеподібні заливки є тонкодисперсними, в'язкими, стійкими системами, що включають в себе водну і жирову фази, а також інші розчинні компоненти: білки, вуглеводи, мінеральні речовини, барвники, вітаміни.

Встановлено, що використовуючи рибний бульйон з вторинних рибних відходів в поєднанні зі структуроутворювачем, можна на основі першого готувати гелеподібну систему, а за допомогою другого переводити її в термотропний гель, отримуючи в результаті продукт типу гелі.

Розвиток технології заливок показує, що механічна дія на компоненти впливає на структуру заливок і дозволяє сформувати гелеподібні продукти з високими споживчими властивостями.

Перспективними напрямками у виробництві гелеподібних заливок є пом'якшення режимів їх теплової обробки (заміна процесу варіння на підігрів), а також розширення асортименту за рахунок використання ферментних препаратів, дозоване введення смакомодуляторів.

Для збереження цілісності шматочків риби, в яких тканини погано витримують стерилізацію і додавання продукту кращого смаку і особливо консистенції в консервах використовують заливки типу гелів. Консерви з риби в гелях не рекомендуються стерилізувати при високих температурах і зберігати при негативних температурах, тому що при цьому холодці руйнуються.

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

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

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

До числа найбільш відомих структуроутворювачі відносяться агар, хітозан, гума з вівса і ячменю, желатин, зоостерін, казеїн, камеді фруктових дерев, карагенан, крохмалі звичайні і модифіковані, пектин (яблучний, буряковий, цитрусовий і інші), ізольовані білки зернобобових рослин.

Для виробництва консервів в емульсійних і гелеподібних зливках в якості добавок використовують переважно желатин, агар або агароїд, які вводять безпосередньо в банку з продуктом у вигляді желуючих заливок.

Використання природних структуроутворювачі в порівнянні з синтетичними має переваги, серед яких основними є наявність лікувальних властивостей.

Для альгілату і карагенану властиві протизапальні, ранозагоювальні, антикоагуляційні, імуностимулюючі властивості.

В харчових технологіях хітозан застосовується завдяки властивостям структуроутворювача, а також коагулянту. Крім того, хітозан має велику проникаючу здатність і використовується як ефективний і селективний сорбент (виведення небажаних компонентів з харчових середовищ).

Структуроутворювачі повинні бути хімічно інертні по відношенню до компонентів харчових продуктів. Тому необхідно як структуроутворювачі викорис-

товувати речовини натурального походження, що входять до складу харчової сировини.

Аналіз літератури з проблеми використання заливок при виробництві консервів з гідробіонтів свідчить про те, що вид заливки істотно впливає на якісні показники продукту, обумовлює режим стерилізації в залежності від рН середовища. Як компоненти заливок для рибних консервів використовують плодоовочеві соки і пюре, молоко і молочні продукти, рослинні масла, відвари овочів, рибні бульйони, різні смакомодулятори та ін. Рибні бульйони для консервів в желе застосовують, вводячи в їх рецептуру структуроутворюючі різної природи.

Науковий керівник – к.т.н, доцент
Кушніренко Н.М.

Режими стерілізації консервів в гелеподібній заливці

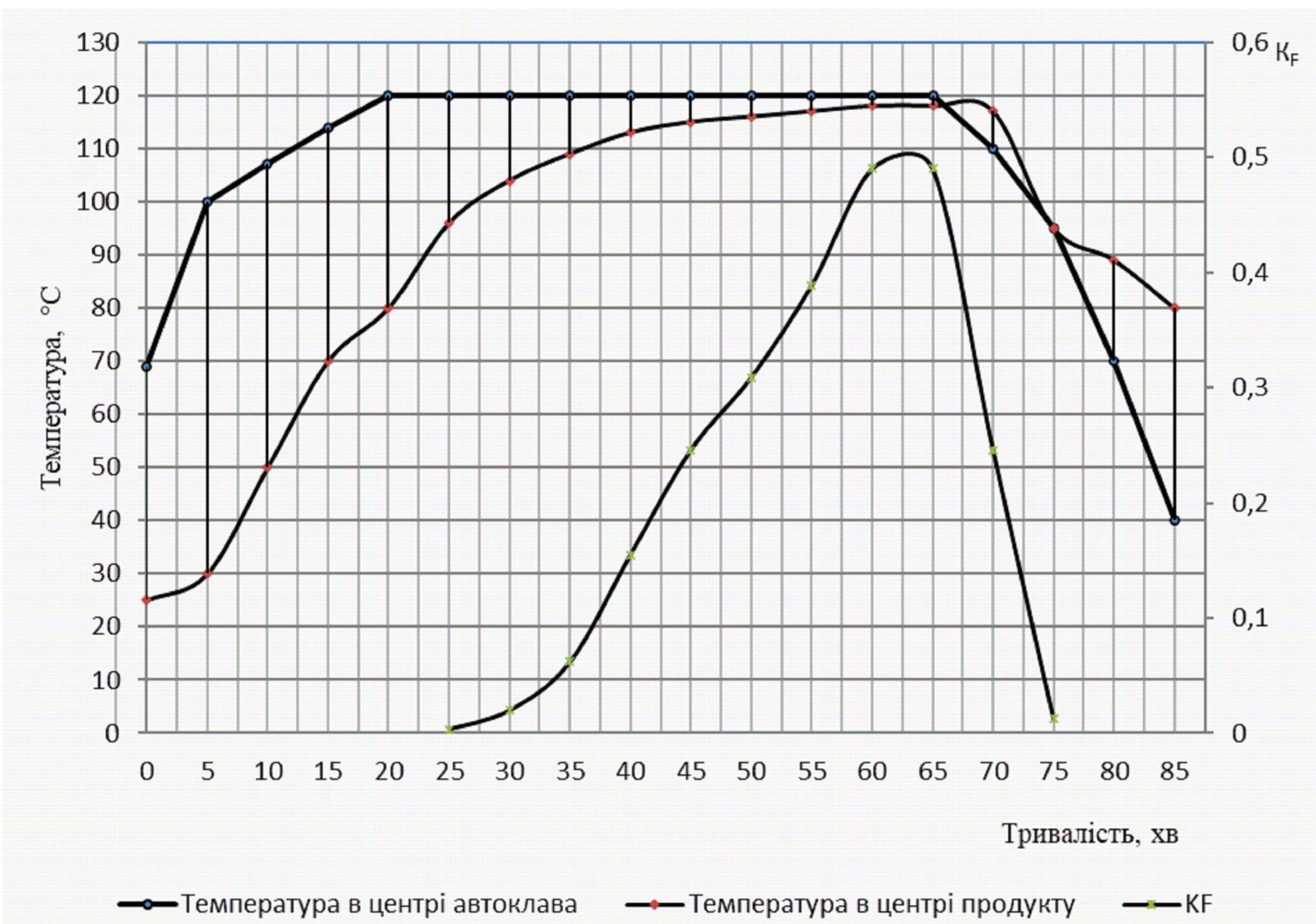


Рис. 3.5 – Теплофізичні та мікробіологічні та характеристики режиму стерілізації консервів «Карась сріблястий у гелеподібній заливці» 5-15-45-20/120

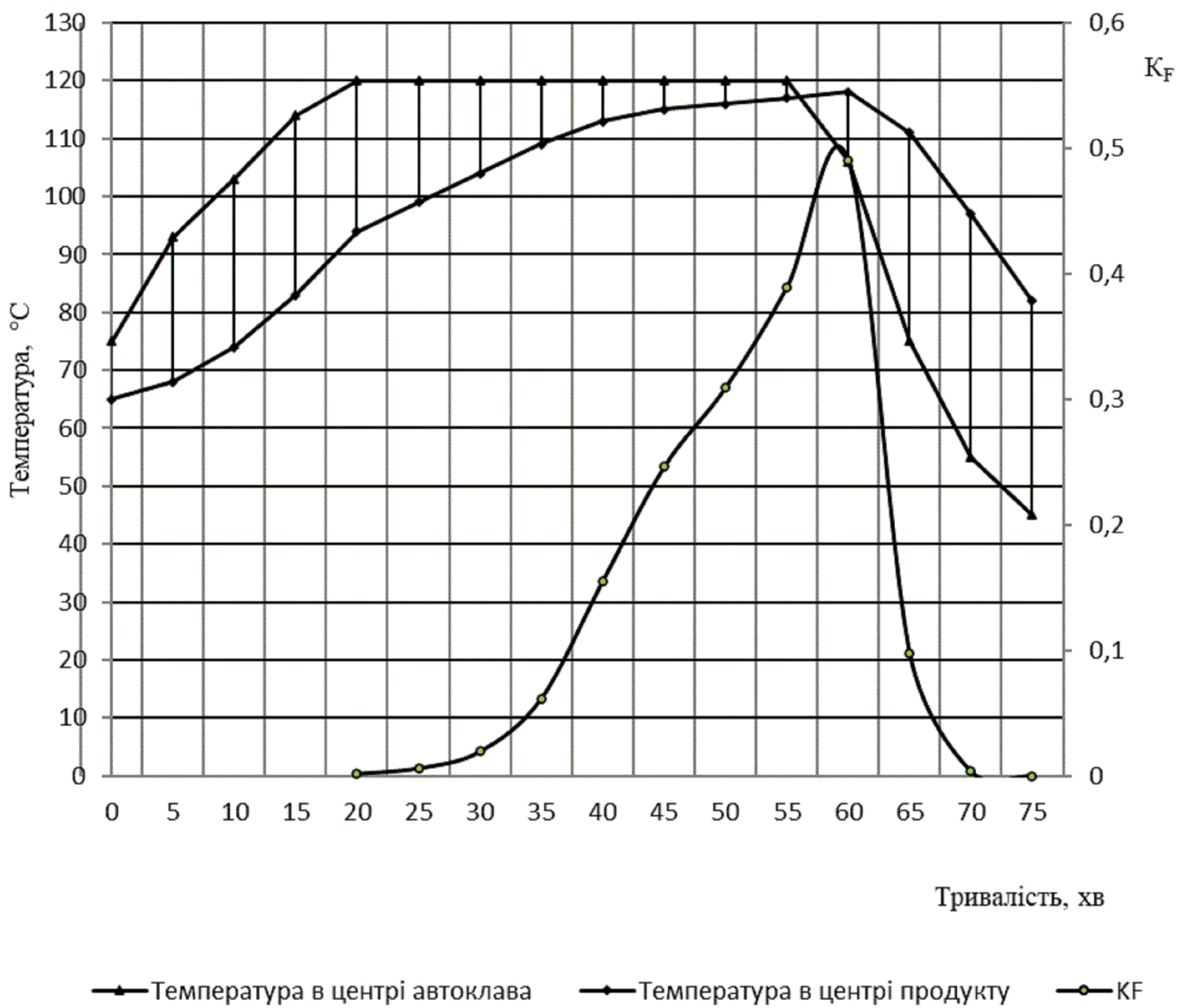
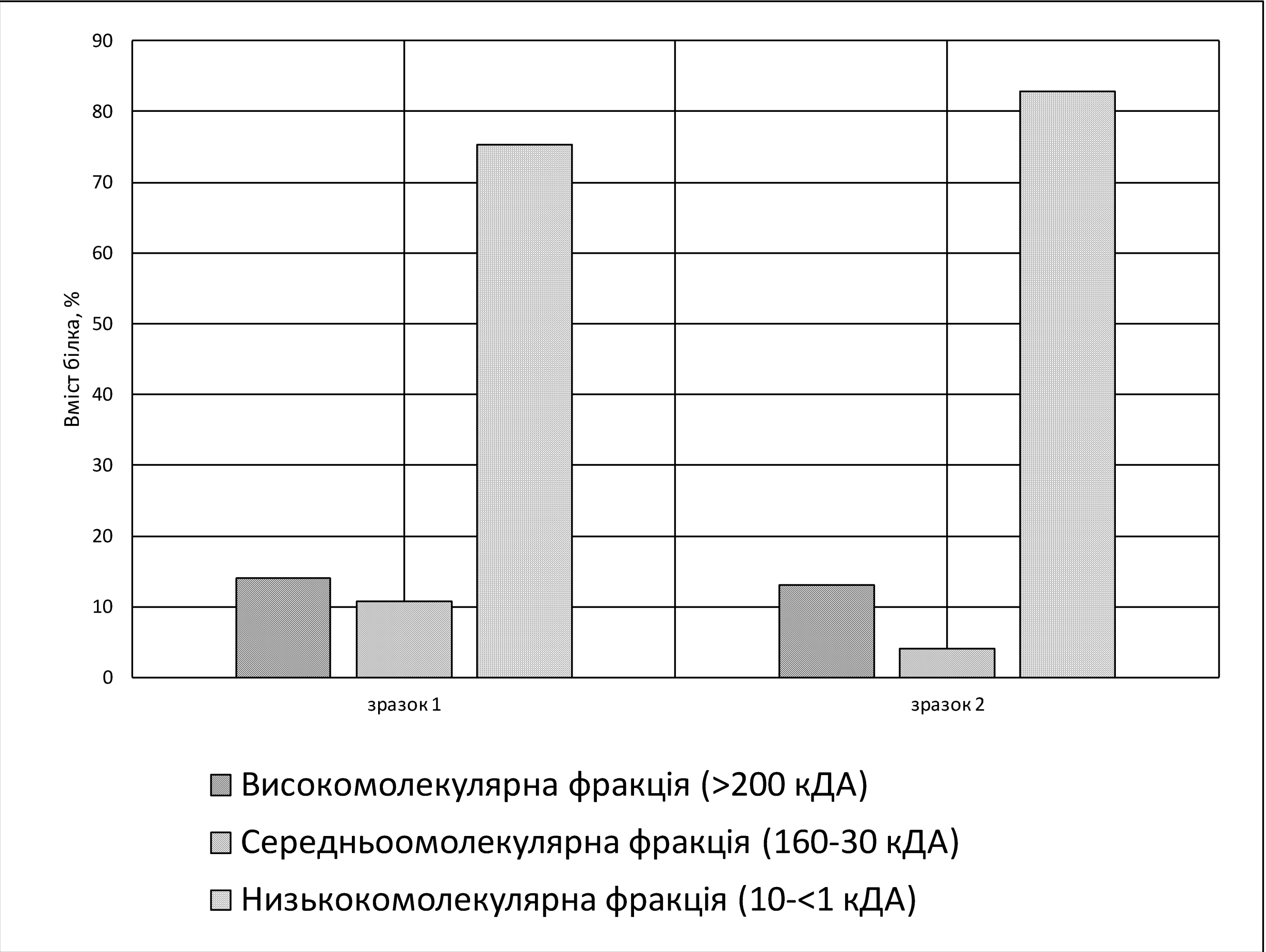
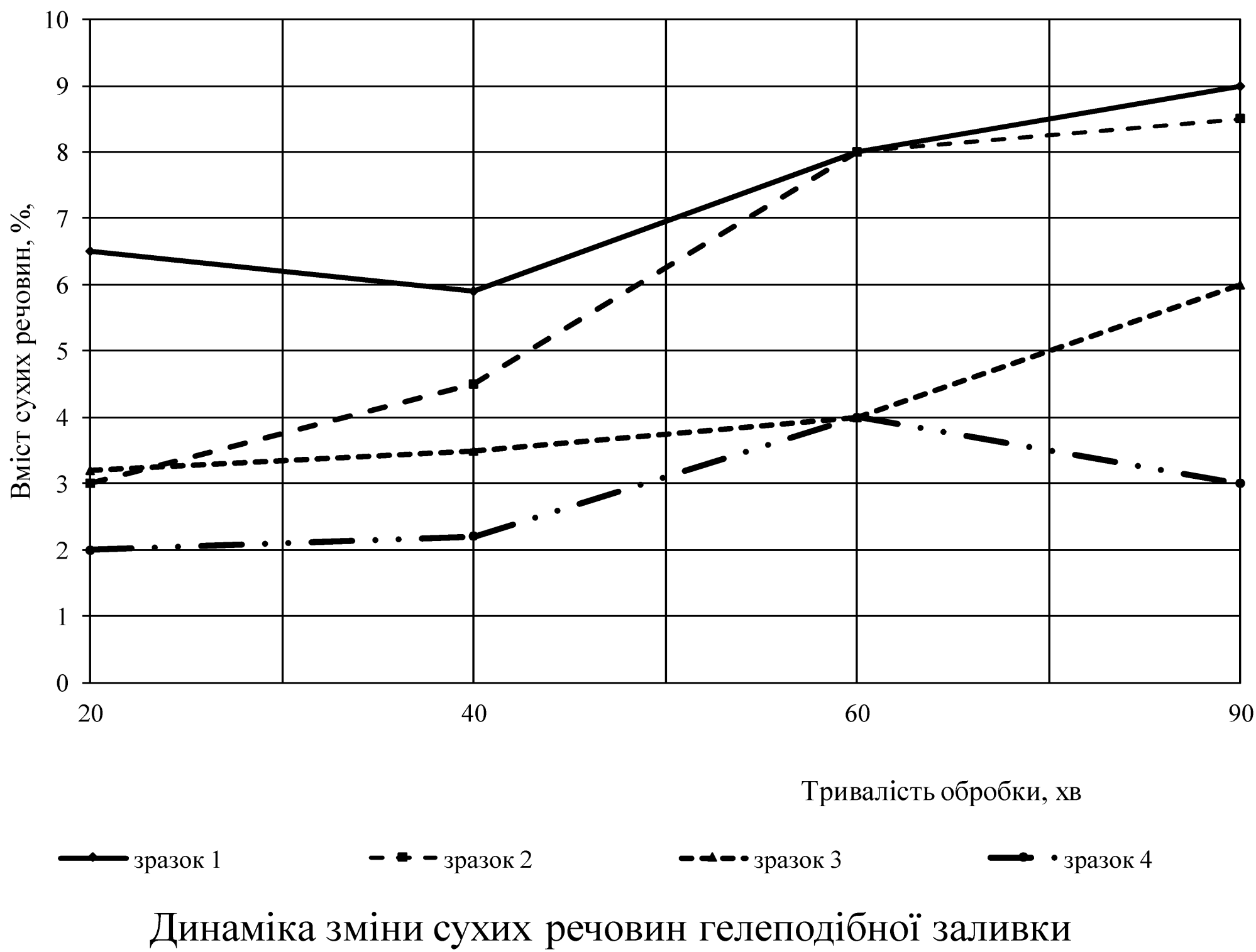
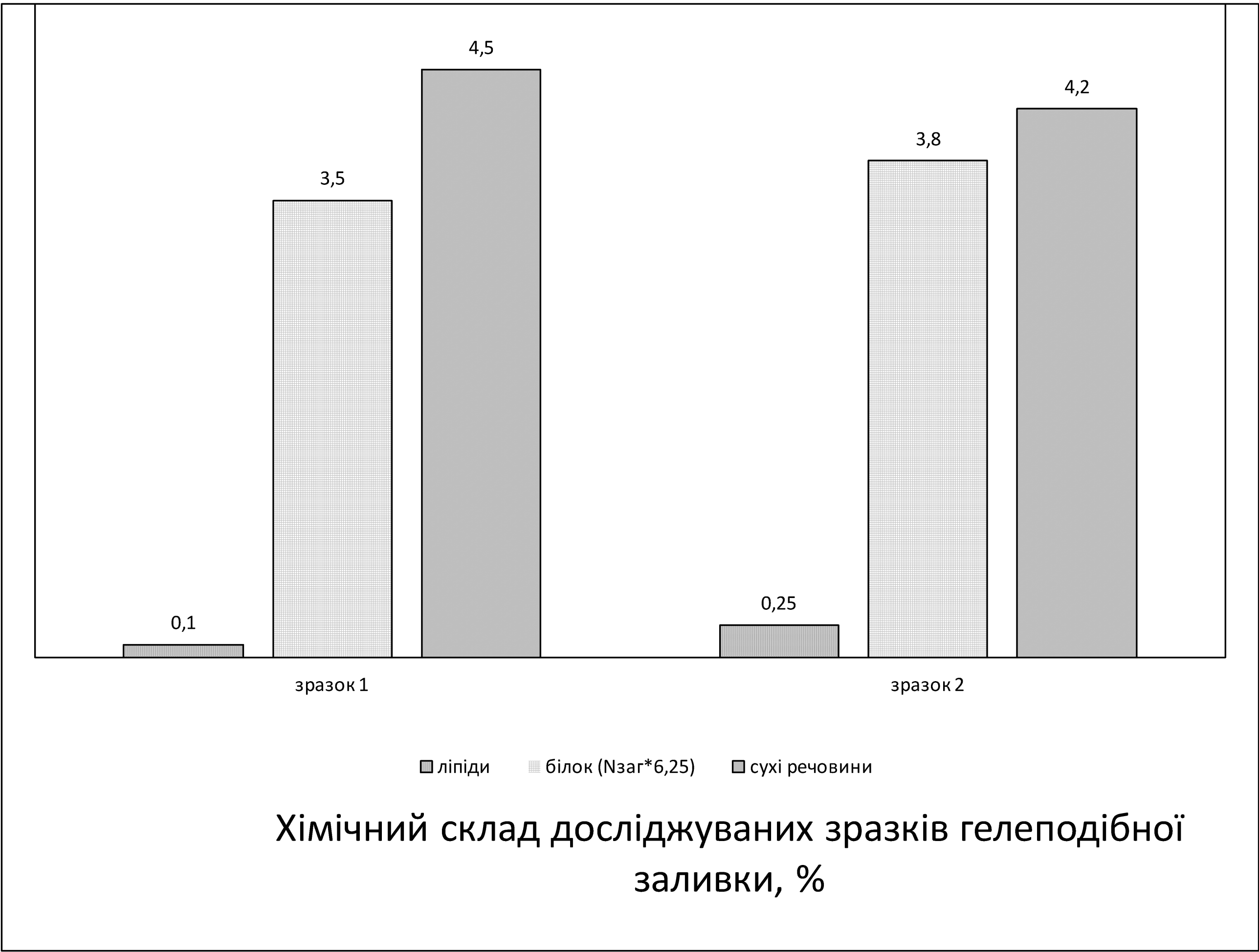


Рис. 3.7 – Теплофізичні та мікробіологічні та характеристики режиму стерілізації консервів «Карась сріблястий з очками у гелеподібній заливці» 5-15-35-20/120

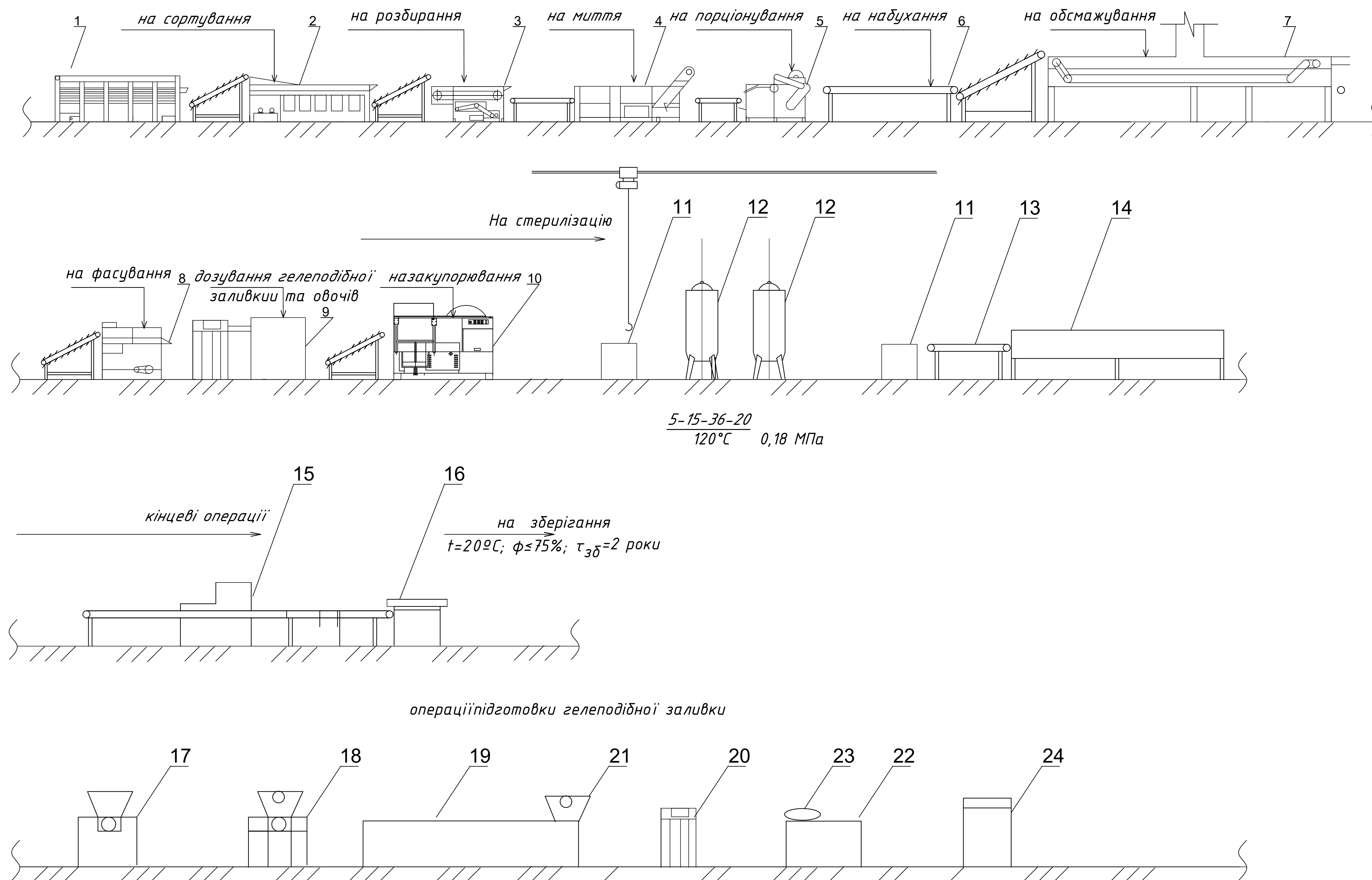
					КРМ.ТМРiМ.0.805-03.1.1					
					Розширення асортименту рибних консервів в гелеподібних заливках з сировини внутрішніх водойм			Станд	Маса	Масштаб
Изн.	Лист	№ Док.м.	Підпис	Дата						
Розроб.	Білян О.В.	ПІДПИСАНО								
Керівник	Кушніренко Н.М.	ПІДПИСАНО								
Консульт.								Аркуш 1	Аркушів 4	
Зав. каф.					Режими стерілізації консервів в гелеподібній заливці			ОНТУ, каф. ТМРiМ гр. ТМ-61		
Саванюк О.М.					ПІДПИСАНО					

Хімічний склад гелеподібних заливок



				КРМ. ТМРiМ.0.805-03.1.1		
				Розширення асортименту рибних консервів в гелеподібних заливках з сировини внутрішніх водойм		
Изм.	Лист	№	Докум.	Підпис	Дата	Склад
Розроб.	Білан О.В.			Підписано		Маса
Керівник	Кушніренко Н.М.			Підписано		Масштаб
Консульт						Аркуш 2
Зав. каф.	Свяноко О.М.			Підписано		Аркуші 4
				Хімічний склад гелеподібних заливок		
				ОНТУ, каф. ТМРiМ гр. ТМ-61		

Апаратно-технологічна схема виробництва консервів «Карась сріблястий з овочевим гарніром гелеподібній заливці»



- 1 Н2-ІТА-110 Дефростер зрошувального типу
- 2 ІСА-201 Сортувальна машина
- 3 ІРА-115 Риборозробна машина
- 4 МР-3 Машина мийна
- 5 А1-ІРС Машина порціонувальна
- 6 Панірувальний конвеєр
- 7 М2-ІТА 206 Автоматична обсмажувальна піч з електропідігрівом
- 8 ІНА-104 Машина набивочна
- 9 ІНТ Наповнювач
- 10 Б4-КЗТ-11М Закупорювальна машина
- 11 Гідрованна
- 12 Н2-ІТА-602 Автоклав вертикальний
- 13 Конвеєр
- 14 МЖЧ-125 Машина для миття банок
- 15 КЕ-4 Етикетувальна машина
- 16 Б4-БУФ-2 Машина укладки банок
- 17 МС-24-300 Просіювач солі та цукру
- 18 ІСЧ-25-3 Розмелювач спецій
- 19 Стіл технологічний
- 20 МРО-400-1000 Машина для нарізання овочів
- 21 МОК-16 Овочечистка
- 22 Ємність технологічна
- 23 Сито
- 24 Котел для варки гелеподібної заливки

				КРМ. ТМРІМ.0.805-03.1.1			
Изм.	Лист	№ Док.	Підпис	Дата	Розширення асортименту рибних консервів в гелеподібних заливках з сировини внутрішніх водойм		
Розроб.	Білан О.В.	підписано					
Керівник	Кушніренко Н.М.	підписано					
Консульт.							
Апаратно-технологічна схема					Аркуш 3	Аркуш 4	
					ОНТУ, каф. ТМРІМ ар. ТМ-61		

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ РОБОТИ

Найменування показника	Значення показника
Виробнича потужність	3284
Обсяг виробленої продукції в оптових цінах, тис.грн	139555,8000
Чисельність працюючих, чол	71
Середньорічний виробіток одного працюючого, тис.грн	1965,5700
Собівартість виробленої продукції, тис.грн	111644
Прибуток, тис.грн	27911,1600
Чистий прибуток, тис.грн	22887,1500
Капітальні вкладення, тис.грн	28160
Строк окупності, років	1,2300

КРМ. ТМРiМ.0.805-03.1.1					
Изм.	Лист	№ Докм.	Підпис	Дата	
Розроб.	Білан О.В.	підписано			
Керівник	Кушніренко Н.М.	підписано			
Консульт					
Зам. каф.	Савінок О.М.	підписано			
Розширення асортименту рибних консервів в гелеподібних заливках з сировини внутрішніх водойм				Станд	Маса
Техніко-економічні показники				Аркуш 4	Аркуш 4
				ОНТУ, каф. ТМРiМ ар. ТМ-61	