

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇН

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Експертизи, біотехнології, харчової інженерії, підприємництва та торгівлі

Кафедра: Технології м'яса, риби і морепродуктів

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

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



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
на тему
«МОДЕЛЮВАННЯ РЕЦЕПТУР РИБНИХ КОНСЕРВІВ З ВОДНОЇ
СИРОВИНИ ЗНИЖЕНОЇ ТОВАРНОЇ ЯКОСТІ»**

Здобувача (ки) Велікар Х.І.
(прізвище, ініціали)

II курсу ТМ-61а групи

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

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

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

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

В.о. завідувача(ки) кафедри ТМРiМ

(назва кафедри)

Тетяна ШАРАХМАТОВА

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Експертизи, біотехнології, харчової інженерії, підприємництва та торгівлі

Кафедра: Технології м'яса, риби і морепродуктів

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

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

ЗАТВЕРДЖУЮ:

(підпис)

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

«_____» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Велісар Христині Іллівні

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Моделювання рецептур рибних консервів з водної сировини зниженої товарної якості» затверджена наказом від 26.10.2022 року. № 754-03.

Термін задачі здобувачем закінченої роботи: *1 грудня 2023 р.*

2. Вихідні дані проекту: дослідити хімічний склад риб зниженої товарної якості, а саме коропа звичайного; розрахувати та змоделювати оптимальне співвідношення компонентів в рецептурній суміші консервів на основі оптимізації амінокислотного складу; розробити технологічні схеми виробництва натуральних рибних консервів «Короп апетитний» та консервів у томатному соусі «Короп по-одеські»; комплексно дослідити показники якості, харчову цінність розроблених консервів; розрахувати економічний ефект розроблених рецептур та технологій виробництва консервів.

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

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

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

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

Висновки. Список використаної літератури. Додатки

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

Презентація (Демонстраційний матеріал).

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

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

6. Дата видачі завдання

Керівник

_____ (підпис)

Завдання прийняв до виконання

_____ (підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Анотація.	15.09.23	
2	Стан проблеми та перспективи її вирішення	18.09.23	
3	Технологічна частина	28.09.23	
4	Охорона праці	05.10.23	
5	Техніко-економічні розрахунки	10.10.23	
6	Екологічна безпека	05.11.23	
7	Висновки та пропозиції	10.11.23	
8	Здача роботи на захист	1.12.23	

Здобувач _____ (підпис)

Веліксар Христина Іллівна (прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник проєкту _____ (підпис)

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

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

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

Здобувач-дипломник _____ Христина ВЕЛІКСАР

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	4
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ.....	9
1.1. Аналітичний огляд літературних джерел	9
1.1.1. Стислий огляд напрямків обробки рибної сировини	9
1.1.2 Шляхи розширення асортименту консервів з гідробіонтів	14
1.1.3 Виготовлення консервів з риб зниженої товарної цінності.....	21
1.1.4 Технологічні особливості виробництва консервів з риб зниженої товарної якості.....	23
1.2 Характеристика матеріалів і методів дослідження.....	27
1.2.1 Об'єкт, предмет дослідження	28
1.2.2 Методи досліджень	28
1.3 Результати досліджень.....	30
1.3.1 Обґрунтування вибору сировини	30
1.3.2 Моделювання рецептур рибних консервів «Короп по-одеські», «Короп апетитний»	34
1.3.3. Вивчення загального хімічного складу консервів	41
1.3.4 Біологічна цінність розроблених консервів	42
1.3.5 Аналіз харчової цінності, розроблених рибних консервів	45
1.3.7 Зміни білкових компонентів консервів при зберіганні.....	50
1.3.8 Сенсорний аналіз розроблених консервів "Короп апетитний" і "Короп по одеські"	53
Висновки до розділу 1	53
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕК'ОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ.....	55
2.1 Аналіз ринку водних біоресурсів та стану споживання рибних продуктів України та світі.....	55
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	59
3.1 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень.....	59
3.2 Технологічні схеми виробництва	62
3.3 Опис технологічних схем	64
3.4 Продуктові розрахунки.....	69
3.5 . Підбір технологічного обладнання	80
3.6 Схема контролю параметрів технологічного процесу.	82
3.7 Застосування системи ХАССП на виробництві.....	85
3.8 Вимоги до готової продукції.....	87
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ	91
РОЗДІЛ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ.....	99
ВИСНОВКИ.....	104
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	105
ДОДАТОК А.....	108

					KPM. TMRiM. 1.754-03.1.12								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Моделювання рецептур рибних консервів з водної сировини зниженої товарної якості								
Розробив	Веліксар Х.І.									Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевірів	Кушніренко Н.М.										3	107	
Рецензент										ОНТУ, Каф. TMRiM зр.ТМ-61.			
Нормоконтроль													
В.о. зав.каф.	Шарахматова Т.Є.												

АНОТАЦІЯ

Веліксар Х.І. Моделювання рецептур рибних консервів з водної сировини зниженої товарної якості – Рукопис.

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

Кваліфікаційна робота містить дослідження, направлені на розробку та моделювання рецептур рибних консервів з водної сировини зниженої товарної якості, а саме коропа звичайного. У роботі досліджено хімічний склад досліджуваного виду риби та встановлено доцільність його використання на виробництво консервованої продукції.

Розробку рецептур консервів з коропа здійснювали за допомогою методики проєктування рецептур багатокomпонентних харчових продуктів другого покоління, яка є найбільш перспективною при застосовуванні до рибних продуктів, оскільки в них практично відсутня вуглеводна складова.

Економічний ефект впровадження розроблених рецептур і відповідних технологій на підприємствах рибопереробної промисловості, визначається економією продовольчих і енергетичних ресурсів при виробництві консервів для роздрібної торгівлі, які здійснюють їх реалізацію широким верствам населення України. Підтверджено соціальний ефект розробок, що полягає в більш повному використанні харчового потенціалу рибної сировини, а також підвищенні технологічної і соціальної ситуації в рибопереробній промисловості України.

Кваліфікаційна робота представлена на 107 сторінках; складається з вступу, 5 розділів, висновків, додатку. Робота містить 39 таблиці, 5 рисунків, список літератури з 25 джерел.

Ключові слова: короп, гідробіонти, рибні консерви, стерилізація, технологія рибних продуктів, моделювання рецептур.

ABSTRACT

Veliksar Hr.I. Combination recipes of canned fish from aquatic raw materials of reduced commercial quality - Manuscript.

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

The qualification work contains research aimed at the development and modeling of canned fish recipes from aquatic raw materials of reduced commercial quality, namely common carp. In the work, the chemical composition of the species of fish under study was investigated and the expediency of its use for the production of canned products was established.

The development of canned carp recipes was carried out using the second-generation method of designing recipes for multi-component food products, which is the most promising when applied to fish products, since they practically do not contain a carbohydrate component.

The economic effect of the introduction of the developed recipes and corresponding technologies at the enterprises of the fish processing industry is determined by the saving of food and energy resources in the production of canned goods for retail trade, which implement their sale to the broad strata of the population of Ukraine. The social effect of the developments was confirmed, which consists in a more complete use of the food potential of fish raw materials, as well as an increase in the technological and social situation in the fish processing industry of Ukraine.

The qualification work is presented on 107 pages; consists of an introduction, 5 chapters, conclusions, an appendix. The work contains 39 tables, 5 figures, a list of references from 25 sources.

Key words: carp, hydrobionts, canned fish, sterilization, technology of fish products, combination of recipes.

ВСТУП

Актуальність теми. Виробництво рибних консервів є одним з актуальних напрямків переробки гідробіонтів і рибної сировини, а стерилізація дозволяє зберегти і переробити значні обсяги сировини та споживати таку продукцію протягом всього року. Одним зі способів забезпечення повноцінного харчування протягом всього року є використання рибних консервів, які володіють високою харчовою і поживною цінністю, так як містять білки, жири, мінеральні речовини, характеризуються високим вмістом вітамінів. Консерви є готовим продуктом для споживання в їжу, і не вимагають додаткової теплової обробки. Приємний смак консервів має широке визнання у широких верств населення.

Разом з тим виробництво стерилізованих консервів дозволяє накопичувати значні обсяги товарної рибної продукції, створювати стратегічний резерв держави в умовах воєнного стану, їх можна використовувати як гуманітарну допомогу людям, які проживають на окупованих територіях, і не мають можливості споживати свіжі гідробіонти, їх можна використовувати для харчування військових. Рибну сировину, видобуту невеликими партіями, можна переробляти в натуральні, риборослинні та паштетні консерви безпосередньо в районах вирощування або видобутку. Крім того, в консервну продукцію можна переробляти рибу будь-яких розмірних характеристик. Однак, в даний час неможливо видобувати рибу у морській економічній зоні, тому що російська федерація проводить військові дії щодо нашої держави. Тому з огляду на те, що існує дефіцит морської риби для виробництва консервів, можна його покрити використовуючи риб зниженої товарної якості, а саме коропа звичайного. Тому завдання створення технологій переробки таких риб в консервну продукцію є актуальною. Її рішення дозволить істотно розширити асортимент консервної продукції рибопереробних підприємств, підвищити харчову цінність консервів, а також сприятиме впровадженню ресурсозберігаючих технологій в рибопереробну промисловість. Крім того, поєднання рибних продуктів з томатним соусом сприятиме отриманню консервів підвищеної біологічної цінності, які можна широко використовувати в харчуванні різних контингентів населення. Тому,

розробка технологій нових видів консервної продукції з риб зниженої товарної якості є актуальною проблемою, а її рішення має важливе значення.

Метою кваліфікаційної роботи є моделювання рецептур рибних консервів з риб зниженої товарної якості. Для досягнення основної мети необхідно вирішити ряд взаємопов'язаних завдань, а саме:

- дослідити хімічний склад риб зниженої товарної якості, а саме коропа звичайного;
- розрахувати та змоделювати оптимальне співвідношення компонентів в рецептурній суміші консервів на основі оптимізації амінокислотного складу;
- розробити технологічні схеми виробництва натуральних рибних консервів «Короп апетитний» та консервів у томатному соусі «Короп одеські».
- комплексно дослідити показники якості, харчову цінність розроблених консервів;
- розрахувати економічний ефект розроблених рецептур та технологій виробництва консервів.

З огляду на те, що такий вид риби як короп має нестандартні для консервної промисловості розмірно-масові характеристики і використовувати традиційні прийоми розбирання та порціонування їх є неможливим, і це пов'язано з значними труднощами через сплющену форму тіла, товсту шкіру, великі хребтні і реберні кістки. Все це веде до необхідності використовувати знешкурення і філетування великих риб, вага яких перевищує 1,5 кг. Тому потрібно вирішувати питання переробки шкіри, нутрощів, голів та ін. Рішення даної проблеми можна вирішити шляхом моделювання рецептур та розробки технології виробництва консервної продукції з коропа філетованого або обсмаженого, які дозволяють отримати високоякісні натуральні та консерви у томатному соусі, які будуть мати високі споживчі характеристики, можуть використовуватися в якості стратегічного запасу, харчування військових, використовуватися як гуманітарна допомога постраждалим від військової агресії російської федерації.

Наукова новизна роботи отриманих результатів полягає в:

- моделюванні рецептур натуральних консервів і консервів у томатному соусі;
- розробка технологій натуральних консервів і консервів у томатному соусі з коропа звичайного;
- визначенні фізико-хімічних, реологічних, органолептичних, мікробіологічних показників якості розроблених консервів та відповідності їх тривалому терміну зберігання.

Практична значимість отриманих результатів. На підставі результатів проведених теоретичних і експериментальних досліджень експериментально розраховано та смодельовано рецептури консервів і запропоновано технології натуральних консервів і консервів в томаті з коропа.

Економічний ефект впровадження зрозумітих рецептур і відповідних технологій на підприємствах рибопереробної промисловості, визначається економією продовольчих і енергетичних ресурсів при виробництві консервів для роздрібною торгівлі, які здійснюють їх реалізацію широким верствам населення України. Підтверджено соціальний ефект розробок, що полягає в більш повному використанні харчового потенціалу рибної сировини, а також підвищенні екологічної ситуації в рибопереробній промисловості України.

Апробація роботи. Апробація кваліфікаційної магістерської роботи відбулася на ХІХ Всеукраїнській науковій конференції студентів, «Харчові технології» 10-12 травня 2023 рік, яка проходила у місті Одеса. Робота була представлена у вигляді публікації «Проектування рецептур рибних консервів з водної сировини в гелеподібних заливках» у співавторстві з Кушніренко А.Д., керівник Кушніренко Н.М. Одеського національного технологічного університету (Додаток А).

РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1.1. Аналітичний огляд літературних джерел

1.1.1. Стислий огляд напрямків обробки рибної сировини

У вирішенні проблеми задоволення потреби населення в продуктах харчування значна роль належить науці. Наука про харчування розробляє нові та удосконалює існуючі шляхи повноцінного харчування людини, сприяючи вирішенню проблеми встановлення диференційованих норм потреби в їжі, відповідних енерговитрат організму, та створення продуктів високої біологічної цінності за рахунок збагачення їх білками, вітамінами та іншими корисними нутрієнтами [1].

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

Враховуючи показники виробленої харчової продукції з морепродуктів до 2022 року, виробництво товарно-харчової продукції в Україні характеризується незначними темпами росту та в середньому складало 66 тис. тонн на рік. У 2019 році обсяги виробництва склали длизькл 68 тис. тонн. Тоді як порівнянні з 2013 роком — зменшилось на 53,3% (145,4 тис. тонн). Основними факторами, що вплинули на зменшення виробництва риби та рибної продукції, є зменшення загальних обсягів вилову у зв'язку з військовою агресією російської федерації, а також подорожчання імпортової продукції.

Близько 50% у структурі виробництва харчової рибної продукції склав випуск рибних консервів — 33,3 тис.тон. Окрім того, у довоєнні роки у структурі виробництва рибної продукції були такі позиції:

- філе рибне та м'ясо риби інше (перероблене або не перероблене на фарш), свіжі чи охолоджені ;
- філе рибне заморожене;
- філе рибне в'ялене, солоне чи у розсолі (крім копченого);
- оселедці солоні – 3512 тон;

- лосось тихоокеанський, атлантичний та дунайський копчений (включаючи філе лосося; крім риб'ячих голів, хвостів та черевець);

- продукти готові й консерви з оселедця, цілі чи шматочками, в оцті, олії, маринаді, томаті (крім фаршу та готових страв із риби).

Разом з тим, виробництво переважної частини рибної продукції здійснюється з імпортованої мороженої риби та філе, а саме: оселедця, скумбрії, сардини, кільки та шпрот. Українська риба представлена на ринку здебільшого у вигляді сушеної, в'яленої і копченої риби: бичок, тюлька, хамса, шпрот, лящ, плітка.

Статистичні дані з виробництва харчової продукції з гідробіонтів в Україні показують, що ряд господарств у Запорізькій, Одеській, Херсонській, Миколаївській і Чернівецькій мають матеріальну базу, корми, посадковий матеріал і могли б забезпечувати риборозведення і плановий обсяг випуску продукції.

Але аналіз ринку харчової рибної продукції за 2022 року демонструє наявність проблем, як таких, що пов'язані з повномасштабною війною в країні, так і проблем, які роками накопичувалися. Значні акваторії водойм наразі заміновані. Це унеможливорює ведення повноцінної рибогосподарської діяльності, у тому числі через заборону навігації риболовних суден та вилову водних біоресурсів..

Для правильної оцінки харчових переваг досліджуваних об'єктів необхідно визначати не тільки рівень білків їх окремих фракцій, склад і збалансованість амінокислот, але і методом інтегрального скоря розраховувати ступінь задоволення ними добової потреби людини в білках виходячи з рекомендованих фізіологічних норм споживання людиною риби і рибних продуктів [2].

Ставкова риба (короп, товстолобик, білий амур і інші об'єкти товарного рибництва) відрізняється м'ясом найбільш високої поживної цінності. Найважливішими видами ставкової риби є короп і товстолобик, частка яких в уловах становить понад 90%. Вирощується в даний час в постійно зростаючих обсягах ставкова риба є доповненням до столових риб океанічних видів.

Короп відноситься до середньожирних білкових риб, які мають м'ясо з досить високими смаковими якостями і добре зберігаються в живому вигляді. Тому основний спосіб використання цих риб - реалізація через торгову мережу в живому вигляді. Такий спосіб використання риби дозволяє максимально зберегти поживні властивості м'яса і є найбільш раціональним. До його недоліків відноситься неможливість використання відходів. Робляться спроби розширення асортименту продукції з ставкової риби. Зокрема, впроваджено технологію приготування з коропа і товстолоба копченої, баличної, в'яленої продукції, налагоджений ви пуск консервів в томатному соусі.

Обробка коропа пов'язана з певними труднощами через нестійкість цієї риби при зберіганні і транспортуванні, а також схильності "загару" при посолі через особливості лускатого покрову, який зумовлює низьку швидкість просолювання. Для забезпечення більш високої якості продукції поліпшеної асортименту з товстолобика і, відповідно, розширення її випуску, необхідне удосконалення способів обробки цієї риби (табл. 1.1) [3].

Таблиця 1.1

Хімічний склад і калорійність м'язової тканини коропа

Короп	Вміст в м'язовій тканині, %				Енергетична цінність, кДж/кг
	Волога	Ліпіди	Білок	Мінеральних речовин	
Весняного лову	80,5	3,1	15,7	0,8	400,2
Осіннього лову	76,0	7,5	17,4	1,1	535,5
Зимового лову	75,4	4,1	16,1	1,5	493,9

Дані таблиці свідчать про високий вміст білка в м'язовій тканині коропа, що характеризує цю сировину як високобілкову і середньожирну. За класифікацією [3] коропа можна віднести до V і VI груп для яких використовують різні види і способи обробки.

У життєдіяльності молодого та зростаючого організму одну з найважливіших ролей відіграють незамінні поліненасичені жирні кислоти ПНЖК. До них відносять лінолеву кислоту серії ω -6 (C18: 2), її зміст становить 5,1 г / 100 г загальних ліпідів, ліноленову кислоту серії ω -3 (C18: 3) - 4,9 г / 100 г. Жирнокислотний склад м'язової тканини коропа обумовлений наявністю в ньому насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот. Але змістом в коропа насичених жирних кислот (НЖК) переважає пальмітинова кислота (C16: 0) - 18,5 г / 100 г., яка є найбільш поширеною кислотою і бере участь у багатьох біосинтетичних процесах. З мононенасичених жирних кислот (МНЖК) превалює елаїдінова кислота серії ω -6 (C 18: 1) - 36,1 г/100 г. ПНЖК беруть участь в механізмах побудови клітинних мембран, регулювання водно-ліпідного обміну, потенціюють утилізацію жирових відкладень, сприяють нормальному розвитку організму в цілому. Потреба в ПНЖК особливо зростає в дитячому віці, при інтенсивних спортивних навантаженнях.

Найважливіша роль відводиться і оцінці біологічної ефективності ліпідів у порівнянні з «ідеальним» ліпідом. У таблиці 1.2 наведемо показники біологічної ефективності ліпідів коропа.

Таблиця 1.2

Біологічна ефективність ліпідів коропа

Ліпіди	Співвідношення			
	НЖК:МНЖК:ПНЖК	ПНЖК:НЖК	C(18:2):C(18:1)	ω -6: ω -3
Ідеальний	1:1:1	0,2:0,4	>0,25	1:1
Короп	1:1,8:0,5	0,5:1	1:0,97	1:1,02

Співвідношення жирних кислот серії ω -6 і ω -3 свідчить про високу біологічну цінність ліпідів коропа, оскільки саме ці жирні кислоти є найбільш дефіцитними в раціоні харчування спортсменів.

У той же час цінність м'язової тканини гідробіонтів залежить і від вмісту в повноцінних білках незамінних амінокислот, табл. 1.3.

**Амінокислотний склад білків коропа і «ідеального» білка за шкалою
ФАО/ВООЗ**

Амінокислота, г /100 білка	Короп	«Ідеальний» білок за шкалою ФАО / ВООЗ
Валін	6,2	5,0
Ізолейцин	4,8	4,0
Лейцин	11,7	7,0
Лізин	12,6	5,5
Метіонін+цистин	4,6	3,5
Треонин	5,7	4,0
Фенілалланін + тирозин	9,6	6,0
Триптофан	0,4	1,0
Сумма НАК	55,6	36,0

В останні роки для боротьби з цвітінням водойм, причиною якого є сине-зелені водорості, використовуються рослиноїдні риби - строкатий і білий товстолобик. З огляду на дані літератури про певну токсичність водоростей виникла необхідність встановлення нешкідливості м'яса товстолобика з метою вирішення питання про можливість його використання в харчуванні населення. Об'єктом дослідження служила риба, виловлена в різні періоди з ряду водосховищ України. Вивчено органолептичні властивості м'яса товстолобика, його хімічний склад, а також вплив його на організм лабораторних тварин в умовах хронічного експерименту. При визначенні хімічного складу м'яса товстолобика встановлено, що їстівна частина його містить 10,5 ... 14,2% білків, 2,1 ... 4,3% ліпідів. Консистенція м'яса нежирна, білки повноцінні і легко засвоюваність, містять всі незамінні, а також умовно замінні амінокислоти і по амінокислотному складу близькі до білків м'яса забійних тварин. Кількість лізину 9,77%, цистину - 2,91%, гістидину - 3,65%, аргініну - 8,06%, аспарагіну - 7,54%, серину - 7,92%, гліцину - 3,87%, глютаміну - 3,39%, треоніну - 4,63%, проліну - 5,61%,

тирозину - 5,49%, валіну - 5,76%, феніла- Ланина - 8,35%, лейцину і ізолейцину - 11,48%, аланіну - 5,16%. У м'ясі товтолобіка міститься метіоніну більше, ніж в сирі і в яловичині (відповідно 4,42%, 2,07% і 3,5%).

Хімічний склад жирів м'яса досліджуваного виду риби має ряд особливостей. На відміну від тваринних жирів вони мають властивості залишатися рідкими при дуже низьких температурах, в зв'язку з чим засвоюються швидше, ніж тугоплавкі жири яловичини і баранини.

У багатьох країнах введені норми максимально допустимого рівня (МДР) токсичних речовин в рибі. Для ртуті МДР дорівнює 0,4 ... 1 мг / кг (в залежності від країни), кадмію - 0,5 мг / кг (США), поліхлорбіфенілів - 3 мг / кг (Японія), ДДТ - 5 мг / кг (США, Японія). Якщо в рибі або рибних продуктах вміст токсичних речовин вище допустимої нормами, то вони підлягають відбракуванню і можуть бути використані в кормових або харчових цілях лише після зниження токсичних домішок до безпечного рівня. Тому в багатьох країнах ведуться розробки способів видалення токсичних речовин із забруднених ними сировини і продукції.

1.1.2 Шляхи розширення асортименту консервів з гідробіонтів

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

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

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

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

Розморожування. Зазвичай виробляють в проточній, періодично змінюваної прісної або морській воді температурою не вище 20 °С. У процесі розморожування вода забруднюється слизом, водорозчинними і зваженими речовинами, мутніє, набуває рожево-бурий колір, в ній бурхливо розвиваються мікроорганізми, з'являється запах вогкості.

У дефростерах занурювального типу в процесі роботи додають воду, надлишок її зливають. У дефростерах зрошувального типу воду використовують багаторазово, кожен раз очищаючи її за допомогою сітчастих фільтрів. Після однієї або двох змін роботи дефростера воду зазвичай скидають в каналізацію. Існуючий ефект очищення виходить незначний.

На Керченській рибоконсервній філії були проведені дослідження з очищення води різними способами: електрофлотація з попередньою реагентною обробкою, електрокоагуляцією і ультрафільтрацією.

Кращі результати були отримані при використанні методу ультрафільтрації, який забезпечує високий ефект очищення - 99,9%. Залишок зважених речовин не перевищує 3 мг / л, вміст азоту летючих підстав знижується на 50%. Однак через високу вихідної обсіменіння води необхідно проводити повторну ультрафільтрацію або хлорування очищеної води перед використанням її для розморожування.

В останні роки найбільшого поширення набув зрошувальний спосіб розморожування, здійснюваний в апаратах для розморожування Н2-ІТА-110 і Н2-

ІТА-112. При розморожуванні риби шляхом занурення в воду (з барботуванням останньої) і зрошення водою встановлено, що при однаковій температурі води розморожування при зануренні в воду відбувається приблизно на 20% швидше, ніж при зрошенні водою, а витрата води зі припиняється більш ніж в 20 разів.

Також запропонований спосіб розморожування осетрових риб у воді температурою $0,5 \dots 1 \text{ }^\circ\text{C}$ за рахунок прихованої теплоти льодоутворення. При такому способі втрати маси риби становлять 0,5%, в той час як при розморожуванні у воді температурою $20 \text{ }^\circ\text{C}$ вони становлять 1%, а при розморожуванні на повітрі - 5% [4].

Одним з перспективних способів розморожування є паровакуумний спосіб. Створений провакуумний апарат для розморожування, виконаний у вигляді горизонтальної циліндричної камери, що включає систему створення і підтримки вакууму на рівні 2600 Па. Через регулюючий вентиль в камеру подається пар.

Розморожування риби цим способом відбувається за рахунок теплоти, що виділяється при конденсації пари, температура якого регулюється зміною тиску, а також за рахунок інтенсивної сублімації льоду в умовах вакууму. Переваги способу паровакуумного розморожування зводяться до того, що він дозволяє збільшити вироблення продукції з одиниці площі, підвищити якість в результаті зменшення втрат білкових речовин рибою, а також істотно скоротити витрату води [5].

Миття. При митті риби одним із шляхів зниження втрат є раціональний вибір мийної машини. Так, при випробуванні мийних машин різних типів найбільших втрат цінних речовин зі стічними водами були відзначені для роторної мийної машини: втрати білків були в 3 рази більше, а втрати жиру майже в 5 разів у порівнянні з втратами їх при використанні машини вентиляторного типу. Більш високі втрати в роторному мийної машині викликані досить грубим механічним впливом на рибу. Перевага вентиляторної мийної машини полягає в тому, що вона обладнана відстійником, уловлює жир і білкові суспензії, які можуть бути використані для кормових цілей. Так, при митті 1 т сардини жир-

ністю 14% в відстійнику збирається приблизно 2,4 кг білковоліпідної емульсії, що містить 17% жиру, 6,7% білка і 0,3% золи [6].

Розбирання. При різних способах оброблення риби для виробництва консервів відходи складають від 26 до 67%. Найбільша кількість відходів утворюється при оброблення ставриди, потім скумбрії і сардини. Особливий інтерес при оброблення представляють калтичок і приголовок, які можна використовувати на харчові цілі (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Хімічний склад відходів

Риба	Вид розбирання	Калтичка,%				Приголовка,%			
		волога	жир	білок	зола	волога	жир	білок	зола
ставрида	Ручне	74,6	3,8	18,3	8,9	75,8	2,7	17,2	2,0
	Машинне	73,1	4,3	15,7	3,0	74,6	3,4	17,2	2,1
сардина	Ручне	67,7	9,0	15,4	6,3	74,8	6,1	17,7	1,7
	Машинне	68,3	10,2	15,0	6,6	75,2	5,3	16,6	1,6
скумбрія	Ручне	77,3	6,0	17,1	4,5	76,2	5,8	17,3	-

Обсмажування. При виробництві консервів в томатному соусі дрібну рибу або шматочки риби після посла і панірування обсмажують в олії в печах з водяною подушкою. В процесі обсмажування на дні печі скупчуються крихта, шматочки обсмаженої риби, які видаляються при періодичній мийці печей. При цьому воду зливають в каналізацію, рослинне масло в спеціальні відстійники, а всі відходи і залишки рослинного масла водопровідною водою змивають в каналізацію.

При тривалому нагріванні соняшникової олії в рибообжарочних печах накопичуються продукти окислення і полімеризації, які мають токсичними і канцерогенними властивостями. Ці процеси при обсмажуванні риби прискорюють перехід в масло риб'ячого жиру в якому окислювальні реакції протікають з великою швидкістю [7].

В процесі обсмажування океанічних риб за час роботи обжарочній печі протягом 120 ч сумарний вміст продуктів окислення і полімеризації в маслі досягає більше 3%. Таке масло непридатне для подальшого використання і є відходом виробництва.

Скорочення часу повної заміни масла в обжарочній печі шляхом зменшення місткості масляної ванни і інших конструктивних рішень і збільшення продуктивності обладнання за рахунок технічних можливостей не дають реального позитивного ефекту. Розведення перегрітого рослинного масла, що заливається в обжарочна піч, свіжим з метою відновлення його якості при подальшій термообробці призводить до значного збільшення вторинних продуктів окислення. Жир, показники якості якого досягли гранично допустимих значень, повинен бути повністю замінений свіжим.

Виробничі об'єднання рибної промисловості разом з досвідченим виробничим об'єднанням провели випробування з обсмажування ставриди і скумбрії в олії в виробничих умовах, в результаті яких утворилося значно меншу кількість продуктів окислення в маслі за час обсмажування в порівнянні із застосуванням звичайної олії. Використання подігрірованого масла дозволяє зменшити витрату рослинного масла при виробництві рибних консервів і кулінарних виробів за рахунок збільшення тривалості використання масла в 1,5 рази і дати споживачеві більш повноцінні продукти харчування [8].

З метою скорочення відходів масла внаслідок його окислення запропонований спосіб очищення відпрацьованого масла за допомогою сепаратора ІСА-3. Для цієї мети гаряче масло відцентровим насосом перекачується з печі в масляний бак, встановлений на майданчику вище рівня сепаратора. Масло і вода з температурою 80 ... 90 ° С самопливом надходять в воронку сепаратора, що має сітку для затримування великих домішок. Співвідношення води і масла при сепарування встановлюють залежно від ступеня забруднення масла.

Ефективний спосіб регенерації відпрацьованого в процесі обсмажування риби рослинного масла запропонований вченими [3].. Він полягає в тому, що через відпрацьовану оливу з попередньо доданим до нього 3 ... 5% -вим розчи-

ном сульфату натрію пропускають газоподібний аміак. При цьому продукти окислення і полімеризації адсорбуються і поглинаються поверхнею плівки утворюється аміачного мила. Добавка сульфату натрію виробляється для запобігання утворенню емульсії в процесі обробки. В результаті обробки газоподібним аміаком показника відпрацьованого масла значно поліпшуються і відповідають показникам вихідного масла. Так, кислотне число олії знижується з 5,2 до 0,3 мг КОН, сума продуктів окислення зменшується від 1,2 до 0,12%. Рибний запах і присмак продуктів прогоркання після регенерації зникають, регенероване масло не має сторонніх присмаку і запаху. Вихід регенерованого масла становить близько 80% від масла, спрямованого на обробку аміаком.

Спосіб, що дозволяє зменшити процес окислення масла при обсмажуванні риби і тим самим зменшити відходи масла, полягає в наступному. Обжарочну ванну закривають щільно кришкою, що знімається. Водяна пара, що утворюється при обсмажуванні риби, накопичується в просторі під кришкою і витісняє повітря, що сприяє окисленню масла, яке зберігає довше свою якість.

При існуючих методах обсмажування риби рослинне масло є одночасно технологічним продуктом і теплоносієм. При цьому кількість рослинного масла, що вживається як технологічний продукт, майже в 250 разів перевищує необхідне. Тривалість термообробки риби в маслі також значно (майже в 5 разів) перевищує час, необхідний для додання їй якостей обсмаженого продукту. Під впливом фізико-хімічних процесів при тепловій обробці продукт втрачає жорсткість, стає більш смачним і доступним дії травних соків. Необхідна розробка такої технології з метою економії рослинного масла, при якій інтенсифікується процес термообробки риби, а рослинне масло використовується лише як технологічний компонент для додання рибі властивостей, відповідних обсмаженого продукту.

Використання в якості теплоносія традиційних джерел теплоти не дозволяє інтенсифікувати процес термообробки харчового продукту, тому багато вітчизняних і зарубіжні вчені звернулися до електрофізичних методів нагрівання (ІК-випромінювання, НВЧ-енергія та ін.). Ці методи дозволяють шляхом попе-

редньої термообробки в електромагнітному полі підвищити вологообмін і, отже, прискорити процес термообробки. Крім того, з'являється можливість додатково збільшити вихід продукції з одиниці сировини і отримати продукт високої якості.

Розроблений обжарочний апарат Н2-ІТБ з використанням інфрачервоного випромінювання. Впровадження його на рибоконсервних підприємствах дозволяє не тільки зменшити кількість, масла, використаного для обсмажування риби, а й прискорити процес її термообробки.

Технологами спільно з співробітниками об'єднаної технологічної лабораторії проведені роботи по створенню та науковому обґрунтуванню технології консервування атлантичних риб без попередньої термічної обробки сировини і мате ріалів [9]. Шматки сирої риби фасують в банки, які заливають густим томатним соусом щільністю 43%. Банки закривають і піддають стерилізації. У процесі стерилізації виділяється з риби волога розбавляє томатну заливку до необхідного відповідно до стандарту співвідношення щільною і рідкої частини в консервній банці. Оптимальна кількість сирої риби, яку закладають в 1 умовну банку, має бути 265 г, томатного соусу - 85 г. У затвердженій рецептурі томатного соусу зменшено кількість води, що додається з 79 до 12,7 кг на 1 т у.б., збільшено кількість рослинного масла з 5 до 12,8 кг, а також внесено 3 кг борошна, і доданий варений рис (10% маси риби). Фасування риби в банки здійснюється на набивочній машині ІНА- 115, наповнення банок густим томатним соусом - на наповнювачі ІНА-505.

Впровадження нової технології виробництва консервів в томатному соусі створює можливість повної механізації виробничих процесів і підвищення якості консервів з точки зору гігієни харчування, так як в них повністю відсутні продукти окислення, які мають токсичні . Крім того, властивості зв'язку з відсутністю процесу обсмажування риби відбувається велика економія рослинного масла, яке використовується лише як добавка в томатний соус.

Посол. Для зменшення втрат білка і жиру доцільно при виробництві консервів в томатному соусі замінити тузлучний посол риби посолом шляхом вве-

дення солі в заливку консервів. Цей метод застосовується на ряді підприємств, проте не на всіх. При випуску консервів двома способами засолу - тузлучним і шляхом введення в заливку - не відзначено відмінностей у смаку консервів, але введення солі в заливку знижує на 1% втрати сировини на 1 туб. консервів і скорочує витрату солі, так як при видаленні в каналізацію 1 м³ тузлуку щільністю 1,15 г / см втрачається до 190 кг солі.

Втрати рибних відходів при виробництві консервів в основному відбуваються при гідротранспортування і складають відповідно до затверджених норм 10%. Крім того, в процесі гідротранспортування вимивається до 30% водорозчинних поживних речовин, що погіршує якість кормової рибного борошна, що виготовляється з відходів. Тому доцільно замінити гідротранспортування відходів сухим транспортуванням, за допомогою шнеків і пневматичних систем.

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

1.1.3 Виготовлення консервів з риб зниженої товарної цінності

Проведені дослідження дозволяють вважати, що одним з раціональних шляхів консервування таких риб є виробництво консервів на основі фаршу, так як шляхом комбінування сировини можна отримати композицію фаршу з поліпшеними смаковими якостями, заданої харчової цінності, збалансованої за амінокислотним, жирнокислотному, вітамінного і мінеральним складом. За рахунок підбору різних видів риб можна виготовляти фарш з різними технологічними характеристиками, такими як консистенція, вологовіддача, реологічні показники: максимальне напруження зсуву, загальна деформація. Таким чином, розроблена технологія виробництва консервів "Тефтелі з океанічних риб в томатному соусі (бланшовані)", які схвалені для дегустації радою об'єднання [10].

В ході технологічних розробок було встановлено, що найбільш прийнятною технологією, що дозволяє отримати з дрібних риб консерви хорошої якості, є технологія виробництва їх за типом рибоовочевих салатів [11].

Нова технологія передбачає спрощене оброблення риби з видаленням голови, частини нутрощів і порціонуванням на шматочки з оптимальною масою 5 г, пошарове укладання в банку сирих шматочків риби і круп'яно-овочевого гарніру, додавання солі, рослинної олії, заочучування банок і стерилізацію. Така технологія дозволяє отримати консерви, які за своїми товарним і органолептичними властивостями значно перевершують фаршеві консерви аналогічної рецептури. У всіх випадках консерви типу салатів мають практично ідентичні смак і зовнішній вигляд.

Як рослинних наповнювачів використовували різноманітні компоненти: для салату рибного "Особливий" - рис бланшований, рослинне масло, ароматизоване копильної рідиною Мінх; для салату рибного "Осінній" - огірки солоні, картопля бланшована, цибулю і морква обсмажені, масло рослинне; для салату рибного - капусту квашену, цибулю і моркву обсмажені, масло рослинне. Консерви містять не менше 50% риби, до 40% гарніру, 10% рослинної олії.

Консерви з суміші дрібних риб, приготовані за новою технологією, максимально наближені до натуральних салатів: риба зберігається шматочками соковитої, м'якої консистенції, рослинні компоненти також мають соковиту консистенцію. Смак і запах приємні, властиві консервам з рослинних компонентів, причому кожен з варіантів рибного салату має індивідуальні органолептичні властивості. Так, салат "Особливий" за органолептичними властивостями наближається до дієтичних продуктів, має ніжний смак. У салату рибного "Осінній" відчувається приємна кислинка за рахунок солоних огірків, яка добре поєднується з картоплею. Салат "Рибоовочевий" також має оригінальний, приємний, дещо кислуватий смак, але не настільки виражений, як в рибній солянці [12].

Поєднання в консервах рибної сировини зниженою товарної цінності з круп'яно-овочевим гарніром підвищує смакові якості, а біологічна цінність їх не знижується в порівнянні з традиційними видами консервів.

Розроблені консерви з рибної сировини зниженою товарної цінності мають добрі товарознавчі характеристики. Консерви зберігають при температурі

не вище 20 °С і при відносній вологості повітря не вище 75%. Тривалість зберігання консервів - до одного року. Вони мають хороший смак. Енергетична цінність консервів з крихти скумбрії - 1001, ставриди - 867, путасу - 814 кДж / 100 г [13].

Однак, у весняно-літній період риба після нересту має знижену харчову цінність. Так, товстолобик має жирність 2,5 ... 3,2% в порівнянні з осіннім періодом - 12 ... 16%. Частина виробників коропа і товстолоба піддають вибракуванню. Це все створює передумови для використання не стандартної риби в консервному виробництві.

1.1.4 Технологічні особливості виробництва консервів з риб зниженої товарної якості

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

Консервування - спосіб виробництва рибних продуктів тривалого терміну зберігання. У різних країнах світу консервуванні піддається океанічна і морська риба і нерибні продукти моря. Індустріальний розвиток пробки риб внутрішніх водойм розвинений в країнах Європи, Китаї та частково в Німеччині. Консервуванню піддаються не тільки дрібні екземпляри риби (кілька, тюлька, мойва, сметки і ін.), але і оселедцеві, тріскові, коропові, лососеві, мають довжину до 25 ... 30 см і товщину 8 ... 10 см. Ці риби перед фасуванням в банки нарізають кружлячком або скибочками, в залежності від технології виробництва окремих видів консервів. Крім того, консервують фарші промислового виробництва, отримані з океанічних риб.

Ван вервие і Фердинанд Марія (Нідерланди) проводили дослідження разом з компанією "Colleg" (Нью-Йорк, США) по виробництву рибного філе з по-

передньо дезодорованої і деаерірованої м'язової тканини риби. Це дозволяє отримати філе однорідної консистенції, необроблене, пружне. Поряд з даними дослідженнями отримані зразки структурованого рибного філе, приготованого на основі дезодорованого рибного фаршу, що має вологість 50 ... 80%, жирність - 1 ... 40%. Жир вводиться в структуровану систему у вигляді жиру-водної емульсії, що має розмір часток менше 2 мм [14].

Cavit, Naperville, Flannery, Robert J., Olympra Poly, Darrington, Franklin D., Nagoril B (США) протягом ряду років розробляли текстуровані білкові продукти, що складаються з білків рослинного і тваринного походження для отримання аналогів цінних порід риб або птиці. Всі ці вироби в подальшому консервують [23].

Bellamy, Werten FW, Gilkes, Artur J., McClain, Uilym T., Hoffman, Jams R. [24], Riclgway [15] розробили текстурати на основі риби, що складаються з суміші рослинних і тваринних білків, в які входять від 5 до 50% рослинних білків. Вологість фаршевої системи коливається від 20 до 45%. За допомогою екструзії при температурних режимах в діапазоні 116 ... 214 °С забезпечувалася екструзія вологого білкового фаршу, який після структурування піддавався сушінню при температурах 71,1 ... 194,4 °С. Ці вироби добре порційний в банки для подальшої стерилізації.

Спілка авторів з С.-Луї Hawley, Robert Lil, Tuley, Wilym Beard (компанія Palston Purina) [16] проведено дослідження вологоутримуючої здатності білків текстуратов тваринного походження. У фаршевої систему додавали різні сольові розчини (NaCl, KCl та ін.), Так звані гідратованих солі, які викликали денатурацію білка. Отримані денатуровані текстурати володіють тими ж властивостями, що і натуральна м'язова тканина риби: білок істотно зберігає його гідратуємую форму як на стадії напівфабрикату, так і готового продукту. Ці дані отримані і іншими вченими: Rinehart, Schotte, Inklaar, Williams, Malinow, Sholl, Zyss, Schwall [17], що встановили, що в рідкому середовищі до 7% білків спочатку піддається гідратуванню, при цьому формується гель, який в надалі

ущільнюється при підвищенні температури фаршу. Маса текстурату збільшується щодо початкової ваги на 140 ... 160%.

Таким чином, текстуровані рибні продукти, що нагадують зовні м'язову тканину риби, використовуються надалі для консервування. Отримані аналоги цінних порід риб, таких як осетрові, коропові, дозволяють розширити асортимент натуральних рибних консервів.

Процес консервування риби тривалий і досить складний. Постійна його модифікація дозволяє не тільки більш раціонально використовувати рибну сировину, а й покращувати якість готового виробу. Так канадськими вченими Beehler, Pavitt, Sitgemund, Jager, Martella [18], Yamamoto, Masanobu з Ванкувера [28] проведені дослідження з нанесення ферментних препаратів на поверхню нарізаних скибочок риби, поміщених в консервну банку. Ці ферменти дозволяють розщепити білки м'язової тканини. Отримавши ніжну желеподібну структуру, що нагадує сир. Сірий колір м'язової тканини змінений до білого. Встановлено, що при нанесенні на поверхню 227 г риби від 2 до 40 мг ферменту, він впливає на розщеплення білкової молекули (від 0,5 до 3,0%) Дані дослідження трихлороцтової кислоти по оптичній поглинаючій спроможності м'язової тканини на довжині хвилі 280 nm. Найбільшою активністю фермент володіє в діапазоні від 1 до 38 оптичних модулів поглинальної здатності, дія якого здійснюється від 5 до 90 хв. Після закінчення даного часу гелеутворююча здатність м'язової тканини риби знижується [29].

Харчова цінність рибної сировини, підданого консервуванню, залежить від способу механічної обробки. Так, для зняття луски, Orlando, Franklin P., Morgan H., Franko T. [19] запропонували спочатку рибу обробляти гарячою водою ($t = 40 \dots 55 \text{ } ^\circ \text{C}$), а потім охолоджувати до кімнатної температури, і помістити в машину з обертовими роликками; під напором води змити віддаляється з поверхні риби луску.

Авторами запропоновані технології, що дозволяють запобігти псуванню рибної сировини, подовживши термін його зберігання. Для цього рибну сировину обробляли розчинами лугів, які перешкоджають росту бактерій, змінюють

смак і аромат продуктів. Оброблена таким чином риба має підвищену вологоутримуючу здатність, поліпшується структура м'язової тканини. Вона стає більш щільною і соковитою [20]. Процес обробки рибної сировини бікарбонатом, полягає в поглинанні білками риби водних розчинів лугів, що мають концентрацію від 3% до насиченого розчину протягом 8 г. Ці луки обрані в таких пропорціях: карбонат амонію і бікарбонат № від 1: 1 до 1:15. Після обробки лугами м'язова тканина риби, що набуває пружну консистенцію, ретельно промивається холодною водою до повного видалення лужних розчинів. Оброблена таким чином риба може бути використана не тільки для виробництва консервів, а й для пресервів, так як їх терміни зберігання значно обмежені через мікробного псування сировини [21].

Використання суміші кислот і їх лактонів здійснюється і для додання необхідних структурно-механічних і смакових характеристик рибних продуктів, а також їх консервації, тому що в кислому середовищі мікроорганізми практично не розвиваються [22]. Встановлено, що для поліпшення структурно-механічних характеристик рибних продуктів, підданих термічній обробці, необхідно попередньо провести обробку сировини кислотами. Для цього в розчин рідини треба додати суміш кислот, що складаються з глюконо-5-лактони, суміші глюконової кислоти з її лактоном, а також глюконо-5-лактоном і глюконолактоном. Крім того, для зменшення кількості солі, що використовується під час консервування, рекомендується застосовувати альдонову кислоту і її лактони в кількостях від 0,2 до 1,1% до ваги риби. Пропонованими розчинами обробляється рибне сировину, яке в подальшому піддається консервації. Це забезпечує в процесі жорстких температурних режимів стерилізації отримати готовий харчовий продукт пружною консистенції і з добре збереженим зовнішнім виглядом.

Однак, аналіз наведених літературних даних свідчить про те, що в даний час недостатньо досліджень проведено з виробництва консервів з нестандартної риби зниженої товарної якості (короп, товстолобик).

1. 2 Характеристика матеріалів і методів дослідження

Основні напрямки досліджень, послідовність їх проведення і взаємозв'язок етапів вирішення завдання, направлено на моделювання рецептур консервів та удосконалення технології з коропа наведені в структурній схемі на рис.1.1

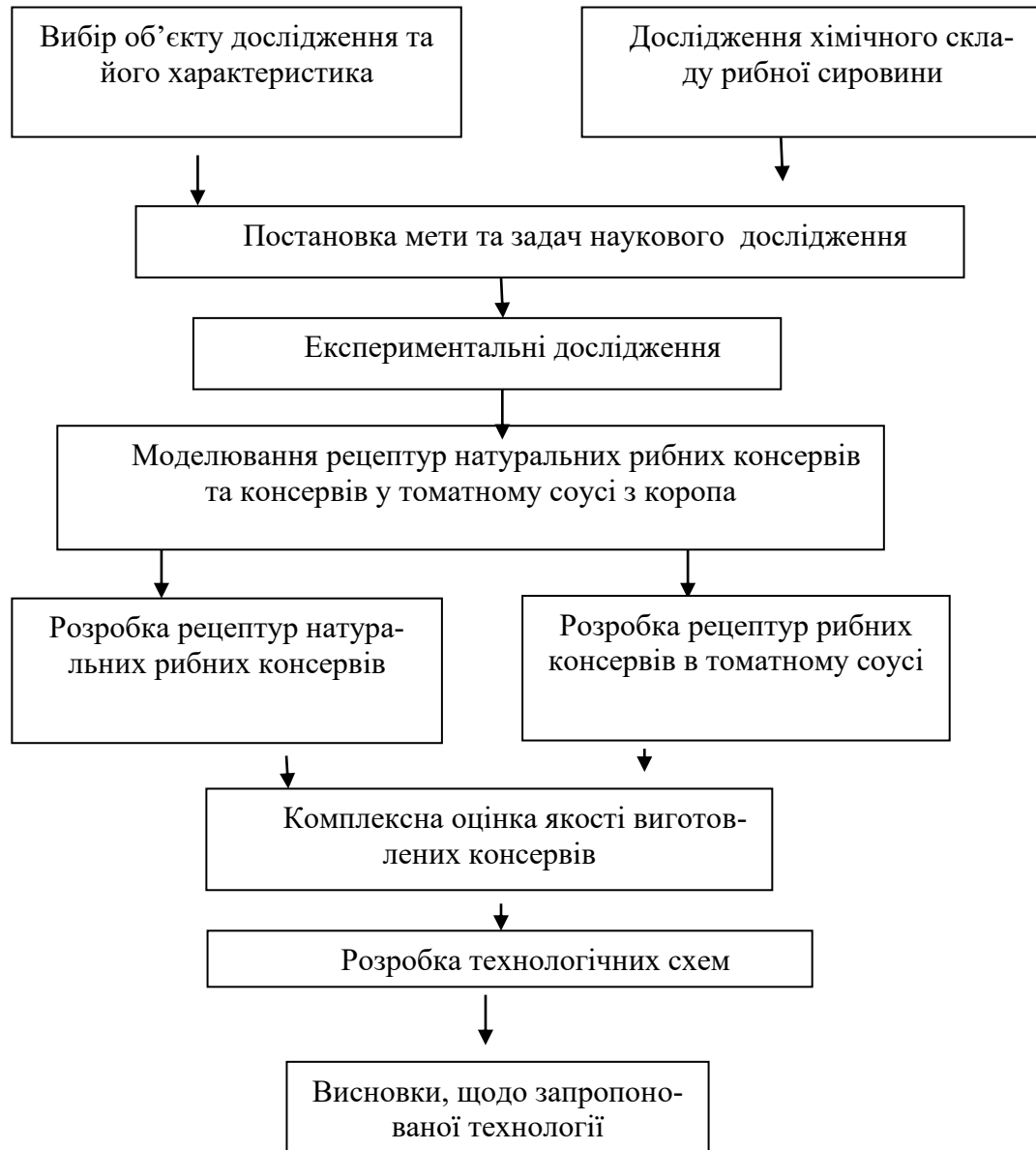


Рис.1.1 – Структурна схема проведення досліджень.

Першим етапом роботи було проведення огляду літературних джерел, що дозволило обрати конкретні напрямки проведення досліджень. Проведений

аналіз технології показав актуальність вибраної теми наукової роботи. В подальшому проводилось вивчення хімічного складу рибної сировини, розробка рецептур, аналіз показників харчової якості.

На останньому етапі розроблено проєкт технологічної схеми «Розділ 3.2».

Відповідно до наведеної структурної схеми проведені комплексні досліджень для реалізації експериментів, за кожним етапом дослідження були розроблені методики їх проведення.

У кожному конкретному випадку методики проведення експериментів включали: обґрунтування вибору об'єктів дослідження, умов проведення експерименту, що включали організацію експерименту та обґрунтування вибору параметрів досліджуваного процесу, а також підбір конкретних хімічних, фізико-хімічних, мікробіологічних, органолептичних, математичних методів аналізу параметрів об'єктів дослідження або процесів.

1.2.1 Об'єкт, предмет дослідження

Об'єктом дослідження у даній роботі було моделювання рецептур рибних консервів з коропа звичайного та удосконалення технології натуральних рибних консервів та консервів у томатному соусі.

Предметом дослідження є рибна сировина, а саме короп, та овочі, які є складовими компонентами рибних консервів з підвищеними поживними показниками. Використовували олію соняшникову рафіновану, цибулю ріпчасту свіжу, моркву столову свіжу, борошно пшеничне хлібопекарське, коріння і зелень свіжу, сіль кухонну харчову сорту "Екстра" або вищого ґатунку, коріандр, лист лавровий, перець червоний мелений, соус томатний гострий, перець чорний, гвоздику, перець духмяний [20].

1.2.2 Методи досліджень

Основна частина досліджень була проведена в лабораторіях кафедри ТМРiМ Одеського національного технологічного університету.

Визначення фізико – хімічних показників сировини, напівфабрикатів і готової продукції проводили експериментальним шляхом з використанням сучасних методів, які стандартизовані або модифіковані.

Визначення масової частки вологи. Методика призначена для виміру масової частки вологи в робочому діапазоні вимірів від 0,2 до 12%. Визначення масової частки вологи виконували термогравіметричним методом, який полягає у вимірі маси випробовуваного зразка до і після висушування при температурі 100-105°C до досягнення постійної маси. Визначення масової долі вологи проводили згідно з методикою [20].

Визначення масової частки білкових речовин. Метод заснований на визначенні органічної речовини при спалюванні його в сірчаній кислоті у присутності каталізатора, відгоні аміаку, що утворюється, парою, уловлюванні його розчином сірчаної кислоти і визначенні вмісту азоту методом титрування згідно з методикою [20].

Визначення масової частки ліпідів екстракційним методом в апараті Со-кслета. Метод заснований на екстракції жиру органічним розчинником з сухого навішування і визначенні його маси зважуванням згідно з методикою [26].

Визначення масової частки золи. Метод заснований на видаленні органічних речовин з наважки аналізованого продукту спалюванням і визначенням маси зольного залишку зважуванням згідно з методикою [20].

Визначення кислотного числа жиру. Визначення кислотного числа жиру проводили стандартним методом згідно з методикою [20].

Під кислотним числом розуміють кількість міліграмів їдкою калію, необхідного для нейтралізації вільних жирних кислот, що містяться в 1 г досліджуваного жиру [20].

Визначення перекисного числа. Визначення перекисного числа проводили згідно з методикою [26]. Кількісне визначення перекисів засноване на реакції їх з йодистим калієм в оцтово-кислому середовищі, в результаті чого виділяється вільний йод, який відтитровують гіпосульфітом [20].

Визначення масової частки мінеральних речовин. Мінеральний склад визначали методом спектроскопії атомної абсорбції. Метод заснований на вимірі абсорбційності (оптичній щільності) атомної пари певного елемента, що отримується при електротермічній атомізації проби в графітовій кюветі спектрометра.

Визначення мікробіологічних показників. Відбір проб сировини і готового продукту і підготовку до аналізу проводили згідно з методикою [20].

Сенсорний аналіз якості. Органолептичні показники, визначають в наступній послідовності: зовнішній вигляд, колір, запах, консистенція і смак. Дегустатор повинен зіставити думку про органолептичні показники із словесним описом, даних в НД на продукт, або дати кількісну оцінку в балах. Органолептичну оцінку слід проводити при температурі продукту 18...20°C.

Показники якості та безпеки сировини та експериментальних зразків визначали згідно з методикою [26]. Аналіз консервів в процесі зберігання проводили відповідно до положення «Санітарно-епідеміологічної оцінки обґрунтованих термінів придатності та способів зберігання харчових продуктів».

1.3 Результати досліджень

1.3.1 Обґрунтування вибору сировини

Риба - це продукт високої харчової цінності, оскільки містить білки (13...23 %), жир (0,1 ...33 %), мінеральні речовини (1...2 %), вітаміни А, О, Е, В₁, В₁₂, РР, С, екстрактивні речовини і вуглеводи (табл. 2.1;2.2). Хімічний склад риби не є постійним, він змінюється залежно від виду, віку, місця і пори вилову.

Білки риби в основному повноцінні: альбуміни і глобуліни (прості білки), нуклеопротейди, фосфоропротейди і глюкопротейди (складні білки). Всього в м'язовій тканині риби 85% повноцінних білків. Вони майже повністю (97%) засвоюються організмом людини. Тому риба є джерелом білкового харчування. Неповноцінний білок сполучної тканини колаген (15 %) під дією теплової

обробки легко переходить у глютен, отож м'ясо риби розм'якшується швидше, ніж м'ясо свійських тварин.

Жир риби містить ненасичені жирні кислоти (лінолеву, ліноленову, арахідонову та ін.), тому він рідкий при кімнатній температурі, має низьку температуру плавлення (нижче 37°C) і легко засвоюється організмом людини. Вміст вітамінів О і А значно підвищує його цінність. Жир в організмі риб розподілений нерівномірно, наприклад, у тріски у м'язах міститься до 2% жиру, а в її печінці — 65%. Вміст жиру впливає на смакові якості риби, її харчову цінність і кулінарне використання. Чим жирніша риба, тим вона ніжніша, смачніша й ароматніша. Однак жир риби легко окислюється, при цьому погіршується якість рибних товарів.

Мінеральні речовини входять до складу білків, жирів, ферментів і кісток риби. Найбільше їх у кістках (табл. 1.2, табл. 1.3). Це солі кальцію, фосфору, калію, натрію, магнію, сірки, хлору і мікроелементи — мідь, кобальт, марганець, бром, фтор та ін. Морська риба містить більше мінеральних речовин, зокрема мікроелементів, ніж прісноводна. Вона багата на йод, який необхідний для нормальної діяльності щитовидної залози.

Екстрактивні речовини містяться в невеликій кількості і легко розчиняються у гарячій воді. Вони надають рибі і бульйонам специфічного смаку й аромату, сприяють збудженню апетиту і кращому засвоєнню їжі. Специфічний різкий запах морської риби зумовлений присутністю в ній азотистих речовин — амінів.

Вуглеводи риби представлені глікогеном (0,05...0,85 %) який формує смак, запах і колір рибних продуктів. Солодкуватий смак риби після теплової обробки зумовлений розпадом глікогену до глюкози.

Вміст води в рибі залежить від її жирності (чим більше жиру, тим менше води) і коливається від 52 до 83 %.

Харчова цінність риби залежить не тільки від хімічного складу, а й від співвідношення в її тілі їстівних і неїстівних частин і органів. До їстівних частин відносять м'ясо, шкіру, ікру, молочко, печінку; до неїстівних — кістки,

плавники, луску, нутроці. Голови деяких видів риб, наприклад осетрових, — їстівні, оскільки містять багато м'яса і жиру. Чим більше в рибі м'яса й ікри, тим вища її харчова цінність.

Іхтіологічна характеристика коропа звичайного



Рис. 1.2- Кóроп звича́йний (*Cyprinus carpio*)

Кóроп звича́йний (*Cyprinus carpio*)— поширена прісноводна промислова риба родини корошових. Зазвичай характеризується як вид-вселенець, що походить з Азії. Інтродукований до багатьох районів світу, вдало натуралізувався в водоймах Європи. Одомашнена форма цієї риби є одною з найпоширеніших промислових риб в рибних господарствах помірної поясу, декоративною формою одомашненого коропа є парчевий короп.

Натуралізовані у «диких» водоймах коропа мають певні зовнішні відмінності від «ставкових» форм коропа, через це у деяких регіонах України прижилась запозичена з російської традиції назва для здичавілих форм— сазан (рос. Сазан, тур. Sazan).

Довжина тіла коропа — до 1 м, жива маса може сягати понад 20 кг. Найбільші особини сягають понад 45 кг (на 2016 рік світовий рекорд — 48 кг) [1]. Відомі гігантські коропа, що сягають 120 та більше кілограмів, належать до інших видів, що мешкають у країнах Південно-Східної Азії.

Тіло товсте, спина широка. Плавці — від світло-коричневого та червоного до чорного кольору. Луска може бути різних розмірів та кольору. Є різновиди лише частково вкриті лускою (дзеркальний короп), або зовсім без луски.

Короп досягає статевої зрілості на 3-5-му році життя. Нерест у травні за температури води +17°C. Плодючість сягає понад 800 тис. ікринок, які відкладаються в неглибоких ділянках на трав'янисті рослини.

Короп — один з основних об'єктів тепловодної аквакультури. В Україні виведено дві породи: український лускатий і український рамчатий коропа та 3 типи в межах порід: український лускатий нивківський, український лускатий любінський та український рамчатий любінський.

Короп — плодюча й швидкоростуча риба, яка має добрі смакові якості. Вихід м'яса у дворічок коропа в середньому становить 47% . М'ясо містить значну кількість білків (до 16 –17%), за кількістю жирів (10-11%) належить до жирної риби. Засвоюється м'ясо коропа організмом людини на 92-93%.

У кліматичних умовах України статевозрілим стає у південних районах на третьому-четвертому роках життя, у Поліссі — Лісостепу — на четвертому-п'ятому. Самці дозрівають на рік раніше самиць. Плідники найпродуктивніші у віці від 6 до 9-11 років, після чого їх вибраковуюють. Плодючість коропа здебільшого становить від 600 тис. до понад 1,5 млн ікринок. Від однієї самиці в умовах природного нересту вдається одержувати в середньому до 200 тис. і більше 3-4-добових личинок. В природних умовах нерест коропа відбувається за температури води +17 - 20°С на прибережних ділянках водойм, вкритих м'якою лучною рослинністю, яка використовується ним як субстрат для інкубації клейких ікринок.

Потенційні можливості росту у коропа досить високі. За сприятливих умов утримання короп може досягати маси від 1,0-1,5 кг на першому році життя до 2-3 кг на другому. Для ставових рибних господарств, розташованих в різних фізико-географічних зонах України, встановлений для товарного коропа наступний стандарт за масою: для полісся — 350...400 г, для лісостепу — 400...450 г, для степу — 450...500 г. Для цьоголіток стандарт маси становить — 25-30 г.

Коропів розводять майже у всіх країнах Європи, в Японії, Китаї, Кореї, США тощо. Однак якщо у Східній Європі та Азії коропа цінують за смакові та поживні властивості його м'яса, то в Західній Європі, США, Австралії коропа вважають за сміттєву рибу, і якщо й розводять, то винятково для спортивного рибальства.

В Україні у більшості великих ставів та рибгоспів, що знаходяться у приватній оренді, за певну платню дозволяють ловити коропа та деяких інших риб (білого амура, товстолоба тощо). Іноді у ці стави спеціально запускають великих, «трофейних» коропів. Спортивна коропова ловля поділяє принцип «спіймав — відпусти».

1.3.2 Моделювання рецептур рибних консервів «Короп одеські», «Короп апетитний».

Розробку рецептур консервів з коропа здійснювали за допомогою методики проектування рецептур багатокomпонентних харчових продуктів другого покоління, яка є найбільш перспективною при застосовуванні до рибних продуктів, оскільки в них практично відсутня вуглеводна складова. Тому, для отримання збалансованого за основними харчовими інгредієнтами використовували в якості наповнювача соус. Обраний метод передбачає забезпечення оптимального хімічного складу продукту шляхом зміни співвідношення інгредієнтів в рецептурі в заданих межах.

При розрахунку оптимальної рецептури завдання було сформульовано наступним чином:

- відомо: перелік інгредієнтів, необхідних для виробництва консервів, їх характеристика (вміст вологи; білка, в тому числі незамінних амінокислот; жиру, в тому числі суми насичених, моно- і поліненасичених жирних кислот; вартість);

- потрібно визначити: кількості, в яких доцільно включити в рецептуру інгредієнти, щоб при дотриманні вимог до хімічного складу готового продукту і отримання окремих інгредієнтів забезпечити мінімум (максимум) критерію оптимізації.

Були визначені етапи вирішення поставленого завдання: вибір критеріїв, обґрунтування переліку інгредієнтів, збір характеристик останніх, оцінка змінних величин характеристик суміші в процесі технологічної обробки, обґрунтування обмежень на характеристики і рівень використання інгредієнтів. Вибір критеріїв оптимізації здійснювали виходячи з того, що розроблений продукт

повинен повною мірою відповідати сучасним вимогам про харчові продукти другого покоління. Проведений аналіз літератури дозволив пред'явити до нього ряд вимог.

Як відомо, вміст вологи в консервах становить 57,5... 68,9% . Особливістю технології виробництва консервів з риб внутрішніх водойм є те, що використовується нестандартна високобілкова сировина, що має знижений вміст жиру. Тому, в якості вихідних параметрів харчової цінності для натуральних консервів було вибрано співвідношення білка до жиру 5,5 ... 6: 1, а для риборослинних та з додаванням соусу 1,5...2: 1. При використанні стандартної рибної сировини відношення білка до жиру буде приблизно 1: 1. Кількість названих нутрієнтів в продукті повинен знаходитися в межах 17...20. При цьому амінокислотна збалансованість білка продукту повинна максимально відповідати "ідеальному" білку ФАО/ВООЗ. Жир проєктованого продукту повинен бути оцінений по співвідношенню насичених, моно- і поліненасичених жирних кислот, яке в ідеалі має становити 3: 6: 1.

В якості цільової функції при вирішенні завдання лінійного програмування, була обрана мінімізація харчової цінності сировини, яка має наступний вид:

$$S = \sum_{j=1}^k c_j \cdot x_j \quad (1.1)$$

де S – харчова цінність сировини, гр;

C_j - фактична ціна j -го інгредієнта, гр .;

X_j - маса j -го інгредієнта в рецептурі, кг;

k - кількість інгредієнтів, які увійшли в рецептуру.

Перелік інгредієнтів вибирали, виходячи з того, що в рецептуру можуть входити як традиційні, так і нові інгредієнти, дозволені до використання у виробництві консервів, дозволяє забезпечити раціональне використання рибної сировини і не призводять до зниження якості білка. Було обрано такі інгредієнти: короп, масло рослинне, борошно, морква, цибуля ріпчаста, коріандр, лавровий лист, томатна паста, перець червоний мелений, петрушка (корінь), сіль кухонна.

Було проведено аналіз літератури, що дозволяє досить повно охарактеризувати хімічний склад обраних інгредієнтів. При виборі обмежень виходили з того, що одним з найбільш важливих моментів є обґрунтованість хімічного складу готового продукту. Для встановлення мінімального і максимального значень хімічного складу проєктованого продукту були враховані сучасні вимоги до харчування дорослого населення.

При оцінці обмежень на амінокислотний склад продукту враховували вимоги до вмісту білка в розробленому продукті і амінокислотну шкалу ФАО / ВООЗ. Точно заданий вміст білка в продукті (B_x) встановили з урахуванням обмежень на вміст амінокислот, які визначали наступним чином [12]. Зміст всіх амінокислот (A_k), яке відповідає рівню ФАО (F_k) до заданого рівня білка, визначали з вираження:

$$A_k = \frac{B_x \cdot F_k}{100} \quad (1.2)$$

Встановили для кожної амінокислоти можливість відхилення на рівні змісту як в сторону зменшення δ_k^M , так і в бік збільшення δ_k^B , з урахуванням кількості конкретної амінокислоти в інгредієнтах і по шкалі ФАО. Для отримання суміші вмісту білка в визначені в межах (B_{min} ; B_{max}), обмеження на вміст амінокислот визначали за висловом (2), яке набуває вигляду:

$$A_{k \min} = \frac{F_k \cdot B_{min}}{100} \quad (1.3)$$

$$A_{k \max} = \frac{F_k \cdot B_{max}}{100} \quad (1.4)$$

Після цього формулювали і вирішували завдання лінійного програмування розрахунку оптимальної рецептури для обраного критерію оптимізації і сформованих обмежень. Визначали лімітуючу незамінну амінокислоту (НАК) за величиною її скоря (C). Лімітуючою вважали НАК, у якій величина C мінімальна (C_{min}). Коефіцієнт використання білка розраховували за формулою:

$$K = \frac{\sum F_k}{\sum A_k} \quad (1.5)$$

Далі порівнювали розрахункове значення K з заданим (Q). Якщо $K < Q$, то необхідно повернутися до цього встановленню обмежень на зміст амінокислот в білку продукту. Для цього збільшували $A_{k \min}$ для лімітуючої НАК так, щоб

величина її скоря була не меншою, ніж у найближчій до неї за величиною скоря амінокислоти. Також зменшували $A_{k \max}$ для НАК, що має максимальний скор. Якщо $K > Q$, завдання оптимізації рецептури на рівні амінокислотної збалансованості вважали вирішеною. Далі здійснювали перевірку рецептури по іншим критеріям оптимізації.

В результаті рішення задачі отримали кілька варіантів модельних рецептур консервів з коропа, для яких визначали очікувані значення показників хімічного складу (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

Варіанти модельних рецептур консервів "Короп по-одеські", г (нетто)

Найменування показників	Варіанти рецептур				
	1	2	3	4	5
1. Рецептура консервів					
Короп	295	298	300	303	305
Морква	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
Перець червоний мелений 0	0,10	0,11	0,12	0,14	0,16
Перець чорний мелений	0,10	0,11	0,12	0,10	0,8
Перець духмянний мелений	0,03	0,04	0,04	0,03	0,02
Коріандр	0,04	0,04	0,04	0,02	0,01
Лавровий лист	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Гвоздика мелена	0,03	0,03	0,04	0,04	0,05
Томатна паста 30%	27,0	27,0	26,0	26,0	25,0
Сіль	4,7	4,8	5,0	5Д	5Д
Цукор	11,0	10,0	9,0	8,0	7,0
Лук подрібнений смажений	8,0	7,0	6,0	5,0	4,0
Кислота оцтова 80% -ва	0,5	0,6	0,7	0,6	0,5
Масло рослинне	19,0	19,0	19,0	19,0	19,0
Борошно пшеничне	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0
2. Показники якості					
Вміст вологи,%	66,4	67,2	68,0	68,4	68,9
Вміст білка,%	13,4	13,6	13,76	13,84	13,93
Вміст жиру,%	8,52	8,56	8,59	8,61	8,63
Співвідношення білок / жир	1,5 : 1	1,5 : 1	1,6 : 1	1,6 : 1	1,6 : 1
Сума НАК,% до білка	67,25	67,89	68,90	69,82	69,95
Коефіцієнт використання білка	0,82	0,82	0,83	0,82	0,81
Енергетична цінність, ккал/100г	157	159	161	163	165
3 Органолептична оцінка, бали	4,7	4,8	5,0	4,9	4,8

З них вибраний оптимальний варіант, представлений в табл. 1.6. За вибраним варіантом рецептури в експериментальних умовах вироблені консерви з коропа. Аналіз дослідних зразків показав хорошу сумісність очікуваних і фактичних результатів. Поряд з розрахунком рецептури "Короп по-одеські" були розраховані рецептури консервів "Короп апетитний".

Результати досліджень наведено в табл.1.5- 1.8.

Вибір обмежень на введення в рецептуру окремих інгредієнтів здійснювали з урахуванням їх впливу на якість проєктованого продукту, в тому числі на його органолептичні показники і можливості якісної заміни одного інгредієнта іншим. Вихід готового продукту до маси несолоної сировини оцінювали на рівні 108 ... 112%.

Таблиця 1.6

Рецептура консервів "Короп по-одеські" (на 1000 ум.б., кг)

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

Варіанти модельних рецептур консервів "Короп апетитний", г (нетто)

Найменування показників	Варіанти рецептур				
	1	2	3	4	5
1. Рецептура консервів					
Короп	276	278	280	283	285
Перець чорний (горошок)	0,10	0,11	0,13	0,14	0,15
Гвоздика	0,10	0,11	0,13	0,14	0,15
Лавровий лист	0,08	0,08	0,07	0,07	0,07
Перець запашний	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08
Сіль	3,5	4,0	5,0	5,3	5,5
Кістки рибні, луска, плавники	64	62	60	57	55
Морква	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0
Цибуля ріпчаста	4,0	3,0	2,0	1,5	1,0
Петрушка (корінь)	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
2. Показники якості (в 100 г продукту)					
Вміст вологи,%	59,3	59,7	60,2	60,8	61,3
Вміст білка,%	14,18	14,29	14,40	14,50	14,65
Вміст жиру,%	2,52	2,54	2,56	2,58	2,60
Співвідношення білок / жир	5,6 : 1	5,6 : 1	5,6 : 1	5,6 : 1	5,6 : 1
Сума НАК,% до білка	62,88	63,36	63,80	64,48	64,96
Коефіцієнт використання білка	0,80	0,81	0,82	0,82	0,81
Енергетична цінність, ккал/100г	129,0	129,4	130,1	131,7	132,1
Органолептична оцінка, бали	4,7	4,9	5,0	5,0	4,9

Виробнича рецептура консервів "Короп апетитний" (на 1000 ум.б. кг)

Найменування сировини	Рецептура (нетто)
Короп	280
Перець чорний (горошок)	0,08
гвоздика	0,08
Лавровий лист	0,04
перець духмяний	0,08
сіть	3,0
вихід	250
Рецептура соусу	
Кістки рибні, луска, плавники	60,0
морква	2,0
Цибуля ріпчаста	2,0
Петрушка (корінь)	1,0
Лавровий лист	0,03
гвоздика	0,05
Перець чорний горошком	0,05
сіть	2,0
Вихід	100

Закладка компонентів в 1 умовну банку, г

Риба 250

Соус 100

Выход: 350

Результати досліджень були використані в подальшому для більш повного вивчення хімічного складу, енергетичної цінності, структурно механічних властивостей консервів «Короп по-одеські», «Короп апетитний».

1.3.3. Вивчення загального хімічного складу консервів

Загальний хімічний склад розроблених консервів з коропа наведено в табл. 1.9.

Таблиця 1.9

Загальний хімічний склад консервів

Показники	Короп апетитний"	"Короп по-одеські"
Вміст вологи,%	60,20	68,0
Вміст білка,%	14,40	13,76
Вміст жиру,%	2,56	8,59
Співвідношення білок / жир	5,6:1	1,6:1
Вміст вуглеводів, %	0,9	4,3
Вміст органічних кислот,%	0,5	0,4
Вміст золи,%:		
загальний	2,7	3,2
в тому числі з додаванням NaCl	1,6	1,5
Вітаміни, мг / 100г::		
В ₁ - тіамін	0,03	0,03
В ₂ - рибофлавін	0,02	0,07
PP - ніацин	2,1	1,0
С - аскорбінова кислота	-	2,32
Енергетична цінність, ккал/100г	130,1	161,0

Аналіз даних, представлених в табл. 1.9 показує, що за змістом сухих речовин все консерви менш соковиті, ніж контрольний зразок, хоча в консервах "Короп по-одеські" міститься майже така ж кількість вологи. За вмістом білка все зразки перевершують контроль: від 13,76 до 15,41% в порівнянні з 12,4% в контрольному. За змістом жиру всі консерви поступаються контрольному зразку незначно, крім "Короп апетитного", де міститься 2,56% жиру. Найменша кількість вуглеводів міститься в консервах "Короп апетитний", а найбільше в

консервах "Короп по-одеські" - 4,3%. Все розроблені консерви містять водорозчинні вітаміни В₁, В₂, РР і С приблизно в однакових кількостях, ніж явно перевершують контрольний зразок. Однак контрольний зразок перевершує всі консерви за вмістом аскорбінової кислоти. Насичення консервів в томатному соусі вітаміном С відбувається за рахунок введення в їх рецептуру томатної пасти, яка багата аскорбінової кислотою.

Поряд з вивченням загального хімічного складу вивчався амінокислотний і жирнокислотний склад нових видів консервів з риб внутрішніх водойс. Результати досліджень наведені в табл. 1.15 і табл. 1.16

Аналіз даних, представлених в табл. 1.15 свідчить про те, що в консервах "Короп по-одеські" міститься весь комплекс незамінних амінокислот. Сума незамінних амінокислот "Короп по-одеські" становить 68,9% до білка, що дещо більше, ніж у контрольному зразку (57,46%).

Аналіз даних табл. 1.16 показує, що в обох консервах містяться насичені, моно- і поліненасичені жирні кислоти. У консервах "Короп в томатному соусі" (контроль) цих жирних кислот трохи більше, ніж в досліджуваному зразку. Це може бути пояснено рецептурним вмістом компонентів в консервах. Отже, фізико-хімічні досліді розроблених зразків консервів характеризують їх високу харчову цінність.

1.3.4 Біологічна цінність розроблених консервів

В процесі теплової обробки риби при виробництві консервів спостерігаються втрати м'язового соку, з розчиненими в ньому поживними речовинами. Проведені раніше дослідження не дають об'єктивної оцінки наявності макро- і мікроелементів в тканинах харчового продукту. У зв'язку з цим, нами проведено дослідження біологічної цінності розроблених консервів.

Вміст амінокислот в рибних консервах, % до білка

Показники	"Короп по-одеські"	"Короп у томатному соусі"
Вміст білка, %	13,76	12,40
Незамінні амінокислоти		
В тому числі:	46,30	45,96
валін	6,35	6,33
ізолейцин	4,62	4,60
лейцин	10,40	10,36
лізин	10,98	10,94
метіонін	2,88	2,88
треонін	5,20	5,18
триптофан	1,04	1,03
фенілаланін	4,62	4,60
Замінні амінокислоти	52,88	52,69
В тому числі:		
аланін	5,78	5,76
аргінін	5,20	5,43
аспарагінова кислота	9,82	9,79
гістидин	1,73	1,72
гліцин	3,46	3,45
глутамінова кислота	15,60	15,55
пролін	2,88	2,87
серин	4,62	4,60
тирозин	2,88	2,88
Загальна кількість амінокислот	99,18	98,65

Жирнокислотний склад консервів, г на 100 г їстівної частини

Показники	"Короп по-одеські"	"Короп в томатному соусі"
Сума ліпідів	8,59	8,70
Жирні кислоти (сума)	7,01	7,11
Насичені	1,91	1,93
В тому числі:		
міристинова	0,066	0,067
пальмітинова	1,287	1,302
маргарінова	0,016	0,017
стеаринова	0,528	0,534
бегеновая	0,016	0,017
Мононенасичені	4,323	4,375
В тому числі:		
пальмітолеїнова	0,891	0,117
амінова	3,432	3,473
Поліненасичені	0,775	0,785
В тому числі:		
лінолева	0,545	0,551
ліноленова	0,164	0,168
арахідонова	0,033	0,033
докозагексаєнова	0,033	0,033

Щоб з'ясувати вплив розробленого методу на повноту виявлення елементів в м'ясі риби, в м'ясо вносили задані кількості Са, Na і Р у вигляді хлористого натрію, хлористого кальцію і триполіфосфату натрію. Результати аналізу м'яса риби, збагаченого цими елементами, свідчать про те, що застосування розробленого методу консервування забезпечує ступінь потреби Са в межах 95,2 ... 103,6%, Na в межах 92,3 ... 105,2 %, Р в межах 89,8 ... 113,3%.

Запропонований і традиційні методи підготовки проб до аналізу застосовували також для визначення мінерального складу м'яса консервованого коропа результати цих аналізів наведені в табл. 1.12.

Таблиця 1.12

Мінеральний склад рибних консервів

Досліджуваний зразок	Вміст елементів, мг / кг							
	Ca	Fe	K	Mg	Na	P	St	Zn
"Короп по-одеські"	159	9,4	2858	251	698	1995	0,2	17,7
«Короп апетитний»	76	4,3	4067	301	529	2316	0,12	4,3

Наведені в табл. 1.18 дані свідчать про те, що застосування традиційного методу при аналізі консервованої риби призводить до значно завищених результатів. Це свідчить про те, що при приготуванні проб м'яса свіжої риби кістки можуть бути відокремлені з достатньою повнотою так і традиційним методом.

1.3.5 Аналіз харчової цінності, розроблених рибних консервів

Харчова цінність – це сукупна здатність продукту харчування забезпечувати енергетичний баланс організму з урахуванням фізіологічних та психологічних аспектів споживачів, що об'єднанні між собою віковими чи іншими ознаками [3].

Отже, до комплексу показників харчової цінності входять: енергетична цінність та біологічна цінність. Енергетична цінність залежить від вмісту білків, жирів та вуглеводів. Розробленні нами продукти з заданими показниками харчової адекватності, мають відповідати технологічним рекомендаціям, що наведені у розділі 1.3.2.

Визначили хімічний склад аналізованих багатокомпонентних консервів, що наведені у таблиці . Отриманні дані показують вміст білка у даних зразках 4,0 -5,8%, жирів 5,2 - 5,8% та вуглеводів 8,17 – 9,25%. Отриманні данні добре

поєднуються з даними моделювання рецептур та відповідає заданим рекомендаціям.

Значення коефіцієнта раціональності амінокислотного складу білків відповідає до визначених норм. Отже готовий продукт має високі споживчі якості та є незамінним елементом в харчуванні людини.

Аналіз енергетичної цінності у продуктах представлені у наступних таблицях.

Таблиця 1.13

Характеристика біологічної цінності білків коропа для виготовлення консервів

Короп	Вміст ам.к в 100 гр продукту	Вміст ам.к в 1 гр. білка	Вміст ам.к. в еталоні	c_j , амінокислотний скор	a_j коеф утилітарності	a_j , масова частка а.к. в продукті	a_{je} , масова частка а.к. в еталоні
Ізолейцин	3,68	0,24	4,00	0,78	1,39	8,66	11,11
Лейцин	7,78	0,50	7,00	0,94	1,15	18,32	19,44
Лізин	8,21	0,53	5,50	1,27	0,86	19,33	15,28
Метіонин+цистин	4,48	0,29	3,50	1,09	1,00	10,55	9,72
Фенілаланін+тірозин	7,32	0,47	6,00	1,03	1,05	17,24	16,67
Треонін	3,84	0,25	4,00	0,81	1,33	9,04	11,11
Триптофан	1,31	0,08	1,00	1,11	0,98	3,08	2,78
Валін	5,85	0,38	5,00	0,99	1,09	13,77	13,89
Сумарний вміст амінокислот	42,47		36,00		8,85	100,00	100,00
R_c коеф раціональності				8,85			
ϕ				0,00			
Коеф. збалансованості				1,09			
Коеф. розбалансованості				0,09			
Надлишковість				21,21			

Характеристика показників консервів «Короп по-одеські»

Короп	Вміст ам.к в 100 гр продукту	Вміст ам.к в 1 гр. білка	Вміст ам.к. в еталоні	с _j , амінокислотний скор	а _j коеф утилітарності	а _j , масова частка а.к. в продукті	а _{je} , масова частка а.к. в еталоні
Ізолейцин	3,90	0,23	4,00	0,88	0,88	9,80	11,11
Лейцин	8,20	0,48	7,00	1,06	0,73	20,60	19,44
Лізин	6,40	0,38	5,50	1,05	0,74	16,08	15,28
Метіонин+цистин	3,00	0,18	3,50	0,78	1,00	7,54	9,72
Фенілаланін+тирозин	7,80	0,46	6,00	1,18	0,66	19,60	16,67
Треонін	4,20	0,25	4,00	0,95	0,82	10,55	11,11
Триптофан	0,90	0,05	1,00	0,81	0,95	2,26	2,78
Валін	5,40	0,32	5,00	0,98	0,79	13,57	13,89
Сумарний вміст	39,80		36,00		6,57	100,0	100,0
РС коеф раціональності	6,57						
φ	1,53						
Коеф. збалансованості	0,78						
Коеф. розбалансованості	0,22						
Надлишковість	28,98						

Характеристика показників якості консервів «Короп в томатному соусі»

Хек	Вміст ам.к в 100 гр продукту	Вміст ам.к в 1 гр. білка	Вміст ам.к в еталоні	с _j , аміно-кислотний скор	а _j коеф утилітарності	а _j , масова частка а.к. в продукті	а _{je} , масова частка а.к. в еталоні
Ізолейцин	3,8	0,26	4,00	0,95	0,68	10,60	11,11
Лейцин	6,2	0,42	7,00	0,89	0,73	17,29	19,44
Лізін	7,8	0,53	5,50	1,42	0,46	21,76	15,28
Метіонин+цистин	2,26	0,15	3,50	0,65	1,00	6,30	9,72
Фенілаланін+тирози	6,78	0,46	6,00	1,13	0,57	18,91	16,67
Треонін	3,34	0,23	4,00	0,84	0,77	9,32	11,11
Триптофан	1,2	0,08	1,00	1,21	0,54	3,35	2,78
Валін	4,47	0,30	5,00	0,90	0,72	12,47	13,89
Сумарний вміст	35,85		36,00		5,47	100,00	100,00
РС коеф раціональності	5,47						
φ	5,24						
Коеф. збалансованості	0,65						
Коеф. розбалансованості	0,35						
Надлишковість	54,22						

1.3.6 Характеристика показників якості консервів «Короп по-одеські» та «Короп в томатному соусі»

Розраховано енергетичну цінність даного асортименту. Добова норма калорій для дорослої людини: жінки 2000-2500 ккал, чоловіки 2500-3000 ккал. Відповідно до отриманих результатів, розраховано енергетичну цінність нового асортиментного ряду консервів.

Харчова цінність – основна характеристика продукту і визначає кількість поживних речовин які містяться в продукті. Визначають харчову цінність для найбільш важливих компонентів сировини за формулою збалансованого харчування. Добова потреба дорослої людини для жінок 2000-2500 ккал, для чоловіків 2500-3000 ккал. Для людей віком після 50 років кількість необхідних калорій зменшується до 1800 ккал. Наша мета, порахувати енергетичну цінність багатоконпонентних консервів та вказати на скільки 1 банка задовольняє енергетичні потреби споживачів. Середня калорійність консервів у томатному соусі складає 130 ккал. Розрахуємо енергетичну цінність консервів з коропа. Формула розрахунку енергетичної цінності:

$$E_{ц} = B*4 + Ж*9 + В*4 \quad (1,5)$$

Б – вміст білку у 100 гр продукту;

Ж – вміст жирів у 100 гр продукту;

В – вміст вуглеводів у 100 грн продукту

Відповідно до формули порахуємо енергетичну цінність для для багатоконпонентних консервів (табл.1.16).

Таблиця 1.16

Характеристика консервів з коропа

Асортимент	Волога, %	Ліпіди, %	Білок, %	Мін. речовини, %	Енергетична цінність, ккал
"Короп по-одеські"	78,9-79,41	15,2	14,8	1,02-1,18	200,4
«Короп апетитний»	83-83,42	14,7	12,5	1,19-1,29	187,3

Середнє значення калорійності розроблених консервів складає 190 ккал на 100 гр продукту. Дані консерви виробляються у 350 гр банці. У 350 гр продукту 648 ккал, що складає 26 % від добової потреби людини (якщо брати у середньому 2500 ккал для чоловіка та жінки). Якщо брати даний асортимент як продукт спеціального, лікувального значення, чи зробити його як лікувальний продукт, то беручи калорійність 1800 (для людей від 50 років), то консерви складатимуть 36% від добової потреби людини.

Отже, розроблені технології і рецептури консервів показують доцільність впровадження технології для задоволення потреб дорослої людини.

1.3.7 Зміни білкових компонентів консервів при зберіганні

Граничні терміни зберігання консервів обмежуються головним чином, через корозію не лакованої металевої тари. В теперішній для виробництва стерилізованих консервів використовують тару покриту лаком або емаллю, що дозволяє подовжити термін зберігання, який визначається змінами, що відбуваються в самому продукті. У зв'язку з цим стає актуальним вивчення змін біологічно активних речовин, зокрема білкових компонентів, в стерилізованих рибних консервах в процесі тривалого зберігання.

Нами були досліджені розроблені консерви "Короп апетитний" і "Короп по одеські". У зв'язку з тим, що вміст ліпідів значно варіює залежно від фізіологічного стану риби, були виготовлені 3 дослідні зразки консервів з сировини різної жирності - 3,2; 6; 15%.

В процесі термічної обробки в консервній банці утворюється рідка фракція продукту (бульйон). Максимальну його кількість виявлено в консервах з коропа з мінімальним вмістом ліпідів (3,2%) - близько 19%. У двох зразках з більш жирного продукту кількість рідкої частини склала близько 12...13%. При стерилізації в консервах трохи зменшився вміст білкової речовини. Основний вміст білка залишається в щільній частині консервів, в бульйон переходить 1%. При стерилізації в консервах зростає кількість небілкових речовин і азоту летких основ, значна частина яких переходить в рідку фракцію. Незважаючи на жорстку теплову обробку, в консервах залишається 10% розчинних білкових речовин. Таким чином, при стерилізації відбуваються гідролітичні розщеплення і денатурація білкових продуктів, значить зменшення вологоутримуючої здатності білка, міграція біомолекул в утворений бульйон.

При зберіганні трьох зразків консервів істотно змінюється білковий компонент продукту. У консервах з коропа з вмістом 6...15% ліпідів кількість бульйону на перших етапах зберігання досягає 15..15,6%; при подальшому зберіганні воно зменшується до 13,5 ... 14%. Однак в консервах з найбільш жирних

коропів через 18 місяців після виготовлення кількість бульйону знову збільшується до 16,5%. Практично не змінюється вміст рідкої частини продукту при зберіганні консервів з відносно худого коропа.

Кількість білку в консервах з коропа з вмістом ліпідів 3,2 і 15% в процесі зберігання істотно зменшується. Кількість загального азоту знижується відповідно на 14,4 і 11,2% від початкового, в консервах з самого жирного коропа вміст цих компонентів мінімальна і вони практично не змінюються. У двох партіях більш жирних консервів кількість білка в бульйоні зростає в перші 6 ... 9 місяців зберігання, в консервах з сировини з вмістом ліпідів 3,2% - після 15 місяців.

Вміст небілкового азоту в консервах при зберіганні трохи зростає. При цьому кількість небілкових компонентів бульйону зменшується, причому в консервах з жирного коропа їх вміст знижується спочатку, а з відносно худого коропа- в кінці зберігання.

Кількість азоту летких основ збільшується в консервах на перших стадіях і в кінці зберігання. В продуктах з вмістом 3,2 і 6% ліпідів кількість його майже не змінюється в період від 6...9 до 27..30 місяців зберігання, а в консервах з 15% ліпідів знижується від 3 до 9 місяців.

У бульйоні консервів з самої жирної сировини кількість летких речовин зменшується спочатку зберігання, але потім зростає; з сировини з вмістом ліпідів 15%, навпаки, на перших етапах (до 6 міс) зберігання істотно збільшується, а потім знижується.

Вміст розчинних білкових речовин в консервах з коропа з 3,2 і 15% ліпідів зменшується до 6 ... 9 місяців зберігання, після цього зростає і надалі змінюється не настільки значно.

Таким чином, при зберіганні натуральних консервів з коропа відбуваються помітні зміни білкових компонентів продукту. Зменшення цих речовин при зберіганні, зростання небілкового азоту та азоту летких основ свідчить про гідролітичне розщеплення білкових продуктів у відсутності протеолітичних ферментів. Вміст цих сполук в рідкій частині консервів значно коливається в ре-

зультаті складного переміщення білків і небілкових речовин з бульйону в рибу і з неї в бульйон. Деяке зменшення розчинних білкових речовин в консервах свідчить про денатурацію білку після термічної обробки продукту, особливо на перших етапах зберігання.

Зміни обсягу бульйону при зберіганні викликані зменшенням вологоутримуючої здатності м'язових тканин. Вміст загального азоту в продукті зменшується в результаті утворення летких азотистих речовин, що виділяються при розтині банки.

Наведені дані показують, що вміст ліпідів в стерилізованих консервах значно впливає на процеси, що протікають в білкової фракції зберігання продукту, найістотніше - на зміну вмісту білкових речовин і бульйону консервів.

Фізико-хімічні процеси, що протікають в стерилізованих консервах при зберіганні, обумовлюють терміни дозрівання, старіння і органолептичні властивості продукту. Консерви з коропа з вмістом ліпідів 6 і 15% дозрівають до 3 і 6 місяців відповідно. При цьому в смаку і запаху спостерігається "букет" дозрітого продукту, консистенція ніжна, м'яка. Перші ознаки старіння виявлені в продукті через 15 і 27 місяців відповідно, а через 1,5 і 2,5 року зберігання продукт визнаний перезрілим і непридатним до споживання.

При старінні в консервах з'являється і посилюється сторонній присмак гіркоти, консистенція найжирнішого коропа стає жорсткою, сухою. Консерви з коропа з вмістом ліпідів 3,2% дозрівають тільки до 12 ... 15 місяців зберігання, при цьому м'ясо риби все ж залишається сухуватим. Ці консерви витримують зберігання до 3 років, зберігаючи прийнятні органолептичні властивості.

Дозрівання і розвиток старіння у всіх трьох дослідних зразках консервів корелює зі зростанням в продукті вмісту азоту летких підстав, небілкових азотистих речовин. У консервах з коропа з 3,2 і 15% ліпідів органолептичні властивості при зберіганні показують постійне зменшення загального азоту і білкових речовин.

Таким чином, встановлено, що при тривалому зберіганні в натуральних консервах з коропа різної жирності відбуваються певні гідролітичні, денатура-

ційні зміни білкової фракції, міграція біологічно активних сполук. Ці процеси в значній мірою визначають смакові переваги консервів, терміни їх дозрівання і зберігання, та самі багато в чому залежать від вмісту ліпідів в продукті. Найбільш активні зміни белкових компонентів відбуваються в бульйоні, що визначає значну роль рідкої частини і формування органолептичних властивостей консервів. [16].

1.3.8 Сенсорний аналіз розроблених консервів "Короп апетитний" і "Короп по одеські".

Використовуючи методику сенсорного аналізу, досліджували зміни органолептичних показників консервів в процесі зберігання при температурі 20 ... 25 °С протягом 30 діб (рис. 1.3.).

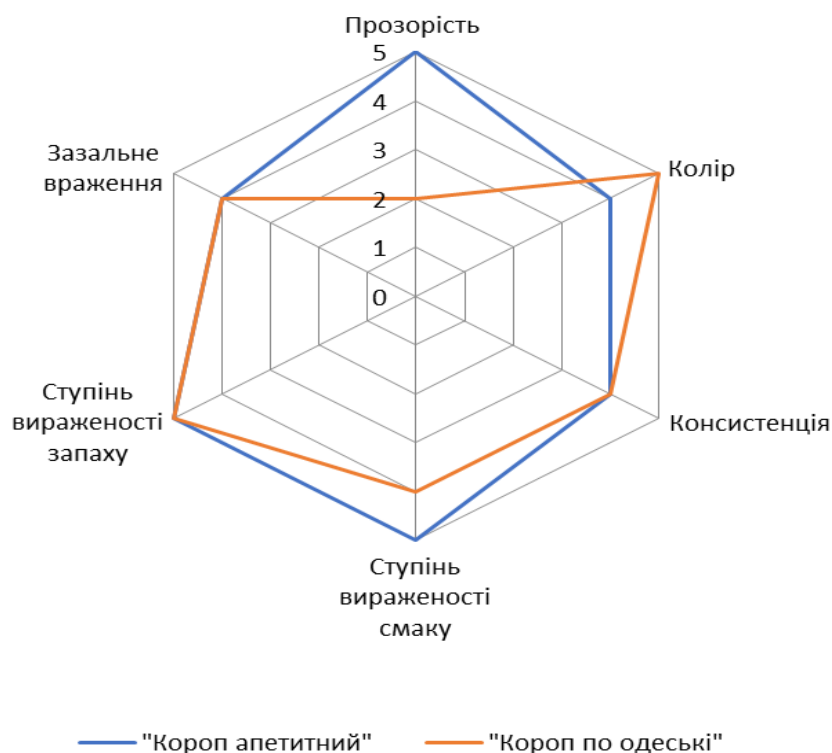


Рис.1.3 - Профілограми сенсорного аналізу консервів.

Відразу після виготовлення і зберігання протягом 10 діб консерви зберігали високі споживчі властивості. Після 20...30 зберігання не встановлено погіршення зовнішнього вигляду, смаку і запаху, що свідчить про високі споживчі властивості розроблених консервів.

Висновки до розділу 1

В даний час переробці рибної сировини зниженої товарної якості приділяється належна увага у нас в країні і за кордоном. В Україні перевага віддається вітчизняним технологіям переробки як океанічної риби, так і риб внутрішніх водойм, так як наявна виробнича база рибопереробних підприємств і підприємств рибної промисловості дозволяє використовувати нові, рекомендовані вченими технології.

Способи виробництва консервів з риби включають технологічні процеси, що дозволяють впроваджувати безвідходні технології переробки., використовувати сировину зниженої товарної якості Розширюється асортимент харчових продуктів з рибних харчових відходів: голів, калтичка, приголовка, а також використання луски і шкіри, плавців.

В результаті проведених аналітичних досліджень виявлено можливість використання нестандартної рибної сировини і зі зниженою товарною цінністю. Для поліпшення технологічних характеристик консервної продукції розробляються консерви, в рецептурі яких входять томатний соус, використовується обсмажування малоцінної риби для видалення специфічного запаху з подальшим поєднанням з висококалорійними соусами. Підвищення калорійності продукції з худих видів риб здійснюється шляхом обсмажування риби і додавання рослинної олії в консервні банки в процесі виробництва як натуральних консервів в маслі, так і па

РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

2.1 Аналіз ринку водних біоресурсів та стану споживання рибних продуктів України та світі

Ринок риби та водних біоресурсів є глобальним з ряду причин. Тому, для розуміння загальної картини і для всебічного аналізу українського рибного ринку, необхідно дивитися в комплексі, враховуючі різні обставини.

Рибна галузь є однією з важливих складових економіки України. Розробка і впровадження інноваційних технологій в рибопереробку вимагають обов'язкового і постійного аналізу ринку рибопродукції. За рахунок споживання риби і морепродуктів, на 20-30% забезпечується потреба населення в харчовому білку, який характеризується збалансованим складом амінокислот.

В Україні, згідно рекомендацій МОЗ [1], фізіологічна норма споживання морепродуктів визначена на рівні 20 кг на особу за рік, причому, на частку морської продукції має припадати 75%. Але за весь період незалежності України досягнути рекомендованих норм споживання ніколи не вдавалося. На сьогодні, на одного українця припадає не більше, ніж 14 кг риби та морепродуктів на рік. Натомість, ВООЗ для повноцінного розвитку організму людини та насичення його незамінними амінокислотами й біоелементами рекомендує споживати не менш, ніж 19,6 кг рибопродуктів на рік. [2].

Отже, особливо актуальними залишаються дослідження ситуації на ринку риби та морепродуктів, аналіз асортименту консервованої рибної продукції в Україні та висвітлення перспективних напрямів розвитку рибної галузі з метою забезпечення населення харчовими консервованими продуктами з повноцінним білковим складом. Аналіз ситуації, яка склалася на українському ринку риби та морепродуктів допоможе зосередитися на причинах, наслідком яких може бути традиційно сформоване недостатнє споживання водних біоресурсів населенням України.

**Динаміка споживання риби та морепродуктів населенням
Україні за період з 2013 до 2022 рік**

Рік	Обсяги споживання *, кг / 1 особу за рік
2013	14,6
2014	11,1
2015	8,6
2016	9,6
2017	10,8
2018	11,8
2019	12,5
2020	12,4
2021	13,2
2022	Оприлюднення інформації буде поновлено після завершення встановленого Законом України “Про захист інтересів суб’єктів подання звітності та інших документів у період дії воєнного стану або стану війни” терміну для подання статистичної та фінансової звітності.

*Фізіологічна обґрунтована норма споживання риби та морепродуктів становить 20 кг / особу за рік

Водні біоресурси та вироблена з них консервована та інша продукція є найбільш цінними продуктами харчування в Україні та на світовому ринку, які відіграють важливу роль у забезпеченні продовольчої безпеки держави. Наша держава має значні запаси відкритих поверхневих вод, площа яких становить 24,2 тис. кв. кілометрів, а також має вихід до Чорного та Азовського морів. Крім того, Україна має доступ до ведення промислу у водах за межами своєї юрисдикції. Все це представляє вагомий потенціал для виробництва продукції з водних біоресурсів.

Значне зменшення обсягів вилову водних біоресурсів у внутрішніх рибогосподарських водних об’єктах та Азовському і Чорному морях негативно впливає на економічний потенціал і посилює залежність держави від імпорту водних біоресурсів та виробленої з них продукції, а головне, не сприяє забезпеченню внутрішнього ринку України важливими продуктами харчування.

У зв'язку з військовою агресією Російської Федерації проти України та введенням в Україні воєнного стану промисел українськими рибалками в Азовському та Чорному морях у 2022 році фактично не здійснювався, водночас квоти вилову водних біоресурсів у Чорному морі отримали 84 користувачі, в Азовському – 55 користувачів.

На протязі 2022 року промисловий вилов водних біоресурсів у внутрішніх водних об'єктах, внутрішніх морських водах та морській економічній зоні України, за даними Держрибагентства, зменшився на 67 відсотків та становив 10 тис. тон (30,5 тис. тон у 2021 році). Усього у 2022 році добуто (виловлено) 33,8 тис. тон водних біоресурсів, що майже на 54 відсотки менше порівняно з показником 2021 року.

У 2022 році в Азовському морі видобуто лише 25 тон водних біоресурсів порівняно з аналогічним періодом 2021 року (4,5 тис. тон). Після повномасштабного вторгнення 24 лютого 2022 р.

При вторгненні Російської Федерації на територію України та окупації прибережних районів Чорного і Азовського моря промисел повністю зупинився. Водночас у Чорному морі повністю припинили або частково припинили свою рибогосподарську діяльність близько 90 відсотків користувачів водних біоресурсів. З метою забезпечення заходів з безпеки на водних об'єктах Держприкордонслужбою заборонено промисел у Чорному морі. З часу вторгнення Російської Федерації в Україну добування водних біоресурсів у Чорному морі здійснювався лише в окремих районах прибережної зони в межах Миколаївської області.

Протягом 2022 року у Чорному морі добуто 76 тон водних біоресурсів, що в 109 разів менше порівняно з 2021 роком.

Значних майнових збитків зазнали рибницькі господарства у більшості областей України, де відбуваються бойові дії. Зокрема, пошкодженень зазнають стави, гідротехнічні споруди, інші споруди, будівлі, виробниче обладнання та інше майно, фіксується загибель риби. Деякі території заміновані, що унеможливає доступ до них та проведення технологічних операцій.

Втрати рибного господарства України внаслідок бойових дій можуть бути встановлені лише після їх завершення. Крім того, потрібно враховувати втрату робочих місць в прибережних громадах через закриття або промислу, а також зменшення обсягів податкових надходжень до державного бюджету, що становить 80 % довоєнного рівня.

Споживання риби і морепродуктів в Україні має яскраво виражений «сезонний» характер. У літні місяці споживання рибопродуктів знижується більш ніж 2 рази відносно осінньо-зимового періоду. Споживання рибної продукції починає рости восени, приблизно з жовтня, поступово збільшуючись в листопаді і грудні до максимальних значень до Нового року. Потім споживання трохи спадає, але залишається на відносно високому рівні по березень включно, після чого починає знижуватися до мінімальних значень в літній період.

Що буде перешкоджати збільшенню споживання морепродуктів в Україні:

- скорочення чисельності населення України (щорічно на 400 тисяч померлих в Україні припадає лише 200 тисяч народжених);
- скорочення працездатного населення України;
- еміграція в більш розвинені і благополучні країни у зв'язку з військовою агресією російської федерації;
- неможливість видобутку в економічній морській зоні України;
- анексія територій;
- відсутність комплексної програми з формування культури споживання риби і морепродуктів;
- скорочення водних біоресурсів в Україні у зв'язку з військовими діями.

Таким чином, оптимальним сценарієм на 2024 рік буде збереження обсягів імпорту риби та морепродуктів в межах 400000 тон при одночасному збільшенні загальної вартості ввезених товарів за рахунок розширення асортименту продукції, що імпортується рибної продукції. Обсяги видобутку власних водних біоресурсів зберуться в межах 30 тисяч тон.

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Транспортування охолодженого коропа здійснюють автомобільним або іншим транспортом. Короп транспортується в ящиках, бункерах, діжах з пересипкою сумішшю льодом. Зверху покривається брезентом. Такий вид транспортування використовується для транспортування риби на невеликі відстані або у холодну пору року.

Транспортування мороженого коропа проводять при суворому дотриманні температурних режимів, в залізничних вагонах з машинним охолодженням та авторефрижераторних машинах при температурі не вище мінус 10 °С.

Морожену рибу допускається транспортувати на автомашинах під брезентом. Час від початку транспортування до напрямку на переробку повинен становити не більше 3 годин .

Приймання риби проводять відповідно до інструкції з приймання на берегових підприємствах за якістю та кількістю. Приймання риби за якістю та кількістю здійснюють відповідно до вимог Інструкції.

Зберігання сировини до обробки проводять відповідно до "Інструкції по зберіганню охолодженої й мороженої риби й напівфабрикатів на рибообробних підприємствах", а також діючою нормативною документацією. Тривалість зберігання сировини встановлюють залежно від виду сировини, способу її попередньої обробки й температурних умов зберігання. Морожену рибу зберігають при температурі не вище мінус 18°С і відносній вологості повітря 90÷98%, зі слабкою вентиляцією.

Розморожування рибної сировини. Це процес підвищення температури замороженого об'єкта для створення умов подальшої обробки. Розморожування вважається закінченим при досягненні температури в центрі об'єкта 0 – мінус 2 °С або коли блок риби розпадається. Сировина вважається готовою для подальшої роботи, коли температура в середині блока дорівнює -2°С. Сировину філетують, промивають водою, залишають на стікання (протягом 7 хвилин). Філе направляють на сепаратор для відокремлення кісток та шкіри.

Сортування за якістю. Для одержання високоякісного продукту обов'язково проводять такий процес як сортування за якістю. Сортувати рибу можливо тільки вручну, тому що якість напівфабрикату визначають органолептично – а саме візуально на конвеєрах, які рухаються з невеликою швидкістю. Таку операцію проводять для видалення сировини, що не відповідає вимогам НД, для видалення механічних домішок тощо.

Сортування за розмірами. Так як подальша обробка передбачає механізоване оброблення риби, то, для зниження втрат харчової сировини, а так само для забезпечення поточності технологічного процесу необхідно розділити сировину на розмірні фракції. Ця операція передбачає поділ риби на розмірні фракції за допомогою спеціальних машин.

Миття. Миття риби – важливий технологічний процес. Миття проводять для видалення слизу, механічних забруднень, зниження мікробіологічного обсіменіння. Миють її у спеціальних миючих машинах барабанного, транспортерного, конвеєрного типів, що обладнані спеціальними душуючими пристроями. При надходженні охолодженої сировини рибу ретельно промивають від слизу, піску та інших механічних забруднень за допомогою мийних машин різного типу, ємкостях (при співвідношенні риби і води 1:3), чи конвеєрів які обладнані душуючими пристроями, що рухаються з невеликою швидкістю. Миття проводять водою температурою не вище 15-20°C.

Філетування. Дана операція здійснюється ручним способом, задля зменшення відсотку втрат при обробленні машинного способу. Рибу кладуть черевцем нагору та роблять надріз під зябрами. Далі неглибокий розріз уздовж черевця та притримуючи рибу за голову, зрізується філе вздовж хребта. .

Порціонування. Отриманні філе промивають на нарізають кубиками, розмірами 2 ± 4 см.

Підготовка допоміжних матеріалів. При підготовці рибної сировини, паралельно, в залежності від виду консервів, готують до подачі на лінію овочі. Так як багатокомпонентні консерви мають багатий вітамінний склад, овочі попередньо не проходять термічну обробку. Також на лінію поступають прянощі.

Фасування. Рибу та овочі фасують у банку масою 350 г, відповідно до норм закладок компонентів.

Дозування томатного соусу. При виробництві консервів з додаванням томатного соусу важливу роль відіграє томат. Він додає консервованим риbam новий смак і аромат і дозволяє одержати гастрономічно-готовий до вживання продукт.

Після наповнення банок консервами, герметично укупувають та направляють на стерилізацію. Кінцевий вакуум в банці має становити 13-23 мм.рт.ст.

Укупорені банки стерилізують у горизонтальному автоклавах з безперервним принципом дії, з встановленими режимами відповідно до технологічних інструкцій. Цей процес, спрямований на знищення патогенної мікрофлори консервованого продукту й забезпеченню тривалого зберігання його при кімнатній температурі, є основним у консервному виробництві. Стерилізація впливає і на вітамінний склад продукту.

Етикетування. Етикетування - нанесення етикетки на корпус банки. При етикетуванні споживчої тари додатково вказують спосіб вживання.

Наступним етапом є дозрівання, консерви дозрівають у темному добре провітрюваному приміщенні протягом 21 діб. По закінченню цього терміну, консерви візуально проходять перевірку на розгерметизацію та вилучаються невідповідні зразки.

Пакування у коробки. Пакування проводять з метою зручності транспортування і зберігання. При пакуванні в ящики консервів у банках з покриттям нейтральними антикорозійними мастилами в кожний ящик має бути укладений окремий пакет з малостійкого матеріалу з етикетками, кількість яких відповідає кількості банок у ящику.

Маркування. Маркування здійснюють відповідно нормативної документації.

При підготовці допоміжних матеріалів проводять видалення всіх можливих сторонніх домішок.

3.2 Технологічні схеми виробництва

Короп охолоджений (морожений)

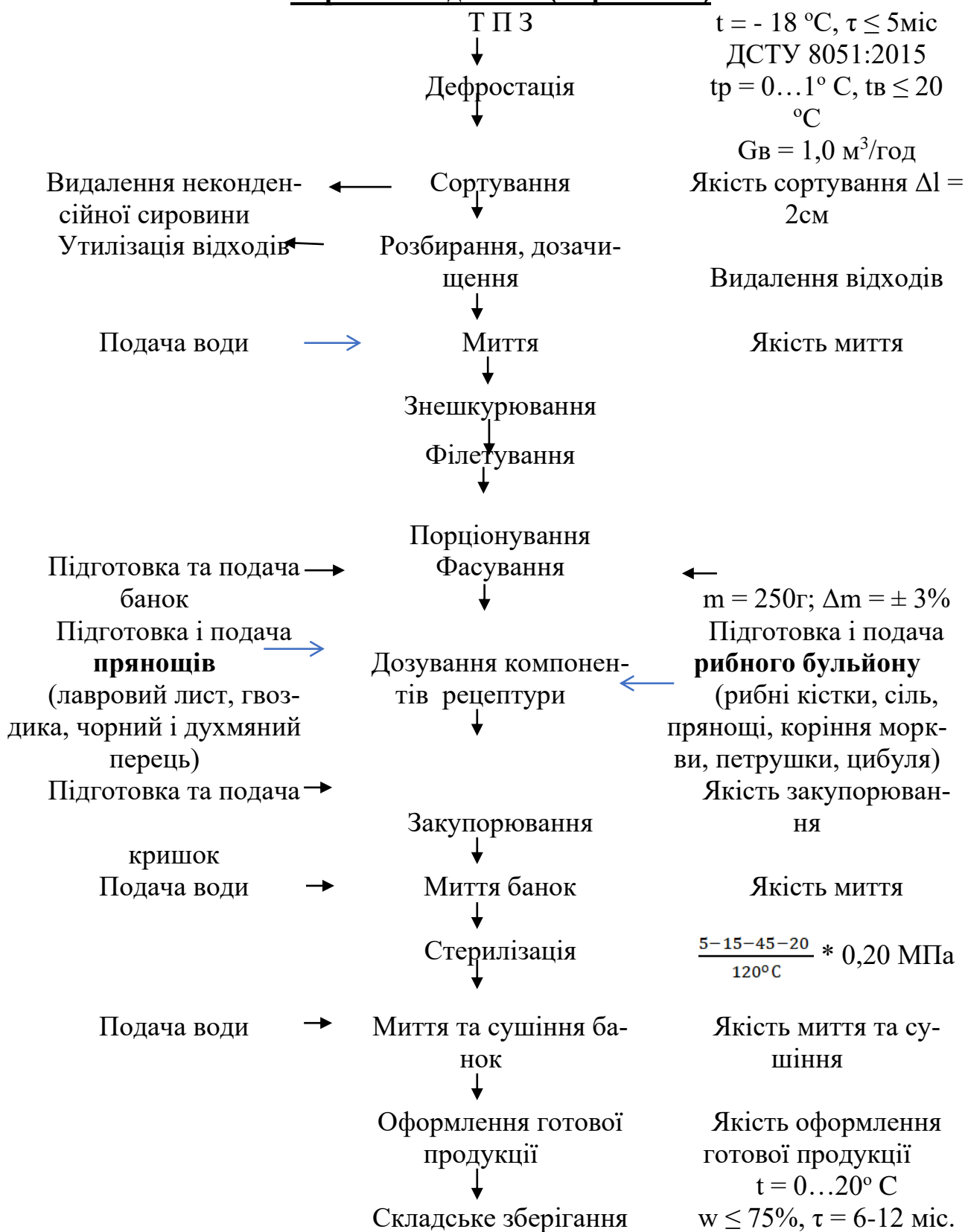


Рис. 3.1 Технологічна схема виробництва консервів «Короп апетитний»

Короп охолоджений (морожений)

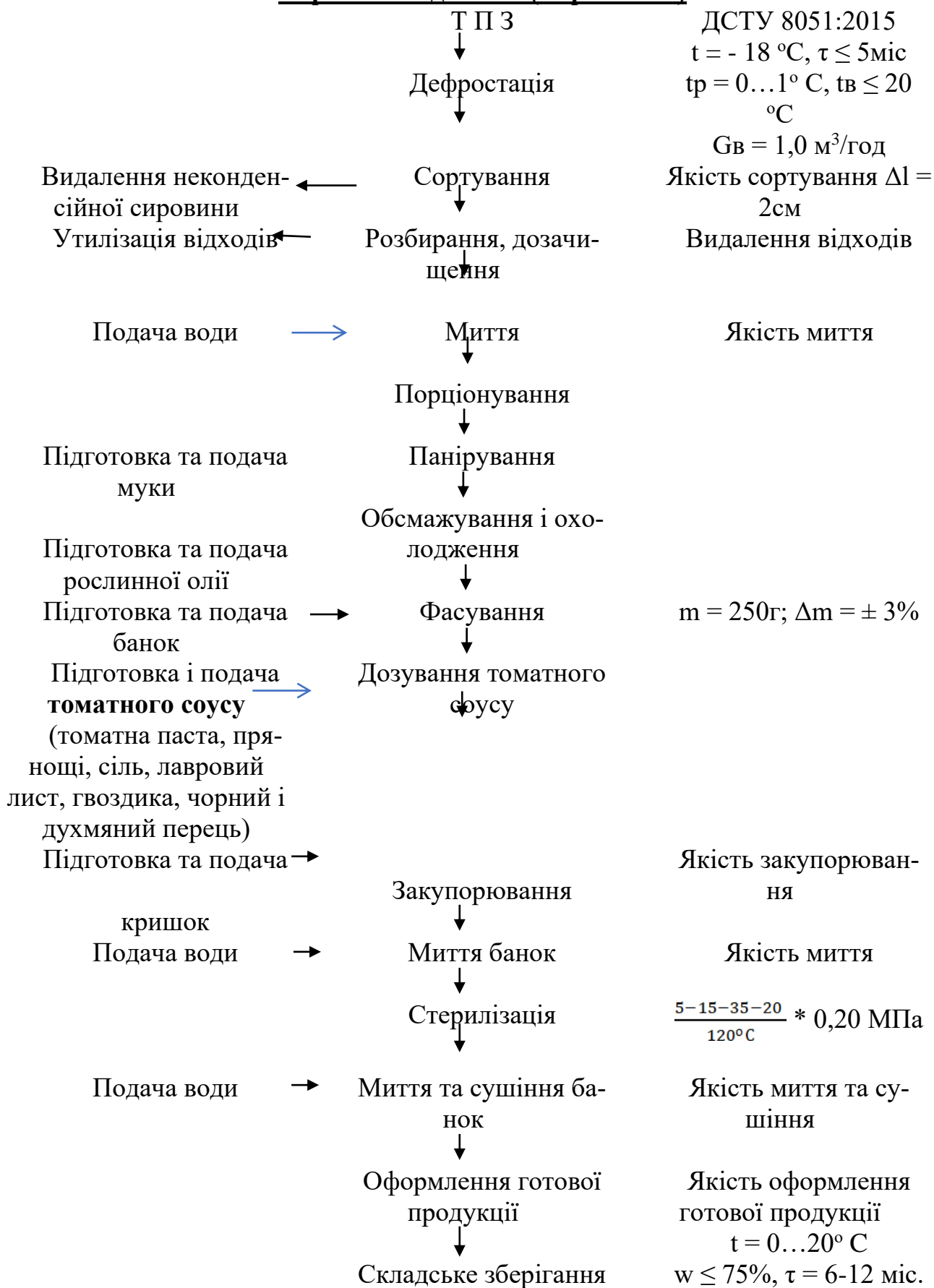


Рис.3.2 Технологічна схема виробництва консервів «Короп по-одеські»

3.3 Опис технологічних схем

Опис технологічної схеми «Короп апетитний».

Для виготовлення консервів «Короп апетитний», використовують охолоджений або морожений короп не нижче першого гатунку, який відповідає нормативній документації.

Ящики з сировиною з 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 за нормативами. Температура води має бути не вище 15°C. Далі сировина направляється на розбирання та зачистку. Видаляють луску, плавник хвостовий зрізують прямим зрізом, нутроці видаляють розрізом черевця, та голову із ястиком. Після цього рибу філетують, та направляють на порціонування та фасування у банки.

В окремому приміщенні для підготовки бульйону, паралельно технологічній лінії готують до подачі рибний бульйон та спеції.

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

По стрічковому конвеєру подаються жерстяні банки 350 г. до фасувальної машини ІНА-104 подають рибу, прянощі та бульйон (рис. 3.1).

Відповідно до розрахунків щодо закладки в 1 облікову банку, відбувається фасування інгредієнтів. Заповнюють рибою, дозують та рибним бульйоном, 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 закрочування 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 закрочування 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 закріплено 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.

Обертовий стіл клапана однієї половиною входить через шлюз банки після попереднього закачування, іншої — виводить банки через другу частину шлюзового клапана.

На випадок відсутності на банку кришки є блокування механічного типу, установлена на верхній каруселі попереднього закачування.

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, 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 «Короп по-одеські».

Для виготовлення консервів «Короп по-одеські» використовують охолоджений короп не нижче першого гатунку, 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 проточній 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 обжареної риби. При паніруванні вологість борошна повинна складати не більш 15%. Далі напівфабрикат направляють на конвеєр набухання, де борошно перетворюється в клейковину масу, яка щільно прилягає до поверхні риби і не віддаляється від риби при обжарюванні.

Після цього панірувальний напівфабрикат за допомогою ковшового елеватору подають на попередню теплову обробку – обсмажування. Обжарювання здійснюють в обжарочній печі марки Н10-ІПЖ/4. Обжарювання риби відбувається

ється в соняшниковій олії, нагрітої до температури 140 – 160°C протягом 8 – 10 хвилин. Рухається риба в печі за допомогою роликового конвеєру, розташованого в шарі олії. Мета обсмажування – придати продукту специфічний смак, підвищити калорійність, видалити зайву вологу, довести до готовності. Відповідно вимогам до напівфабрикату для консервів обсмажений продукт повинен бути швидко охолоджений до 30 - 40 °С, тому після обжарювання рибу подають в охолоджувач. Тривалість процесу охолодження не повинна перевищувати 6 хв. Температура риби після охолодження не більш 40°C. Далі охолоджену рибу направляють на фасування, яке проводять на фасувальному конвеєрі марки КФ, де здійснюється процес укладання риби в банки вручну. Заповнені банки з рибою за допомогою пластинчастого конвеєра подають до соусозаливочної машини марки ІДА-301. Соус 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 укупування банок при атмосферному тиску і, крім того, проводиться маркування кришок і їх рахунок.

В окремому приміщенні для підготовки томатного соусу, паралельно технологічній лінії готують до подачі томатний соус.

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

Для приготування томатного соусу 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.

Томатну пасту доставляють на завод в жерстяних банках № 15. Після розкриття томатну пасту пропускають через сито розташоване на технологічному столі і завантажують в двостінний варочний казан для варки томатного соусу.

Після варки соусу його охолоджують, проціджують та дозують прянощі та оцтову кислоту. Підготовлений томатний соус подається на операцію дозування.

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, томатний соус та обсмажені овочі (гарнір). (рис. 3.2).

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, 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°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.

Кінцеві операції здійснюються аналогічно лінії виробництва консервів «Короп апетитний».

3.4 Продуктові розрахунки

Графік надходження сировини

Графік надходження сировини складається в залежності від іхтіологічних і біологічних особливостей сировини. На графік наносять період надходження сировини із вказівкою орієнтовної дати початку й закінчення її переробки. Планується використання охолодженого і мороженого коропа, а також риб, які будуть не тільки «дикими», але і вирощеними у приватних зариблених водоймах. Тому плануємо використовувати весь рік охолоджену сировину (табл.3.1).

Графік надходження сировини

Сировина	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	II
Короп мороже-ний	●—————●											
Короп охоло-джений	●.....●											

Примітка: ●.....● – охолоджена сировина;

Графік роботи цеху

Графік роботи цеху складений на основі графіка надходження сировини наведений у табл. 3.2

Графік роботи ліній

Асортимент	Продуктивність		Місяці												Всього за рік, тоб/зм		
	тоб/год	тоб/зм	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	тоб	дн/зм	
Консерви натуральні																	
«Короп апетитний»	0,875	7	●—————●							РЕМОНТ	●—————●					3346	239
			23	20	21	22	23	20		22	21	23	21	23		478	
			46	40	42	44	46	40		44	42	46	42	46			
Консерви в томатному соусі																	
«Короп по-одеські»	0,875	7	●—————●							РЕМОНТ	●—————●					3346	239
			23	20	21	22	23	20		22	21	23	21	23		478	
			46	40	42	44	46	40		44	42	46	42	46			

Програма ліній

Програма роботи цеху включає в себе місячне і річне завдання з виробництва окремих видів рибної продукції, виражених в порівнянних величинах. За кожний місяць і за рік в цілому підводиться підсумок по кожному виду рибної продукції.

Враховуючи те, що змінне завдання для всіх видів консервів складає 5 тоб/зм (див таблицю 3.3), складемо програму роботи цеху.

Програма роботи ліній

Асортимент	Місяці												Всього за рік, тоб
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
«Короп апетитний»	322	280	294	308	322	280	Ремонт	308	294	322	294	322	3346
«Короп по-одеські»	322	280	294	308	322	280		308	294	322	294	322	3346
Всього	644	560	588	616	644	560		616	588	644	588	644	6692

Продуктовий розрахунок за нормами відходів і втрат.

Рецептури розроблених асортиментів консервів розраховані в розділі 1.3.2.

Таблиця 3.4

Рецептура консервів "Короп апетитний" (на 1 тоб\кг)

Найменування сировини	Рецептура (нетто)
Короп	280
Перець чорний (горошок)	0,08
гвоздика	0,08
Лавровий лист	0,04
перець духмяний	0,08
сіть	3,0
Вихід	280
Рецептура бульйону	
Кістки рибні, луска, плавці	60,0
морква	2,0
Цибуля ріпчаста	2,0
Петрушка (корінь)	1,0
Лавровий лист	0,03
гвоздика	0,05
Перець чорний горошком	0,05
сіть	2,0
Вихід	70
Всього	350

Закладка компонентів в 1 умовну банку, г

Риба 280

Бульон 70

Вихід: 350

Таблиця 3.5

Рецептура консервів "Короп по-одеські" (на 1 тоб\кг)

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

Закладка компонентів в 1 облікову банку, г

Риба 300

Соус 50

Вихід: 350

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

Витрати і відходи сировини і матеріалів на операціях при виробництві консервів «**Короп апетитний**», %:

Короп:

Розморожування, миття – 2,0;

Розбирання, зачистка, миття – 39,0;

Порціонування – 2,5;

Фасування – 1,0;

Бульон:

Варка – 5,0;

Дозування – 5,0;

Розрахунок норми витрати сировини і матеріалів при виробництві консервів «**Короп апетитний**»:

$$T \text{ короп} = 280 * 100^4 / (100-2)(100-39)(100-2,5)(100-1) = 485,25 \text{ кг/тоб}$$

$$T \text{ бульон} = 70 * 100^2 / (100-5,0)(100-5,0) = 77,56 \text{ кг/тоб}$$

Витрати і відходи сировини і матеріалів на операціях при виробництві рибовичевих консервів «**Короп по-одеські**», %:

Короп:

Розморожування, миття – 2,0;

Розбирання, зачистка, миття – 39,0;

Порціонування – 2,5;

Панірування + 3,0;

Обсмажування – 18;

Фасування – 1,5;

Олія:		Перець чорний :	
Прожарювання	– 1,0;	Тонкий помел	– 0,5;
Дозування	– 5,0;	Дозування	– 5,0;
Томатна паста:		Перець духмяний:	
Дозування	– 5,0;	Тонкий помел	– 0,5;
Цукор:		Дозування	– 5,0;
Просіювання	– 0,1;	Гвоздика молота:	
Дозування	– 5,0;	Тонкий помел	– 0,5;
Сіль:		Дозування	– 5,0;
Просіювання	– 1,0;	Коріандр молотий:	
Дозування	– 5,0;	Тонкий помел	– 0,5;
Оцет:		Дозування	– 5,0;
Дозування	– 5,0;	Лавровий лист:	
Цибуля:		Тонкий помел	– 1,0;
Інспекція	– 1,5;	Дозування	– 5,0;
Чищення	– 10;		
Миття	– 1,0;		
Подрібнення	– 6,5;		
Обсмажування	– 63;		
Томатний соус:			
Варка	– 5,0;		
Дозування	– 5,0;		

Розрахунок норм витрат при виробництві консервів «**Короп по-одеські**»:

$T_{\text{короп}} = 300 * 100^6 / (100-2)(100-39)(100-2,5)(100+3)(100-18)(100-1,5) = 618,7$
кг/тоб

$T_{\text{цукру}} = 8,55 * 100^2 / (100-0,1)(100-5,0) = 9,0$ кг/тоб

$T_{\text{т/п}} = 30,4 * 100 / (100-5,0) = 32,0$ кг/тоб

$T_{\text{олії на томатний соус}} = 5,42 * 100 / (100-5,0) = 5,7$ кг/тоб

$T_{\text{оцту}} = 0,67 * 100 / (100-5,0) = 0,7$ кг/тоб

$$T \text{ цибулі} = 5,7 \cdot 100^4 / (100-1,5)(100-17,5)(100-63)(100-5) = 19,9 \text{ кг/тоб}$$

$$T \text{ перцю чорного} = 0,038 \cdot 100^2 / (100-0,5)(100-5,0) = 0,04 \text{ кг/тоб}$$

$$T \text{ перцю духмяного} = 0,038 \cdot 100^2 / (100-0,5)(100-5,0) = 0,04 \text{ кг/тоб}$$

$$T \text{ гвоздики} = 0,038 \cdot 100^2 / (100-0,5)(100-5,0) = 0,04 \text{ кг/тоб}$$

$$T \text{ коріандру} = 0,038 \cdot 100^2 / (100-0,5)(100-5,0) = 0,04 \text{ кг/тоб}$$

$$T \text{ лаврового листя} = 0,095 \cdot 100^2 / (100-1,0) = 0,1 \text{ кг/тоб}$$

$$T \text{ солі} = 1,9 \cdot 100^2 / (100-1,0)(100-5,0) = 2,02 \text{ кг/тоб}$$

$$T \text{ олії для обс риби} = 14,4 \cdot 100^2 / (100-1,0)(100-8,0) = 15,8 \text{ кг/тоб}$$

$$T \text{ олії заг} = 2,02 + 18,8 + 5,7 = 23,62 \text{ кг/тоб}$$

$$T \text{ томатного соусу} = \underline{\underline{50}} \cdot 100 \cdot 100 / (100-5)(100-5) = 55,4 \text{ кг/тоб}$$

Розрахунок потреби в сировині і допоміжних матеріалах

Таблиця 3.6

Потреба в сировині і допоміжних матеріалах

Асортимент, сировина, матеріали	Продуктив- ність		Норма витрати		Витрати сировини		
	тоб/год	тоб/з м	За ТІ	За роз- рахун- кам	кг/год	кг/зм	т/рік
Консерви «Короп по одеські»	0,875	7					
Короп			618,0 0	618,69	541,3 5	4330,8 3	2044,1 5
Томатна пас- та			32	32	28,00	224,00	105,73
Оцет			0,7	0,7	0,61	4,90	2,31
Олія загальна			24	23,63	20,68	165,41	78,07
Олія для об- смажування			17,8	15,81	13,83	110,67	52,24
Цукор			9	9	7,88	63,00	29,74
У тому числі для томатного соусу			4,0	5,7	4,99	39,90	18,83
Гвоздика			0,04	0,04	0,04	0,28	0,13
Цибуля			20,1	19,9	17,41	139,30	65,75

Асортимент, сировина, матеріали	Продуктив- ність		Норма витрати		Витрати сировини		
	тоб/год	тоб/з м	За ТІ	За роз- рахун- кам	кг/год	кг/зм	т/рік
Перець чор- ний			0,04	0,04	0,04	0,28	0,13
Перець дух- мяний			0,04	0,04	0,04	0,28	0,13
Коріандр			0,04	0,04	0,04	0,28	0,13
Лаврове листя			0,01	0,01	0,01	0,07	0,03
Сіль харчова			18,7	18,8	16,45	131,60	62,12
У тому числі для томатного соусу			---	2,02	1,77	14,14	6,67
Консерви «Короп апе- титний»	0,875	7					
Короп				485,25	424,59	3396,7 2	1603,2 5
Бульон				77,56	67,87	542,94	256,27

Вихід напівфабрикату по процесах на лініях виробництва консервів
Вихід напівфабрикату по процесах на лінії виробництва консервів «Короп
по одеські»

Вихід продукту по процесах

Рух	Короп	Ци бу- ля	Олія	Оцет	Т. п	Пе- рець д	Гвоз- дика	Пе- рець ч	Л. л	Корі- андр	Цу- кор	С іль
Надійшло на миття та розморожування:	541,35											
Витрати і відходи, %	2											
Витрати і відходи, кг.	10,83											
Надійшло на розбирання:	530,53											
Витрати і відходи, %	39											
Витрати і відходи, кг.	206,91											
Надійшло на порціонування:	323,62											
Витрати і відходи, %	2,5											
Витрати і відходи, кг.	8,09											
Надійшло на панірування:	315,53											
Витрати і відходи, %	+3											
Витрати і відходи, кг.	9,47											
Надійшло на обжарювання:	325,00											
Витрати і відходи, %	18,00											
Витрати і відходи, кг.	58,50											
Надійшло на фасування:	266,50											
Витрати і відходи, %	1,5											
Витрати і відходи, кг.	4,00											
Надійшло на зберігання:		24,9										
Витрати і відходи, %		1,5										
Витрати і відходи, кг		0,4										
Надійшло на чищення, миття,		24,5										
		17,5										

нарізання: Витрати і відходи, % Витрати і відходи, кг		4,3										
Надійшло на обсмажування: Витрати і відходи, % Витрати і відходи, кг		20,2 63,0 12,8										
Надійшло на подрібнення: Витрати і відходи, % Витрати і відходи, кг						0,05 0,05 0,0003	0,05 0,5 0,0003	0,05 0,5 0,0003	0,0125 1,0 0,0002	0,05 0,5 0,0003		
Надійшло на просіювання та магнітну сепарацію: Витрати і відходи, % Витрати і відходи, кг											11,2 0,1 0,01	2,5 3 1,0 0,02
Надійшло на дозування : Витрати і відходи, % Витрати і відходи, кг		7,4 5,0 0,37	29,6 5,0 1,48	0,88 5,0 0,044	40 5,0 2,0	0,05 5,0 0,003	0,05 5,0 0,003	0,05 5,0 0,003	0,012 5,0 0,0006	0,05 5,0 0,003	11,2 5,0 0,56	2,5 5,0 0,1 3
Надійшло в тару	262,50	7,03	28,12	0,836	38	0,047	0,047	0,047	0,012	0,05	11,3	2,5
Вироблено, туб	0,88											
Вироблено фізичних+банок №3, шт.	1235,88											
	20,60											

Вихід напівфабрикату по процесах на лінії виробництва консервів «Короп
апетитний»

Таблиця 3.8

Вихід продукту по процесах

Рух	Короп	Бульон
Надійшло на миття та розморожування:	424,59	
Витрати і відходи, %	2	
Витрати і відходи, кг.	8,49	
Надійшло на розбирання::	416,10	
Витрати і відходи, %	39	
Витрати і відходи, кг.	162,28	
Надійшло на порціонування:	253,82	
Витрати і відходи, %	2,5	
Витрати і відходи, кг.	6,35	
Надійшло на фасування:	247,47	
Витрати і відходи, %	1	
Витрати і відходи, кг.	2,47	
Надійшло на варку		67,87
Витрати і відходи, %		5
Витрати і відходи, кг		3,39
Надійшло на дозування :		64,48
Витрати і відходи, %		5
Витрати і відходи, кг		3,224
Надійшло в тару	245,00	61,26
Вироблено, тоб	0,82	0,82
Вироблено фізичних банок №3, шт.	1153,48	
	19,22	

3.5 . Підбір технологічного обладнання

Таблиця 3.9

Підбір технологічного обладнання на лінії виробництва консервів

Обладнання	Марка	Продуктивність	Габарити, мм			Потужність двигуна, кВт/г
			L	B	H	
Лінія виробництва натуральних консервів «Короп апетитний»						
Дефростер	H2-ІТА-110	800	5000	1800	2000	1,4
Конвеєр сортувальний			6000	300	800	4,0
Сортувальна машина	A1-ІСР-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-ІРС		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	
Бланшувач	M2-ІТА-206	81-144	13700	4000	3200	
Ваго контрольний автомат	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-К3Т	125	1945	1070	2070	
Машина миття банок	МЖЧ-125	65-125	2550	1500	1250	4,77
Гідрованна			200	1100	1000	
Автоклав	H2-ІТА-602		2130	1240	2410	
Етикетувальна машина	КЕ-4	120-150	2480	610	1200	
Машина для укладання банок	B4-БУФ-2	600	2355	1420	1850	2,4
Машина обандеролювальна	B4-ЛОЯ-2	15	736	1150	1456	1,0

Лінія виробництва консервів у томатному соусі «Короп по одеські»						
Дефростер	Н2-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	Р9-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
Обжарювальна 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	Н2-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

3.6 Схема контролю параметрів технологічного процесу.

Таблиця 3.10

Схема контролю параметрів технологічного процесу виробництва консервів

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

		ди	біологічний	на місяць	майстер технолог-контролер мікробіолог	скоп	до інструкцій з санобробки
7	Подрібнення	Якість і ступінь грубого подрібнення	візуальний	не менш 2 разів за годину	технолог-майстер технолог-контролер		ТІ
8	Гомогенізація	Якість гомогенізації	візуальний	кожне вивантаження	технолог-майстер технолог-контролер		ТІ
9	Дозування	Маса сировини, що завантажує, і компонентів	технічний	кожне завантаження	технолог-майстер технолог-контролер	ваги	відповідно до рецептури
10	Перемішування	Якість перемішування	візуальний	2-3 рази за годину	технолог-майстер технолог-контролер		ТІ
			технічний	2-3 рази за зміну		консис-тометр	
11	Деаерація	Якість деаерації	візуальний	кожне партія	технолог	-	-
12	Фасування	Якість укладання	візуальний	не рідше 2 разів за зміну	технолог-майстер технолог-контролер		ТІ
		Маса нетто	технічний	кожна партія		ваги	
13	Бланшування	Якість бланшування	органолептичний	не рідше 2 разів за зміну	технолог-майстер технолог-контролер		ТІ
		Температура бланшування	технічний	за необхідністю		термометр	
		Тривалість бланшування					
14	Закупорювання	Якість закупорювання	технічний	не рідше 3 разів за зміну	технолог-майстер технолог-контролер		ТІ
		Вакуум в камері закупорювальної машини		постійно контролюється		вакууметр	ДСТУ 7099: 2009
		Правильність маркування кришок	візуальний	2 рази за годину		в	ТІ

15	Миття банок	Температура води	технічний	1 рази за зміну	технолог-контролер	термометр	ТІ	
16	Стерилізація	Температура стерилізації	технічний	Кожне автоклавна варка	технолог-майстер технолог-контролер	термометр	ТІ ДСТУ 3152-95	
		Тривалість стерилізації						
		Тиск					манометр	
		Час від закупорювання до стерилізації			постійно контролюється			
		Загальне обсіменіння	мікробіологічний		1 раз в зміну по кожній ліній і по кожному виду консервів	технолог-майстер технолог-контролер, мікробіолог	мікроскоп	відповідно до інструкцій з санобробки
17	Мийка та сушіння банок	Температура води, повітря	технічний	не рідше 1 рази за зміну	технолог-контролер	термометр	ТІ	
		Концентрація лужного розчину	розрахунковий					
		Якість мийки	візуальний					
18	Етикетування	Контроль нанесення інформації відповідно до вимог НД	візуальний	кожна партія	технолог-майстер		ТІ	
19	Пакування	Правильність пакування	візуальний	кожна партія	технолог-майстер		ТІ ДСТУ 2888-94	
		Якість пакування						
20	Пакування	Правильність пакування	візуальний	кожна партія	технолог-контролер		ТІ ДСТУ 2888-94	
		Якість пакування					ДСТУ 4518-2008	
21	Складування, зберігання	Контроль складування й формування товарної партії по датах і змінам виготовлення	візуальний	кожна партія	технолог-контролер		ТІ ДСТУ 8442:2015	
		Температура й вологість повіт-	фізичний	1 раз у добу		термомо-		

		ря				метр, псих- ро- метр	
		Тривалість	техніч- ний				
22	Прийма мання допо- між- них мате- ріалів	Супровідні до- кументи, якість упаковування, маркірування	візуаль- ний	кожна партія при надхо- дженні на підприєм- ство	технолог- майстер, технолог- контролер		НД на допо- міжні мате- ріали, ТІ
		Якість допоміж- них матеріалів	органолептич- ний хіміч- ний мікро- біологі- чний				

3.7 Застосування системи ХАССП на виробництві

Опис продукту: Рибні консерви - попередньо оброблений продукт, підготовлений до тривалого зберігання (герметично закупорений в тару і піддається стерилізації). Перед вживанням в їжу консерви не вимагають додаткової готування. Відносяться до групи закусочних товарів. Дані види консервів виготовлені за вимогами ДССТУ.

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

План НАССР виробництва консервів

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

3.8 Вимоги до готової продукції

Консерви рибні натуральні

Консерви повинні бути приготовлені у відповідності до вимог стандарту із риби-сирцю, охолодженої чи мороженої риби по технологічній інструкції у встановленому порядку.

Риба повинна бути укладена в банки з додаванням бульйону, або без нього, герметично укупорена і стерилізована при температурі вище 100°C.

Сировина і допоміжні матеріали повинні бути не нижче першого сорту і відповідати вимогам діючих стандартів, а при відсутності останніх – вимогам технічних умов, затверджених у встановленому порядку.

Мікробіологічні показники консервів встановлюють відповідно з порядком санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, в роздрібній торгівлі і на підприємствах громадського харчування.

За хімічними показниками консерви повинні відповідати нормам, вказаними в табл.3.12

Таблиця 3.12

Фізико-хімічні показники

Найменування показників	Норма
Вміст повареної солі в %	1,2 – 2,0
Вміст солей олова в перерахунку на металеве олово в мг, не більш	200
Вміст солей свинцю	Не допускається

По органолептичним і фізичним показникам консерви повинні відповідати нормам, вказаними в табл.3.13

Органолептичні показники якості

Найменування показників	Характеристика і норми
Смак і запах	Притаманні вареному м'ясу риби з додаванням спецій і прянощів, без гіркоти.
Колір м'яса риби і бульйон	Колір м'яса риби – притаманний вареному м'ясу риби. Бульйон світлий. Допускається помутніння бульйону від зважених часток білку
Консистенція м'яса і стан шматків риби	М'ясо риби повинно бути соковите, не розварене. Шматки риби цілі. При викладанні із банки окремі шматки риби можуть розпадатися. Допускається: часткове припікання м'яса і шкіри до внутрішньої поверхні банки; незначний виступ хребтової кості над рівнем м'яса
Укладання риби	Шматки в банках щільно укладені поперечним зрізом до донця і кришки банки. Кількість шматків риби в банці не нормується. Висота порцій риби дорівнює внутрішній висоті банки і її торці мають гладенькі, рівні зрізи.
Сторонні домішки	Не допускаються.

Консерви розфасовують в жерстяні банки ємкістю не більше 350 мл. На замовлення споживача консерви можуть випускатися в банках великої ємкості.

Внутрішня поверхня жерстяних банок і кришок повинна бути вкрита стійким консервним лаком чи емаллю.

Транспортують консерви відповідно з правилами і інструкцією по перевезенню швидкопсуваючихся вантажів, затвердженими у встановленому порядку.

Консерви зберігають на складах, базах і в торговій мережі по інструкціям, затвердженими у встановленому порядку.

Консерви рибні в томатному соусі

Рибні консерви в томатному соусі повинні бути приготовлені із риби-сирцю, охолодженої чи мороженої риби чи харчового рибного фаршу по технологічним інструкціям, затвердженими у встановленому порядку

Риба термічно оброблена чи сира повинна бути укладена в банки, залита різноманітними томатними соусами, герметично укупорена і стерилізована при температурі вище 100°C.

Сировина і матеріали, які використовуємо для приготування консервів, повинна бути не нижче першого сорту, пшеничне борошно – не нижче другого сорту і відповідати вимогам стандартів чи іншій технічній документації.

Олія повинна бути рафінована; допускається олія вищого сорту нерафінована. В консервах із розділеної риби не повинно бути: луски, плавців, нутроців, голів, жучок, хрящів, остатків крові, а в консервах із філе – хребтових кісток.

По хімічним показникам консерви повинні відповідати вимогам і нормам, вказаними в табл.3.14

Таблиця 3.14

Хімічні вимоги

Найменування показників	Норма
Масова частка сухих речовин в консервах, % не менше:	30,0
Кислотність консервів (в перерахунку на яблучну кислоту), %:	от 0,3 до 0,7
Масова частка куховарської солі, %	от 1,2 до 2,0
Масова частка солей олова (в перерахунку на металеве олово) % не більше	0,02
Вміст солей міді ((в перерахунку на мідь),% не більше	0,0008
Вміст солей свинцю	не допускається

Примітка: Вміст сухих речовин в консервах визначається виробником на основі періодичних аналізів.

По органолептичним і фізичним показникам консерви повинні відповідати вимогам і нормам, вказаними в табл.3.14

Таблиця 3.14

Органолептичні і фізичні показники

Найменування показників	Характеристика і норми
Зовнішній вигляд риби	Шматки, тушки і філе риб, повинні бути цілими.
Смак і запах	Притаманні обсмаженій рибі, фаршевим томатному соусу і аромату прянощів.
Консистенція риби	Соковита, щільна Не допускається жорстка і суха.
Стан томатного соусу	Томатний соус повинен бути однорідним, без відділення водянистої частини.
Колір томатного соусу	Від помаранчево-червоного до коричневого
Кількість шматків риби	Кількість шматків риби в банці, не більше трьох, не рахуючи одного доваження.
Укладання риби	Шматки риби повинні бути акуратно вкладені поперечним зрізом до донця банки. Висота шматків риби повинна відповідати внутрішній висоті банки.
Укладання: риби	Фасування шматків риби в один ряд
Кількість риби, % від маси нето	від 70 до 90
Кількість хрящів, зрізків	не визначаються
Сторонні домішки	не допускаються

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

ПРАВИЛА

охорони праці під час роботи в хімічних лабораторіях

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

Вимоги до приміщень та обладнання хімічних лабораторій.

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

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

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

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

Для очищення вибухонебезпечної пилоповітряної суміші необхідно використовувати пилоуловлювачі або фільтри.

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

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

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

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

Рівень шуму в хімічних лабораторіях не повинен перевищувати норм (60 дБА), встановлених Державними санітарними нормами виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку.

Вібраційна безпека повинна забезпечуватися дотриманням норм, встановлених Державними санітарними нормами виробничої загальної та локальної вібрації.

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

Показники мікроклімату в робочій зоні хімічних лабораторій мають відповідати вимогам Державних санітарних норм мікроклімату виробничих приміщень.

Всі роботи з хімічними речовинами слід проводити тільки у витяжних шафах. Витяжні шафи повинні бути обладнані відсмоктувачами.

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

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

Для миття хімічного посуду слід виділяти ізольовані мийні приміщення, обладнані мийними машинами та спеціальними мийними столами: один з ви-

тяжною шафою, два відкритих. Допускається влаштування місць для миття посуду в кожному лабораторному приміщенні у витяжній шафі.

Приміщення хімічних лабораторій, призначені для робіт з надзвичайно небезпечними (1-й клас небезпеки) і високонебезпечними (2-й клас небезпеки) речовинами, повинні бути ізольовані від інших приміщень лабораторії, мати окремий вхід і витяжні шафи, не пов'язані з вентиляцією інших приміщень.

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

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

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

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

У разі аварійної перерви в подачі електричної енергії всі електроприлади повинні бути негайно вимкнені.

Електропроводи і електроприлади, які знаходяться під напругою, у випадку пожежі необхідно знеструмити і гасити вуглекислотними вогнегасниками відповідно до вимог ДСТУ 3675-98, ДСТУ 3734-98.

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

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

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

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

Вимоги безпеки до працівників хімічних лабораторій та їх робочих місць.

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

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

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

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

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

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

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

Роботодавець зобов'язаний організувати розслідування та вести облік нещасних випадків, професійних захворювань працівників і аварій у хімічних лабораторіях відповідно до вимог Порядку проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві.

З метою запобігання електротравматизму забороняється:

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

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

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

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

Роботи в приміщеннях хімічних лабораторій, які пов'язанні з використанням хімічних речовин, що належать до наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів, повинні проводитись після отримання дозволу відповідно до вимог Порядку видачі дозволу на використання об'єктів і приміщень, призначених для провадження діяльності, пов'язаної з обігом наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів.

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

Для нейтралізації пролитих кислот або лугів в хімічній лабораторії мають бути склянки із заздалегідь приготовленими нейтралізуючими розчинами (харчової соди - для кислот та оцтової кислоти - для лугів тощо). Тверді відходи, які накопичуються в хімічній лабораторії, необхідно збирати в окрему тару і знищувати у місцях, узгоджених з органами санітарного і пожежного нагляду.

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

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

Правила безпечної роботи зі скляним посудом та ампулами.

Роботи, при проведенні яких можливий бурхливий перебіг процесу, підвищення тиску, перегрів скляного приладу або його пошкодження з розбризкуванням гарячих або їдких продуктів, а також роботи під вакуумом повинні ви-

конуватися у витяжних шафах на спеціальних листах. За місцем таких робіт необхідно встановлювати прозорі запобіжні щитки.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Щоб уникнути потрапляння шкідливих або горючих речовин в каналізацію під час вакуум-перегонки необхідно перед водоструменевим насосом встановлювати пастки.

РОЗДІЛ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Розрахунок капітальних вкладень

Розрахунок капітальних вкладень розраховується за формулою (5.1):

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

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

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

$$K = 6692 \times 10500/1000 = 70266 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок виробничої програми

Виробничу програму розраховують у натуральному і грошовому виразі. У натуральному вираженні річний обсяг виробництва продукції визначають за формулою (2.2):

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

де, OB – обсяг виробництва продукції, т.;

P_v – виробнича потужність підприємства, т.;

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

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

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

Таблиця 5.1

Розрахунок обсягу виробництва продукції у натуральному вираженні

Асортимент	Об'єм продукції, тоб	Потужність, тоб/рік
«Короп апетитний»	3346	3011,4
«Короп по-одеські»	3346	3011,4
Всього	6692	6022,8

Обсяг продукції в грошовому вираженні визначений у таблиці 5.2.

Розрахунок обсягу виробництва продукції у грошовому вираженні

Ассортимент	Об'єм продукції, тоб	Оптова ціна за 1 тоб, грн	Обсяг виробленої продукції, тыс. грн
«Короп апетитний»	3346	62,5	188212,5
«Короп по-одеські»	3346	52,5	158098,5
	6692		346311

Розрахунок чисельності працюючих

Розрахунок чисельності працюючих наведено в таблиці 5.3

Розрахунок трудомісткості виробничої програми

Ассортимент	Річний обсяг виробництва, т	Трудоемність одиниці продукції, л.доб/т	Трудомісткість виробничої програми (Тпп), люд-дн
«Короп апетитний»	3346	11,88	39733,75
«Короп по-одеські»	3346	13,78	46091,15
	6692		85824,90

Чисельність основного виробничого персоналу визначають за формулою (5.3):

$$Ч_{ор} = Т_{вп} : Е_{фч}, \text{чол.}, \quad (5.3)$$

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

$E_{фч}$ - ефективний фонд робочого часу.

$$Ч_{ор} = 85824,90 / 2399(2) = 180 \text{ люд.}$$

Структура чисельності штатних працівників

Категорії чисельності штатних працівників	Питома вага, %	Чисельність, люд
Робітники (основні та допоміжні)	90	162
Керівники, спеціалісти	10	18
Усього	100	180

Розрахунок собівартості виробленої продукції

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

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

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

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

Розрахунок собівартості виробленої продукції наведено в таблиці 5.5

Таблиця 5.5

Розрахунок собівартості виробленої рибної продукції

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва, тоб	Собівартість 1 тоб продукції	Собівартість виробничої продукції, тис. грн.
«Короп апетитний»	3346	52,08	174270,83
«Короп по-одеські»	3346	43,75	146387,50
ВСЬОГО	6692		320658,33

5.6 Розрахунок прибутку

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

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

де П – прибуток за рік, тис. грн.;

ВП – обсяг виробленої продукції, тис. грн.;

С – собівартість виробленої продукції, тис. грн.

$$П = 346311 - 320658,33 = 25652,67 \text{ тис. грн}$$

Чистий прибуток, розраховують за формулою (5.6):

$$ЧП = П - П * 0,18 \quad (5.6)$$

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

$$ЧП = 25652,67 - (25652,67 * 0,21) = 25652,67 - 5387,1 = 20265,57 \text{ тис. грн}$$

Розрахунок строку окупності капітальних вкладень

Строк окупності капітальних вкладень визначаємо за формулою (5.7):

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

де К – капітальні вкладення, тис. грн.;

ЧП – чистий прибуток, тис. грн.

$$T = 70266 : 20265,57 = 3,5 \text{ роки}$$

Основні техніко – економічні показники

Таблиці 5.6

Техніко-економічні показники проекту

№	Найменування показників	Значення показників
1	Виробнича потужність, тоб	6692
2	Обсяг виробленої продукції в дійсних оптових цінах, тис.грн	346311
3	Чисельність працюючого персоналу, чол.	180
4	Середньорічний виробіток одного працівника, тис. грн/люд.	1923,95
5	Собівартість виробленої продукції, тис. грн.	320658,33
6	Прибуток, тис. грн.	25652,67
7	Чистий прибуток, тис. грн.	20265,57
8	Капітальні вкладення, тис. грн.	70266
9	Строк окупності, років	3,5

Висновки

1. Моделювання рецептур рибних консервів з водної сировини зниженої товарної якості дозволить збільшити потужність на 6692 тоб. У результаті обсяг виробленої продукції в дійсних оптових цінах становить 346311 тис. грн., а собівартість виробленої продукції – 320658,33 тис. грн.

2. Впровадження технології визначає необхідність залучення 180 чол. працюючих, продуктивність праці яких складе 1923,95 тис. грн./чол.

3. Чистий прибуток, отриманий у результаті господарської діяльності, у розмірі 20265,57 тис. грн. дозволить окупити капітальні вкладення в сумі 70266 тис. грн. у межах нормативного терміну – 3,5 роки.

4. Це дозволяє стверджувати, що моделювання рецептур та впровадження їх в технологію виробництва консервів є економічно ефективним.

ВИСНОВКИ

1. На підставі аналізу літературних джерел з виробництва консервів та переробки коропа, вивчення нормативної та технічної документації встановлено, що обмежувачим фактором раціонального використання коропа в технології виготовлення рибних консервів є відсутність саме рецептур і технологій виробництва консервів. Зазначене стало підставою для розробки та удосконалення технологій умов створення і моделювання рецептур консервованих продуктів з коропа.

2. Проведено розрахунок рецептур натуральних консервів з коропа та консервів у томатному соусі з використанням математичних моделей проектування багатокomпонентних харчових систем. Розроблені рецептури з максимально збалансованим амінокислотним складом, показано, що в рецептури консервів входить від 280 до 300 г рибної сировини і 50...100 г соусів.

3. Встановлено вплив сировинних компонентів на органолептичні і фізико-хімічні властивості модельних систем, що дозволило уточнити рецептури консервів з коропа.

4. Розроблено технологічні схеми виробництва консервів "Короп апетитний", "Короп по-одеські". Комплексними дослідженнями показників якості рибних консервів встановлена їх висока харчова цінність. Білки даних продуктів характеризуються повнотою амінокислотного складу з високим рівнем незамінних амінокислот.

5. Досліджено хімічний склад і харчову цінність консервів з коропа. Вміст білка в консервах знаходиться від 13,76 до 15,41%; жиру: від 2,56 до 8,59%. У всіх консервах є вітаміни групи В (В₆, В₂, РР) і С. Жирнокислотний склад ліпідів консервів характеризується високим вмістом високонепредельних жирних кислот, таких як лінолева, ліноленова, арахідонова, докозагексанова і ін. Отримані результати досліджень підтвердили доцільність використання риб зниженої товарної якості, а саме коропа звичайного для виробництва консервів без зниження їх якості.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Виробництво промислової продукції за видами за 2022 рік URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 29.10.2023)
2. Добування водних біоресурсів (періодична інформація) (2011-2022) URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 29.09.2019).
3. Wismer-Pedersen, Utilisation of blood in committed meat products. - 24 European Meeting of Meat Research Workers. Paper N. 4, Kulmlach, DBR - 1978.
4. Методичні вказівки з розробки режимів стерилізації та пастеризації консервів і консервованих напівфабрикатів, які виробляються підприємствами України. - Київ, 1988. - 42 с.
5. Васюкова Г.Т., Сахневич В.С., Волкова Г. Вивчення фізико-хімічних показників ставкових риб // Мат. міжнар. наук.-практ. конф. "Проблеми якості у громадському харчуванні, готельному господарстві і туризмі. - Київ: КДТЕУ, 1998.-С. 124-125.
6. Шерман І.М. Технологія виробництва продукції рибництва: підручник / І.М. Шерман, В.Г. Рилов. – К.: Вища освіта, 2005. – 351 с.
7. Технологія консервування плодів, овочів і риби: Підручник / Б.Л. Флауменбаум, Є.Г. Кротов, О.Ф. Загібалов та ін.; за ред. Б.Л. Флауменбаума. – К.: Вища школа, 1995. – 301 с.
8. Товажанський Л.Л. Теоретичні основи харчових технологій: навчальний посібник /Л.Л. Товажанський, В.А. Домарецький, А.М. Куц [та ін.]– Харків: НТУ «ХП», 2010. – 720 с.
9. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва / Б.Л. Флауменбаум, А.Т. Безусов, В.М. Сторожук, Г.П. Хомич. – Одеса, 2006. – 400 с.
10. Національна доповідь України про гармонізацію життєдіяльності суспільства у навколишньому природному середовищі. Спеціальне видання до 5-ї Всеєвропейської конференції міністрів навколишнього середовища «Довкілля для Європи». – К.: Мінприроди України, 2003.

11. Алексієнко В. Р. Іхтіологія : посіб. [для студ. біологічних фак-тів] / В. Р. Алексієнко. – К. : Укр. фітосоціолог. центр, 2007. – 116 с.
12. Біологічне різноманіття України. Дніпропетровська область. Риби (Pisces) / В. Л. Булахов, Р. О. Новіцький, О. Є. Пахомов, О. О. Христов. – Дніпропетровськ : Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2007. – 304 с
13. Раритетна іхтіофауна прісних водойм України (крім Карпатського регіону) / [Долинський В.Л., Гончаренко Н.І., Афанасьєв С.О., Кирилюк О.П.]. – К. : Фітосоціо-центр, 2008. – 100 с. Романенко В. Д. Основи гідро екології : підручник / В. Д. Романенко. – К. : Обереги, 2001. – 728 с.
14. 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.
15. 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.
16. Настанова 15.2-37-81:2006 „Порядок реєстрації результатів контролю виробництва та випробувань продукції з риби та інших водних живих ресурсів на підприємствах та суднах”. Розроблена ВАТ „Південьрибтехцентр”. – Ю.А. Фокін, Л.І. Хахаліна, А.М. Ткаченко.
17. Методичні Рекомендації МР 15.2-002-2004. Типові Схеми контролю виробництва консервів з риби та інших водних живих ресурсів. Розроблена ВАТ „Південьрибтехцентр”. – Ю.А. Фокін, Л.І. Хахаліна, А.М. Ткаченко.
18. Настанова 15.2-37-81:2006 „Порядок реєстрації результатів контролю виробництва та випробувань продукції з риби та інших водних живих ресурсів на підприємствах та суднах”. Розроблена ВАТ „Південьрибтехцентр”. – Ю.А. Фокін, Л.І. Хахаліна, А.М. Ткаченко.
19. Методичні Рекомендації МР 15.2-002-2004. Типові Схеми контролю виробництва консервів з риби та інших водних живих ресурсів. Розроблена ВАТ „Південьрибтехцентр”. – Ю.А. Фокін, Л.І. Хахаліна, А.М. Ткаченко.

20. Кушніренко, Н. М. Удосконалення технології рибних консервів у томатному соусі [Текст] : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.18.04 "Технологія м'ясних, молочних та рибних продуктів" / Н. М. Кушніренко ; наук. кер. Л. Б. Добробабіна ; Одес. нац. акад. харч. технологій. — Одеса : ОНАХТ, 2007. — 17 с.

21. 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.

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

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

24. 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.

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

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

ПРОЄКТУВАННЯ РЕЦЕПТУР РИБНИХ КОНСЕРВІВ З ВОДНОЇ СИРОВИНИ В ГЕЛЕПОДІБНИХ ЗАЛИВКАХ

Велісар Х.І., здобувач СВО «Магістр» ф-ту ТтаТХПіПБ
Кушніренко А.Д., здобувач СВО «Магістр» ф-ту факультет КІ,ПтаКЗ
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

Проблема збалансованого харчування населення України в даний час тісно пов'язана з необхідністю виробництва на наукового обґрунтування розробки повноцінних харчових продуктів загального та спеціального призначення, тому особлива увага приділяється розробці і впровадженню технологій продуктів харчування, що відрізняються високою якістю, безпекою на основі комплексного використання рибної сировини.

У зв'язку з цим зберігається тенденція збільшення обсягу виробництва консервів в зливках, також є важливим розширення їх асортименту, підвищення харчової та біологічної цінності, створення технологій і проєктування рецептур багатокомпонентних продуктів. Перспективним при цьому є комбінування сировини рибної, м'ясної, молочної промисловості та овочів, що дозволяє взаємно збагачувати харчові продукти відсутніми біологічно активними речовинами і впливати на їх хімічний склад. Комбінуючи білки гідробіонтів з легкозасвоюваними вуглеводами, вітамінами і мінеральними речовинами овочів можна отримати вироби збалансованого складу, що забезпечують вимоги функціонального харчування людей.

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

У зв'язку з цим моделювання рецептур рибних консервів з гідробіонтів зниженої товарної якості, вторинних ресурсів, овочів в гелеподібних зливках, отриманих з колагенвмісних рибних відходів відноситься до актуальних.

Відповідно до поставленої мети передбачається вирішення наступних завдань, як обґрунтувати вибір компонентів для виробництва рибних консервів та розробити рецептурні композиції та технологічні параметри консервів з риб зниженої товарної якості. У відповідності до поставлених завдань об'єктами дослідження були товстолобик білий охолоджений та овочі.

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

Обробка риби і морепродуктів неминуче пов'язана з утворенням відходів. Кількість відходів рибної сировини може досягати 40% від маси обробленої риби, а нерибних об'єктів - (ракоподібні, двостулкові молюски та ін.) до 70%. Світові

обсяги невикористовуваних рибних ресурсів за даними ФАО складають від 5 до 20 млн. т/рік.

Раціональне використання вторинних рибних ресурсів традиційними технологічними методами ускладнено, тому необхідно розробляти і впроваджувати в переробні галузі нові раціональні і ефективні напрямки обробки сировини на основі комплексної безвідходної та ресурсозберігаючої технології з урахуванням використання всіх побічних продуктів.

Проблема отримання гелеподібних заливок з привабливими споживчими властивостями і високою харчовою цінністю може бути вирішена за рахунок використання колагену, що міститься в рибних відходах (голова, кістки, плавники, шкіра, луска).

Кількість отриманих відходів від розбирання досліджуваних риб коливається в межах: голови - 17,0-21,3%, кістки - 5,2- 7,1%, шкіра - 5,1-5,9%, плавники - 2,0 2,7%, луска - 2,1-4,0%. Загальна частка рибних колагенвмісних відходів сягає 33,8 -37,5% .

В ході досліджень виявлено досить високий обсяг колагеновмісних відходів від розбирання риб, що припускає доцільність їх використання для виробництва різноманітних продуктів харчування, в тому числі і заливок.

Таблиця 1 – Вміст загального білка і колагену в різних частинах риб

Вид риби	Масова частка, %									
	Голова		Хребтова кістка		Плавці		Шкіра		Луска	
	Білок	Колаген	Білок	Колаген	Білок	Колаген	Білок	Колаген	Білок	Колаген
Товстолобик білий	14,35	9,86	15,37	11,53	17,90	13,60	32,40	29,41	34,09	28,75

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

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

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

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

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

Найкращі показники якості мають бульйонів при наступному поєднанні тканин судака - голова, кістки, плавники, шкіра, луска. В'язкість бульйонів становить 12,01-13,45 мм / с, маса а частка сухих речовин - 8,70 9,40%. Використання шкіри з лускою

при приготуванні бульйонів призводить до багаторазового збільшення його в'язкості і масової частки сухих речовин.

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

В роботі запропонована композиція сировинних інгредієнтів. Склад компонентів при проектуванні рецептур обраний при наступному поєднанні сировини: риба, суміш овочів (перець солодкий, цибуля ріпчаста). Крім зазначених компонентів в консерви вводили заливку, приготовану з колагенвмісних частин риб.

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

Умовний поділ харчових продуктів на 3 групи за ступенем задоволення добової потреби в той чи іншій харчовій речовині є базовими для конструювання та оптимізації складу розроблюваних рецептур (таблиця 2).

Проектування проводилося з обліку втрат харчових речовин в процесі теплової обробки. З урахуванням вимог, представлених в таблиці 2, були обрані значення що відповідають двом базовим позначок на шкалі бажаності (таблиця 3.).

Найбільші значення узагальненої функції бажаності отримані для рецептур №6 і №7, які відповідали оцінці «відмінно» за шкалою бажаності. Дані рецептури № 6 прийняті за базові, як такі, що більш високий показник функції бажаності. (таблиця 3).

Таблиця 2 – Характеристика харчової цінності продуктів

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

Таблиця 3 – Рецептатура рибних консервів «Фрикадельки рибні з овочами в гелеподібній заливці»

Компоненти	Кількість, кг на 1 тонну продукції
Фарш:	700,0
Товстолобик	495,0
Цибуля обсмажена	20,0
Гарнір:	200,0
Перець солодкий	120,0
Цибуля ріпчаста	80,0
Заливка:	100,0
Бульйон	97,4
Спеції	0,08
Лист лавровий	0,01
Сіль	2,5

Запроектовані рецептурні композиції рибних консервів з сировини зниженої товарної якості та з використанням овочевої сировини і гелеподібної заливки мають високі смакові якості і привабливий зовнішній вигляд. Заповнюють дефіцит білка, фосфору і заліза і можуть бути рекомендовані як повноцінні продукти харчування.

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