

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇН

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ННІ Харчових технологій ім. М.О. Грішина

Кафедра: Технології м'яса, риби і морепродуктів

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

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



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
на тему «УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ
РИБОРОСЛИННИХ КОНСЕРВІВ ДЛЯ ОСОБОВОГО
СКЛАДУ ЗСУ»**

Здобувача (ки) Георгієв В.С.
(прізвище, ініціали)

II курсу ТМ-61а групи

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

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

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 5 грудня 2024 р., протокол № 7

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

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ННІ Харчових технологій ім. М.О. Грішина

Кафедра: Технології м'яса, риби і морепродуктів

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

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

ЗАТВЕРДЖУЮ:

/ПІДПИСАНО/

(підпис)

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

«_____» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Георгієву Владиславу Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1.Тема кваліфікаційної роботи: «Удосконалення рецептурного складу риборослинних консервів для особового складу ЗСУ» затверджена наказом від 13.09.2024 року. № 549-03.

Термін здачі здобувачем закінченої роботи: *18 грудня 2024 р.*

2. Вихідні дані проекту: Асортимент: консерви «Рагу рибоовочеве» 2 тоб/зм, 2 зміни; консерви «Філе рибне з картоплею «Смачне» 2 тоб/зм, 2 зміни; консерви «Філе рибне з броколі «Дієтичне» 2 тоб/зм, 2 зміни; консерви «Філе рибне з гарбузом «По-селянські» 2 тоб/зм, 2 зміни.

Визначити рибну і рослинну сировину для виробництва консервів;

Обґрунтувати вибір рибних і рослинних компонентів для виробництва нових видів консервів;

Дослідити і розрахувати біологічну цінність сировини;

Розробити і удосконалити асортиментні композиції рецептури та технологічні параметри технологій виробництва консервів;

Вивчити можливість застосування реторт-пакетів для риборослинних консервів та розробити режим стерилізація таких консервів;

Визначити органолептичні, фізико-хімічні характеристики та показники якості консервів, розрахувати економічний ефект розроблених технологій виробництва консервів.

3. Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

Реферат. Вступ. Розділ 1 Науково-дослідна частина.

Розділ 2 Технологічна частина. Розділ 3 Обґрунтування інвестиційної привабливості.

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

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

Лист 1 – Сенсорні показники якості риборослинних консервів.

Лист 2 – Наукове обґрунтування консервів.

Лист 3 – Апаратурно-технологічна схема.

Лист 4– Показники інвестиційної привабливості.

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

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

6. Дата видачі завдання

Керівник _____ /ПІДПИСАНО/
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ /ПІДПИСАНО/
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач _____ /ПІДПИСАНО/
(підпис)

Георгієв Владислав Сергійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

Керівник проєкту _____ /ПІДПИСАНО/
(підпис)

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

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

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

Здобувач-дипломник _____ /ПІДПИСАНО/ Владислав ГЕОРГІЄВ

РЕФЕРАТ

Георгієв В.С. Удосконалення рецептурного складу риборослинних консервів для особового складу ЗСУ.

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

В першому розділі науково-дослідної частини проведено аналіз літературних джерел. Проведено аналіз особливостей раціонів харчування військовослужбовців ЗСУ та перспектив використання гідробіонтів для розробки консервованої продукції для військових. Наведено характеристику рибної і рослинної сировини, їх біологічну і харчову особливість. Результати наукових досліджень показали можливість удосконалення рецептур риборослинних рибних консервів за оцінкою біологічної цінності для військових та використання реторт-пакетів для таких видів консервів. Проведено розрахунки біологічної цінності і їх показники.

В другому розділі роботи реалізовано технологічну частину, обґрунтовано технологічні рішення, розроблено і описано технологічні схеми риборослинних рибних консервів з різним вмістом рослинної частини, проведено продуктові розрахунки та здійснено підбір технологічного устаткування.

Третій розділ містить розрахунки техніко-економічних показників розроблених консервів для військових ЗСУ.

У четвертому розділі описано охорону праці на рибоконсервних виробництвах, проаналізовано можливі небезпечні фактори, що можуть негативно впливати на здоров'я працівників.

Заключним результатом є висновки, список використаних джерел та додатки.

Випускова кваліфікаційна робота містить 103 сторінки тексту, 44 таблиці, 10 рисунків, список з 27 літературних джерел.

Ключові слова: стерилізація, овочева сировина, риборослинні рибні консерви, біологічна цінність, реторт-пакети.

ABSTRACT

Heorhiiev V.S. Improvement of the Recipe Composition of Fish-Plant Canned Products for the Armed Forces of Ukraine (AFU).

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

The first section of the research part analyzes literature sources. It examines the specifics of the diets of AFU personnel and the prospects for using aquatic biore-sources to develop canned products for the military. The section provides a character-ization of fish and plant raw materials, highlighting their biological and nutritional properties. Scientific research results demonstrate the potential for improving the rec-ipes of fish-plant canned products based on biological value assessments for the mili-tary and the use of retort pouches for these types of products. Calculations of biologi-cal value and relevant indicators are presented.

The second section implements the technological part of the work, justifies technological solutions, develops, and describes technological schemes for fish-plant canned products with varying plant content, performs product calculations, and se-lects technological equipment.

The third section contains calculations of the technical and economic indicators of the developed canned products for AFU personnel.

The fourth section describes occupational safety measures at fish canning pro-duction facilities and analyzes potential hazards that could negatively impact workers' health.

The concluding part includes conclusions, a list of references, and appendices.

The qualification work comprises 103 pages of text, 44 tables, 10 figures, and a reference list of 27 sources.

Keywords: sterilization, vegetable raw materials, fish-plant canned products, biological value, retort pouches.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ЗМІСТ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА	9
1.1 Огляд літературних джерел	9
1.1.1 Особливості харчування особового складу ЗСУ	9
1.1.2 Перспективи використання гідробіонтів при консервуванні	16
1.1.3 Наукові тенденції у виробництві рибних консервів	20
1.2 Об'єкти і методи дослідження	27
1.3 Результати дослідження	32
1.3.1 Обґрунтування вибору сировини риборослинних консервів	32
1.3.2 Удосконалення рецептур риборослинних рибних консервів	43
1.3.3 Сенсорна оцінка консервів	47
1.3.4 Аналіз харчової цінності риборослинних консервів	51
1.3.5 Наукове обґрунтування режимів стерилізації консервів	58
Висновки до розділу 1	61
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	62
2.1 Обґрунтування і вибір технологічних рішень виробництва продукції	62
2.1.1 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень	62
2.1.2 Технологічні схеми виробництва	64
2.2 Продуктові розрахунки	68
2.3 Підбір технологічного обладнання	73
2.3.1 Обґрунтування вибору та характеристика технологічного обладнання	73
2.3.2 Підбір технологічного обладнання	74
2.4 Опис технологічних процесів виробництва	75
2.5 Організація контролю якості та безпечності виробництва	77
2.5.1 Вимоги до якості сировини та допоміжних матеріалів	77
2.5.2 Вимоги до якості та безпечності готової продукції	79
2.5.3 Аналіз небезпечних факторів	80
РОЗДІЛ 3. ОБґРУНТУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ	91
Висновки до розділу 3	95
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	96
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	100
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	101
ДОДАТКИ	104

Посада	П.І.П.	Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота			
Здобувач	Гергієв В.С.	/ПІДПИСАНО/					
Консульт.				Удосконалення рецептурного складу риборослинних консервів для особового складу ЗСУ	<i>Стад</i>	<i>Арк.</i>	<i>Арк.</i>
Керівник.	Кушніренко Н.М.	/ПІДПИСАНО/			УП	5	103
					ОНТУ, каф. ТМРiМ гр. ТМ-61		
Зав. каф.	Савінок О.М.	/ПІДПИСАНО/					

ВСТУП

Риба і морепродукти відіграють важливе значення в формуванні повноцінного харчування населення України взагалі і особливих груп військових, оскільки морепродукти є одним з джерел повноцінних білків і жирів водного походження. Річна норма споживання морепродуктів, яка затверджена Всесвітньою Організацією Охорони Здоров'я (ВООЗ) та рекомендована «Українським науково-дослідним інститутом харчування, біотехнології та фармації» та «Національною академією медичних наук України», складає 20 кг на одну людину [1].

Водночас рибопереробна галузь переживає дуже складні часи після повномасштабного вторгнення РФ в нашу державу, фінансові складові в державі, порушення господарських зав'язків, значне погіршення екологічного стану внутрішніх водойм, значне забруднення вибухонебезпечними предметами. Це суттєвим чином впливає на рівень обсягів вирощування і вилову риби внутрішніх водойм.

Рівень здоров'я військовослужбовців України залежить від їх місцезнаходження, їх умов, оптимального і збалансованого харчування, фізичного та нервово-емоційного стану.

Для підтримання достатнього рівня фізичного і психоемоційного стану військовослужбовців, для виконання ними службових і бойових завдань вкрай необхідно забезпечення повноцінними продуктами харчуванням особового складу ЗСУ, налагодження безперервної ланки постачання харчових продуктів до військових у польових умовах. Дієздатність військових Збройних Сил України та якість і ефективність виконання ними бойових завдань залежить від рівня фізичної та психоемоційної витривалості та функціональних резервів їх організму в цілому, що визначається, в цілому якістю харчування.

В сьогоденних умовах повномасштабного вторгнення і агресії РФ, яка розгорнута проти нашої держави, виникає необхідність забезпечення військовослужбовців безпечними та якісними продуктами харчуванням. Різнома-

нітність консервованої продукції яка входить до раціонів пайків, їх комплектація, нові технологічні рішення (реторт-пакети) можуть бути значним кроком в напрямку розширення та удосконалення раціонів харчування військовослужбовців Збройних Сил України.

Одним з напрямків удосконалення і розробки раціонів можна обрати консервовані продукти з гідробіонтів а саме риборослинні рибні консерви, які на жаль зараз не входять до складу ні одного сухпайка військовослужбовців ЗСУ. До їх складу входять тільки м'ясні та м'ясо-рослинні консерви.

Повноцінне харчування військовослужбовців за харчовою якістю і необхідною кількістю, необхідне для забезпечення високої фізичної та розумової працездатності на відповідному рівні. В Україні вимоги до раціонів харчування військових ЗСУ регламентуються з 2018 - 2019 рр. згідно наказу Міністра оборони України № 591 «Про затвердження Каталогу продуктів харчування» від 15 листопада 2019 р.

Риборослинні консерви можуть забезпечувати потреби в енергетичних, біологічних, макро- та мікроелементах військовослужбовців, які виконують завдання у різноманітних умовах. Добова потреба у білках, ліпідах, і інших інгредієнтах має відповідати біологічним і санітарним вимогам, харчування має бути поживними і калорійними, враховувати релігійні, етнічні та культурні особливості. Основні вимоги, які можуть ставитися до консервованої продукції це органолептичні уподобання, фізико-хімічні і мікробіологічні показники, простота у використанні, тривалий термін зберігання і споживання, легке за вагою і дешеве упакування.

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення рецептурного складу риборослинних рибних консервів з додаванням овочевої сировини, що удосконалюють харчову цінність даного виду консервів за показниками харчової адекватності з урахуванням фізіологічних потреб харчування військовослужбовців та використання реторт-пакетів для фасування, що дозволило б отримувати продукцію гарантованої якості, здешевити її та зменшити вагове навантаження.

Апробація кваліфікаційної магістерської роботи відбулася на XX Всеукраїнській науковій конференції здобувачів вищої освіти «Харчові технології» 14-15 травня 2024 року, яка проходила у місті Одеса, ОНТУ. Робота була опублікована у «Збірнику наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів» у вигляді публікації «БАГАТОКОМПОНЕНТНІ РИБНІ КОНСЕРВИ ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ ЗАПАС ДЕРЖАВИ» у співавторстві з Кравченко О.О., керівник Кушніренко Н.М. (Додаток А), та на XVII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих учених і студентів з міжнародною участю «Проблеми формування здорового способу життя у молоді» 3 - 5 жовтня 2024 року у вигляді публікації «УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ РИБОРОСЛИННИХ РИБНИХ КОНСЕРВІВ» у співавторстві з Гончаровим О.М., керівник Кушніренко Н.М. (Додаток Б).

РОЗДІЛ 1 НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

1.1 Огляд літературних джерел

1.1.1 Особливості харчування особового складу ЗСУ

Харчування військовослужбовців має бути високо поживним, калорійним і відповідати стандартам якості і санітарно-гігієнічним вимогам, що визначено чинним законодавством та нормативними документами, які регулюють організацію харчування у Збройних Силах України.

Служба у Збройних Силах вимагає обов'язкової підготовки новобранців і курсантів, а також постійного моніторингу фізичної форми протягом кар'єри. Виконання бойових завдань потребує не лише фізичної витривалості, але й високої емоційної і психологічної підготовки. Без регулярного забезпечення їжею та водою неможливо досягти успішного виконання основної місії армії — ведення бойових дій.

Збалансоване харчування, яке відповідає якісним і кількісним потребам, разом із належною гідратацією, критично важливе для підтримки фізичної форми і працездатності військових. Окрім цього, харчування має забезпечувати швидке відновлення організму після навантажень, підтримувати функціонування всіх систем та органів, а також запобігати захворюванням і дефіцитам поживних речовин через дисбаланс поживних нутрієнтів [1].

Для військових забезпечення раціонального і повноцінного харчування є надзвичайно важливим. Складність пристосування до умов служби є поширеною причиною зниження працездатності і підвищення рівня захворюваності, що впливає на боєздатність. Тому актуальним є розроблення і впровадження науково обґрунтованих продуктів харчування, які гарантують отримання організмом всіх необхідних поживних речовин для його оптимального функціонування.

Пріоритетними заходами для вирішення проблем, пов'язаних із харчуванням військових Збройних Сил України, є такі:

- проведення національних досліджень для оцінки реального стану харчування;
- вдосконалення законодавства України в частині контролю за безпекою і якістю харчових продуктів;
- посилення контролюючих дій за дотриманням законодавчих норм і встановлення відповідальності за їх порушення;
- аналіз чинних документів щодо вимог і організації харчування військовослужбовців із подальшою адаптацією до сучасних наукових стандартів.

Раціон військовослужбовця повинен забезпечувати організм енергією, поживними та цілим комплексом біологічно активних речовин, які необхідні для повноцінного функціонування всіх систем і органів, а також сприяти адаптації організму до стресових ситуацій та несприятливих умов середовища [2].

У більшості країн формування армійських раціонів здійснюється відповідно до національних норм, які враховують специфіку військової служби, розвиток техніки й озброєння, а також характер бойових дій. Це впливає на структуру пайків і загальну організацію харчування військових. Норми забезпечення в арміях інших країн залишаються стабільними, але постійно вдосконалюються шляхом включення нових продуктів, покращення фасування та пакування.

Раціони харчування в Україні, розроблені для задоволення енергетичних і поживних потреб військових, які працюють у різноманітних стресових умовах. Військові витрачають у середньому 3600 ккал на день при виконанні нескладних завдань і до 4900 ккал при бойових операціях, які є найінтенсивнішими фізично й емоційною [3].

Наукові дослідження свідчать, що середньодобові енерговитрати під час підготовки можуть досягати $6853 \pm 737,3$ ккал, тоді як раціон з калорійністю 4100 ккал під час проведення військових операцій не покриває цих потреб. Це свідчить про необхідність перегляду раціонів для забезпечення енергетичного балансу організму.

Удосконалення технологій виробництва харчової консервованої продукції для військових відбувається за такими напрямками:

- використання високоякісної та екологічно чистої сировини;
- швидка і якісна первинна обробка сировини з транспортуванням у охолоджену стані до місця технологічної переробки;
- використання щадних теплових режимів для максимального збереження поживних і дієтичних властивостей продуктів;
- створення збалансованих за вмістом поживних речовин продуктів складного комбінованого складу;
- впровадження у виробництво хімічно інертних і альтернативних пакувальних матеріалів;
- покращення продуктів натуральними смакоароматичними, мінеральними та вітамінними компонентами;
- подовження терміну зберігання і придатності продуктів за допомогою вакуумного пакування та зниження вмісту вологи\;
- усунення негативного впливу зовнішніх факторів на сировину під час переробки, зберігання та реалізації продукції.

Організація харчування військовослужбовців повинна забезпечувати надходження достатньої кількості поживних речовин, включно з тими, що мають високу біологічну активність. Вони сприяють стимуляції кровотворення, поліпшенню роботи нервової та імунної систем, а також нормалізують роботу шлунково-кишкового тракту.

Раціон військових формується за наступними принципами, які враховують:

- відповідність фізіологічним нормам споживання за енергетичною цінністю, балансом білків, жирів і вуглеводів;
- засвоюваність і взаємодію поживних речовин у складі продуктів;
- забезпечення організму есенціальними вітамінами та мікроелементами для профілактики дефіцитних станів;
- підвищений вміст вітамінів, які мають антиоксидантну дію та групи В;

- збалансованість раціону і його оздоровчу спрямованість.

Такі підходи дозволяють не лише підтримувати фізичне та розумове здоров'я військовослужбовців, але й забезпечують профілактику хронічних хвороб та покращують адаптацію до стресових умов.

Вищевикладені принципи ґрунтуються на «Нормах фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії». Ці принципи затверджені наказом МОЗ України № 1073 від 03.09.2017 року. Всі військові належать до п'ятої групи, для якої встановлено специфічні норми, що враховують вік і стать. Для цієї категорії коефіцієнт фізичної активності становить 2,2 для жінок і 2,5 для чоловіків [4].

Співвідношення білків, ліпідів і вуглеводів у раціоні військових визначено як 1:2:5, при цьому білки становлять 14%, жири — 30%, а вуглеводи — 56% від загальної калорійності. Такі фізіологічні норми є базою для харчового забезпечення особового складу та інших спеціальних контингентів. Необхідно регулярно адаптувати харчові раціони, враховуючи сучасні потреби, зокрема:

- скорочення споживання солі та цукру;
- скорочення частки простих вуглеводів у раціоні;
- підвищення частки складних вуглеводів за рахунок введення в раціони овочів, фруктів і зернових;
- збільшення норм фолієвої кислоти та вітаміну D.

Добова потреба військовослужбовців у макронутрієнтах визначена як 111 г білків, 144 г жирів і 550 г вуглеводів. Чоловікам потрібно 1200 мг кальцію, 400 мг магнію і 15 мг заліза кожного дня. Для жінок є рекомендація збільшити магній до 500 мг. Добова норма вітаміну D становить 5 мкг, фолієвої кислоти — 400 мкг, а вітаміну С — 80 мг для чоловіків і 70 мг для жінок [5].

Протягом періоду незалежності України дослідження, які б визначали реальні енергетичні витрати військовослужбовців ЗСУ під час різних видів професійної навчально-бойової підготовки, не проводилися. Через це харчові та енергетичні потреби різних категорій військових, залишалися невивченими.

Чинні норми харчування для особового складу формувалися за зразками, успадкованими ще з радянських часів.

Водночас дослідження закордонних авторів свідчать, що фізичні й емоційні навантаження військовослужбовців на тренуваннях значно вищі, ніж у середньостатистичного військового, через високу інтенсивність тренувальної діяльності, яка характеризується значними фізичними витратами. Встановлено, що рівень фізичних навантажень під час тренувань військових перевищує верхню межу коефіцієнта фізичної активності ($>2,5$), що може призводити до втрати маси тіла та зниження фізичної працездатності.

Протягом 2018-2019 років за замовленням командування було проведено науково-дослідну роботу, яка показала, що фактичний раціон харчування не відповідає енергетичним витратам військовослужбовців. Це спонукало до розробки методів коригування раціону для забезпечення енергетичного балансу на різних етапах підготовки.

Сучасні дослідження науковців вказують на доцільність впровадження і розробки нових технологій консервованих, багатокомпонентних і функціональних продуктів харчування, збагачених високопоживними інгредієнтами, для покращення раціонів військових.

Основними критеріями таких продуктів є:

- висока біозасвоюваність протягом усього терміну зберігання;
- оптимальна вартість;
- прості технології виробництва, зокрема сухе змішування або розпилення добавок на поверхню продуктів;
- відсутність взаємодій між мікронутрієнтами і компонентами суміші, що можуть знижувати їхній вміст або засвоєння.

Для профілактики гіповітамінозу і дефіциту мікроелементів до раціону рекомендовано включати продукти високої поживної цінності з підвищеним вмістом таких вітамінів, як тіамін, рибофлавін і піридоксин. Це дозволить ефективніше забезпечувати потреби військовослужбовців у поживних речовинах.

Для профілактики розладів шлунково-кишкового тракту та зменшення інтоксикації організму в раціоні військовослужбовців має бути достатня кількість харчових волокон (не менше 25 г). Важливим компонентом харчування є продукти, багаті на амінокислоти, фолієву кислоту та поліненасичені жирні кислоти серії ω -3, які сприяють профілактиці атеросклерозу [6].

У рамках дії проєкту «Реформа харчового забезпечення ЗСУ», було впроваджено нову систему організації харчування з використанням Каталогу продуктів харчування для розширення асортименту.

На законодавчому рівні реформу підкріпили такі нормативні акти, як акт «Про перехід військових частин на систему продовольчого забезпечення» із застосуванням раніше опублікованого «Каталогу продуктів харчування у 2018 році», акт про «Порядок застосування Каталогу продуктів харчування під час організації харчування ЗСУ» та існуючий раніше «Каталог продуктів харчування».

В наказі України про затвердження «Каталогу продукції» дозволено розширити асортимент з 30 існуючих позицій до 400 позицій, що значно покращить рівень і якість харчування військовослужбовців ЗСУ.

Розробка і удосконалення харчових продуктів раціонів для військових повинна враховувати кліматичні й погодні умови, а також терміни їх перебування в певному регіоні. У пріоритеті — використання продуктів оздоровчого призначення, багатих на повноцінний білок, мікронутрієнти (вітаміни А, В1, В2, РР, С, Е, кальцій, магній), харчові волокна та поліненасичені жирні кислоти. Це сприяє задоволенню підвищених потреб організму військових. Згідно з рекомендаціями ФАО/ВООЗ, збалансований раціон має базуватися на широкому асортименті харчових продуктів.

Для правильної організації харчування військовослужбовців необхідно виконувати такі вимоги:

1. Контроль безпечності продуктів: Забезпечення якісних і безпечних харчових продуктів для особового складу.

2.Раціональне використання продуктів: Оптимізація витрат та мінімізація харчових відходів.

3.Дотримання режиму харчування: Урахування характеру і специфіки службової діяльності військових.

4.Якість і різноманітність страв: Приготування смачної, збалансованої та різноманітної їжі згідно з технологічною документацією (рецептури, технологічні карти).

5.Дотримання кулінарних стандартів: Правильна обробка інгредієнтів та приготування їжі.

6.Зберігання продуктів: Правильне зберігання напівфабрикатів та готових страв.

7.Обслуговування обладнання: Своєчасна експлуатація та обслуговування кухонного обладнання.

8.Санітарно-гігієнічні вимоги: Дотримання норм гігієни під час обробки продуктів, приготування і зберігання їжі, миття посуду, а також утримання приміщень їдальні у чистоті.

9.Особиста гігієна: Дотримання правил гігієни персоналом їдальні.

10. Сучасні технології: Впровадження інноваційних технологій для полегшення роботи персоналу та оптимізації процесів.

Ці заходи спрямовані на забезпечення якісного та ефективного харчування військовослужбовців у різних умовах служби.

Меню для військовослужбовців формується на основі бюджету, визначеного для однієї особи, а також з урахуванням залишку коштів після попередніх прийомів їжі. В залежності від характеру навчально-бойової підготовки, для особового складу встановлюється триразове або чотирьохразове харчування [4].

При харчуванні у три рази гаряча їжа видається тричі на день: сніданок, обід та вечеря. Військовослужбовці, які несуть варту, отримують додаткову вечерю. Для військовослужбовців строкової служби зростом 190 см і вище передбачено додаткове харчування в розмірі половини денної норми.

При складанні раціонів враховуються специфіка військової підготовки, сезон року, встановлений режим харчування, наявність сезонних продуктів, обсяг коштів та побажання військовослужбовців. Враховуючи фізичні та психоемоційні навантаження, особливо під час бойових дій, важливо забезпечити достатнє постачання енергії для військових.

Подальше удосконалення харчування передбачає контроль за видачею продуктів, розширення асортименту, підвищення якості та харчової цінності, збагачення полівітамінними та мінерально-вітамінними комплексами. Важливо також застосовувати нові методи обробки продуктів для збереження їх поживних та смакових властивостей і продовження терміну зберігання продовольства.

1.1.2 Перспективи використання гідробіонтів при консервуванні

Сучасні наукові дослідження у напрямку консервування спрямованні на розробку повноцінних і збалансованих за інгредієнтним складом продуктів харчування, і розглядають їжу не лише як задоволення енергоресурсів, а й як постачання біологічно активних речовин, які покращують функції організму в цілому. Крім отримання повноцінного раціону харчування, метою також є безпека і нешкідливість продуктів [6].

Розробка консервованих рибних продуктів для особового складу збройних сил України – це напрям досліджень, метою якого є збагачення повсякденних раціонів харчування військових різних груп поживними і корисними речовинами - білками, жирами, вуглеводами а також урізноманітнення їх раціонів за рахунок споживання корисних мінеральних комплексів гідробіонтів [6].

Риба і морепродукти володіють надзвичайно високими харчовими і поживними властивостями і займають значне місце в раціоні харчування людини. Морепродукти широко використовуються в повсякденних раціонах, в дієтичному і дитячому харчуванні, тому що є джерелом повноцінного тва-

ринного білка. Готові до споживання рибні продукти в зручних пакуваннях і їх різноманітність справляє позитивне враження на споживача.

Морепродукти є важливим аспектом створення повноцінних, збагачених білками, мінералами і вітамінами продуктів харчування, адже містять велику кількість незамінних і важливих для повноцінного функціонування організму людини речовин. Білок гідробіонтів тваринного походження має більший відсоток засвоєння організмом, відповідно володіє більшою біологічною та енергетичною цінністю.

Виробництво рибних консервів є одним зі способів зберігання і консервування гідробіонтів, який дозволяє зберегти корисні поживні властивості сировини і дозволяє тривалий час зберігати готову продукцію, тому науковцями та технологами активно проводиться пошук та розробки удосконалених рецептур та схем виробництва консервів.

М'язова тканина риб за біологічною цінністю перевищує м'ясо теплокровних тварин. Це тому, що рибі властиві високі показники вмісту білка: 13...21% та великим вмістом незамінних амінокислот [7].

Велика кількість наукових розробок проводиться для підтвердження високої цінності водних біоресурсів у харчуванні та використанні їх у якості профілактичних, дієтичних та лікувальних продуктів. Адже багатий склад попереджує захворювання серцево-судинної системи, є профілактикою захворювання шлунково-кишкового тракту та ін.

Відомий спосіб отримання рибних консервів, який включає підготовку рецептурних овочевих інгредієнтів і джусаю, порціонування філе хека, змішування всіх компонентів в вакуумних умовах кухонною сіллю і бензоатом кальцію, упакування отриманої суміші й майонезу з такими витратами компонентів: масовий вміст філе хека – 193,55 %; овочевого перцю – 235,71%; картоплі – 318,01-335,4; томатів – 104,91%; джусаю – 68,32%; кухонної солі – 12%; бензоату кальцію – 1,02%; майонез до виходу цільового продукту – 1000; заочування і стерилізація [8].

Існує метод виготовлення консервів, що включає такі етапи: підготовка рецептурних компонентів, нарізання салату, бланшування огірків, томатів, бланшування і натирання буряка та хрону. Підготовлені інгредієнти змішують в вакуумі з оцтовою кислотою, цукром, кухонною сіллю і ацетатом кальцію для отримання гарніру. Після цього севрюгу нарізають, а потім фасують разом із гарніром і рибним бульйоном. Витрати компонентів становлять: севрюга – 415,58%; огірки – 212,34%; томати – 219,35%; хрін – 36,38-36,96%; буряк – 24,16-25,15%; салат – 107,14%; оцтова кислота (80%) – 1,09%; цукор – 1,95%; кухонна сіль – 12%; ацетат кальцію – 1,46%. Об'єм рибного бульйону доводять до виходу готового продукту в 1000 одиниць. Завершальними етапами є герметизація та стерилізація.

Існує спосіб виробництва натуральних рибних консервів з додаванням олії для тривалого зберігання, який передбачає підготовку охолодженого рибного напівфабрикату, укладання його в тару, додавання заливки, що включає соняшникову олію, сіль і антиоксиданти, і відрізняється тим, що в заливці використовують соняшникову олію з вмістом олеїнової кислоти в межах 80...90 %, насичений водний розчин харчової солі і водний розчин антиоксидантів - ресвератрола, аскорбінової кислоти і дигідрокверцетина в кількості 0,001...1% до маси заливки, при цьому заливку попередньо піддають гомогенізації протягом 10...15 хвилин при обертанні імPELLера з кутовою швидкістю 150...250 об/хв, а витрата гомогенованої заливки становить 8...18 % до маси рибної сировини, після чого здійснюють укупування, екстаування, стерилізацію при температурі 110...120 °C протягом 40...80 хвилин, охолодження, дозрівання при температурі 15...25 °C протягом 65...90 діб і подальше зберігання [9].

Відомо, що гідробіонтів та продукти з них, а також рибні жири, що містять в своєму складі ω -3 поліненасичені жирні кислоти (надалі ω -3 ПНЖК), вітаміни та інші фізіологічно активні сполуки, мають високу біологічну і поживну цінність. Відповідно до сучасних уявлень основний ефект за-

значених продуктів на організм людини вчені пов'язують з наявністю ω -3 ПНЖК [14].

Серед продуктів, багатих ω -3 ПНЖК, особлива роль відводиться рибному жиру з деяких видів морських риб, що отримується за найбільш щадному з відомих технологічних процесів.

До відмітних особливостей рибних продуктів в порівнянні з іншими рибними жирами відносяться наступні: менш виражене забарвлення (світло-жовтий колір); більш прийнятні органолептичні характеристики (при використанні свіжої сировини для отримання цього продукту); запах і смак слабо виражені, відсутні специфічні ознаки окислених термооброблених жирів; вміст ω -3 ПНЖК (в сумі) не менше 25% з них ейкозапентаєнової кислоти не менше 12%, підвищений вміст вітамінів А і D. За рекомендацією «Українського науково-дослідного інституту харчування, біотехнології та фармації» доза його застосування в лікувально-профілактичному харчуванні становить 30 г/добу, в той час як для відомих медичних жирів риб вона не повинна перевищувати 5 г/добу через необхідність обмеження добового споживання вітамінів А і D, внаслідок чого при використанні останніх не може бути забезпечено надходження необхідної кількості ω -3 ПНЖК в організм людини.

Існує спосіб виробництва консервів з додаванням рибного жиру «Ейконолу». Попередня обробка риби (сортування, промивання, розбирання з видаленням неїстівних частин), отримання термічно обробленого рибного напівфабрикату шляхом бланшування, копчення, обсмажування підготовленого напівфабрикату, змішування його в підготовлених банках з сіллю, смакоароматичними компонентами і сумішшю попередньо розігрітої до температури 75...85°C рослинної олії з жиром "Ейконол" при наступних співвідношеннях компонентів: термічно оброблений напівфабрикат 73,0...90,0 %, олія рослинна 2,0...21,0 %, жир "Ейконол 2,0...20,0 %, сіль 0,6...1,7 %, смакоароматичні компоненти 0,2...1,0%. Режими стерилізації для консервів рибних в маслі за чинною інструкцією вибирається відповідно до виду риб, об'єму банки, в якій проводиться стерилізація [10].

Мета даного способу є підвищення якості консервів шляхом збагачення її харчової та енергетичної цінності, смаку, запаху і консистенції, збереження масової частки білка, жиру, зниження технологічних втрат в процесі обробки, зберігання, зниження солоності, отримання нових продуктів.

Розроблено науково обгрунтовані технології риборослинних продуктів харчування с заданими структурами та показниками харчової адекватності. Проаналізовано сировину на її алергійність та сумісність з допоміжною сировиною [11].

Квасенковим О.І. розроблена вдосоналена технологія виробництва консервів з грибами та яйцями. Дана технологія дозволяє отримати насиченим вітамінним складом продукт та сприяє понизити адгезію до стінок тари від продукту. [12]

1.1.3 Наукові тенденції у виробництві рибних консервів

Досліджено сучасний стан виробництва консервованої продукції з гідробіонтів в Україні, причини змін у цій галузі, а також актуальні питання раціонального використання гідробіонтів у рибоконсервному виробництві, дослідження і вирішення яких потребує проведення широкого спектру наукових досліджень [9].

У ході аналізу встановлено, що за якістю риба прісних водойм, має низьку собівартість, не поступається морській і океанічній рибі. Водночас риба прісноводних водойм не містить йоду, але цю проблему вирішено завдяки технологіям збагачення продуктів йодом, зокрема із застосуванням йодованої колагенової емульсії. Внаслідок цього консерви з прісноводної риби не поступаються за якістю консервам із морської риби, що сприяє розвитку рибоконсервного виробництва [8].

Автори дослідження розробили оптимальні температурно-часові режими термічної обробки рибних напівфабрикатів у пароконвектоматі. Ці режими забезпечують безпеку та якість консервів відповідно до нормативних вимог. Науковцями представлено результати аналізу змін показників якості

напівфабрикатів із різних видів риби під час бланшування за двома технологічними регламентами. Доведена ефективність застосування низькотемпературного режиму нагрівання рибного філе та визначено його оптимальні режими.

Досліджено показники якості рибного філе під час пароконвективного нагрівання та обґрунтовано температурно-часові режими обробки напівфабрикатів рибної сировини. Дослідження мікробіологічних показників показало, що напівфабрикати тріски, які в центрі досягають температури 75 °С під час бланшування в пароконвектавтоматі, відповідають вимогам безпеки.

Досліджено і встановлено зміни вологоутримуючої здатності м'язової тканини білкових видів риб у процесі пароконвективного бланшування. Встановлено, що ця здатність коливається в межах 61...69%, що обумовлено різним ступенем зневоднення сировини (75...82%) та рівнем жиру (0,2...3,3%).

Втрати маси та вологи рибної сировини диференційовано залежно від температурних параметрів процесу: для низькотемпературного режиму втрачають становлять 6–23%, для високотемпературного — 9–28%. Вміст вологи в напівфабрикатах коливається в межах 71–75%, і, за винятком форелі та морського окуня, відповідає нормативним вимогам (74–76%) [9].

Розроблено універсальну копильно-сушильну установку, яка забезпечує виробництво напівфабрикатів для консервів, в'яленої риби, продукції холодного та напівгарячого копчення з використанням енергоефективних режимів зневоднення [7].

Створено оперативну модель виробничої лінії для виготовлення консервів із обсмаженої риби в томатному соусі. Визначено ключові контрольні операції, що сприяють підвищенню продуктивності консервного виробництва [10].

Досліджено органолептичні характеристики рибних консервів, зокрема смак, запах та консистенцію, із врахуванням допустимих і недопустимих

показників якості. Представлено результати ранжування рівня якості консервів за цими параметрами [9].

Обґрунтовано можливість використання замороженої кети та горбуші з тривалим терміном зберігання при температурі $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ у технології натуральних консервів. Визначено доцільність додавання додаткових інгредієнтів. Наукові результати таких досліджень стали основою для розробки нормативної документації на консерви із лососевих риб "Далекосхідні" (ТУ 9271-340-00472012-2011, ТІ 342-2011) [10].

Вивчено вплив термінів зберігання мороженої горбуші на якість консервів. Встановлено, що консерви "Горбуша натуральна", виготовлені із сировини, замороженої протягом 3 і 5 місяців, відповідають стандартам якості "Консерви рибні натуральні". Однак при використанні сировини, що зберігалася 6 місяців, спостерігається слабкий запах окислених ліпідів, помутніння бульйону, яке пов'язане з накопиченням перекисних сполук. Таким чином для виготовлення натуральних консервів із лососевих риб рекомендовано використовувати сировину, заморожену при температурі не вище $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ і з терміном зберігання до 5 місяців [11].

Розроблено технологію консервів-паштетів з тріскових порід риб із додаванням рослинних компонентів. Оптимізовано рецептуру та визначено режим стерилізації. Проведено експериментальну оцінку органолептичних, фізико-хімічних показників якості, на основі яких створено комплексну характеристику харчової цінності нової продукції [12].

Розроблено технологію комбінованих консервів з гідробіонтів "Асорті з анадарії, риби та морської капусти". Обґрунтовано режим стерилізації та досліджено харчову й біологічну цінність продукту. Представлено дані про вміст вітамінів, амінокислот, жирних кислот, макро- і мікроелементів у готовій продукції [13].

Науковці досліджували мікробіологічне забруднення прянощів, які використовуються в технології рибних продуктів, і встановлено, що прянощі є високо контамінованими мікроорганізмами та є головним джерелом обсі-

меніння консервів спорами мезофільних анаеробних бактерій, що викликають бомбажне псування продукції [14].

Обґрунтовано необхідність включення до нормативних вимог такого важливого показника якості консервів із сайри, як співвідношення рідкої і твердої частин вмісту продукту [15].

Дослідники розробили технологію виробництва натуральних рибних консервів з додаванням олії для покращення споживчих властивостей. Нові види продукції, такі як "Риба натуральна з додаванням олії" та консерви "Риба натуральна з додаванням олії «Ароматна», володіють високою калорійністю, мають гарні смакові, кольорові та ароматичні характеристики. Технологія передбачає використання оптимального співвідношення рибних і рослинних олій для підвищення харчової цінності, а для "Ароматної" версії застосовано коптільний ароматизатор "Сквама-2", що забезпечує смак і аромат копчення при мінімальному вмісті бензпірену (менше 0,0001 мг/кг) [15].

Також створено експериментальні зразки консервованих паштетів, такі як "Паштет із бланшованої сайки з овочами (гарбузовий)" та консерви "Паштет з бланшованої сайки з овочами (морквяний)". Аналіз органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників цих продуктів показав їх високу біологічну, харчову цінність, добрі споживчі властивості та високий вміст білка, жирів і мінеральних речовин. В паштетах відзначається максимальний вміст таких амінокислот, як лізин, лейцин і ізолейцин [16].

Вчені описали методику стерилізації консервної продукції, засновану на фактичному стерилізуючому ефекті. Проаналізовано передумови створення цього нового способу, проведено порівняння з традиційними підходами до стерилізації, і розроблено рекомендації щодо впровадження систем управління процесом стерилізації на основі математичних моделей стерилізаційної камери [17].

Проведено дослідження впливу пряно-олійного екстракту прянощі кориця на термостійкість спор *Clostridium sporogenes*-25 у консервної продукції з гідробіонтів в олії та з додаванням олії. Виявлено, що пряно-ароматичні

компоненти кориці в олії значно знижують термостійкість спор мікроорганізмів, що використовується для розробки режимів стерилізації консервів рибних і риборослинних. Вміст таких компонентів у кориці з масовою часткою 10% то термостійкість спор, виражена показником D_t , знижується на $0,247 \pm 0,049$ хв. Це сприяє пропорційному зменшенню нормативної величини летальності F_t , яка розраховується під час розробки стерилізаційних режимів [18].

При проведенні аналізу показників якості риборослинних консервів, які виготовлені згідно нормативного документа різними виробниками, рекомендовано проводити оцінку маркування, герметичність пакування, вмісту масові частки компонентів, а також визначити фізико-хімічні та органолептичні показники якості готової продукції [13].

Розроблено метод виготовлення консервів, який передбачає попередню обробку сировини водним розчині, який містить 1,5...3% поліфосфатів і 0,5–1% оцтової кислоти, при співвідношенні сировини до розчину 1:2 протягом 15–20 хвилин. Після цього виконуються етапи розбирання, миття, знешкурення, бланшування гострою парою, видалення надлишків вільної вологи, подрібнення, герметизація, стерилізації та охолодження [13].

Розроблено та науково обґрунтовано технологію виробництва консервів із бесхребетних - головоногих молюсків. Досліджено і встановлено технологічні параметри обробки восьминога та кальмара препаратом поліфосфатів, який здатен підвищувати вологозв'язуючу здатність м'язевої тканин, сприяє збільшенню виходу напівфабрикату та знижує втрати бульйону під час стерилізації. Досліджено і встановлено доцільність використання знешкурених молюсків та шкіри восьминога, що дозволяє значно збільшити вихід готової продукції [19].

В ході експериментів було створено оптимальні рецептури консервів із печінки тріски, овочів та грибів (шампіньйонів). Виявлено дві основні тенденції у формуванні асортименту: паштет із максимальним вмістом печінки та грибів і овочево-печінковий паштет без грибів та з меншою часткою печі-

нки. Для паштетів із печінки тріски з овочами без грибів оптимальною визнано частку печінки близько 55% [20].

Запатентовано метод виробництва консервів, що включає підготовку компонентів, варіння, очищення та нарізання інгредієнтів (яєць, цибулі, огірків), бланшування, заморожування зелені, змішування без доступу кисню зі сметаною, спеціями, фасування та стерилізацію. Наведено пропорції компонентів, зокрема: окуня, курячі яйця, овочі, спеції та бульйон [21].

На основі методу харчової комбінаторики змодельовано рецептури консервованих полікомпонентних супів функціонального профілю. Розроблені рецептури забезпечують не лише органолептичні та фізико-хімічні властивості продукту, а й високий рівень харчової цінності. Основними сировинними компонентами є тріска, судак та сьомга, а для збагачення додано рослинну сировину з вітамінами, пектинами, клітковиною, макро- та мікроелементами, органічними кислотами та вуглеводами [22].

Розроблений спосіб отримання консервів, що передбачає підготовку овочевої складової попередньо піддавши бланшуванню. Особливістю являється відсутність кисню з оцтовою кислотою, цукром та іншими компонентами. Розроблено оптимальна рецептура усіх компонентів та відповідні режими стерилізації.

Розроблено технологію консервів спеціального призначення з додаванням чермші, рибної складової (бульйону) та цибулі. Науково обґрунтовані масовий склад даної продукції. Режими стерилізації та технологічні операції в процесі роботи.

Досліджено спосіб виробництва консервів з багатим вітамінним складом. Обґрунтовано використання та кількість овочевої сировини, рибної сировини. Впроваджено додаткову теплову обробку та відповідні рецептурні значення.

Розглянуто новий спосіб виробництва консервованого продукту. Досліджено вплив на готовий продукт у ньому топленої олії. Багатий поживний

склад консервів розраховано та зафіксовано. Утвердженні режими стерилізації, аргументована відсутність повітря на етапі змішування компонентів.

Аргументовано технологію виробництва консервів з використанням додаткової технологічної операції, як пасерування в маргарині. Такі консерви містять окрім рибної сировини овочеву, курячі яйця. Визначено температурні режими. Обґрунтовано вибір та поєднання компонентів даної продукції.

За результатами аналізу ліпідного складу паштетоподібних консервів з кальмара тихоокеанського, встановлено, що основною поліненасиченою жирною кислотою є ліолева кислота. Вміст ейкозапентаєнової та докозагептаєнової кислот складає відповідно $1,49 \pm 0,215\%$ та $3,15 \pm 0,455\%$. Ці кислоти присутні завдяки використанню кальмара як основної сировини. Вміст поліненасичених жирних кислот у досліджуваних зразках становить $64,25 \pm 0,285\%$ від загальної кількості жирних кислот у продукті. Співвідношення досліджуваних кислот у загальному складі надає консервам дієтичні властивості. У досліджуваних зразках консервів вміст жирних кислот серії ω -6 становить $51,07 \pm 0,815\%$, а ω -3 — $13,15 \pm 0,535\%$ [23].

Досліджено якість печінки горбуші, яку обробляли різними методами. Встановлено, що запропоновані методи попередньої обробки не впливають суттєво на вміст основних компонентів і сприяють збереженню якості сировини при заморожуванні протягом 1 місяця. Натуральні консерви, виготовлені з замороженої печінки горбуші з терміном зберігання 1 місяць при температурі $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$, мають добрі органолептичні показники.

Запатентовано спосіб виготовлення консервів, який включає підготовку компонентів, подрібнення ріпчастої цибулі, припускання і порціонування морського гребінця, варку рису до збільшення його маси на 150%, змішування цих компонентів з маргарином, сіллю і чорним перцем і прянощами для отримання фаршу. Далі проводиться розбирання на лист, формування голубців, пасерування пшеничного борошна з подальшим змішуванням зі сметаною, соллю та екстрактом чорного перцю для отримання соусу. Після цього відбуваються фасування голубців і соусу, герметизація і стерилізація [24].

1.2 Об'єкти і методи дослідження

Основні напрямки досліджень, послідовність їх проведення і взаємозв'язок етапів вирішення завдання, направлено на удосконалення рецептурного складу риборослинних консервів для особового складу ЗСУ наведені в структурній схемі на рис 1.1.

Схема проведення наукових досліджень.

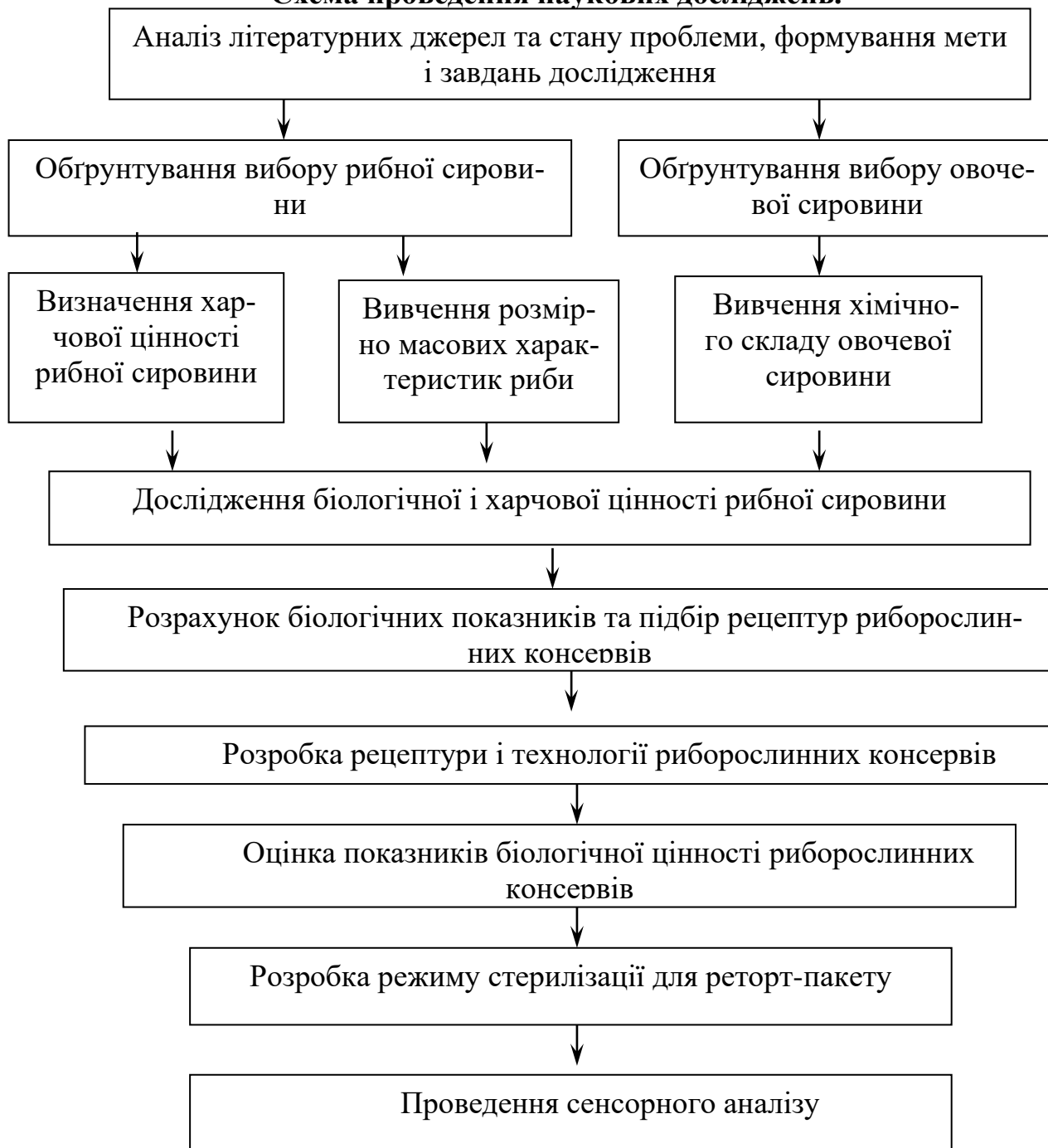


Рис 1.1 - Схема проведення експериментальних досліджень

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення рецептур риборослинних консервів. Для досягнення основної мети роботи необхідно було вирішити ряд взаємопов'язаних завдань, а саме:

- визначити рибну і рослинну сировину для виробництва консервів;
- обґрунтувати вибір рибних і рослинних компонентів для виробництва нових видів консервів;
- дослідити і розрахувати біологічну цінність сировини;
- розробити і удосконалити асортиментні композиції рецептури та технологічні параметри технологій виробництва консервів;
- вивчити можливість застосування реторт-пакетів для риборослинних консервів та розробити режим стерилізації таких консервів;
- визначити органолептичні, фізико-хімічні характеристики та показники якості консервів, розрахувати економічний ефект розроблених технологій виробництва консервів.

Першим етапом роботи було проведення огляду літературних джерел, що дозволило обрати конкретні напрямки проведення досліджень. Проведена розробка рецептур показала актуальність вибраної теми наукової роботи. В подальшому проводилось вивчення хімічного складу рибної та овочевої сировини, розробка рецептурного складу та аналіз показників біологічної та харчової якості.

На останньому етапі розроблено технологічні схеми, продуктові розрахунки та зроблено підбір обладнання «Розділ 2».

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.

Об'єктом дослідження у даній роботі були рецептури риборослинних консервів з гідробіонтів та овочевої сировини.

Предметом дослідження є рибна сировина: хек, судак та овочі, які є складовими компонентами для розробки риборослинних рибних консервів з підвищеними поживними показниками.

Застосування принципу проектування збалансованих продуктів харчування невід'ємно пов'язане з положенням кількості необхідних амінокислот, а також з урахуванням усіх компонентів, що впливають на високу харчову цінність продукту. Метод комп'ютерного моделювання базувався на положеннях, розроблених рекомендацій щодо повноцінного харчування та характеристики продуктів з високою харчовою цінністю. Наступні критерії враховувались, при розрахунках біологічної цінності сировини та готового продукту.

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

- масу частин риб шляхом зважування на технічних вагах ВЛКТ [14];
- кількість білка за загальним азотом методом Кьельдаля [15];
- масову частку розчинних сухих речовин визначали за допомогою рефрактометра ІРФ-2 [14].
- масову частку сухих речовин в продукті методом висушування при температурі 103...105 °С за стандартом [15];
- концентрація водневих іонів (рН) потенціометричним методом на рН-метрі типу рН-150 за методикою [14];
- температуру - за допомогою термометра;
- масову частку жиру методом екстракції апаратом Сокслета [15];
- масову частку золи методом озолення висушеної наважки в муфельній печі при температурі 500 - 600 °С [15];
- амінокислотний склад білків в готовій продукції визначали методом хроматографії [4].
- вологоутримуючу здатність визначали методом центрифугування [15];

- визначення хлористого натрію в консервах аргентометричним методом за методикою [14];
- титровану кислотність визначали титрометричним за методикою [15];
- визначення фракційного складу білка методом Осборна [15];
- енергетичну цінність готової продукції розраховували за методикою [6];
- сенсорний аналіз консервів оцінювали за п'ятибальною системою згідно з [24];
- економічний ефект за методиками для визначення економічної ефективності в консервної промисловості;
- математичну обробку експериментальних даних проводили з використанням методів математичної статистики.

Органолептичну оцінку якості готового продукту проводили методом профільного аналізу, використовувалися стандартні шкали для оцінки окремих показників, послідовно визначали результат, який наведено у графіках у наступному розділі.

Консерви оцінювались за наступними показниками:

- Зовнішній вигляд;
- Колір;
- Запах;
- Консистенція;
- Однорідність;
- Смак.

Оцінки по даним параметрам було записано у дегустаційні листи за відповідними балами. Отримані результати рахувалися у статистичній обробці для отримання середнього значення. Середня органолептична оцінка має наступну формулу розрахунку:

$$X = (X_1 + X_2 + X_3 + \dots + X_n) / n \quad (1.1)$$

де, X – загальна кількість продукту;

$X_1, x_2, x_3 X_n$ – оцінка кожного показника;

n – кількість показників.

Методика розрахунку біологічної цінності сировини і готової продукції

У нижче зазначених формулах будуть використовуватися наступні значення та терміни:

C_j – скор j-ної незамінної амінокислоти білка, що розглядається по відношенню до еталонного білка (табл. 1.1).

C_{min} – мінімальний скор незамінних амінокислот білка по відношенню до фізіологічної норми.

A_j - масова частка j-ої незамінної амінокислоти у сировині, г/100г білка.

A_{ej} – масова частка j-ої незамінної амінокислоти, що відповідна фізіологічній нормі г/100 г білка.

Таблиця 1.1

Вміст амінокислот в еталонному білку

Амінокислоти, г/100 г білка	Білок-еталон		
	Для жінок	Для чоловіків	ФАО/ВОЗ
Валін	3,2	4,1	5,0
Ізолейцин	2,8	2,9	4,0
Лейцин	4,4	3,8	7,0
Лізин	3,2	3,2	5,5
Метіонін+цистин	4,2	3,5	3,5
Тирозин феніла- ланін	5,0	7,1	6,0
Треонін	2,0	1,9	4,0
Триптофан	1,0	1,0	1,0
Сума НАК	25,8	27,5	36,0

Коефіцієнт утилітарності незамінних амінокислот α_j .

$$\frac{C_{min}}{C_j} = \alpha_j \quad (1.2)$$

Коефіцієнт раціонального амінокислотного складу (R_c) – це показник, що характеризується чисельно збалансованістю незамінних амінокислот за співвідношенням до необхідної їх норми. При $C_{min} < 1$, даний показник може бути розраховано за наступною формулою:

$$R_c = \frac{\sum_{j=1}^n a_j A_j}{\sum_{j=1}^n A_j} \quad (1.3)$$

Показник «порівняльної надлишковості», що міститься у амінокислотах – характеризують сумарну масу незамінних амінокислот. Розрахунок за формулою:

$$\sigma = \frac{\sum_{j=1}^n A_j - C_{\min} * A_{\Sigma j}}{C_{\min}} \quad (1.4)$$

1.3 Експериментальна частина

1.3.1 Обґрунтування вибору сировини риборослинних консервів

Підбір рибної і овочевої сировини при розробці і удосконаленні риборослинних консервів проводили виходячи з основних тверджень науки про раціональне харчування, яке засновано на задоволенні фізіологічних потреб людини в основних харчових нутрієнтах, знанні про хімічний склад вихідних компонентів, їх органолептичних характеристиках і їх поєднанні. В якості рибної сировини для моделювання складу риборослинних консервів в даній роботі, запропонували такі риби як судак, та альтернативну океанічну рибу - хек, доступних в даний час з економічної та ресурсної точки зору [29].

За показниками безпечності досліджувана водна сировина і овочеві компоненти, використані в роботі, відповідали вимогам, які пред'являються до сировини для виробництва харчових продуктів. Дослідження хімічного складу показало, що рибна сировина характеризувався значним рівнем білкових речовин (15...22%) та енергетичної цінності (69...127 ккал).

На підставі даних показників безпечності та хімічного складу досліджуваної сировини зроблено висновок про доцільність їх використання для удосконалення рецептурного складу риборослинних рибних консервів.

В якості одного з компонентів рецептури обрано хек, який має високі товарні якості. У готовому продукті риба має привабливий колір та консистенцію м'яса, а також має приємний смак. За вмістом білка перевищує еталонний білок. Хімічна характеристика сировини наведена у табл. 1.3.

Вибір рибної сировини для удосконалення рецептур консервів обґрунтований фізіологічними потребами людини, базових положень з дисципліни

про раціональне харчування, хімічним складом обраної сировини та їх взаємодії між собою.

У даній роботі було використано таку місцеву прісноводну сировину як судак (рис. 1.2) та океанічну рибу - хек (рис. 1.3.).

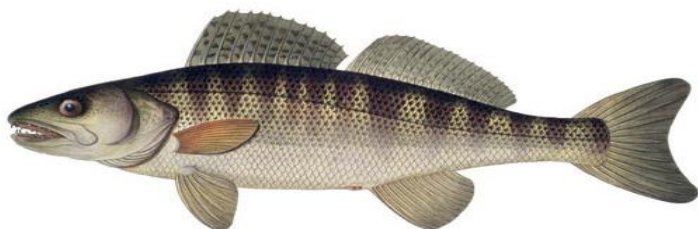


Рис. 1.2. Судак звичайний (*Lucioperca lucioperca*).

Судак це риба родини окуневих. Довжина до 70 см (зрідка до 130), маса 4...6 кг. Тіло подовжене, щільне, стисле з боків, рило загострене. Щелепи з сильними іклами, між якими розташовані дрібні зуби.

Спинні плавці розділені проміжком, в першому 13...15 колючих променів, у другому 2...3 колючки і 19...24 м'яких гіллястих проміння. Анальний плавець має 2 або 3 колючки і 10...13 гіллястих променів. Луска щільна, частково покриває зяброву кришку, на бічній лінії 85...98 лусочок. Масова характеристика наведена у таблиці 1.2

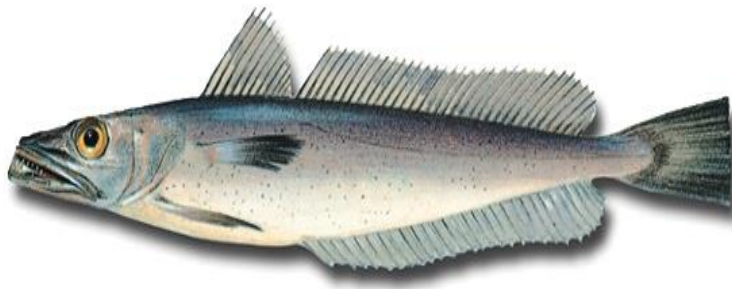
Поширений судак в річках і озерах басейнів Балтійського, Чорного, Азовського морів. У південних річках, нерест починається в середині або кінці квітня, в водоймах ж середньої смуги нерест судака відбувається пізніше - в кінці травня або початку червня. Для нересту вода в річці повинна становити до 7...10 °С, при досягненні такої температури води судак збирається в шлюбні групи. Харчова цінність такої риби дуже добра і вміст білків у ньому перевищує 18 %.

У м'язовій тканині судака присутні 20 амінокислот, і 8 амінокислот є незамінними, тобто вони не синтезуються організмом людини, крім того, міститься велика кількість мінеральних речовин, таких як калій, фосфор, йод, молібден, марганець. Хімічний склад наведено в таблиці 1.2 .

Розмірно-масова характеристика риб

Назва	Середня довжина, см	Середня маса, н	Співвідношення частин тіла риби, %			
			голова	тушка	м'ясо	кістки
Судак звичайний	75	7000	19,0	3,5	53,0	7,5
Хек	140	15000				

Ще одним з видів рибної сировини обрано хек (*Merluccius*), рис. 1.3, який поширений в Атлантиці та Тихому океані, а також широко розповсюджений у північній і південній півкулях. В Європі існує звичайний хек *Merluccius merluccius*. Це риба яка мешкає на глибині 200-300 м. За розміром в середньому складає 1 м та вага 10 кг. Це важлива промислова риба.

Рис. 1.3. Хек (*Merluccius*)

Хек має два спинних плавця та один анальний. Хвостовий плавник короткий. Грудні плавники заходять до анального плавника.

Мешкає на глибині 180...350 м, проте може також знаходитися в діапазоні від 15 до 1000 м.

Часто зустрічається на узбережжі північно-західної Африки. Є важливим об'єктом промислу. Адже його м'ясо досить ніжне, смачне та вміст жирів незначний (широко використовується у дієтичному харчуванні).

Усі представники даного виду є крупними за розмірами, маса одного екземпляру сягає до 10 кг, а довжина до 1,5 м (риба підходить до філетування та подальшої обробки).

Хімічний склад та енергетична цінність рибної сировини

Назва риби	Волога, %	Ліпіди, %	Білок, %	Мін. речовини, %	Енергетична цінність, ккал
Судак	78,9-79,41	0,6-1,6	18,2-18,6	1,02-1,18	84
Хек	80,79-81,1	1,6-1,7	15,16-15,46	1,19-1,29	88

Також до біологічної цінності обраної рибної сировини відноситься баланс складу ліпідів. Він забезпечує необхідний баланс між кислотами. Данна характеристика представлена у табл. 1.4.

Характеристика жирно-кислотного складу ліпідів рибної сировини

Назва показника, г/100 г ліпідів	Назва риби	
	Хек	Судак
НЖК і=1	37,2	21,8
МНЖК і=2	35,3	33,66
ПНЖК і 3 в т. ч.	26,9	11,7
Ліноленова і=4	1,18	1,8
Ліноленова і=5	0,28	0,94
Архідонова і=6	1,2	1,85

Амінокислотний склад – один з найважливіших показників біологічної цінності продуктів харчування. Недостатня кількість білку в організмі людини, може призвести до різних його порушень. Ефективність застосування білка в організмі, визначається співвідношенням незамінних амінокислот до еталону.

В результаті дефіциту білка в організмі порушується його нормальна робота - відбувається втрата пам'яті і ослаблення розумових можливостей, зниження опірності організму. У той же час надлишок білка в організмі призводить до перевантаження роботи органів, в першу чергу це відноситься до

функціонування печінки і нирок. Мінімальна добова потреба дорослої людини в повноцінному білку становить 30...40 г на добу [20].

Цінність білка для організму людини визначена двома основними параметрами: його збалансованістю за змістом незамінних амінокислот і відношенню до білкового еталону, крім того, ефективністю обміну і утилізацією білка організмом людини.

Вчені визначають, що досягнення оптимального рівня збалансованості за складом харчових продуктів можливо тільки за рахунок їх багатоконпонентної складової. Моделювання і розробка рецептур риборослинних консервів надає можливість регулювати хімічний склад продуктів відповідно до сучасних вимог науки про харчування. При розробці риборослинних консервованих рибних консервів потрібно бути максимальне наближення до еталону за нутрієнтним складом.

Загальні методи оцінки амінокислотного складу харчових продуктів включають методику порівняння збалансованості амінокислотних шкал досліджуваного білка в продуктів і еталонного білків.

Рецептури риборослинних рибних консервів, спроектовані програмою «Echel», які відповідають функціональним вимогам для обраної вікової групи дорослих чоловіків, які проходять службу у ЗСУ.

Розроблена методика комп'ютерного моделювання дозволяє швидко та якісно розробляти продукти харчування з збалансованим амінокислотним складом.

При виборі номенклатури рецептурних компонентів виходили з того, що при моделюванні необхідне умов є наявність в рибної композиції всіх незамінних амінокислот в фізіологічно обґрунтованому кількості, з урахуванням певної вікової групи військових.

При оцінці біологічної цінності білкових компонентів в наукових дослідженнях найбільш широкого поширення набули показники і критерії, засновані на розвитку відомого принципу Мітчелла-Блока [35]. На підставі даного принципу сформульовані ряд показників, які дозволяють оцінювати

амінокислотний склад і його збалансованість. До широко застосовуваним показників відносяться: *коефіцієнт утилітарності незамінної амінокислоти, коефіцієнт раціональності амінокислотного складу, показник порівнянної надмірності і індекс незамінних амінокислот.*

Якісна оцінка порівнюваних білків за допомогою наведених показників полягає таким чином, що чим вище значення показника U або чим менше значення R (в ідеалі має бути $U = 1$; $R = 0$), то краще збалансовані амінокислоти за вмістом незамінні амінокислоти в готовому продукті і тим раціональніше такі продукти можуть бути використані організмом людини. Вчені вважають, що найбільш об'єктивним показником оптимальної збалансованості білка в продукті є коефіцієнт відношення метіоніну до триптофану в продукті, прийнятому за 1. Тобто, чим вище даний коефіцієнт, тим оцільніше включати такий продукт в раціон харчування для поліпшення його збалансованості за амінокислотним складом.

Також існує метод визначення біологічної цінності білків харчових продуктів, який оснований у визначенні індексу незамінних амінокислот (ІНАК). Значною перевагою такого методу в тому, що він враховує кількість всіх незамінних кислот в продукті.

До показників біологічної цінності продуктів харчування також відносять: відношення змісту незамінних амінокислот (НАК) і загального азоту білка (ЗАБ) у 100 г білка, виражене в грамах незамінних амінокислот на 1 г азоту, у білків з високою біологічною цінністю ставлення НАК / ЗАБ становить не менше 2,5; кількість (сума) незамінних амінокислот в 100 г білка повинно складати не менше 40.

Алгоритм розрахунку показників збалансованості амінокислотного складу в середовищі МХ Excel зводиться до наступних послідовним крокам:

- формується інформаційна матриця довідкових даних амінокислотного складу продукту, де вказується вид і рецептурний склад інгредієнтів, амінокислотний склад, масова частка білка в інгредієнтах, еталонні значення амінокислот заданої групи населення;

Для розрахунку перерахованих показників в комп'ютерній програмі MX Excel, здійснено розробки рецептурного складу консервів з рибної та овочевої сировини. Матриця вихідних даних містить інформацію про амінокислотний склад сировини. Конструювання здійснювалося з урахуванням вимог ФАО/ВООЗ до амінокислотним скору для зазначеної категорії чоловіків. В результаті роботи отримані дані, що містять кількісні значення рецептурних компонентів риборослинних консервів, збалансованих за амінокислотним скором [30]

При розробці і удосконаленні збалансованих рецептур риборослинних рибних консервів, були також використанні положення про використання та функцію незамінних амінокислот та енергетичну цінність. Оцінка поживної цінності рибної сировини використовувалися наступні показники і критерії.

Амінокислотний скор. Гуртується база даних про вміст незамінних амінокислот в досліджуваних рибних продуктах і рекомендації ФАО/ВІЗ стосовно «ідеального» (стандартного) білка. Лімітуючою біологічну цінність амінокислотою вважається та амінокислота, скор якої найменший.

Коефіцієнт утилітарності амінокислотного скору має високе практичне значення, оскільки можливість утилізації амінокислот організмом зумовлена мінімальним скором одної кислоти з них.

Коефіцієнт утилітарності незамінної амінокислоти використовується для визначення *коефіцієнта утилітарності амінокислотного складу (U)*, який є числовим показником, що відображає збалансованість незамінних амінокислот відносно еталону. Загальна кількість незамінних амінокислот у білку досліджуваного продукту, яка через їхню дисбалансованість щодо еталону не може бути ефективно засвоєна організмом, використовується для оцінки збалансованості складу за показником *порівняної надмірності (e)*.

Коефіцієнт різниці амінокислотного скору (КРАС, %). Такий показник характеризує середню величину надлишку амінокислотного скору всіх незамінних амінокислот в порівнянні з найменшим рівнем скору будь якої

незамінної амінокислоти, тобто надмірна кількість незамінних амінокислот, які не використовуються на пластичні потреби організму людини.

Використання рекомендацій та показників для оцінки готових рибних консервів з урахуванням білків дає змогу отримати і охарактеризувати амінокислотний склад на основі біологічних процесів, що проходять в організмі. Для кількісного складу амінокислот були використані нові критерії для оцінки сполучень гідробіонтів у рецептурі того чи іншого продукта.

При оцінці параметрів, величина скору лізина 100% зазвичай підтверджує високу біологічну цінність харчових продуктів. Аналіз та висновки, використовуючи такий метод оцінки, отримують за такими показниками:

- Коефіцієнт різниці амінокислотного скору (КРАС,%)
- Потенційна біологічна цінність (ПБЦ,%)
- Коефіцієнт утилітарності (U),
- Показник надлишкового вмісту НАК (σ_n, Γ)
- Показник порівнянності надлишку НАК (σ_c, Γ)

Вище зазначенні показники дають повну характеристику та більше інформативності нутріціологічного підходу при аналізі харчової та біологічної цінності продуктів з гідробіонтів для широкого кола війсових. Сума незамінних амінокислот у білку м'яса досліджуваних риб перевищує їх кількість в ідеальному білку. Для судака і хека, «лімітуючою кислотою» є метіонін з цистином, так як скор цієї кислоти є мінімальним (табл. 1.5 -1.6).

Представлені дані свідчать про добру збалансованість складу незамінних амінокислот щодо обраних еталонів.

Для розрахунку даних наведених у таблиці, було використано середній показник потреб дорослих чоловіків [25]. При низькому рівні вмісту АК у консервах, високий вміст лізину порушує баланс АК. Данна сировина задовольняє потреби дорослої людини у поживних речовинах, тому її використання є доцільним.

Характеристика амінокислотного складу білків та параметрів амінокислотної збалансованості білків судака

Судак	Вміст ам.к в 100 гр	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	3,84	0,21	4,00	0,89	0,88	9,86	11,11
Лейцин	7,41	0,40	7,00	0,98	0,79	19,03	19,44
Лізін	8,51	0,46	5,50	1,43	0,54	21,85	15,28
Метіонин+цистин	2,94	0,16	3,50	0,78	1,00	7,55	9,72
Фенілаланін+тірозин	6,92	0,38	6,00	1,07	0,73	17,77	16,67
Треонін	3,81	0,21	4,00	0,88	0,88	9,78	11,11
Триптофан	1,30	0,07	1,00	1,20	0,65	3,34	2,78
Валін	4,21	0,23	5,00	0,78	1,00	10,81	13,89
Сумарний вміст амінокислот	38,94		36,00		6,47	100,00	100,00
R_c коеф раціональності	6,47						
ϕ	1,59						
Коеф. збалансованості	0,78						
Коеф. розбалансованості	0,22						
Надлишковість	28,77						

Розробляючи рецептурний склад консервів, було використано овочеву сировину, яка містить багатий вітамінний склад, не викликає алергії та при поєднанні з рибною складовою давали витончений смак. Тому вибір був зроблений на моркві, цибулі, капусті та картоплі.

Овочі займають важливе місце у повсякденному харчуванні людини, адже містять велику кількість корисних і поживних речовин. Багаті на вітаміни групи В, С, А, каротини, вуглеводи, клітковину, пектини та інші.

Як овочеву сировину у даному дипломному проекті було обрано картоплю, капусту, цибулю та моркв. Корисна цінність овочів, наявність в них вуглеводів, мінеральних речовин та вітамінів. При поєднанні овочевої та рибної складової важлива сумісність хімічного та смакового поєднання. Обрані

нами овочі також мають лікувальну функцію через свій багатий вітамінний склад [34]. Нижче наведено характеристику та хімічний склад овочів для рибослинних рибних консервів.

Таблиця 1.6

Характеристика амінокислотного складу білків та параметрів амінокислотної збалансованості білків хека

Хек	Вміст ам.к в 100 гр	Вміст ам.к в 1 гр. білка	Вміст ам.к. в еталоні	с _ж , амінокислотний скор	а _ж коеф утилітарності	а _ж , масова частка а.к. в продукті	а _ж е, масова частка а.к. в еталоні
Ізолейцин	3,46	0,23	4,00	0,83	0,92	9,22	11,11
Лейцин	6,93	0,45	7,00	0,95	0,80	18,46	19,44
Лізин	7,92	0,52	5,50	1,38	0,55	21,10	15,28
Метіонин+цистин	2,78	0,18	3,50	0,76	1,00	7,41	9,72
Фенілаланін+тірозин	6,39	0,42	6,00	1,02	0,75	17,02	16,67
Треонін	3,36	0,22	4,00	0,81	0,95	8,95	11,11
Триптофан	1,30	0,08	1,00	1,25	0,61	3,46	2,78
Валін	5,40	0,35	5,00	1,04	0,74	14,38	13,89
Сумарний вміст амінокислот	37,54		36,00		6,31	100,00	100,00
Р _с коеф раціональності				6,31			
φ				0,99			
Коеф. збалансованості				0,76			
Коеф. розбалансованості				0,24			
Надлишковість				31,28			

Морква. Рослина з сімейства зонтичних, різноманітної форми та розмірів. Може бути помаранчевого, помаранчево-червоного, жовтого, червонофіолетового, рожевого, лимонно-жовтого чи білого кольору. Корисні властивості моркви завжди використовувалися у медицині.

Вживання моркви у раціоні, позитивно впливає на шлунково-кишковий тракт. Велика кількість бета-каротину, що має імуностимулюючу і адаптогенну дію. Також надає організму протизапальної, знеболюючої, ранозагою-

чої дії, а також попереджує захворювання головного мозку та серця [36]. Хімічний склад та енергетична цінність наведена в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7.

Хімічний склад та енергетична цінність овочевої сировини.

Овочева сировина	Вміст, %				Калорійність, кКал
	Білків	Жирів	Вуглеводів	Вологи	
Морква		0,1	6,9	88	33,5
Картопля	2	0,4	16,3	79	77
Цибуля	1,4	0,2	8,2	86	41,1
Капуста	3	0	5	0	30

Картопля. Одна з найпоширеніших овочевих культур. В харчовій промисловості широко використовується. Добре поєднується з усіма видами продуктів. Має велику калорійність, що надасть готовому продукту насиченості смаку. Також картопля відрізняється тим, що добре поєднується з будь-яким продуктом, це робить її універсальною складовою продукту. Хімічний склад відрізняється великим складом вуглеводів, клітковини. Багатий склад вітамінів В₃, В₄, В₉, С, К, макро- та мікроелементи. Регулярне вживання картоплі нормалізує роботу кишково-шлункового тракту та роботу серця. Рекомендовано до вживання діабетикам, адже регулює вміст цукру у крові. Надає імунностимулюючий ефект та надає протизапальну дію [38]. Хімічний склад та енергетична цінність наведена в таблиці 1.7.

Капуста. Хімічний склад характеризується високим вмістом вуглеводів, клітковини. Добре поєднується з багатьма продуктами, має також багатий вітамінний склад: вітаміни групи А, В, РР, аскорбінова кислота, вуглеводи та фосфор. Є незамінним елементом дієтичного харчування, адже маючи низьку калорійність, має велику харчову цінність. Добре засвоюється організмом людини. У лікувальному використанні нормалізує показники цукру, холестерину у крові. Покращує стан серцево-судинної системи. [39]Хімічний склад та енергетична цінність наведена в таблиці 1.7.

1.3.2 Удосконалення рецептур риборослинних рибних консервів

Сучасні наукові тенденції здорового та повноцінного харчування населення засновані на медико-біологічних дослідженнях. Наукові школи створюють продукти нового покоління. Це збалансовані продукти, адекватні традиційному харчуванню за органолептичними показниками і структурними формами поживних і корисних речовин.

За визначенням «Українським науково-дослідним інститутом харчування, біотехнології та фармації» та «Національною академією медичних наук України».

Склад та властивості продуктів харчування для військових мають відповідати фізіологічним та хімічним показникам, задовольняти норми фізіологічних потреб організму у поживних речовинах, відповідати вимогам, щодо безпеки та високої якості. Виходячи з цього при удосконаленні рецептур головною метою є розрахунок удосконаленої рецептури консервів з підвищеним хімічним складом.

1. Дані рекомендації притаманні до риборослинних консервів, для оздоровчого, збалансованого харчування широкого кола споживачів.

2. До складу консервів входять рибна сировина (40-50%), подрібненні овочі (до 45%), томатний соус (до 6,0%)

3. Консерви є готовою стравою, що не потребує додаткової теплової обробки, з підвищеною харчовою цінністю за рахунок харчової цінності компонентів.

4. Для виготовлення даного виду консервів рекомендується використовувати морожену та охолоджену рибу, а також філе морожене таких видів риб як судак, хек. Дана сировина містить високу кількість макро- і мікроелементів.

Використання овочів надає готовому продукту властивість збагатити продукт натуральними вітамінами та мінералами в оптимальному співвідношенні. Доцільність впровадження овочевої сировини обумовлена тим, що вони стимулюють звичні процеси шлунково-кишкового тракту, підвищують

апетит, покращує засвоєння поживних речовин. В якості рослинної складової у рибо-рослинних консервах у даній роботі було обрано овочі з невисоким вмістом рослинних волокон, а саме картопля, капуста, кабачки, цибуля, морква.

Для надання смакових якостей було прийнято рішення, про додавання томатного соусу та спецій у консерви.

Продукт має бути збалансований за амінокислотним складом білків відповідно до фізіологічних потреб дорослої людини. Даний параметр складено виходячи з загальноприйнятих показників.

Масові частки рецептурних компонентів підібрані таким чином, що при включенні в раціон харчування вони забезпечують підтримку умовно оптимального матеріального і енергетичного балансу організму.

На основі отриманих даних, що характеризують харчову цінність досліджуваної сировини, аналізу літературних даних і розроблених науково обґрунтованих нутрієнтно-технологічних рекомендацій зроблений вибір інгредієнтів рецептур. Композиційний склад продуктів на рибній основі проектувався з використанням комп'ютерного математичного моделювання на основі принципу збалансованості і комбінування інгредієнтів.

Удосконалення рецептур риборослинних консервів полягала в забезпеченні збалансованого хімічного складу за вмістом білка, жиру, сухих речовин, що відповідають вимогам формалізованих нутрієнтно-технологічних рекомендацій. Розрахунок рецептур проведені за допомогою програмного пакету Microsoft Excel.

При проектуванні рецептур риборослинних консервів в якості основної сировини використовували хек і судак. Як овочеву сировину картоплю, кабачки, моркву, цибулю, капусту, гарбуз.

Принциповою відмінністю розроблених і удосконалених риборослинних консервів є унікальність хімічного складу рибної сировини, збалансованість за амінокислотою та біологічною цінністю, та підвищена енергетична цінність.

Перша рецептура представлена овочевим рагу з рибою, друга - філе рибне з картоплею, третя - філе рибне з броколі, четверта - філе рибне з гарбузом. Всі рецептури спроектовані окремо для кожного виду рибної сировини. Варіанти рецептур риборослинних рибних консервів з овочевою сировиною представлені в таблиці 1.8.

Запроектовано і удосконалено рецептури риборослинних консервів наступного асортименту:

1. «Рагу рибо-овоче»:

1.1 «Рагу з хека овоче»

1.2. «Рагу з судака овоче»

2. «Філе рибне з картоплею «Смачне»:

2.1 «Філе хека з картоплею «Смачне»

2.2 «Філе судака з картоплею «Смачне»

3. «Філе рибне з броколі «Дієтичне»:

3.1 «Філе хека з броколі «Дієтичне»

3.2 «Філе судака з броколі «Дієтичне»

4. «Філе рибне з гарбузом «По-селянські»:

4.1 «Філе хека з гарбузом «По-селянські»

4.2 «Філе судака з гарбузом «По-селянські»

Показники амінокислотної збалансованості білків рецептур риборослинних консервів представлені в таблиці 1.9. На підставі даних розрахунку показників біологічної цінності білкових компонентів розроблених рецептур значення мінімального скоря незамінних амінокислот C_{\min} лежать в діапазоні (0,43-0,76) (0,72-1,16), коефіцієнта раціональності амінокислотного складу Re - (0,64-0,84) (0,79-0,90), показника «порівнянної надмірності» змісту незамінних амінокислот b - (6,75-18,48) і (2,49-8,49) відповідно, зазначено, що розроблені види консервів за параметрами амінокислотної збалансованості найбільш адекватні для харчування.

Варіанти рецептур риборослинних рибних консервів з овочевою сировиною

Назва компонента рецептури	Масовий склад компонента в рецептурі, кг на 100 кг							
	1.1	1.2	2.1	2.2	3.1	3.2	4.1	4.2
Філе хека	40,0		40,0		45,0		50,0	
Філе судака		35,5		40,0		45,0		50,0
Картопля	17,0	15,0	45,0	45,0				
Гарбуз запечений	20,0	10,0					34	34
Капуста					40	40		
Морква	6,0	15,0						
Цибуля	2,4	9,0						
Сіль	0,4	0,4						
Суміш прянощів	0,2	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	2,0	2,0
Вода	8,0	8,5	8,4	8,4	8,4	8,4	8,0	8,0
Томатний соус	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0

Таблиця 1.9

Показники амінокислотного балансу риборослинних консервів

Назва показника	Номер рецептури											
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	3.2	3.3	4.1	4.2	4.3
Вміст незамінних амінокислот, г/100 білка												
Ізолейцин	4,43	3,38	4,00	3,22	2,98	3,02	2,55	2,67	2,63	3,53	4,09	3,53
Лейцин	7,67	6,91	7,37	5,70	5,38	5,54	4,87	4,95	5,00	6,67	6,75	6,85
Лізін	8,16	6,94	7,10	4,94	4,74	4,73	4,13	4,49	4,35	5,47	6,00	5,90
Метіонін +цистін	3,29	2,60	3,52	1,90	1,94	2,37	2,16	1,82	2,11	3,02	3,36	3,24
Фенілаланін +тирозин	7,59	7,50	8,01	6,33	6,01	6,22	4,73	4,75	4,74	7,17	6,89	7,26
Треонін	4,93	3,80	4,06	3,17	2,93	3,02	2,44	2,53	2,45	3,33	3,59	3,55
Триптофан	1,30	1,29	1,29	1,15	0,99	1,04	0,86	0,83	0,83	1,13	1,03	1,06
Валін	5,69	5,41	5,01	4,31	4,43	4,13	3,55	3,58	3,67	4,24	4,56	4,53
Сумарний вміст	43,05	38,34	40,35	30,71	29,40	30,0	25,29	25,63	25,78	34,5	36,28	35,93

Відповідно до біологічного та енергетичного складу, було розраховано норми закладки компонентів на одну облікову банку (350 г). Дані наведені у таблиці 1.10.

Таблиця 1.10

Норми закладки компонентів на 1 облікову банку, г

Назва	Риба	Томатний соус	Овочева складова
«Рагу з хека овочево»	155	141	54
«Рагу з судака овочево»			
«Філе хека з картоплею «Смачне»			
«Філе судака з картоплею «Смачне»			
«Філе хека з броколі «Дієтичне»			
«Філе судака з броколі «Дієтичне»			
«Філе хека з гарбузом «По-селянські»			
«Філе судака з гарбузом «По-селянські»			

Розроблені і удосконалені рецептури виготовлення риборослинних консервів зі збагаченим харчовим складом, розроблені враховуючи рекомендації з хімічних, біологічних та харчових показників, актуальних нормативів та технологічних інструкцій.

1.3.3 Сенсорна оцінка консервів

Сенсорні показники якості займають одне з головних місць в оцінці якості харчових продуктів. Органи відчуття допомагають визначити якісні відмінності в характеристиці продукту і зробити об'єктивний висновок про якість та смакові властивості готового продукту, виготовленого за рекомендованими рецептурами і технологією.

Органолептична оцінка якості дозволяє об'єктивно отримати данні про якість готового продукту за наступними важливими для споживача критеріями: зовнішній вигляд, смак, запах, колір, консистенція, якість соусу. За результатами сенсорної діагностики можна зробити висновок про можливість використання овочевої сировини для виробництва рибних консервів.

Органолептичну оцінку якості, спрямовану на визначення найбільш привабливих, з точки зору смакових якостей продукту, проводили для консе-

рвів «Філе рибне з картоплею «Смачне», Філе рибне з броколі «Дієтичне», Філе рибне з гарбузом «По-селянські». Дегустаційну оцінку проводила група дегустаторів, оцінюючи чотири дослідних зразка консервів. Зразки були представленні номерами 1,2,3,4 відповідно.

Для визначення якості виготовлених консервів проводили органолептичну оцінку за 5-баловою шкалою. Оцінні показники якості наведені у таблиці 1.11.

Сенсорні показники якості дослідних зразків консервів відповідно до результатів дегустації представлені на рис. (рис. 1.4-1.5)



Рис. 1.4 – Профілограма сенсорного аналізу риборослинних консервів з хека.

Балова оцінка якості риборослинних консервів

Показник	Характеристика балів	Бали
Стан шматочків	Шматочки цілі, без ушкоджень, з рівними краями, однакових розмірів.	5
	Незначні пошкодження. Злипання окремих шматочків.	4
	Втрата цілісності шматочків. Наявність окремих шматочків різних розмірів	3
	Значні пошкодження. Злипання шматочків значне, коли роз'єднання одного від іншого неможливе без порушення цілісності шматочка	2
	Шматочки пошкодженні, різні за розмірами. Злипання значне, роз'єднання одного від іншого неможливе без порушення цілісності.	1
Стан томатного соусу	Червоний, рівномірний, відповідний томатному соусу.	5
	Червоний, з незначною кількістю частинок білкового походження.	4
	Помутнілий, з наявністю частинок білкового походження, невеликий осад	3
	Блідо-червоний, з наявністю частинок білкового походження, щільний осад	2
	Мутний, з щільним осадом	1
Аромат	Приємний, властивий томатному соусу, рибі і овочам	5
	Властивий томатному соусу, рибі і овочам зі слабким ароматом прянощів.	4
	Ледве відчутний запах сирості та невластивий аромат небілкових азотистих сполук, незначний запах окисненого жиру	3
	Різкий неприємний запах, незначно виражений запах окиснення	2
	Запах небілкових азотистих сполук	1
Консистенція	Ніжна, соковита, продукт легко розжовується, при жуванні утворює однорідну масу	5
	Ніжна, м'яка, продукт стискається зубами добре, але не утворюється однорідної маси, зберігаються дрібні шматочки	4
	Признак ніжності виражений слабо, недостатньо соковита, пластична, пружна, відкушується добре.	3
	Признак ніжності відсутній, щільна, зберігає деформацію, важко розкушується	2
	Признак ніжності відсутній, щільна, гумоподібна, тверда, необхідно велике зусилля для відкушування	1
Смак	Приємний, пряний, властивий даному виробу, у міру солоний, смак овочів насичений	5
	Приємний, пряний, властивий даному виробу, смак прянощів відчувається ледь помітно	4
	Приємний, пряний, з слабким присмаком прянощів, ледь відчувається смак застарілого м'яса	3
	Сильний смак згіркнення	2
	Відчувається смак недоброякісного м'яса.	1



Рис. 1.5– Профілограма сенсорного аналізу риборослинних консервів з судака.

Відповідно до результатів органолептичної оцінки, поєднання високобілкової рибної сировини з овочевою сировиною поліпшує смакові властивості, консистенцію та аромат виготовлених консервів. Використання картоплі дозволило зберегти аромат консервів, а використання капусти підвищило смак продукту. Використання кабачків в розроблених рецептурах не дозволило зберегти стан заливки та консистенцію, а також дещо знизило аромат. Органолептична оцінка якості овочевого рагу показало найвищий дегустаційний бал.

Отже, за результатами дегустаційної оцінки можливо зробити висновок, що даний асортиментний ряд вдосконалених рибних консервів: «Філе рибне з картоплею «Смачне», «Рагу рибо-овочево», «Філе рибне з гарбузом «По-селянські», «Філе рибне з броколі «Дієтичне» відповідає загальноприйнятим стандартам, має високу органолептичну оцінку, що свідчить про ефективність використання розроблених технологій для забезпечення гармонійного смаку і терміну зберігання.

1.3.4 Аналіз харчової цінності риборослинних 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 [35].

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 риборослинних 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 1.12-1.19.

Таблиця. 1.12

**Показники біологічної цінності риборослинних консервів «Рагу рибоо-
воче» з судака**

Судак	Вміст ам.к в 100 гр продукту	Вміст ам.к в 1 гр. білка	Вміст ам.к. в еталоні	с _ж , аміно-нокислотний скор	а _ж коеф утиліта-рності	а _ж , масова частка а.к. в продукті	а _ж , масо-ва частка а.к. в ета-лоні
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
Лізін	6,40	0,38	5,50	1,05	0,74	16,08	15,28
Метіо-нин+цистин	3,00	0,18	3,50	0,78	1,00	7,54	9,72
Фенілала-нин+тирози	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 раціо-нальності	6,57						
φ	1,53						
Коеф. збалан-сованості	0,78						
Коеф. разба-лансованості	0,22						
Надлишко-вість	28,98						

Таблиця 1.13

**Показники біологічної цінності риборослинних консервів «Рагу рибоо-
воче» з хека**

Хек	Вміст ам.к в 100 гр продукту	Вміст ам.к в 1 гр. білка	Вміст ам.к. в еталоні	с _ж , аміно-нокислотний скор	а _ж коеф утиліта-рності	а _ж , масова частка а.к. в продукті	а _ж , масова час-тка а.к. в ета-лоні
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
Метіо-нин+цистин	2,26	0,15	3,50	0,65	1,00	6,30	9,72
Фенілала-нин+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 раціо-нальності	5,47						
φ	5,24						
Коеф. збалан-сованості	0,65						
Коеф. разба-лансованості	0,35						
Надлишко-вість	54,22						

Таблиця 1.14

Показники біологічної цінності риборослинних консервів «Філе рибне з броколі «Дієтичне» з хека

Хек	Вміст ам.к в 100 гр продукту	Вміст ам.к в 1 гр. білка	Вміст ам.к. в еталоні	с _ж , аміно-кислотний скор	а _ж коеф утиліта-рності	а _ж , масова частка а.к. в продукті	а _ж е, масова частка а.к. в еталоні
Ізолейцин	5,2	0,35	4,00	1,00	0,99	11,13	11,11
Лейцин	9,8	0,66	7,00	1,08	0,92	20,99	19,44
Лізін	7,8	0,53	5,50	1,09	0,91	16,70	15,28
Метіонин+цистин	4,5	0,30	3,50	0,99	1,00	9,64	9,72
Фенілаланин+тирози	6,9	0,47	6,00	0,89	1,12	14,78	16,67
Треонін	4,8	0,32	4,00	0,93	1,07	10,28	11,11
Триптофан	2,2	0,15	1,00	1,70	0,58	4,71	2,78
Валін	5,5	0,37	5,00	0,85	1,17	11,78	13,89
Сумарний вміст	46,70		36,00		7,76	100,00	100,00
RC коеф раціо-нальності				7,76			
φ				0,12			
Коеф. збалан-сованості				0,99			
Коеф. разба-лансованості				0,01			
Надлишко-вість				0,90			

Таблиця 1.15

Показники біологічної цінності риборослинних консервів «Філе рибне з броколі «Дієтичне» з судака

Судак	Вміст ам.к в 100 гр продукту	Вміст ам.к в 1 гр. білка	Вміст ам.к. в еталоні	с _ж , аміно-кислотний скор	а _ж коеф утиліта-рності	а _ж , масова частка а.к. в продукті	а _ж е, масова частка а.к. в еталоні
Ізолейцин	5,20	0,31	4,00	0,97	0,99	10,77	11,11
Лейцин	9,20	0,54	7,00	0,98	0,98	19,06	19,44
Лізін	7,40	0,44	5,50	1,00	0,96	15,33	15,28
Метіонин+цистин	4,50	0,26	3,50	0,96	1,00	9,32	9,72
Фенілаланин+тирози	7,80	0,46	6,00	0,97	0,99	16,16	16,67
Треонін	5,87	0,35	4,00	1,09	0,88	12,16	11,11
Триптофан	1,50	0,09	1,00	1,12	0,86	3,11	2,78
Валін	6,80	0,40	5,00	1,01	0,95	14,09	13,89
Сумарний вміст	48,27		36,00		7,59	100,00	100,00
RC коеф раціо-нальності				7,59			
φ				0,12			
Коеф. збалансо-ваності				0,96			
Коеф. разбала-нсованості				0,04			
Надлишковість				4,29			

Таблиця 1.16

Показники біологічної цінності риборослинних консервів «Філе рибне з картоплею «Смачне» з судака

Судак	Вміст ам.к в 100 гр продукту	Вміст ам.к в 1 гр. білка	Вміст ам.к. в еталоні	с _ж , амінокислотний скор	а _ж коеф утилітарності	а _ж , масова частка а.к. в продукті	а _ж е, масова частка а.к. в еталоні
Ізолейцин	3,50	0,21	4,00	0,86	0,82	9,58	11,11
Лейцин	8,50	0,50	7,00	1,20	0,59	23,26	19,44
Лізін	5,40	0,32	5,50	0,97	0,73	14,77	15,28
Метіонин+цистин	2,50	0,15	3,50	0,70	1,00	6,84	9,72
Фенілаланін+тирози	7,45	0,44	6,00	1,22	0,58	20,38	16,67
Треонін	3,80	0,22	4,00	0,94	0,75	10,40	11,11
Триптофан	0,90	0,05	1,00	0,89	0,79	2,46	2,78
Валін	4,50	0,26	5,00	0,89	0,79	12,31	13,89
Сумарний вміст	36,55		36,00		6,05	100,0	100,00
РС коеф раціональності	6,05						
φ	2,50						
Коеф. збалансованості	0,70						
Коеф. розбалансованості	0,30						
Надлишковість	42,14						

Таблиця 1.17

Показники біологічної цінності риборослинних консервів «Філе рибне з картоплею «Смачне» з хека

Хек	Вміст ам.к в 100 гр продукту	Вміст ам.к в 1 гр. білка	Вміст ам.к. в еталоні	с _ж , амінокислотний скор	а _ж коеф утилітарності	а _ж , масова частка а.к. в продукті	а _ж е, масова частка а.к. в еталоні
Ізолейцин	4,2	0,28	4,00	0,91	0,95	10,07	11,11
Лейцин	7,8	0,53	7,00	0,96	0,90	18,71	19,44
Лізін	6,8	0,46	5,50	1,07	0,81	16,31	15,28
Метіонин+цистин	3,5	0,24	3,50	0,86	1,00	8,39	9,72
Фенілаланін+тирози	6,9	0,47	6,00	0,99	0,87	16,55	16,67
Треонін	4,8	0,32	4,00	1,04	0,83	11,51	11,11
Триптофан	2,2	0,15	1,00	1,90	0,45	5,28	2,78
Валін	5,5	0,37	5,00	0,95	0,91	13,19	13,89
Сумарний вміст	41,70		36,00		6,73	100,00	100,00
РС коеф раціональності	6,73						
φ	0,56						
Коеф. збалансованості	0,86						
Коеф. розбалансованості	0,14						
Надлишковість	15,83						

Таблиця 1.18

Показники біологічної цінності риборослинних консервів «Філе рибне з гарбузом «По-селянські» з судака

Судак	Вміст ам.к в 100 гр продукту	Вміст ам.к в гр. білка	Вміст ам.к. в еталоні	с _ж , амінокислотний скор	а _ж коеф утилітарності	а _ж , масова частка а.к. в продукті	а _ж е, масова частка а.к, в еталоні
Ізолейцин	6,80	0,40	4,00	0,96	0,94	10,65	11,11
Лейцин	11,90	0,70	7,00	0,96	0,94	18,65	19,44
Лізин	9,50	0,56	5,50	0,97	0,93	14,89	15,28
Метіонин+цистин	5,60	0,33	3,50	0,90	1,00	8,77	9,72
Фенілаланін+тирози	10,60	0,62	6,00	1,00	0,91	16,61	16,67
Треонін	6,98	0,41	4,00	0,98	0,92	10,94	11,11
Триптофан	1,94	0,11	1,00	1,09	0,82	3,04	2,78
Валін	10,50	0,62	5,00	1,18	0,76	16,45	13,89
Сумарний вміст	63,82		36,00		7,22	100,00	
RC коеф раціональності				7,22			
φ				0,69			
Коеф. збалансованості				0,90			
Коеф. розбалансованості				0,10			
Надлишковість				10,80			

Таблиця 1.19

Показники біологічної цінності риборослинних консервів «Філе рибне з гарбузом «По-селянські»

Хек	Вміст ам.к в 100 гр продукту	Вміст ам.к в 1 гр. білка	Вміст ам.к. в еталоні	с _ж , амінокислотний скор	а _ж коеф утилітарності	а _ж , масова частка а.к. в продукті	а _ж е, масова частка а.к, в еталоні
Ізолейцин	5,2	0,35	4,00	1,00	0,99	11,13	11,11
Лейцин	9,8	0,66	7,00	1,08	0,92	20,99	19,44
Лізин	7,8	0,53	5,50	1,09	0,91	16,70	15,28
Метіонин+цистин	4,5	0,30	3,50	0,99	1,00	9,64	9,72
Фенілаланін+тирози	6,9	0,47	6,00	0,89	1,12	14,78	16,67
Треонін	4,8	0,32	4,00	0,93	1,07	10,28	11,11
Триптофан	2,2	0,15	1,00	1,70	0,58	4,71	2,78
Валін	5,5	0,37	5,00	0,85	1,17	11,78	13,89
Сумарний вміст	46,70		36,00		7,76	100,00	100,00
RC коеф раціональності				7,76			
φ				0,12			
Коеф. збалансованості				0,99			
Коеф. розбалансованості				0,01			
Надлишковість				0,90			

Також розраховано енергетичну цінність розроблених риборослинних консервів. Добова норма калорій для дорослого чоловіка- військового 3600-4900 ккал.

Відповідно до отриманих результатів, розрахуємо 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. Наша мета, порахувати енергетичну цінність риборослинних консервів та вказати на скільки 1упаковка консервів в реторт-пакеті задовольняє енергетичні потреби військового. Формула розрахунку енергетичної цінності:

$$E_{ц} = B*4 + Ж*9 + В*4 \quad (1.5)$$

Б – вміст білку у 100 гр продукта;

Ж – вміст жирів у 100 гр продукта;

В – вміст вуглеводів у 100 грн продукта

Відповідно до формули порахуємо енергетичну цінність для для риборослинних консервів (табл.1.22).

Таблиця.1.20

Характеристика консервів «Рагу рибоовоче»

Асортимент	Волога, %	Ліпіди, %	Білок, %	Мін. речовини, %	Енергетична цінність, ккал
«Рагу з хека овоче»	78,9-79,41	15,2	14,8	1,02-1,18	200,4
«Рагу з судака овоче»	80,79-81,1	13,5	17	1,19-1,29	194,5

$$E_{ц\text{хек}} = 14,8*4+15,2*9+1,12*4= 200,4 \text{ ккал} = 838 \text{ кДж}$$

$$E_{ц\text{судак}} = 17*4+13,5*9+1,25*4= 194,5 \text{ ккал} = 813 \text{ кДж}$$

Таблиця 1.21

Характеристика консервів «Філе з гарбузом «По-селянські»

Асортимент	Волога, %	Ліпіди, %	Білок, %	Мін. речовини, %	Енергетична цінність, ккал
«Філе хека з гарбузом «По-селянські»	57,0-58,2	15,0	17,0	1,02-1,18	242,6
«Філе судака з гарбузом «По-селянські»	60,5-66,5	14,7	17	1,19-1,29	236,3

$$E_{ц\text{хек}} = 17 \cdot 4 + 15 \cdot 9 + 9,9 \cdot 4 = 242,6 \text{ ккал}$$

$$E_{ц\text{судак}} = 17 \cdot 4 + 14,7 \cdot 9 + 9 \cdot 4 = 236,3 \text{ ккал}$$

Таблиця 1.22

Характеристика консервів «Філе з броколі «Дієтичне»

Асортимент	Волога, %	Ліпіди, %	Білок, %	Мін. речовини, %	Енергетична цінність, ккал
Філе хека з броколі «Дієтичне»	78,0-80,5	6,2	12,5	5,7	130
Філе судака з броколі «Дієтичне»	80,3-82,1	8,0	16,8	6,6	165,6

$$E_{ц\text{хек}} = 12,5 \cdot 4 + 6,2 \cdot 9 + 5,74 = 130 \text{ ккал}$$

$$E_{ц\text{судак}} = 16,8 \cdot 4 + 8 \cdot 9 + 6,6 \cdot 4 = 165,6 \text{ ккал}$$

Таблиця 1.23

Характеристика консервів «Філе з картоплею «Смачне»

Асортимент	Волога, %	Ліпіди, %	Білок, %	Мін. речовини, %	Енергетична цінність, ккал
«Філе хека з картоплею «Смачне»	80-81,2	8	12	1,7-2,1	146,8
«Філе судака з картоплею «Смачне»	81-83,2	9,0	13	1,9-2,5	161,5

$$E_{\text{цхек}} = 12 \cdot 4 + 8 \cdot 9 + 1,8 \cdot 4 = 146,8 \text{ ккал}$$

$$E_{\text{цсудак}} = 13 \cdot 4 + 9 \cdot 9 + 2 \cdot 4 = 161,5 \text{ ккал}$$

Середнє значення калорійності розроблених та удосконалених рецептур риборослинних консервів складає 185 ккал на 100 гр готового продукту. Дані консерви виробляються у 500 гр реторт-пакеті. Одже 500 гр продукту містять 925 ккал, що складає до 25 % від добової потреби військового (якщо брати у середньому від 3600-4900 ккал).

Отже, розроблені і удосконалені рецептури консервів показують доцільність впровадження технології для задовільнення потреб військових ЗСУ.

Загальний хімічний склад після стерилізації зазнає незначних змін. Зміни у складі харчових складових в результаті термодеструкції відбуваються у вигляді незначних втрат харчової цінності.

Технологія виготовлення риборослинних консервів розроблена враховуючи рекомендації з хімічних, біологічних та харчових показників, актуальних технологічних інструкцій. Технологічні схеми виробництва будуть представлені у розділі 2 даної роботи.

1.3.5 Наукове обґрунтування режимів стерилізації консервів

Завершальним етапом технологічного процесу є стерилізація. Для цього необхідно наукове обґрунтування режиму стерилізації консервів.

З цією метою проводили комплекс теплофізичних і мікробіологічних досліджень, що включає наступні етапи: визначення фактичної летальності та лабораторна перевірка режиму стерилізації. Режими стерилізації розроблялися згідно «Інструкції по розробці режимів стерилізації з риби та морепродуктів».

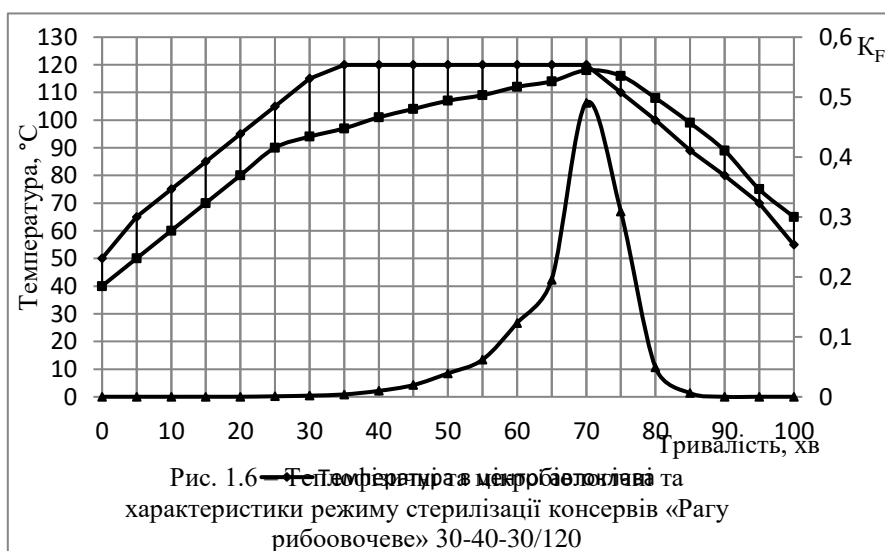
Причиною псування консервів з гідробіонтів, при рН 4,3 є *C. sporogenes* – облігатний анаероб. Даний мікроорганізм має термостійкість, вищу ніж у *C. botulinum*. Також важливо взяти до уваги значення рН у даних консервів, яке близьке до значення 5. Це в свою чергу може призвести до розвитку термофільних бактерій. Даний тип бактерій не виявляється зовнішньо,

тому при розробці режимів стерилізації особлива увага приділялася саме на цей фактор. Отже, режим стерилізації підбирався беручи до уваги термостійкість вищевказаного мікроорганізму.

Гріючим елементом в автоклаві була вода. Температура контролювалась за допомогою термопар. Отриманні данні прогріву кожного виду консервів дозволяють розрахувати фактичну летальність. На рис. 1.6 представлено графік зміни температури при стерилізації одного з розроблених і удосконалених виду консервів «Рагу рибоовоче»». Режим стерилізації консервів:

«Рагу рибоовоче»: $\frac{30-40-30}{120}$

Теплофізичні та мікробіологічні та характеристики режиму стерилізації консервів «Рагу рибоовоче» представлені в таблиці 1.24 та на рис. 1.6.



Фактичний стерилізуючий ефект розроблених режимів стерилізації склав $F_F = 6,55$ ум.хв і перевищив нормативний, що дозволило забезпечити мікробіологічну безпеку досліджуваних консервів.

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

Результати дослідів визначення фактичного режиму стерилізації консервів «Рагу рибовоче»

Тривалість стерилізації, хв	Температура в автоклаві, °С	Температура в центрі продукту, °С	Перехідний коефіцієнт K_F	$\sum K_F$	Фактична летальність режиму стерилізації F_F
0	50	40			
5	65	50			
10	75	60			
15	85	70	0		
20	95	80	0		
25	105	90	0,0008		0
30	115	94	0,0019	0,0027	0,0135
35	120	97	0,0039	0,0066	0,033
40	120	101	0,0098	0,0164	0,082
45	120	104	0,0195	0,0359	0,1795
50	120	107	0,039	0,0749	0,3745
55	120	109	0,0618	0,1367	0,6835
60	120	112	0,123	0,2597	1,2985
65	120	114	0,195	0,4547	2,2735
70	120	118	0,49	0,9447	4,7235
75	110	116	0,309	1,2537	6,2685
80	100	108	0,049	1,3027	6,5135
85	89	99	0,0062	1,3089	6,5445
90	80	89	0		0
95	70	75	0		0
100	55	65	0		0
0	50	40			

Мікробіологічна характеристика запропонованого режиму стерилізації приведена в таблиці 1.25.

Таблиця 1.25

Характеристика режиму стерилізації консервів

№	Асортимент	Режим стерилізації	Летальність режиму стерилізації	
			F_H	F_ϕ
1	«Рагу рибовоче»	$\frac{30-40-30}{120}$	4,3	6,55

Висновки до розділу 1:

1. Проведено аналіз особливостей харчування військовослужбовців ЗСУ та перспектив використання гідробіонтів для розробки і удосконалення рецептур риборослинних консервів.

2. Проаналізовано хімічний склад, біологічні особливості рибної і овочевої сировини та їх харчова сумісність.

3. Показано, що сума незамінних амінокислот білка м'яса досліджуваних риб перевищує їх кількість в ідеальному білку. Для судака і хека «лімітуючою амінокислотою» є метіонін з цистином, так як скор цієї кислоти є мінімальним.

4. Розроблено і удосконалено рецептурний склад риборослинних консервів з хека і судака з овочевими гарнірами для можливого харчування військових різних груп. Моделювання і розрахунок рецептур проведені за допомогою програмного пакету Microsoft Excel.

5. Науково-обґрунтовані та розроблені нутрієнтно-технологічні рекомендації щодо вживання продукту, виходячи з добової потреби військового у поживних речовинах.

6. Науково обґрунтовано режим стерилізації риборослинних консервів в автоклавах з гріючим середовищем якої є гаряча вода, та використання в якості пакування реторт-пакетів, що значно зменшить вагове навантаження.

7. Розрахована енергетична цінність та доцільність впровадження даного асортиментного ряду консервів для військовослужбовців ЗСУ.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Обґрунтування і вибір технологічних рішень

2.1.1 Обґрунтування вибору прийнятих технологічних рішень

Транспортування мороженої риби проводять при дотриманні наступних температурних режимів при температурі не вище мінус 3 °С.

Приймання риби проводять відповідно до інструкції по прийманню за якістю та кількістю. Приймання риби за якістю та кількістю здійснюють відповідно до вимог Інструкції з приймання охолодженої, мороженої риби та солоного напівфабрикату на обробних підприємствах.

Зберігання сировини до обробки проводять відповідно до "Інструкції по зберіганню охолодженої й мороженої риби й напівфабрикатів на рибообробних підприємствах", а також діючою нормативною документацією.

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 розпадеться. Рибу розморожують у дифростаційній шафі при температурі 20°С, протягом 8 годин.

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.

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.

Миття. Миття риби – важливий технологічний процес. Миття проводять для видалення слизу, механічних забруднень, зниження мікробіологічного обсіменіння. Миття проводять водою температурою не вище 15-20°С.

Філетування. Рибу кладуть черевцем нагору та роблять надріз під зябрами. Далі неглибокий розріз уздовж черевця та притримуючи рибу за голо-

ву, зрізується філе вздовж хребта. Дістаються нутрощі риби та аналогічним способом від кісток відділяться друге філе.

Порціонування. Отриманні філе промивають та 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 рибам новий смак і аромат і дозволяє одержати гастрономічно-готовий до вживання продукт.

Після наповнення банок консервами, герметично укупорюють 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.

У процесі стерилізації руйнується від 10 до 30 % вітамінів групи В. Охолодження консервів відбувається за допомогою води, при температурі $30\pm 5^{\circ}\text{C}$.

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

Пакування у коробки. Пакування проводять з метою зручності транспортування і зберігання.

Маркування. При підготовці допоміжних матеріалів проводять видалення всіх можливих сторонніх домішок.

2.1.2 Технологічні схеми виробництва

Хек, судак (охолоджений або морожений)

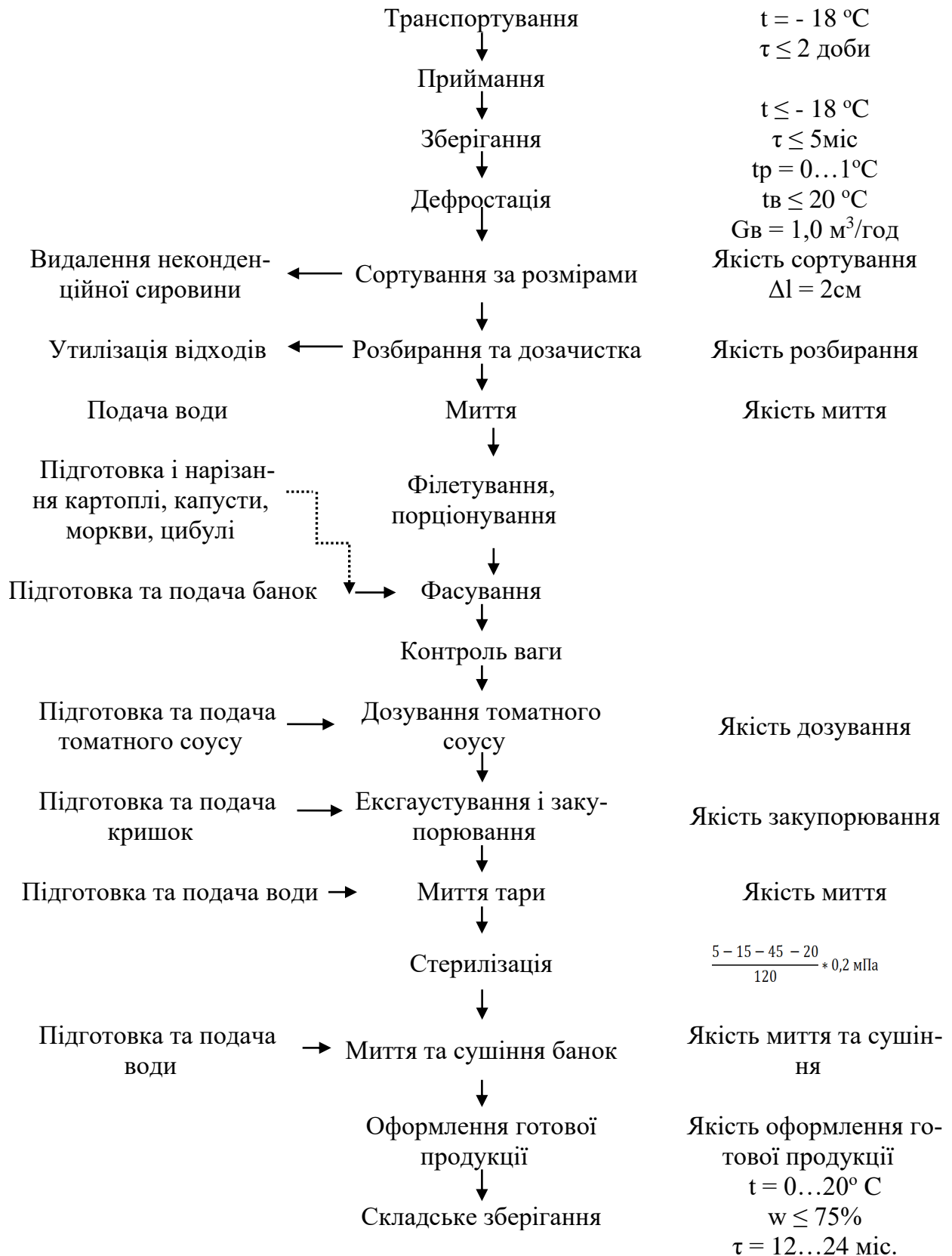


Рис. 2.1 - Технологічна схема виробництва консервів «Рагу рибоовочева»

Хек, судак (охолоджений або морожений)

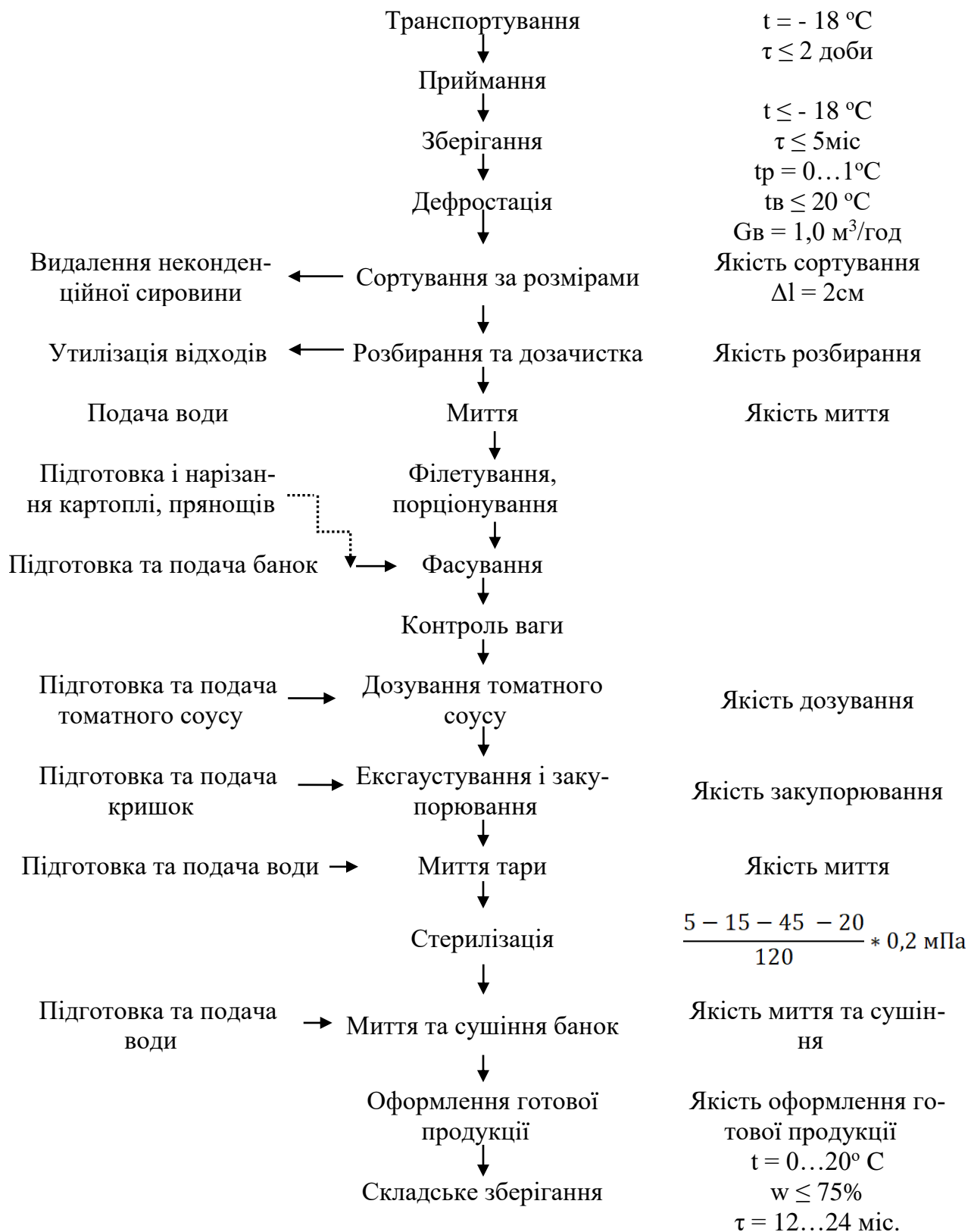


Рис. 2.2 - Технологічна схема виробництва консервів «Філе рибне з картоплею «Смачне»

Хек, судак (охолоджений або морожений)



Рис. 2.3 - Технологічна схема виробництва консервів «Філе рибне з броколі «Дієтичне»

Хек, судак (охолоджений або морожений)

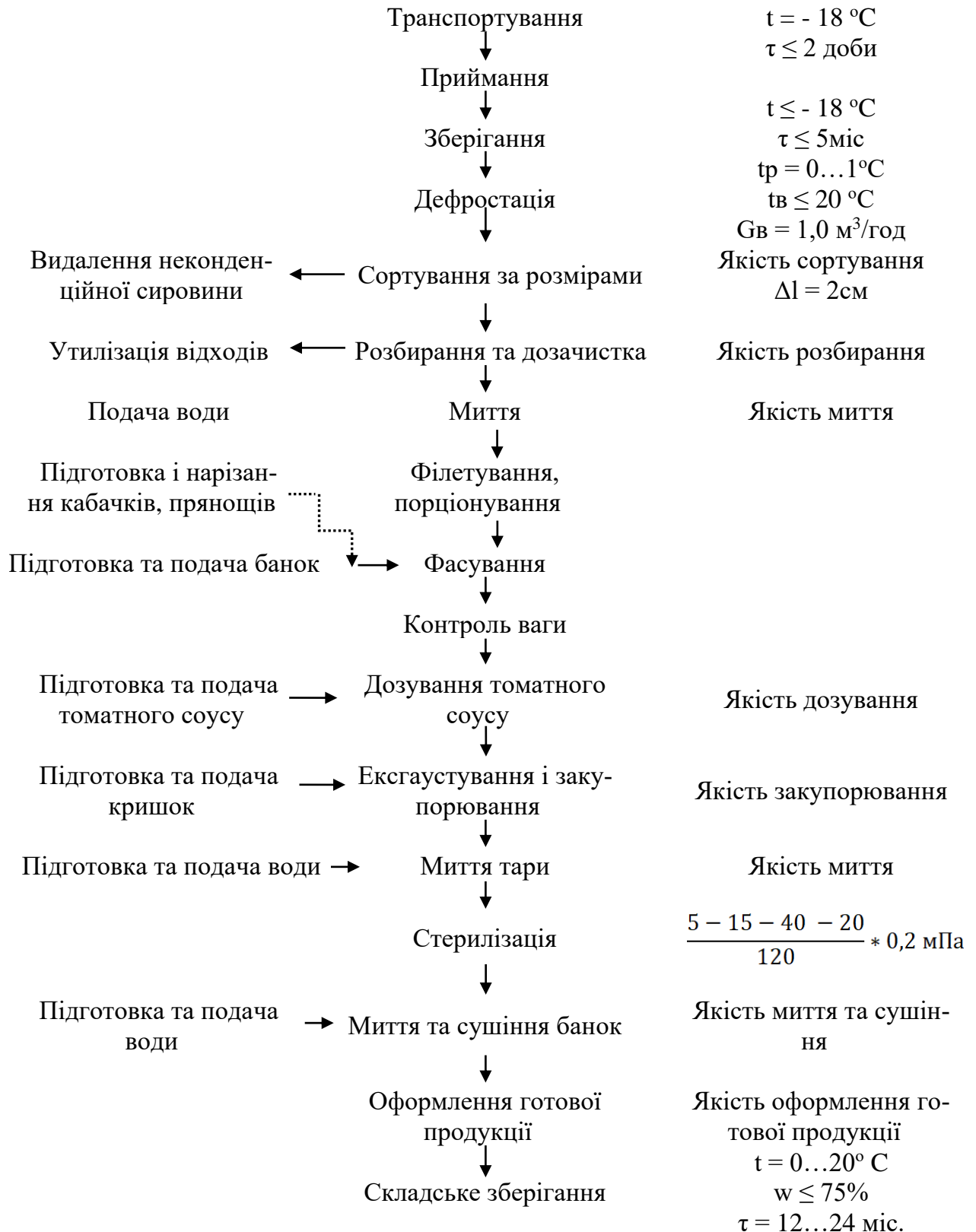


Рис. 2.4 - Технологічна схема виробництва консервів «Філе рибне з гарбузом «По-селянські»

2.2 .Продуктові розрахунки

Вихідні дані:

- консерви «Рагу рибоовоче» 2 тоб/зм, 2 зміни;
- консерви «Філе рибне з картоплею «Смачне» 2 тоб/зм, 2 зміни;
- консерви «Філе рибне з броколі «Дієтичне» 2 тоб/зм, 2 зміни;
- консерви «Філе рибне з гарбузом «По-селянські» 2 тоб/зм, 2 зміни.

Графік роботи ліній

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

Таблиця 2.1

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
«Рагу рибоовоче»	0,25	2	20 40	20 40	21 42	22 44	20 40	20 40	РЕМОНТ	22 44	21 42	22 44	21 42	22 44	966	231 462
«Філе рибне з картоплею «Смачне»	0,25	2	20 40	20 40	21 42	22 44	20 40	20 40		22 44	21 42	22 44	21 42	22 44	966	231 462
«Філе рибне з броколі «Дієтичне»	0,25	2	20 40	20 40	21 42	22 44	20 40	20 40		22 44	21 42	22 44	21 42	22 44	966	231 462
«Філе рибне з гарбузом «По-селянські»	0,25	2	20 40	20 40	21 42	22 44	20 40	20 40		22 44	21 42	22 44	21 42	22 44	966	231 462

Програма цеху

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.

Програма роботи цеху

Асортимент	Місяці												Всього за рік, т/рік
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
«Рагу рибоовоче»	80	80	82	88	80	80	ремонт	88	84	88	84	132	966
«Філе рибне з картоплею «Смачне»	80	80	82	88	80	80		88	84	88	84	132	966
«Філе рибне з броколі «Дієтичне»	80	80	82	88	80	80		88	84	88	84	132	966
«Філе рибне з гарбузом «Поселянські»	80	80	82	88	80	80		88	84	88	84	132	966
Разом	320	320	328	352	320	320		352	336	352	336	528	3864

Продуктовий розрахунок за нормами відходів і втрат

Для розрахунку продуктивної користуємось стандартними рецептурами риборослинних консервів з гарнірами в томатному соусі.

Проведемо розрахунок Рагу рибоовочевого», так як інші рецептури аналогічні, змінним є тільки гарнір.

Таблиця 2.3

Норми закладки компонентів рецептури «Рагу рибоовоче» на 1 облікову банку, кг

Компоненти рецептури	г/тоб	%	кг/тоб
Риба	155	44	155
Овочевий гарнір	54	15	54
Томатний соус	141	41	141
Всього	350	100	350

Рецептура томатного соусу на 1000 облікових банок, кг

Найменування компонентів	Кількість компоненту, кг
Томатна паста, 30%-ва	22,5
Цукор	6,0
Олія рослинна	2,0
Оцтова кислота, 89%-ва	0,7

Рецептури овочевого гарніру

Компоненти	Кількість компонентів рецептури на 100 кг гарніру			
	«Рагу рибоо-воче»	«Філе рибне з картоплею «Смачне»	«Філе рибне з броколі «Дієтичне»	«Філе рибне «Поселянські»
Цибуля обсмажена	10,2	10,2	10,2	10,2
Морква обсмажена	31	31	31	31
Пастернак	25	25	25	25
Капуста білокачанна	25,5			
Капуста броколі	-		25,5	
Картопля смажена	-	25,5		
Гарбуз запечений	-			25,5
Зелень петрушки	5	5	5	5
Спеції	0,8	0,8	0,8	0,8
Сіль	2,5	2,5	2,5	2,5
Всього	100	100	100	100

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

Таблиця 2.6

Втрати і відходи, %

Найменування технологічних операцій	% витрат
Риба	
Розморожування, миття	2,0
Розбирання, зачистка, миття	48,0
Філетування, порціонування	6,0
Фасування	2,0
Томатний соус	
Варка	5,0
Дозування	4,8
Овочевий гарнір	
Миття	0,5
Чищення	7,0
Обсмажування	5,5
Дозування	2,0

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

$$T_{\text{риби}} = \frac{155 \cdot 100^4}{(100-2)(100-48)(100-6)(100-2)} = 330,18 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{том. с}} = \frac{141 \cdot 100^2}{(100-4,8)(100-5)} = 155,9 \text{ кг/тоб}$$

$$T_{\text{гарнір}} = \frac{54 \cdot 100^4}{(100-0,5)(100-7)(100-5,5)(100-2)}$$

Перевірочний розрахунок норм сировини і матеріалів при виробництві консервів

Розраховуємо для рагу консервів «Рагу рибоовочево»

Таблиця 2.7

Потреба в сировині і допоміжних матеріалах

Асортимент, сировина, матеріали	Продуктивність		Норма витрати		Витрати сировини		
	тоб/год	тоб/зм	За ПІ	За роз- рахункам	кг/год	кг/зм	т/рік
Консерви «Ра- гу рибоовоче- ве»	0,25	2					
Риба				330,18	82,54	660,36	305,08
Томатний соус				155,90	38,98	311,81	144,06
Овочевий гар- нір				63,01	15,75	126,03	58,22

Таблиця 2.8

Вихід напівфабрикату по процесах на лінії виробництва консервів

Рух	Риба	Овочевий гарнір	Томатний соус
Надійшло на розморожування:	330,18		
Витрати і відходи, %	2		
Витрати і відходи, кг.	6,60		
Надійшло на розбирання, зачи- щення та миття::	323,57	63,01	
Витрати і відходи, %	48	0,5	
Витрати і відходи, кг.	155,32	0,32	
Надійшло на філетування та порціонування:	168,26	62,70	
Витрати і відходи, %	6	7,5	
Витрати і відходи, кг.	10,10	4,70	
Надійшло на обсмажування:		58,00	155,90
Витрати і відходи, %		5,5	5
Витрати і відходи, кг.		3,19	7,80
Надійшло на фасування:	158,16	54,806	148,11
Витрати і відходи, %	2	2	4,8
Витрати і відходи, кг.	3,16	1,10	7,11
Надійшло в тару	155,00	53,710	141,00
Вироблено реторт-пакетів, шт.	1428,57		

2.3 Підбір технологічного обладнання.

2.3.1 Обґрунтування вибору та характеристика основного технологічного обладнання

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

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

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

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

Основними принципами вибору технологічного обладнання в умовах рибоконсервного виробництва є:

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

2.3.2 Підбір технологічного обладнання

Підбір технологічного і допоміжного обладнання наведено в таблиці 2.9.

Таблиця 2.9

Підбір технологічного обладнання на лінії виробництва консервів

Обладнання	Марка	Продуктивність	Габарити, мм			Потуж. двигуна, кВт/г
			L	B	H	
Лінія виробництва консервів «Рагу рибоовочево»						
Дефростер	H2-ITA-110	800	5000	1800	2000	1,4
Конвеєр сортувальний			6000	300	800	4,0
Сортувальна машина	A1-ICP-3		4300	1330	2310	0,65
Мийна машина	IMA-201	1500	3910	1330	1430	
Розробна машина	A1-IPC		3600	1430	1300	
Машина філетувальна для риби AGK-1969			3000	300	800	
Ковшовий елеватор	P9-KT2-Є		3500	1130	1500	
Конвеєр стікання			3000	400	1200	
Горизонтальна машина для фасування в Doypack (Дой-пак) з функцією виготовлення реторт-пакету 083.97.02			4000	300	800	
Промисловий автоклав для харчових продуктів для вакуумного пакування. Стерилізатор для реторта	Tin CAN Processing		3000	300	800	
Машина обандероліювальна	B4-ЛЮЯ-2	15	736	1150	1456	1,0

2.4. Опис технологічних схем

Для виготовлення консервів «Рагу рибоовочева», використовують охолоджений судак, або заморожену сировину - хек не нижче першого ґатунку, яка відповідає нормативній документації.

Ящики з сировиною з холодильних камер зберігання доставляють на сировинний майданчик цеху та завантажують у дефростер Н2-ІТА-110. Процес розморожування проходить при температурі не вище 20 °С, до температурі у середині блока 0...2°С.

Після дефростації відбувається сортування риби за якістю.

Сировину направляють на інспекційний стіл на технологічні операції розбирання та зачистка. Видаляють луску, плавник хвостовий зрізають прямим зрізом, нутрощі видаляють відокремлюють черевце та голову. Після цього рибу філетують, промивають та направляють на наступну технологічну операцію.

На паралельній технологічній лінії готують до подачі овочі: картоплю, капусту, морква, цибуля, гарбуз. Овочі промивають, чистять нарізають кубиками обсмажують та подають на технологічну операцію фасування.

Після філетування рибу подають на змішування з компонентами рецептури овочевого гарніру та на наступну операцію наповнення реторт-пакетів.

Процес наповнення ретортних пакетів аналогічний до наповнення банок і вимагає такої ж обережності та уваги. Основними етапами упаковки ретортних пакетів є заповнення, видалення повітря, запечатування, розміщення в лотках, автоклавування та охолодження.

Після того, як продукт поміщений у пакет і пакет запечатаний, він піддається впливу температури 121,1 °С з протитиском, так що точка холоду або точка найповільнішого нагріву всередині продукту досягає заданого інтеграла час-температура. Після досягнення цієї температури продукт охолоджують, маркують та зберігають.

Пакети, що використовуються для автоклавування, можуть бути сформовані або виготовлені з ламінату на технологічній лінії. Найчастіше викори-

стовуються попередньо сформовані ретортні пакети, що наповнюються вручну або за допомогою автоматичних пакувальних машин.

У випадку продуктів, що складаються з твердого вмісту, пакети наповнюються твердими продуктами разом з деякою кількістю рідини і запечатуються за допомогою вакуумної пакувальної машини в пакети реторту.

При наповненні пакетів слід дотримуватися крайньої обережності, щоб уникнути забруднення області зварювання, оскільки це може призвести до неправильної герметизації. Остаточний рівень наповнення не повинен перебувати в межах 1,5 дюймів від відкритого верху упаковки, щоб мінімізувати забруднення продуктом зони запайки. Деякі виробники пропонують залишати вільним до однієї третини обсягу пакета з тієї ж причини.

Значний відсоток браку, пов'язаного з технологічним процесом, був спричинений забрудненням областей запаювання під час операції заповнення. Промивання парою не тільки очищає поверхні зварювання, але також видаляє з пакета залишкове повітря.

Запечатані реторт-пакети направляють на мийку в мийну машину МЖУ-125 і далі на стерилізацію.

До складу ділянки стерилізації належать: ванна для завантаження автоклавних корзин, горизонтальні автоклави та програмні регулятори стерилізації.

Формула стерилізації для вертикального автоклава, де гріючим середовищем буде використовуватися гостра пара є:

$$\frac{5-15-35-20}{120} \times 0,2 \text{ МПа}$$

Але для гарантованого теплового впливу, та збереження герметичності реторт-пакетів нами обрано в якості гріючого середовища воду, тому режим стерилізації підбираємо як для скляної тари:

$$\frac{30-40-30}{120}$$

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 розвантажуються 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 реторт-пакетів в короби 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.

Строк зберігання консервів — 2 року з дати виготовлення.

2.5 Організація контролю якості та безпечності виробництва

2.5.1 Вимоги до якості сировини та допоміжних матеріалів

ДСТУ 4378:2005 Риба океанічного промислу заморожена. Технічні умови

Довжина риба має відповідати вимогам. Риба морожена має бути виготовлена відповідно з вимогами даного стандарту по технологічній інструкції з виконанням стандартних норм та правил, що затверджені у встановленому порядку.

За органолептичними та фізичними показниками риба морожена має відповідати вимогам, що вказані в таблиці 2.10.

Таблиця 2.10

Органолептичні та фізичні показники мороженої риби

Назва показника	Характеристика та норма для сорту
Зовнішній вигляд	Блоки цілі, щільні з рівною поверхнею. Поверхня риби чиста, при-роднього кольору, що характерний для риби даного виду
Консистенція	Пружна
Запах	Притаманний свіжій рибі без сторонніх запахів

Сіль харчова ДСТУ 3583-97

Справній стандарт поширений на сіль, яка представляє собою кристалічний хлористий натрій, який добувається з природних місць народжень, та подальший спосіб технологічної обробки.

Фізико-хімічні показники солі повинні відповідати вимогам, які вказані в таблиці 2.11.

Таблиця 2.11

Фізико-хімічні показники солі

Вміст NaCl (%)	Вміст нерозчинних у воді речовин(%)	Вміст вологості у %	Норма хімічного складу в % на суху речовину, не більше				
			Ca	Mg	SO	P	Naso
99,7	0,03	0,1	0,02	0,01	0,16	0,005	0,2

Органолептичні показники солі повинні бути відповідати вимогам, які вказані в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12

Органолептичні показники куховарської солі.

Найменування показника	Характеристика
Смак та запах	5%-вий розчин солі повинен бути солоний без зайвих смаків та запахів. Для йодованої солі може бути легкий йоду.
Колір	Для сорту «екстра» - білий Для всіх інших – білий з відтінком

Листя лаврове сухе ДСТУ 17594-81, Перець чорний ДСТУ 29050-91
Соняшникова олія ДСТУ 1129-93, Томатна паста ДСТУ 3343-89
Цибуля свіжа ДСТУ 17-23, ДСТУ 6968 Оцтова кислота
ДСТУ 29047-91Гвоздика , ДСТУ 29049-91Коріандр
ДСТУ 9142 Ящики гофровані, ДСТУ 7771:2015 Банки металеві.

2.5.2 Вимоги до якості та безпечності готової продукції

ДСТУ ГОСТ 12161:2009 Консерви риборослинні в томатному соусі. Технічні умови

Рибні консерви в томатному соусі мають бути виготовлені з риби-сирцю, охолодженої або мороженої риби або харчової рибного фаршу.

Мікробіологічні показники консервів представлені в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13

Мікробіологічні показники консервів

Показники	Норма
Допустима кількість: МАФАНМ в 1г (1см ³), КОЕ, не більше	1,0 * 10 ³
Вага продукту (г) в якій не допускається: БГКП (колі-форми) Staphylococcus aureus	0,001 0,01
Патогенні мікроорганізми, в т.ч бактерії роду Salmonella	25

Органолептичні і хімічні показники консервів представлені в таблиці 2.14.

Таблиця 2.14

Органолептичні і хімічні показники консервів

Показники	Характеристика та норми
Зовнішній вигляд риби	Шматки мають бути цілими
Смак та запах	Приємні, властиві рибі, томатному соусу і аромату прянощів
Консистенція риби	Соковита, щільна. Допускається сухувата. Не допускається жорстка і суха
Стан томатного соусу	Томатний соус повинен бути однорідним, без відділень водянистої частини
Колір томатного соусу	Від ніжно рожевого до яскраво-помаранчевого
Укладання риби	Шматки риби мають бути акуратно укладені поперечним зрізом до денця банки. Висота шматків повинна відповідати внутрішньої висоті банки
Сторонні домішки	Не допускаються
Сухі речовини, %	20,0
Кислотність, %	від 0,3 до 0,6
Масова доля солі, %	від 1,2 до 4,0
Масова частка солей, %	не більше 0,0008

2.5.3 Аналіз небезпечних факторів при виробництві консервів

1. Сировина.

Екологічно чиста водна сировина – це сировина водного походження, видобута в диких умовах світового океану або морів, в яку на не потрапляють шкідливі та небажані компоненти з навколишнього середовища, в т.ч. з кормами. При цьому для забезпечення екологічної чистоти сировину необхідно зберігати та транспортувати в умовах, що виключають його забруднення з довкілля [4].

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

На якість водних біоресурсів істотно впливає транспортування і зберігання. Одне з головних завдань при цьому – зниження стресового впливу на організм, яке несприятливо відбивається на якості м'язової тканини та готової продукції.

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

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

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

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

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

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

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

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

2. Внутрішні чинники.

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

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

3. Мікробіологічний склад продуктів харчування.

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

Розкладання м'язової тканини починається, як правило, з поверхні під дією аеробних мікроорганізмів, які надалі проникають углиб по прошарках сполучної тканини. Аероби готують умови для анаеробів, оскільки м'язова тканина зазвичай має кислу реакцію середовища, несприятливу у розвиток гнильних бактерій. Цвілі (*Penicillium*, *Aspergillus*, *Cladosporium*), що розвиваються в кислому середовищі, виділяють ферменти, продукти життєдіяльності яких зсувають

pH у лужний бік та створюють умови для розвитку гнильних. Найбільш ранньою ознакою псування є ослизнення, що супроводжується суцільним зростанням бактерій. Гнильні мікроорганізми виділяють у зовнішнє середовище протеолітичні ферменти, які викликають гідролітичний розпад білків м'яса.

У процесі розпаду білкових речовин у м'язовій тканині утворюються різні хімічні продукти, що істотно впливають на органолептичні показники та харчову цінність, і в кінцевому рахунку викликають повну втрату його доброякісності. Накопичуються карбонові жирні (оцтова, масляна, мурашина) та оксикислоти, аміни, альдегіди, неорганічні речовини (аміак, сірководень) та речовини, що змінюють смак та запах (фенол, крезол, індол, скатол, меркаптан). Ці речовини не тільки погано пахнуть, але й отруйні, особливо індол і скатол.

Підвищена вологість повітря у холодильній камері сприяє розвитку мікрофлори. Прискорення гнильного розкладання риби при підвищеній вологості обумовлено безпосереднім поглинанням мікроорганізмами водяної пари з навколишнього середовища, збільшенням обмінення повітря, конденсацією води на поверхні риби у разі невеликих коливань температури.

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

4. Приміщення.

Внутрішнє планування рибопереробних підприємств із виробництва консервованої продукції не допускає перехресних забруднень. Конструкції всередині будівлі підприємства з виробництва консервованої продукції повинні бути надійними та легко піддаватися догляду, очищенню та дезінфекції. Поверхні стін, перегородок і підлог повинні бути виконані з водонепроникних матеріалів, що не мають токсичної дії. Стіни та перегородки повинні мати гладку поверх-

ню, легко піддаватися обробці та дезінфекції. Приміщення, які використовуються для виробництва харчових продуктів повинні піддаватися регулярному збиранню, дезінфекції, дератизації та дезінсекції. Підлога повинна бути влаштована з ухилом, щоб був забезпечений стік води [12,13].

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

Невід'ємною стадією технологічного процесу на підприємствах харчової та переробної промисловості, що забезпечує випуск якісної продукції, безпечної в епідемічному відношенні, є санітарна обробка технологічного обладнання, трубопроводів, інвентарю та тари. Для санітарної обробки об'єктів підприємств харчової та переробної промисловості допускається застосування дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів, які в установленому порядку внесені до «Облікового переліку дезінфекційних засобів в Україні». Порядок застосування зареєстрованих в Україні дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів на підприємствах харчової та переробної промисловості регламентують галузеві технологічні інструкції для конкретної галузі промисловості або СанПіН. Як правило, потенційно-патогенні та сапрофітні мікроорганізми більш стійкі до впливу дезінфекційних та мийно-дезінфекційних засобів, ніж патогенні мікроорганізми. Хлорактивні дезінфекційні засоби першого (хлорне вапно) та третього (хлорантоїн) поколінь пригнічують розвиток культури *Escherichia coli* у концентрації, відповідно 0,1 та 0,001%, культури *Leuconostoc mextranicum* у концентрації відповідно 0,2 та 0,01%. Аналогічним чином для пригнічення розвитку культури *Pediococcus damnosus* розчинами дезінфекційних засобів групи перексисполук потрібні вищі концентрації, ніж для пригнічення росту культури *Escherichia coli*. Крім того, для санітарної обробки технологічного обладнання,

трубопроводів, інвентарю та тари підприємств харчової та переробної промисловості використовують експозиції – зазвичай від 10 до 30 хв.

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

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

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

5. Обладнання.

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

Для того, щоб максимально механізувати процес фасування та упаковки, буде передбачено встановлення вакуум-пакувальної лінії. Таке обладнання автоматично формує ретор-пакет з полімерних матеріалів, що дозволяє герметизу-

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

6. Персонал.

Для підтримки гігієнічного рівня на підприємствах з виробництва харчових продуктів необхідно забезпечити працівників виробництва санітарним одягом, створити всі умови для дотримання правил особистої гігієни з метою запобігання забруднення харчових продуктів на всіх етапах виробництва. Усі, хто вступає на роботу та працює на підприємствах з виробництва харчових продуктів, повинні піддаватися медичному обстеженню відповідно до встановлених вимог органу охорони здоров'я. Особи, які є джерелами інфекційних захворювань, що мають інфіковані рани, шкірні інфекції, виразки, не повинні мати доступу до виробництва харчових продуктів. У разі появи ознак захворювання, персонал зобов'язаний повідомляти про свою хворобу, її симптоми або причини хвороби керівнику виробництва.

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

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

Усі працівники консервних цехів повинні виконувати такі правила особистої гігієни:

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

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

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

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

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

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

7. Процеси.

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

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

- контроль за забруднювачами, такими як важкі метали, пестициди, мікотоксини, радіонуклеїди, високий вміст ветеринарних препаратів, забруднення потенційно патогенними мікроорганізмами, токсинами мікробів та гельмінтами;
- Контроль використовуваної води, органічних відходів;
- належна утилізація мертвих тварин, відходів та сміття;
- захисні заходи для запобігання внесенню збудників заразних хвороб, що передаються людині через їжу, включаючи зобов'язання щодо надсилання повідомлень компетентному державному органу;
- ефективні процедури дезінсекції, дератизації та дегельмінтизації, що гарантують, що їжа вироблена, оброблена, упакована, зберігається або перевозиться з дотриманням відповідних гігієнічних умов;
- заходи щодо ведення документації за перерахованими вище гігієнічними умовами.

Потенційно шкідливими для організму речовинами можуть бути важкі метали, пестициди, мікотоксини, радіоактивний матеріал, органічні відходи та

добрива, високий вміст ветеринарних препаратів, забруднення потенційно патогенними мікроорганізмами, токсинами мікробів та гельмінтами.

8. Упаковка.

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

Пакувальний матеріал повинен одночасно відповідати таким вимогам:

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

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

Маркування реторт-пакетів, призначених для харчування військовослужбовців має бути простим і містити всю інформацію згідно нормативам. На кожну одиницю транспортної тари наносять маркування за допомогою штампу, трафарету або наклеюванням етикетки або іншим способом, що містить такі дані:

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

- інформацію про підтвердження відповідності.

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

9. Зберігання.

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

10. Споживач та спосіб вживання.

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

РОЗДІЛ 3 ОБҐРУНТУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ

Розрахунок капітальних вкладень

Розрахунок капітальних вкладень розраховується за формулою (3.1):

$$K = P_b \times K_{\text{пит}} / 1000 * 3 \quad (3.1)$$

де, P_b – потужності, що вводяться, передбачені проектом, т;

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

$$K = 3091,2 \times 14500 / 1000 = 56028 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок виробничої програми

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

$$OB = P_b \times K_{\text{вп}} \quad (3.2)$$

де, OB – обсяг виробництва продукції, т.;

P_b – виробнича потужність підприємства, т.;

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

Значення $K_{\text{вп}}$ рекомендується приймати в межах 0,80-0,90 (за узгодженням з керівником ДП). Прийнято 0,80.

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

Таблиця 3.1

Розрахунок обсягу виробництва продукції у натуральному вираженні

Найменування продукції	Потужність, т/рік	Обсяг виробництва продукції, т
«Рагу рибоовоче»	966	772,8
«Філе рибне з картоплею «Смачне»	966	772,8
«Філе рибне з броколі «Дієтичне»	966	772,8
«Філе рибне з гарбузом «По селянські»	966	772,8
Всього	3864	3091,2

Обсяг продукції в грошовому вираженні визначений у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Розрахунок обсягу виробництва продукції у грошовому вираженні

Асортимент	Об'єм продукції, т	Оптова ціна за 1 т, грн	Обсяг виробленої продукції, тис. грн
«Рагу рибоовочеве»	772,8	58,66	45332,448
«Філе рибне з картоплею «Смачне»	772,8	60	46368
«Філе рибне з броколі «Дієтичне»	772,8	52	40185,6
«Філе рибне з гарбузом «По-селянські»	772,8	50	38640
Всього	3091,2		170526,048

Розрахунок чисельності працюючих

Розрахунок чисельності працюючих наведено в таблиці 3.3

Таблиця 3.3

Розрахунок трудомісткості виробничої програми

Асортимент	Річний обсяг виробництва, т	Трудоємність одиниці продукції, л.доб/т	Трудоємність виробничої програми (Тпп), люд.-доба
«Рагу рибоовочеве»	772,8	10,55	8149,18
«Філе рибне з картоплею «Смачне»	772,8	11,50	8883,34
«Філе рибне з броколі «Дієтичне»	772,8	11,50	8883,34
«Філе рибне з гарбузом «По-селянські»	772,8	11,50	8883,34
Всього	3091,2		34799,18

Чисельність основного виробничого персоналу визначають за формулою (3.4):

$$\text{ЧОР} = \text{Твп} : \text{Ефч, чол.}, \quad (3.3)$$

де Твп - трудомісткість усієї виробничої програми;

Ефч - ефективний фонд робочого часу.

$$\text{Чор} = 34799,18/462 = 75,3 \text{ чол.}$$

Таблиця 3.4

Структура чисельності штатних працівників

Категорії чисельності штатних працівників	Питома вага, %	Чисельність, чол
Робітники (основні та допоміжні)	90	68
Керівники, спеціалісти	10	8
Усього	100	76

Розрахунок собівартості виробленої продукції

Собівартість одиниці кожного виду продукції та собівартість річного випуску виробленої продукції розраховують за формулою (3.5):

$$C = \frac{Ц}{1 + \frac{P}{100}}, \text{ тис. грн.}, \quad (3.5)$$

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

P – рентабельність кожного виду продукції, % (приймають рівень рентабельності 15 %).

Розрахунок собівартості виробленої продукції наведено в таблиці 3.5

Розрахунок собівартості виробленої рибної продукції

Найменування продукції	Собівартість 1 т продукції	Собівартість виробничої продукції, тис. грн.
«Рагу рибоовочеве»	46,928	36265,96
«Філе рибне з картоплею «Смачне»	48	37094,40
«Філе рибне з броколі «Дієтичне»	41,6	32148,48
«Філе рибне з гарбузом «По-селянські»	40	30912,00
Всього		136420,84

Розрахунок прибутку

Прибуток від збільшення обсягу виробництва визначають за формулою (3.6):

$$П = ВП - С, \text{ тис. грн.}, \quad (3.6)$$

де П – прибуток за рік, тис. грн.;

ВП – обсяг виробленої продукції, тис. грн.;

С – собівартість виробленої продукції, тис. грн.

$$П = 170526,048 - 136420,84 = 34105,21 \text{ тис. грн}$$

Чистий прибуток, розраховують за формулою (3.7):

$$ЧП = П - (П * 0,18) \text{ тис. грн} \quad (3.7)$$

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

$$ЧП = 27966,27 \text{ тис. грн.},$$

Розрахунок строку окупності капітальних вкладень

Строк окупності капітальних вкладень визначаємо за формулою (3.8):

$$Т = К : ЧП, \text{ тис. грн.} \quad (3.8)$$

де К – капітальні вкладення, тис. грн.;

ЧП – чистий прибуток, тис. грн.

$$Т = 56028 : 27966,27 = 2 \text{ роки}$$

Техніко-економічні показники проєкту

№ п/п	Найменування показників	Значення показників
1	Виробнича потужність, тоб	3864
2	Обсяг виробленої продукції в дійсних оптових цінах, тис.грн	170526,048
3	Чисельність працюючого персоналу, чол.	75,3
4	Середньорічний виробіток одного працівника, тис. грн/люд.	2263,93
5	Собівартість вироблено продукції, тис. грн.	136420,84
6	Прибуток, тис. грн.	34105,21
7	Чистий прибуток, тис. грн.	27966,27
8	Капітальні вкладення, тис. грн.	56028
9	Строк окупності, років	2

Висновки

1. Аналіз інвестиційної привабливості та техніко-економічних показників показав, що строк окупності становить 2 роки, та капітальні вкладення будуть окуплені в строк. В результаті обсяг виробленої продукції в дійсних оптових цінах становить 170526,048 тис. грн., а собівартість вироблено продукції – 136420,84 тис. грн.

2. Впровадження технології визначає необхідність залучення 75 чол. працюючих, продуктивність праці яких складе 2263,93 тис. грн./чол.

3. Чистий прибуток, отриманий у результаті господарської діяльності, у розмірі 27966,27 тис. грн. дозволить окупити капітальні вкладення в сумі 56028 тис. грн. у межах нормативного терміну – 2 роки.

4. Це дозволяє стверджувати, що впровадження технології у виробництво консервів є економічно ефективним.

РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ

Найважливішими причинами, що визначають необхідність удосконалення системи забезпечення охорони праці на виробництві, що склалася, є зміна змісту праці та умов її виконання, що, у свою чергу, позначається на характері виробничого травматизму.

На консервному заводі основними небезпечними та шкідливими факторами згідно з технологічною схемою є:

Шум. На підприємстві консервного виробництва деякі цехи вирізняються підвищеною шумністю. Підвищений шум створюють такі види обладнання, як машина дозування, пристрій для подачі банок та вакуумна заочувальна машина.

Від шуму на робочому місці у людини з'являється головний біль, запаморочення. Шум може призвести до захворювання нервової та серцево-судинної системи, до розвитку приглухуватості, порушення функцій шлунково-кишкового тракту та обмінних процесів в організмі. Захист від шуму має бути комплексним. Зменшення шуму у джерелі, зміни спрямованості випромінювання шуму, акустична обробка приміщень та раціональне планування підприємства, зменшення шуму на шляху його розповсюдження.

Вібрація. Основними причинами вібрації є неврівноважені сили коливальних або обертових частин машини: незбалансованість, великі зазори в зчленуваннях, не рівномірне знос вузлів машини, механізмів, неправильне центрування осей агрегатів при переході обертання за допомогою сполучної муфти, ослаблення кріплення обладнання на фундамент, що не відповідають умовам роботи обладнання, незадовільний стан підшипників, а також інші причини, спричинені місцевими умовами експлуатації обладнання.

Під дією вібрації знижується гострота зору, температурна чутливість, порушується рівновага таких основних нервових процесів, як збудження та гальмування. Крім того, можливий негативний вплив вібрації на кістки та суглоби.

Виробниче висвітлення. При правильно організованому освітленні робочого місця забезпечується збереження зору людини та нормальний стан її нервової системи, а також безпека у процесі виробництва. Продуктивність праці та якість продукції, що випускається, знаходяться в прямій залежності від освітлення. Висвітлення підприємства здійснюється за допомогою ламп розжарювання. У цеху передбачено аварійне освітлення для виходу людей у разі раптового відключення світла, що забезпечує освітленість щонайменше 0,3 лк в основних проходах і сходах.

До висвітлення виробничих приміщень висувають такі вимоги:

1. Електроосвітлювальні установки штучного освітлення мають бути безпечними під час обслуговування;
2. Рівень освітленості робочих поверхонь має бути постійним у часі;
3. Освітленість має бути достатньою та відповідати характеру зорової роботи;
4. Джерело світла не повинен створювати відблисків на об'єкті відмінності, не повинен засліплювати працюючого;
5. Освітленість має бути рівномірною і без різких тіней.

Електричний струм. При експлуатації та ремонті електричного обладнання та мереж людина може опинитися в зоні дії електричного поля в безпосередньому зіткненні з провідниками електричного струму, що знаходяться під напругою. Внаслідок проходження струму через людину може відбутися порушення її життєвих функцій. Електричний струм, проходячи через тіло людини, може мати біологічну, теплову, хімічну та механічну дію. Для захисту людей від ураження електричним струмом при пошкодженнях ізоляції в цехах передбачені: занулення, заземлення, розділовий транспортер, зниження напруги, подвійна ізоляція, огорожі, блокувальні пристрої, захисні відключення.

Безпека експлуатації технологічного устаткування.

Першорядна роль у забезпеченні безпечної експлуатації обладнання належить його безпечній конструкції, яка включає необхідну контрольно-

вимірвальну апаратуру, прилади безпеки, блокувальні пристрої, автоматичні засоби сигналізації та захисту, які контролюють дотримання нормальних режимів роботи обладнання, а також виключає можливість виникнення аварій та нещасних випадків.

Під час роботи в морозильних камерах небезпечним фактором є знижена температура. Щоб уникнути переохолодження працівникам видаються засоби індивідуального захисту, встановлені режими праці та відпочинку.

При роботі з варильними котлами та автоклавами температура зовнішньої поверхні не повинна перевищувати +45. Небезпечні зони мають огороження. Дане обладнання має запобіжні клапани, теплоізоляційне покриття, система трубопроводів з гарячою водою та паром має пристрої, що редукують. Під час експлуатації теплоутворюючих машин небезпечними факторами є: високий тиск, електричний струм, висока температура, вологе середовище. Після стерилізації виїмка кошків із консервами проводиться за допомогою захоплення. Контроль здійснюється візуально за приладами (2 манометри та 2 термометри, один з яких контрольний). Автоклав має два запобіжні клапани, що обмежують граничний тиск в апараті. Управління процесом, регулювання, відкриття та закриття систем трубопроводів індивідуальне ручне. Підведення та відведення пари, води, повітря, конденсату розраховане на замкнуту систему комунікацій.

Заходи щодо усунення та зниження впливу небезпечних і шкідливих факторів.

Усі працівники підприємства, включаючи керівників, повинні проходити інструктаж з питань охорони праці, технології робіт та пожежної безпеки. Інструктаж повинен проводитись у формі пояснень, закінчуватися перевіркою засвоєння знань та навичок.

На підприємстві проводяться такі види інструктажів:

- Вступний інструктаж
- Первинний інструктаж
- Повторний (періодичний) інструктаж

- Позаплановий (позачерговий) інструктаж

- Цільовий інструктаж

У галузі охорони праці на робітників покладаються такі обов'язки:

- Повністю дотримуватись вимог з охорони праці, ТБ, виробничої санітарії, особистої гігієни, гігієни праці, протипожежної охорони, передбачені відповідними правилами та інструкціями:

- користуватися виданим спецодягом, спец взуттям та запобіжними засобами;

- утримувати в порядку та чистоті своє робоче місце, а також дотримуватись чистоти в цеху і на території підприємства, передавати працівникові, що змінює, своє робоче місце, обладнання та пристосування у справному стані, що задовольняють санітарним вимогам виробництва.

За порушення правил з охорони праці на робітника може бути накладено одне з таких дисциплінарних стягнень: зауваження, сувора догана, переведення на оплачувану нижче роботу на строк до 3 місяців або зміщення на нижчу посаду на той же термін, а також звільнення з підприємства.

Перераховані вище заходи спрямовані на зниження ймовірності виробничого травматизму.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. Проведено аналіз особливостей харчування військовослужбовців ЗСУ та перспектив використання гідробіонтів для розробки і удосконалення рецептур риборослинних консервів.

2. Проаналізовано хімічний склад, біологічні особливості рибної і овочевої сировини та їх харчова сумісність.

3. Показано, що сума незамінних амінокислот білка м'яса досліджуваних риб перевищує їх кількість в ідеальному білку. Для судака і хека «лімітуючою амінокислотою» є метіонін з цистином, так як скор цієї кислоти є мінімальним.

4. Розроблено і удосконалено рецептурний склад риборослинних консервів з хека і судака з овочевими гарнірами для можливого харчування військових різних груп. Моделювання і розрахунок рецептур проведені за допомогою програмного пакету Microsoft Excel.

5. Розроблені технологічні схеми даного асортиментного ряду риборослинних консервів з гідробіонтів та визначено їх органолептичні, фізико-хімічні характеристики та показники якості консервів.

6. Науково-обґрунтовані та розроблені нутрієнтно-технологічні рекомендації щодо вживання продукту, виходячи з добової потреби військового у поживних речовинах.

7. Науково обґрунтовано режим стерилізації риборослинних консервів в автоклавах з гріючим середовищем якої є гаряча вода, та використання в якості пакування реторт-пакетів, що значно зменшить вагове навантаження.

8. Розрахована енергетична цінність та доцільність впровадження даного асортиментного ряду консервів для військовослужбовців ЗСУ.

9. Розраховані техніко-економічні показники впровадження запропонованих рецептур і технологій, який характеризується високим рівнем рентабельності і терміном окупності в 2 роки.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Харчування військовослужбовців: навчальний посібник / [У.Б. Лотоцька-Дудик, Н.О. Крупка, О.А. Брейдак та ін.], Львів-Вінниця, 2023. – 76 с. ПОСІБНИК ХАРЧУ ЗСУ.pdf (vnm.edu.ua)

2. Лотоцька-Дудик У.Б., Крупка Н.О., Чорна В.В. Сучасний стан та організація харчування військовослужбовців Збройних Сил України в умовах російської агресії проти України // Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Медицина». – 2023. – №1 (67). – С.89-94.

3. Крупка Н.О., Брейдак О.А., Лотоцька-Дудик У.Б. Порівняльна характеристика сухих пайків військовослужбовців України та країн членів НАТО. // Актуальні проблеми профілактичної медицини: зб. наук. пр. – Львів : Львів. нац. мед. ун-т ім. Д. Галицького. – 2023. – Вип. 25. – С. 61-72.

4. Чорна В.В., Лотоцька-Дудик У.Б., Подолян В.М., Івашкевич Є.М., Томашевський А.В. Вимоги до новітніх індивідуальних раціонів харчування військовослужбовців ЗСУ та країн НАТО // Український журнал військової медицини. – 2023. – №1.Т.4. – С.83-9.

5. Крупка Н.О., Лотоцька-Дудик У.Б., Чорна В.В. Сучасні вимоги до нутрієнтного складу харчування та стану продовольчого забезпечення військовослужбовців збройних сил України // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2023. – Т. 27, №2. – С. 317-318.

6. Чорна В.В., Козярін І.П., Подолян В.М. Гігієнічна оцінка та вимоги до індивідуальних пайків харчування військовослужбовців країн НАТО та ЗСУ // Сучасні аспекти науки: 28 видання міжнародної колективної монографії / Міжнародний економічний інститут Есеніце (Чеська республіка): Наукові перспективи. – 2023. - § 8.2. – С. 489–508.

7. Інвестиційна аналітика
URL:https://inventure.com.ua/analytics/investments/rynok_rybnogo_hozyajstva_u_krainy

8. Інструкція про порядок і умови поставки, закладення, зберігання та відпуску консервів рибних URL

http://www.gosrezerv.gov.ua/reserv/control/uk/publish/article;jsessionid=EAE9755A5FE0DC1543CAC0B4734FA233?art_id=96521&cat_id=91330

9. Пасальський, В.К. Хімія харчових продуктів / В.К. Пасальський. – К.: Київ. держ. торг.-екон. ун-т, 2009. – 97 с.

10. Технологія приготування страв і харчових продуктів із риби і морепродуктів: навч. посіб. / Сирохман І. В., Філь М. І., Калимон М.-М. В. ; Укоопспілка, Львів. комерц. акад. - Львів : Вид-во Львів. комерц. акад., 2015. - С. 150- 200.

11. Рибний ринок URL: https://www.fishnet.ru/companies/ukraine/odesskaya_oblast/rybokombinaty/

12. Добробабіна Л.Б Наукові основи комплексу технологій харчових продуктів з гідробіонтів [Текст] / Л.Б. Добробабіна //автореферат на дис. Канд. Тех. Наук. 05.18.16. – технологія харчування /Добробабіна Любов Борисівна – Одеса, 2008. – с. 30

13. Белінська, С. Моделювання рецептур риборослинних овочевих напівфабрикатів [Текст]. С. Белінська, Н. Орлова, В. Краснощок //Товари і ринки. – 2008. - №1. – с. 70-73

14. Харчова цінність овочей URL: <https://foodteor.ru/shpargalki-pobshchestvennomu-pitaniyu/25-otvety-na-zachet-po-kulinarii/652-pishhevaja-cennost-i-himicheskij-sostav-ovoshhej-i.html> (дата звернення 08.12.2019)

15. Розанов З. І. Загальна екологія. – СПб.: Видавництво «Лань», 2001.ДСТУ 4868-2007.

16. Манолі Т.А., Нікітчина Т.І., Кушніренко Н.М., Глушков О.А. Технологічний інжиніринг підприємств галузі: Посібник до практичних занять.Одесь національна академія харчових технологій, 2018. – 50 с.

17. Шерман І.М. Технологія виробництва продукції рибництва: підручник / І.М. Шерман, В.Г. Рілов. – К.: Вища освіта, 2005. – 351 с.

18. 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.

19. Алексієнко В. Р. Іхтіологія : посіб. [для студ. біологічних фак-тів] / В. Р. Алексієнко. – К. : Укр. фітосоціолог. центр, 2007. – 116 с.
20. 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.
21. 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.
22. 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.
23. 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.
24. 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.
25. Сидоренко О.В. Формування асортименту та якості риборослинних продуктів: монографія / О.В. Сидоренко. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2006. 316 с.
26. 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.
27. Реторт пакет харчовий 160 x 210 мм від компанії КОЗАК+ (kozakplus.ua)

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

БАГАТОКОМПОНЕНТНІ РИБНІ КОНСЕРВИ ЯК СТРАТЕГІЧНИЙ ЗАПАС ДЕРЖАВИ

**Георгієв Владислав Сергійович, здобувач СВО «Магістр» ф-ту ЕБХШтаТ
Кравченко Ольга Олегівна, здобувач СВО «Бакалавр» ф-ту ЕБХШтаТ
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса**

Гідробіонти використовуються для виробництва широкого асортименту консервованої продукції, але більшу популярність у населення в нашій країні і за кордоном набувають багатокомпонентні консерви в різних соусах зливках, що включають в себе компоненти водного і рослинного походження. До переваг таких консервів слід віднести високу харчову і біологічну цінність, раціональне використання сировини, можливість застосування різних інгредієнтів цільового призначення. Зміна співвідношення складових компонентів дозволяє виробляти значний асортимент продукції, в тому числі дієтичного та профілактичного і спеціального спрямування.

Забезпечення споживачів консервованими продуктами, що мають в складі овочі, плоди, зелень, спеції і прянощі, а також і білкову сировину тваринного походження є надзвичайно важливим у зв'язку зі змінами та мінливістю умов життя і праці сучасної людини, змінами у раціоні більшості шарів населення, справжньою катастрофою у деяких регіонах держави внаслідок російського вторгнення.

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

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

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

Поліпшенню смакових якостей консервів, зовнішнього вигляду їх вмісту в значній мірі сприяє внесення овочевих гарнірів. Вчені встановили, що овочі підвищують засвоюваність тваринних білків. При споживанні овочів разом з м'ясом або рибою відділення шлункового соку збільшується майже в 2 рази в порівнянні з кількістю, які виділяються на кожен з цих продуктів окремо.

Широкий рецептурний склад гарнірів для риборослинних консервів розробляється багатьма вченими. До складу гарнірів можуть входити сушені, мариновані, варені овочі і фрукти, в тому числі баклажани, яблука, огірки, гарбуз і ін.

Запропоновано рецептури і технології рибних консервів з овочами, віднесені до нової асортиментної групи консервів «Овочі з рибою», приготування яких засновано на дотриманні принципів збалансованості харчування. Вміст риби в таких консервах не перевищує 30%, решта представлено овочами і заливкою.

Технологія консервів на основі рибного фаршу відноситься до перспективних напрямків рибообробки, оскільки дозволяє раціонально і комплексно використовувати сировину, підвищуючи ефективність виробництва.

Фарші є складною гетерогенною системою. Функціональні властивості такої системи залежать від виду, співвідношення використовуваних тканин. Кількісний вміст білка в системі, його якісний склад, умови середовища зумовлюють ступінь стабільності одержуваних фаршевих систем, впливають на рівень здатності. Під влаговмісною здатністю розуміється

здатність м'язової тканини утримувати вологу в процесі нагрівання. У більшості технологічних процесів це відбувається за рахунок утворення гідроколлоїдів типу гелів. Одним з важливіших компонентів м'язової тканини, здатних в процесі термообробки створювати стабільний гель, є желатин, що утворюється при розпаді колагену.

На етапі розробки рецептур нових видів консервів нами було вивчено вплив колагеновмісної сировини на вологоутворюючу здатність фаршевих систем, а також зміну органолептичних показників готових виробів в залежності від рівня введення сировини. Попередньо визначили вологоутримуючу здатність м'язів товстолобика білого, рапани чорноморської.

При визначенні вологоутримуючої здатності були складені модельні фарші на основі філе товстолобика і цибулі ріпчастої та суміші овочів, моркви та солодкого перцю.

На підставі отриманих результатів дослідження обрана технологія нових видів консервів, що включає попередню підготовку риби, морепродуктів, овочів, складання фаршевих суміші, формування виробів, готування заливки, підготовка тари, фасування, заповнення тари заливкою, герметичне закупорювання, стерилізацію та охолодження.

У лабораторних експериментах товстолобик білий охолоджений обробляли на філе і частини тіла, які потім ополіскували водою температурою не більше 20 °С для видалення крові, слизу.

Була прийнята спроба використання при складанні фаршевих суміші філе товстолобика з шкурою і знешкуруне. Другий варіант більш краще - фарш зі знешкуруненого філе був більш світлого кольору, без темних краплень. При цьому шкіру з лускою і інші відходи від оброблення (голова, кістки, плавці) можна використовувати для приготування заливки.

Структурні характеристики фаршу залежать від ступеня його подрібнення, яке сприяє поліпшенню структури і консистенції фаршу, підвищує його вологоутворюючу здатність, покращує його органолептичні властивості.

Знешкуруне рибне філе подрібнювали на м'ясорубці з діаметром отворів решітки 3 і 5 мм. При використанні решітки з діаметром отворів 3 мм, подрібнена маса придбала однорідну структуру. Отриману масу направляли на змішування.

В якості попередньої термічної обробки цибулі ріпчастої та моркви застосовували обсмажування в рослинній олії і бланшування перцю солодкого в воді. Цибулю, нарізану кільцями товщиною 2-3 мм, обсмажували в соняшниковій олії при температурі 160 °С протягом 6 хв для поліпшення смаку і підвищення калорійності готового продукту. Цибуля обсмажена та морква призначені для додавання в фарш, подрібнювали на шинковці.

Перець солодкий, також нарізаний кільцями, бланшували у воді при температурі 95 °С протягом 3 хв для додання еластичності, з наступним швидким охолодженням в проточній воді для інактивації ферментів, зменшення мікрообсеменіння і видалення повітря з тканин.

Подрібнену м'язову тканину товстолобика, цибулю та моркву обсмажену, подрібнений та бланшований перець ретельно перемішували. З фаршевої суміші формуємо фрикадельки кулястої форми вагою 20 г.

Одержані формуванням фрикадельки не піддавали тепловій обробці а направляли на фасування в сирому вигляді. Термічна обробка, як відомо, неминуче призводить до денатурації білка, втрат їстівних речовин разом з м'язовим соком.

Підготовлені фрикадельки, перець солодкий і цибулю і моркву, уклали в скляні банки місткістю 350 см³, заливали заливкою температурі не нижче 80 °С. Використання скляної тари знижує до мінімуму негативний вплив металу, який здатний переходити в продукт при зберіганні. Рецептúra запропонованих кончервів представлена в таблиці 1.

Таблиця 1. Рецептúra консервів «Фрикадельки рибні з овочами» гр\1 ум.б.

Інгредієнти рецептури	г/тоб	%	кг/тоб
Риба	280	80	280
Овочі	70	20	70
Всього	350	100	350

Технологічна схема виробництва консервів «Фрикадельки з риби з овочами» приведена на рис. 1.



Рис. 3. Технологічна схема виробництва консервів «Фрикадельки з риби з овочами»

Розроблена технологія виробництва фаршевих рибних консервів з овочевим гарніром може бути широко застосована у виробництві, так як не вимагає спеціального додаткового устаткування. А рецептурний склад консервів, поживні властивості та якість можна використовувати для харчування широких верств населення та стратегічних запасів держави.

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

УДОСКОНАЛЕННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ РИБОРОСЛИННИХ РИБНИХ КОНСЕРВІВ

Георгієв В.С. здобувач СВО «магістр» ННІХТ ім. М.О. Грішина
Гончаров О.М. здобувач ІІІ курсу ННІХТ ім. М.О. Грішина
Одеський національний технологічний університет

Водні біоресурси використовуються для виробництва широкого асортименту харчової продукції. Великої популярності у населення в нашій країні і за кордоном набувають багатоконпонентні консерви в різних зливках, які включають в себе компоненти водного і рослинного походження. До переваг таких консервів слід віднести велику харчову і біологічну цінність, раціональне використання сировини, можливість застосування різних інгредієнтів цільового призначення. Зміна співвідношення складових компонентів дозволяє виробляти значний асортимент продукції, в тому числі дієтичного та профілактичного спрямування. Забезпечення споживачів продуктами, що мають в складі овочі, плоди і білкову сировину тваринного походження є надзвичайно важливим у зв'язку до мінливих умов життя і праці сучасної людини.

З медичної точки зору овочі представляють певний інтерес в зв'язку з вмістом харчових волокон. Завдяки специфічним функціональними властивостями харчові волокна беруть участь в регуляції біохімічних процесів в органах травлення і виведення з організму токсичних речовин, що надходять з водою, їжею та повітрям. Особливо виділяють групи «грубих» харчових волокон: целюлозу, геміцелюлозу, лігнін, і «м'яких» харчових волокон: пектинові речовини, камеді, декстрини і ін.

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

Запропоновані рецептури (табл. 1) і технології (рис.1) консервів з товстолобика з овочами, віднесені до нової асортиментної групи консервів «Овочі з рибою», приготування яких засновано на дотриманні принципів збалансованості харчування. Вміст рибної частини в таких консервах не перевищує 30%, решта представлено овочами і заливкою.

Таблиця 1 - Рецептура консервів «Товстолобик з овочами»

Компоненти	Кількість, кг на 1 тонну продукції
Товстолобик	350
Морква	150
Капуста білокачанна	100
Перець солодкий	100
Цибуля ріпчаста	100
Перець солодкий	100
Зелень петрушки	97
Спеції	1
Сіль	2
Вихід маси суміші з урахуванням 5% втрат при змішуванні і фасуванні	1000

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

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

Незважаючи на важливість включення в раціон харчування сучасної людини білковмісних продуктів, рибна галузь практично не виробляє багатоконпонентні консерви, які поєднують рибу і овочеві види рослинної сировини. Споживання в їжу нових видів консервів, що містять повноцінний білок і овочі може сприяти вирішенню проблеми забезпечення населення продуктами харчування, які мають в своєму складі корисні харчові інгредієнти.

Для виготовлення консервів «Товстолобик з овочевим гарніром» використовують охолоджений або заморожений товстолобик. Особливістю технології є те, що напівфабрикат панірують для покращення смакових якостей обжареної риби. Після цього напівфабрикат подають на попередню теплову обробку – обсмажування. Мета обсмажування – надати продукту специфічного смаку, 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.

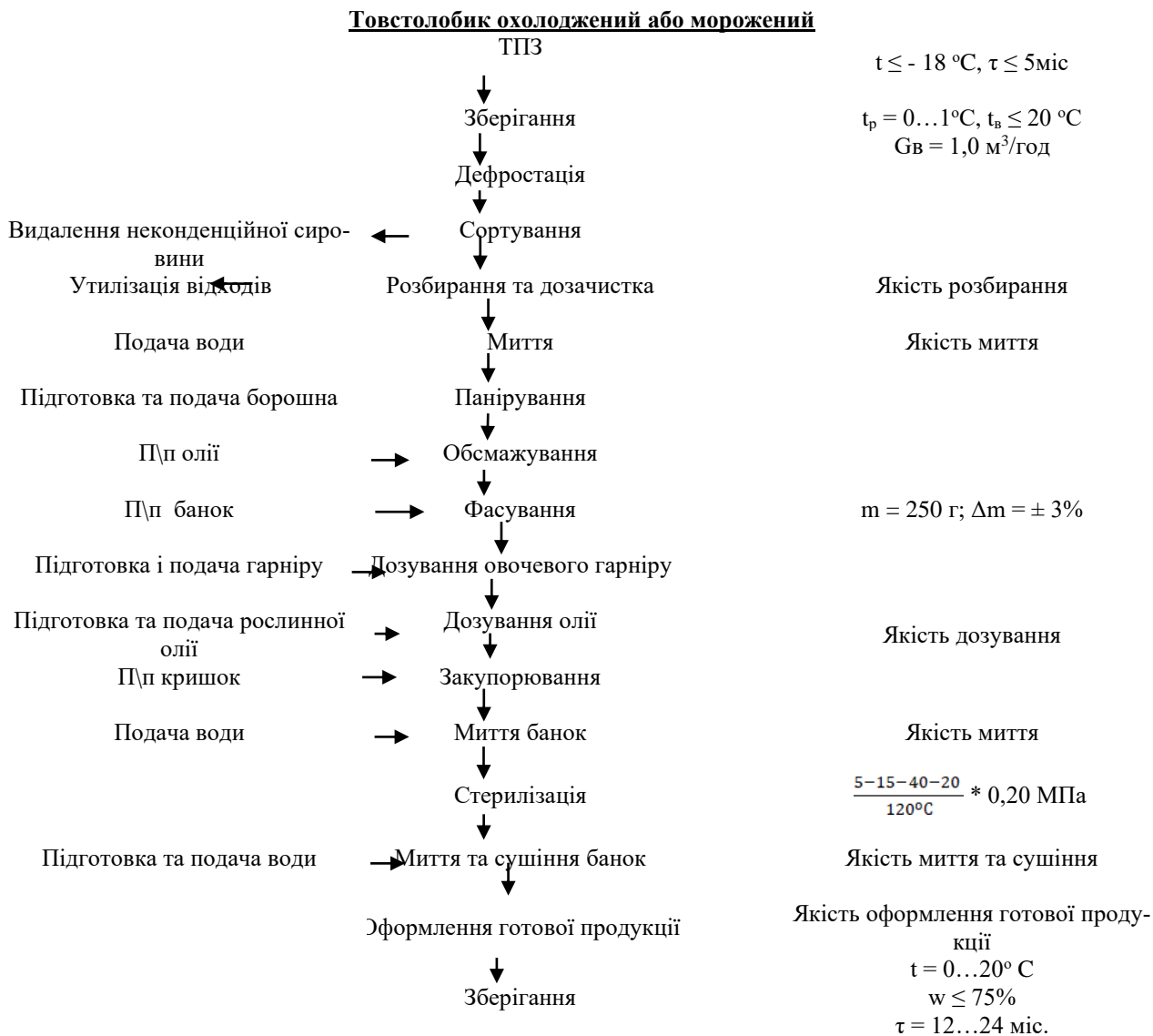


Рис. 1 - Технологічна схема виробництва консервів «Товстолобик з овочевим гарніром»

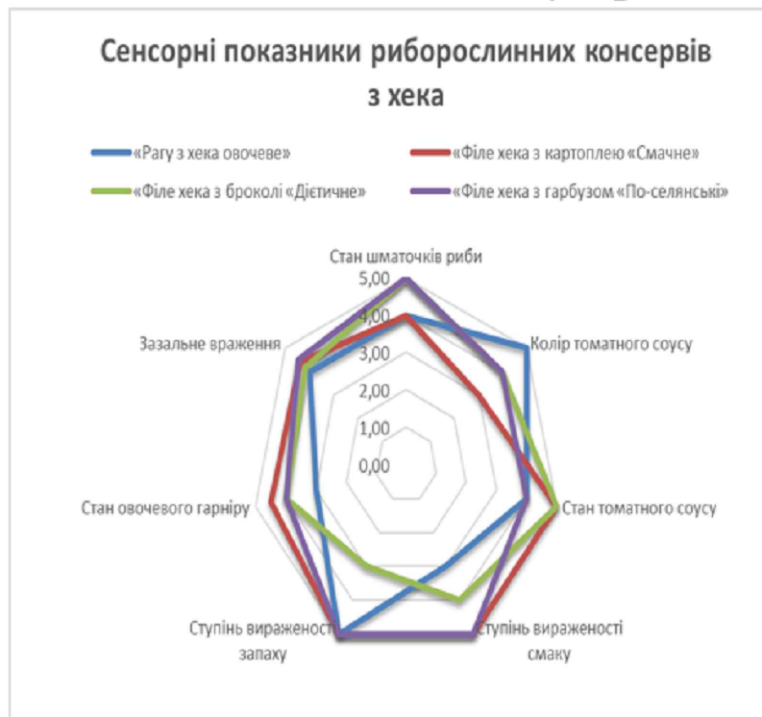
Наступною операцією технологічного процесу є дозування овочевого гарніру, який готують в окремому приміщенні для підготовки гарніру. Попередньо помиті, подрібнені коріння моркви та цибулі, капусту білокачанну шинкують та обсмажують до появи золотавого кольору та подають на дозувальну машину.

Наповнені банки направляють на стерилізацію за наступною формулою стерилізації: $\frac{5-15-40-20}{120^{\circ}\text{C}}$ МПа.

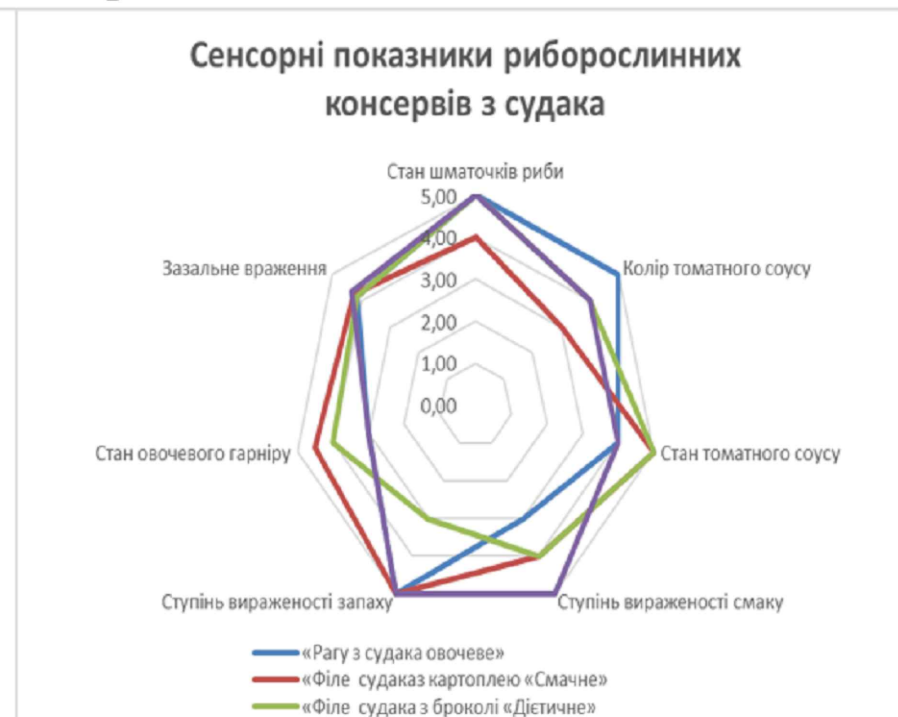
Розробка нових рецептур та розширення існуючих дозволить урізноманітнити смакові властивості консервів, додати їм нових біологічних якостей, що позитивно вплине на їх харчову якість.

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

Сенсорні показники якості дослідних зразків консервів відповідно до результатів дегустації



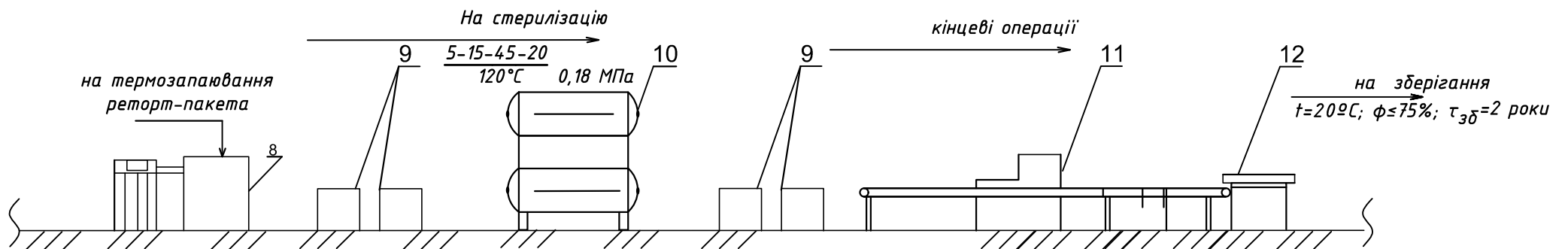
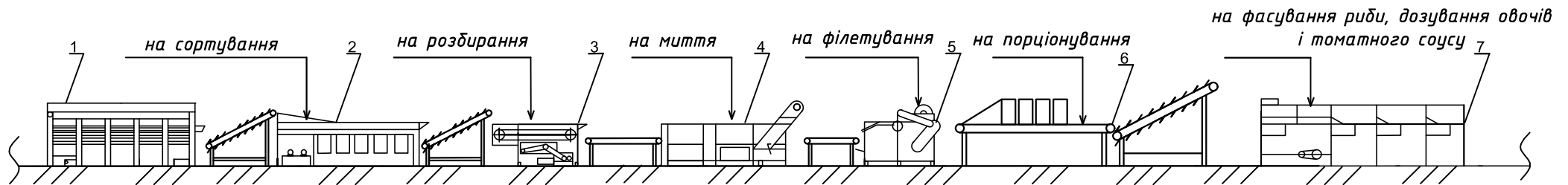
Профілограма сенсорного аналізу риборослинних консервів з хека.



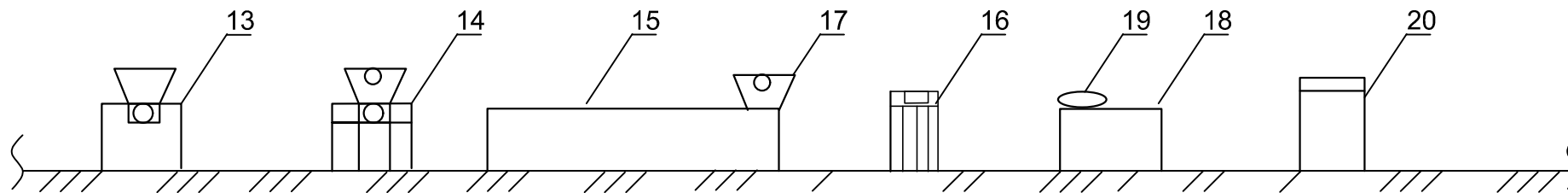
Профілограма сенсорного аналізу риборослинних консервів з судака.

				КРМ. ТМРiМ.0.549-03.1.3				
Вид	№ докум.	Підпис	Дата	Удосконалення рецептурного складу риборослинних консервів для особового складу ЗСУ		Стор. 2	Маса	Ріскари 2
Голов. інженер	Іванчук І.О.	Іванчук І.О.	15.05.2024			Аркуш 2	Аркуш 4	
Керівник цеху/фабрики	Григоренко М.М.	Григоренко М.М.		Сенсорні показники якості риборослинних консервів		ОНТУ, каф. ТМРiМ ар. ТМ-61		
Корупент								
Лейб. зав.	Савицька О.М.	Савицька О.М.						

Апаратно-технологічна схема виробництва консервів «Рагу рибоовочева»



операції підготовки томатного соусу і овочів



1 Н2-ІТА-110 Дефростер зрошувального типу

2 ІСА-201 Сортувальна машина

3 ІРА-115 Риборозробна машина

4 МР-3 Машина для миття риби

5 АГК-1969 Машина філетувальна

6 А1-ІРС Порціонувальна машина

7 083.92.02 Машина для фасування в Doу-Pack з функцією виготовлення пакету

8 Зварювач пакетів імпульсний HL FS-200В шов 8мм

9 Гідрованна

10 Промисловий автоклав для харчових продуктів, стерилізатор для реторту

11 Конвеєр кінцевих операцій

12 Стіл пакування в короби

13 МС-24-300 Просіювач солі та цукру

14 ІСЧ-25-3 Розмелювач спецій

15 Стіл технологічний

16 МРО-400-1000 Машина для нарізання овочів

17 МОК-16 Овочечистка

18 Ємність технологічна

19 Сито для протирання томатної пасту

20 Котел варки соусу

КРМ.ТМРІМ.0.549-03.1.3

Удосконалення рецептурного складу риборослинних консервів для особового складу ЗСУ

Апаратно-технологічна схема

Стор. 3

Маса

Масса

Аркуш 3

Аркуш 4

ОНТУ, каф. ТМРІМ

ар. ТМ-61

ПОКАЗНИКИ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ПРИВАБЛИВОСТІ РОБОТИ

Найменування показника	Значення показника
<i>Виробнича потужність</i>	3864
<i>Обсяг виробленої продукції в оптових цінах, тис.грн</i>	170526,1000
<i>Чисельність працюючих, чол</i>	75
<i>Середньорічний виробіток одного працюючого, тис.грн</i>	2263,9300
<i>Собівартість виробленої продукції, тис.грн</i>	136420
<i>Прибуток, тис.грн</i>	34105,2100
<i>Чистий прибуток, тис.грн</i>	27966,2700
<i>Капітальні вкладення, тис.грн</i>	56028
<i>Строк окупності, років</i>	2,0000

					КРМ. ТМРІМ.0.549-03.1.3		
Розроб.	Головний інженер	Інженер	Діля.		Стор.	Маса	Рісунків
Керівник	Інженер	Інженер	Інженер				
Консульт.					Архив	Архив	4
Зав. каб.	Спеціаліст	Інженер	Інженер		Показники інвестиційної привабливості		
					ОНТУ, каф. ТМРІМ ар. ТМ-61		