

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 664.84/.95

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

« _____ » _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів

_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« _____ » _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Удосконалення технології рибо-овочевих консервів»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

к.с.-г.н, доцент

_____ Наталія СЛОБОДЯНЮК

Керівник магістерської роботи

к.т.н., доцент

_____ Олександр САВЧЕНКО

Виконав

_____ Денис АРУТЮНОВ

КИЇВ – 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів

Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

«_____» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

Арутюнову Денису Олеговичу

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «**Удосконалення технології рибо-овочевих консервів**»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 17.01.2024р. № 53 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15.11.2024 року

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: вид продукту - консерви; сировина – піленгас, морські водорості та ін.; лабораторні прилади та обладнання; хімічні реактиви; нормативно-технічна документація (ДСТУ, ТУ); економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності.

Перелік питань, що підлягають дослідженню: огляд літературних джерел; організація, об'єкти, предмети і методи досліджень; результати дослідження та їх аналіз; розрахунки економічної ефективності; висновки; список використаної літератури.

Дата видачі завдання «15» березня 2024 р.

Керівник магістерської роботи _____ Олександр САВЧЕНКО

Завдання до виконання прийняв _____ Денис АРУТЮНОВ

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему «Удосконалення технології рибо-овочевих консервів» містить 63 сторінки, 19 таблиць, 8 рисунків та 67 літературних джерел.

Метою роботи – удосконалення технології консервів основі рибної сировини із використанням морських водоростей.

Об'єктом дослідження – технологія виробництва рибо-овочевих консервів.

Предмет дослідження – використання піленгасу та морських водоростей (ламінарії і фукусу) у виробництві рибо-овочевих консервів.

В кваліфікаційній магістерській роботі розглянуто сучасний стан рибної промисловості України, ринкок консервів, аналіз існуючих технологій виробництва рибо-овочевих консервів, характеристику сировини, що використовується у технології.

У результаті роботи удосконалено технологію виробництва консервів на основі рибної сировини внесенням нетрадиційної рослинної сировини – морських водоростей.

Визначені органолептичні показники якості готового продукту та проведені фізико – хімічні дослідження, а саме визначення вмісту сухих речовин, кухонної солі, жиру, загальної кислотності.

Ключові слова: консерви, піленгас, ламінарії, фукуси, рецептура, технологія, харчова цінність.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	6
1.1 Сучасний стан ринку консервів	6
1.2 Характеристика сировини, що використовується у технології рибо-овочевих консервів	8
1.3 Аналіз існуючих технологій виготовлення рибо-овочевих консервів	14
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
2.1 Організація, об'єкти і послідовність досліджень	18
2.2 Методи досліджень	20
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ	23
3.1 Технохімічна характеристика рибної сировини	23
3.2 Розробка рецептур рибо-овочевих консервів	30
3.3 Органолептичні та фізико-хімічні показники якості рибо-овочевих консервів	31
3.4 Динаміка фізико-хімічних показників якості консервів у процесі зберігання	34
РОЗДІЛ 4. ОБГРУНТУВАННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РИБО-ОВОЧЕВИХ КОНСЕРВІВ	35
4.1 Опис технологічної схеми	35
РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	39
РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	46
6.1. Техніко-економічне обґрунтування	46
6.2. Розрахунки основних показників економічної ефективності впровадження результатів дослідження	50
ВИСНОВКИ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	56

ВСТУП

Значимість рибної галузі в економіці України підтверджено тим фактом, що риба – це джерело харчових, кормових, технічних і медичних продуктів. Нині на долю рибної продукції припадає близько 25-30% білка тваринного походження, яких споживає людина. М'ясо риби містить 16-21% білка, який за біологічною цінністю не поступається білку теплокровних тварин, але і за деякими показниками перевищує його. Рибна продукція вміщує основні поживні речовини і по своїй якості відноситься до дієтичних продуктів.

В сучасних умовах науково обґрунтованим та економічно доступним методом вирішення проблеми раціонального харчування є створення комбінованої продукції, що включає як білкові, так і рослинні компоненти. Ця продукція, знаходячись у збалансованому стані, містить всі необхідні харчові компоненти, такі як білки, жири, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини, біофлавоноїди, органічні кислоти та інші біологічно активні речовини.

Рибні консерви є поширеним продуктом харчування в усьому світі через їх поживну цінність, зручність споживання та тривалий термін зберігання. Виробництво якісних рибних консервів є важливим завданням харчової промисловості, оскільки воно забезпечує доступність продукту для споживачів, сприяє раціональному використанню рибних ресурсів та створює додану вартість.

Однак, сучасні виклики, такі як підвищення вимог до безпечності харчових продуктів, необхідність збереження поживних речовин та забезпечення високої якості продукції, вимагають постійного удосконалення технології виробництва рибних консервів. Крім того, зростає попит на різноманітні види рибних консервів з унікальними смаковими якостями та інноваційними рецептурами.

Відповідно, удосконалення технології рибо-овочевих консервів є актуальною науково-практичною темою.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1 Сучасний стан ринку консервів

Протягом 2023 року на ринок консервованих продуктів в Україні впливали різноманітні фактори, які спричиняли зміни і тенденції в цінах, попиті, асортименті та стратегіях виробників. Ось деякі з найбільш важливих факторів впливу і їхні прояви:

- Підвищення цін на сировину
- Зміни у споживчих уподобаннях
- Політична нестабільність
- Цифрова трансформація та онлайн продажі
- Популярність локального виробництва
- Конкуренція на ринку
- Стратегії маркетингу та брендування
- Повномасштабне вторгнення та збільшення армії ЗСУ

Консервована продукція виготовляється з сировини, що вирощується в аграрному секторі. Ціни на консервовані продукти, включаючи консерви, можуть бути визначені наступними факторами:

- Сировина
- Попит та пропозиція
- Сезонність
- Витрати на виробництво
- Бренд та якість
- Маржа роздрібної торгівлі
- Ситуація в країні [1,2].

Сегментація ринку за походженням, у натуральному вираженні, %

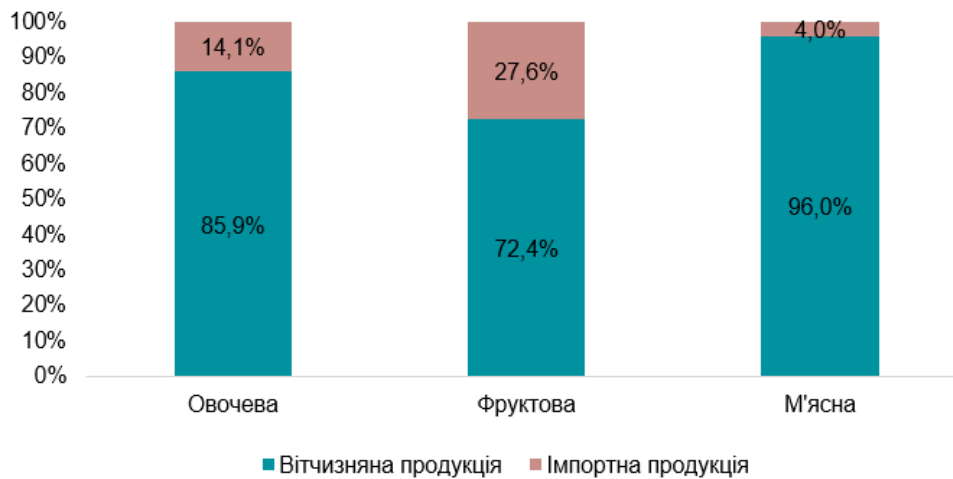


Рис.1.1. Сегментація ринку за походженням, у натуральному вираженні, %

Моніторинг ринку консервованих продуктів в Україні виділяє такі види продукції:

М'ясні консерви: вони можуть містити гуляш, ковбаски в тісті, шинку, консервоване філе курки або індички, які готові до споживання.

Овочеві консерви: горошок, кукурудза, капуста, морква, буряк і багато інших овочів у консервах. Вони можуть бути маринованими, в томатному соусі, відварені або просто засолені.

Фруктові консерви: тут можна знайти персики, абрикоси, яблука, груші та інші фрукти. Вони можуть бути в сиропі, мариновані або у власному соку. Можливо, вам стане в нагоді і готовий аналіз ринку сухофруктів в Україні.

Інша консервація: на ринку консервованих продуктів в Україні також присутні такі товари, як оливки, гриби, риба. Багато виробників пропонують інноваційні продукти: органічні консерви, без додавання цукрів або консервантів, а також спеціальні дитячі консервовані страви.

Найбільша частка імпортової продукції на ринку консервованих продуктів в Україні присутня в сегменті фруктових консервів. Разом з тим, експорт м'ясних консервів у 2023 році збільшився на 41% порівняно з показником 2022 року [3-6].

1.2 Характеристика сировини, що використовується у технології рибо-овочевих консервів

Перспективним шляхом розроблення технології харчових продуктів профілактичного призначення є використання рослинної сировини, зокрема морських водоростей, як природного джерела макро- та мікроелементів, особливо йоду, селену, функціональних полісахаридів, вітамінів та інших біологічно активних речовин [7].

Особливістю цих гідробіонтів є те, що вони здатні акумулювати з морської води корисні речовини, а також синтезувати різноманітні полімерні речовини, які не синтезуються наземними вищими рослинами – полісахариди, дуже специфічного складу та властивостей, що здатні виводити з організму токсичні речовини, солі важких металів, радіонукліди. Тому доцільно розглядати водорості як функціональний інгредієнт.

Сучасна класифікація водоростей побудована на особливостях їх пігментації. На тлі розвитку хлорофілу, пігментного компонента всіх водоростей, відмінності біохімічних особливостей і морфологічної будови утворилися пігментні групи: зелена, бура, синьо-зелена, зелено-червона [8].

Хімічний склад водоростей неоднорідний. Зелені водорості відрізняються найбільшим вмістом білків - 40-45%, куди входять бікарбонатні кислоти, аланін, алгінін, лейпін. Вуглеводів в зелених водоростях - 30-35%, ліпідів - 10%, в золі багато цинку, міді, заліза, кобальту та інших елементів [9].

У бурих водоростях міститься 5-15% білка, 70% вуглеводів, 1-3% ліпідів. До складу вуглеводів входять цукровий маніт, ламініт, поліуроніди - альгінова і фурінова кислоти, фуксідін, ламінарін (водоростевий крохмаль). Хімічний склад добавок наведений у таблиці 1.1

Хімічний склад добавок (на 100 г сухої речовини)

Показники	Морські водорості	
	ламінарія	фукуси
Білок, г	7,4 - 8,0	6,3 - 6,7
Жир, г	0,9 - 1,3	1,3 - 1,5
Вуглеводи,г:		
Маніт	10,6 - 11,2	13,7
альгінова кислота	28,5 - 31,6	35,4
Вітаміни, мг:		
токоферол	9,9 - 11,3	9,8 - 12,1
аскорбінова кислота	100 – 120	125 – 145
Мінеральні речовини, мг:		
Кальцій	1200 – 4800	2500 – 6000
Магній	400 – 900	500 – 1700
Калій	620 – 2400	1100 – 4500
Йод	110 – 600	180 – 800
Селен	100 – 450	150 – 550

Червоні водорості містять до 70% вуглеводів: з простих цукрів - флоридзин, з полісахаридів найбільш цінні слизові цукру – агар [10]. Всі полісахариди входять до складу клітинної оболонки водоростей у вигляді натрієвої, калієвої і кальцієвої солей відповідних кислот. Білків близько 20%. В золі міститься найбільше сульфідів, в менших кількостях - натрій, калій, кальцій, магній, хлор [11-12].

Висока поживна цінність водоростей, особливо зелених [13-14]. До складу водоростей входить багато вітамінів (більшість з яких відноситься до групи В), мікро- і макроелементів. Водорості мають здатність накопичувати елементи, що знаходяться в навколишньому їх морський воді в незначних кількостях. Так концентрація магнію в морській капусті (Ламінарії) перевищує таку в морській воді в 9-10 разів, сірки - в 17 разів, бром - в 13 разів. В 1кг ламінарії міститься стільки йоду, скільки його розчинено в 100000 літрах морської води [15].

Морські водорості також містять великий комплекс біологічно активних речовин: поліненасичені жирні кислоти, похідні хлорофілу, полісахариди, Фукоїдан, глюкани, галактіни, пектини, альгінову кислоту, рослинні стерини, каротиноїди. Водорості володіють антимуутагенною і протизапальною активністю [16].

Одним із перспективних видів такої сировини, з метою використання її як

збагачувальної добавки з радіопротекторною дією до сухих сніданків є водорість фукус, яка дозволяє збагатити їжу природно - збалансованим набором макро- та мікроелементів в органічно зв'язаному вигляді. Вміст калію, кальцію, заліза, та особливо йоду в даній добавці в декілька разів перевищує їх вміст в інших продуктах харчування [17].

Важливою перевагою водоростей є високий вміст в них альгінатів. Альгінати є унікальними та нешкідливими природними сорбентами, які вибірково зв'язують та виводять із організму людини радіонукліди та солі важких металів [18]. Рекомендуються вживання водорості при атонії кишечника, хронічних закрепах. Поєднання клітковини та мінеральних солей на тривалий час регулює порушену функцію органів травлення. Набухаючи в шлунку, альгінати нормалізують процес травлення, очищають кишечник, викликають відчуття ситості, і тому фукус використовується в дієтах для зниження ваги [19].

Саме завдяки желеутворюючій властивостям альгінової кислоти, яка є гідрофільним колоїдним речовиною, здатним поглинати воду і набухати приблизно в 25-35 разів, фукус збільшує обсяг шлунка, сприяє поступовому всмоктуванню вуглеводів і жирів в кров і тим самим регулює апетит. Присутній у фукусі маніт, будучи м'яким сечогінним засобом, допомагає виводити з організму надлишок рідини [20].

Знайдений в фукусах поліцукрид (фукоїдан) – 20% до сухих речовин, являє собою кальцієву сіль фукоїданої кислоти. У складі фукоїдану міститься 31 – 72% фукози, 5 – 31% галактози, невелика кількість манози, ксилози та арбінози [19]. Розчини фукоїдану володіють антитромботичною дією. Вміст білку у фукусів становить близько 15%, вміст ліпідів у середньому складає 1 – 3%. Більша частина ліпідів – ненасичені жирні кислоти (представлені олеїновою кислотою) та поліненасичені жирні кислоти (представлені лінолевою та арахідоною кислотами). Водорість фукус містить значну кількість вітамінів та мінеральних речовин. Наприклад, калію у фукоїдах в 1,5 – 2,0 раза більше ніж в ламінарієвих, вітаміну С більше в 4 рази [21].

Мінеральні речовини, в тому числі лужноземельні метали, водорості можуть

накопичувати в кількості, яка у багато разів перевищує концентрацію цих елементів у воді. Більшість з цих елементів є біогенними, тобто входять до складу вітамінів, ферментів, і необхідні для нормального функціонування організму людини. З біогенних мікроелементів найбільше значення мають селен і йод [22]. Селен - найважливіший агент антиоксидантного захисту, що підсилює опір організму негативному впливу навколишнього середовища. В морських водоростях він знаходиться в органічній формі. Йод в морських водоростях також знаходиться в поєднанні з амінокислотами білків (тирозином), що пояснює його високу біодоступність, на відміну від неорганічного йоду . Однак, найбільший інтерес становить те, що співвідношення йоду і селену в ламінарії і фукусу унікальне і становить (1,0: 0,7), саме це співвідношення необхідно щитовидній залозі людини для забезпечення нормальної функції і оптимального вироблення найважливіших її гормонів - тироксину (T_4) і трийодтироніну (T_3) .

Завдяки своєму складу фукус за своїми якостями перевершує багато натуральних продуктів. Для прикладу - 10 г фукуса (у сухому вигляді) містять стільки ж вітаміну D, як і 10 кг абрикосів, йоду - як 11 кг тріски, заліза - як 1 кг шпинату, вітаміну А - як 100 грам моркви. До того ж, водорість фукус малокалорійні (енергетична цінність 100 гр фукуса - всього лише 123 ккал). Корисні властивості фукуса: має антисептичну дію; сприяє виведенню з організму радіонуклідів та важких металів; підвищує імунітет; має протівірусну, протимікробну дію; нормалізує різні види обміну речовин (ліпідний і пуриновий обміни); перешкоджає тромбоутворенню; допомагає при ревматизмі, гіпертонії, атеросклерозі і т.д.; ефективно бориться з жировими відкладеннями, зменшує рівень холестерину; виводить з організму непотрібні елементи і шлаки. Погана екологія, незбалансоване харчування, стреси і т.д. негативно впливають на наше здоров'я. Людський організм працює буквально на межі. Для нормалізації правильного обміну речовин, виведення різних шлаків, токсинів люди потребують додаткової підтримки. Фукус в легкозасвоюваному вигляді відмінно допомагає організму заповнити дефіцит необхідних йому елементів [23-24].

Піленгас - *Mugil so-iuy Basilewsky* - є мешканцем тихоокеанського басейну, поширений в Японському морі. Відноситься до риб бореального комплексу Тихого океану. На відміну від азово-чорноморської кефалі має виїмчастий хвостовий плавник, на задньому краю луски по темній плямочці і райдужину очей помаранчевого кольору. Забарвлення піленгаса темніше із золотистим відливом. Акліматизований в Азовському морі, де досягає довжини 72 см і маси 6 кг. Харчується детритом, нереститься на початку літа в лиманах меводной рібрежної частини (генеративноморською вигляд) [25].

Через відсутність умов для зимівлі (необхідних зимувальних площ) Значна частина популяції піленгаса, що сформувалася в Азовському морі, мігрує в Чорне море. Міграція спостерігається в східних берегів Керченської протоки.

Промислова довжина піленгаса 32,0-52,0 см, маса 400 г - 2,25 кг Найбільш крупні екземпляри в січні, квітні, червні. Висота тіла 5-10 см, товщина 4-7 см, довжина голови 7-11 см.

Вихід % до маси цілого піленгаса:

-голова 16,1-25,5; -тушка 57,8-64,9;

-м'ясо з шкірою 41,6-53,1;

-шкіра 1,9-5,0;

-кістки 9,8-16,7;

-плавники 1,0-3,3;

-луска 1,3-4,4;

-нутрощі 7,2-20,8, у тому числі: ікра - до 11,7 %, молочка - до 13,6 %, печінка - до 4,3 % [26].

Хімічний склад м'яса піленгаса залежить як від місяця вилову, так і від підлоги і маси риби. Вміст води від 72 до 81%, причому в м'ясі самця води декілька менше, ніж у самки; вміст білка 14,0-19,0%, тобто м'ясо піленгаса відноситься до білкового; за змістом жиру м'ясо відноситься до нежирного в квітні, серпні, жовтні (0,7-3,7% жиру) і середньожирного в січні, червні, липні і вересні (6,0-12,0%), причому в м'ясі самки відмічений більший вміст ліпідів, чим у самця; вміст золи - 1,0-2,6%. Наявність вуглеводів в м'ясі піленгаса не відмічена [27].

Амінокислотний і жирокислотний склад м'яса піленгаса представимо в таблицях 1.5 та 1.6 відповідно:

Таблиця 1.2

Амінокислотний склад м'яса пеленгаса

Найменування амінокислоти	Вміст а. к. в 100 г «ідеального» білку по шкалі ФАО/ВОЗ, г	Вміст амінокислоти в свіжому піленгасі г/кг	Вміст а. к. в 100 г консервів, г	Вміст а.к. в 100 г білку продукту	Амінокислотний скор,%
Ізолейцин	4,0	9,51	4,75	59,37	624,3
Лейцин	7,0	16,68	8,34	104,25	625,0
Лізін	5,5	17,47	8,73	109,13	624,6
Метіонин (+цистин)	3,5	7,5	3,75	46,88	625,1
Фенілаланин (+тирозин)	6,0	8,61	4,30	53,75	624,3
Триптофан	1,0	2,15	1,07	13,38	622,3
Треонін	4,0	10,5	5,25	65,63	625,0
Валін	5,0	10,3	5,15	64,38	625,0

Таблиця 1.3

Жирно-кислотний склад м'яса піленгаса

Найменування кислоти	Масова частка кислоти, %
Насичені:	43,53
- лауринова	8,46
- міристинова	8,76
- пальмітинова	25,18
- бегеновая	1,13
Мононенасичені :	29,15
- стеаринова	21,76
- олеїнова	7,39
Полиненасичені:	16,45
- лінолева	11,71
- арахідонова	2,42
- арахінова	0,15

У м'язовій тканині піленгаса містяться всі незамінні амінокислоти, риба середньожирна, білкова, має невеликі кількості міжм'язових кісток, придатна для всіх видів переробки.

Пілегас містить майже всі вітаміни групи В, а також жиророзчинні вітаміни А, D, Е, К і вітаміни С і РР. Кефаль багата фосфором і калієм, з мікроелементів містить залізо і селен. Завдяки високому вмісту вітаміну А кефаль корисна для поліпшення стану шкіри і слизистих оболонок, наприклад, кон'юктиви. Також вітамін А необхідний для підтримки хорошого зору і здоров'я очей. Нагадаємо, що цей вітамін знайдений лише в продуктах тваринного походження. Добова потреба для дорослої людини 1 мг

Вітамін В4 (вітаміноподібна речовина холін) нормалізує роботу печінки і знижує кількість холестерину в крові. Крім того, він стимулює серцеву діяльність, нормалізує рівень інсуліну і виводить з організму деякі отрути, у тому числі залишки лікувальних препаратів. Холін сприяє зниженню зайвої ваги і, згідно з останніми дослідженнями, допомагає відновлювати нервові клітини, всупереч усталеній думці про те, що це неможливо [28].

Також піленгас у великій кількості містить фосфор. Фосфор впливає на формування кісткової системи, потреба у фосфорі у дітей складає 1500-1800 мг/добу, у дорослих 1600 мг/добу. Фосфор бере участь у всіх обмінних процесах організму, забезпечує нормальну роботу нирок і зростання кліток, впливає на діяльність центральної нервової системи, скелетних і серцевих м'язів, потових залоз [29-31].

Для здійснення подальших розрахунків зупинимо свій вибір на піленгасі довжиною 40 см і масою 1 кг, з хімічним складом: волога - 72%, жир - 5%, білок - 18%, мінеральні речовини - 5%.

1.3 Аналіз існуючих технологій виготовлення рибо-овочевих консервів

Консерви повинні виготовлятися згідно діючих стандартів з дотриманням санітарних норм та правил, затверджених в усталеному порядку.

Консерви повинні виготовлятися із розібраної риби з наступним отриманням фаршу на обладнанні, що забезпечує видалення шкіри та кісток.

Фаршева маса із термічно обробленої подрібненої риби та підготовлених матеріалів повинна бути рівномірно перемішана, подрібнена, деаерована, прогріта до температури не нижче 90 °С, вкладена в банки, герметично закупорена і стерилізована при температурі вище 100°С [32-34].

Консерви повинні задовольняти вимоги промислової стерильності та не містити патогенних мікроорганізмів або їх токсинів.

Сировина та матеріали, що затверджені для виробництва консервів для дитячого харчування, передбачають використання великої кількості крохмалевмістної сировини. З іншого боку недостатню кількість плодоовочевої сировини, яка могла б постачати організм простими вуглеводами, органічними кислотами та іншими біологічно активними речовинами [35].

Впровадження сучасних технологій у процес виробництва рибних консервів відкриває нові можливості для підвищення якості готової продукції, зниження втрат поживних речовин під час обробки сировини, подовження термінів придатності, а також оптимізації виробничих циклів і зменшення енергоспоживання. На етапі передконсервної обробки широко застосовуються швидкісні методи заморожування, озонування води для знезараження, автоматизовані системи сортування та розбирання риби.

Також відбуваються інновації в упаковці продукції – активно використовуються екологічно безпечні матеріали, такі як алюмінієві банки, пластикові контейнери, застосовується лазерне маркування. Зростає рівень автоматизації та роботизації виробничих ліній для підвищення продуктивності та ефективності. Технологія виробництва грає важливу роль у покращенні якості рибних консервів. Додавання до рецептури різних інгредієнтів, таких як томатний соус, прянощі, лимон, соняшникова олія та інше, сприяє підвищенню харчової цінності і поліпшенню органолептичних та мікробіологічних характеристик продукту [36-37].

Сучасні технології виробництва рибних консервів постійно вдосконалюються для покращення якості продукції і забезпечення безпеки харчових продуктів. Ось деякі інноваційні технології, які використовуються в сучасному виробництві рибних консервів:

- вакуумне упакування – цей метод дозволяє зберегти свіжість продукту, запобігти окисленню та зберегти корисні властивості риби;
- технологія HPP (HighPressureProcessing) – цей метод використовує високий тиск для збереження свіжості риби без нагрівання, що дозволяє зберегти більше поживних речовин;
- модерні системи контролю якості – автоматизовані системи дозволяють виробникам контролювати кожен етап виробництва, виявляти можливі проблеми та покращувати процес;
- використання натуральних інгредієнтів: багато виробників рибних консервів пропонують продукцію без штучних консервантів та добавок, що дозволяє зберегти натуральний смак і корисні властивості риби. Ці технології сприяють покращенню якості рибних консервів і задоволенню потреб споживачів у безпечних та смачних продуктах.

Слід також зазначити переваги та недоліки сучасних технологій виробництва рибних консервів. Переваги сучасних технологій виробництва рибних консервів:

1. Покращена якість та безпечність продукту: використання новітніх методів стерилізації та консервування дозволяє максимально зберегти поживні речовини та природний смак риби; застосування сучасних систем контролю якості та відстеження забезпечує високі стандарти безпечності харчових продуктів.

2. Висока ефективність виробництва: автоматизовані лінії та роботизовані процеси підвищують продуктивність, знижують витрати та мінімізують людський фактор; оптимізація виробничих процесів економить ресурси та енергію

3. Розширений асортимент та інновації: нові технології дозволяють створювати унікальні види рибних консервів із різноманітними смаками, текстурами та формами; можливість збагачення продуктів корисними добавками та нутрієнтами.

4. Підвищена конкурентоспроможність: впровадження інновацій дозволяє виробникам вигідно вирізнятися на ринку та задовольняти потреби споживачів; можливість швидко реагувати на зміни попиту та тенденції.

5. Екологічна сталість: сучасні технології сприяють ресурсозбереженню, управлінню відходами та зниженню викидів; підтримка відповідального рибальства

та збереження рибних запасів. До недоліків сучасних технологій виробництва рибних консервів можна віднести: 1. Високі початкові інвестиції – придбання та впровадження нового обладнання, автоматизованих систем і технологій вимагає значних капіталовкладень; витрати на навчання персоналу та адаптацію до нових процесів.

2. Слід зважити переваги та ретельно оцінити потенційні недоліки перед впровадженням нових технологій у виробництво рибних консервів. Проте загалом сучасні технології відкривають багато можливостей для підвищення якості, ефективності та конкурентоспроможності цієї галузі [38-39].

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація, об'єкти і послідовність досліджень

Для вирішення поставлених завдань були використанні об'єкти і методи дослідження, підбір і об'єм яких був направлений на забезпечення достовірності отриманих результатів.

Для проведення лабораторних досліджень використовувалися така сировина: риба охолоджена, дистильована вода, морські водорості (ламінарії і фукуси), морква, цибуля, олія соняшникова, сіль.

Експериментальні дослідження виконувалися в умовах навчальної лабораторії кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

У роботі використані сировина, матеріали і хімічні реактиви, відповідні вимогам нормативної документації.

На першому етапі роботи у теоретичних дослідженнях вивчена доступна існуюча інформація по напрямку досліджень (вітчизняні і зарубіжні літературні джерела, сторінки Internet, патенти та інші).

На другому етапі проведена оцінка якості вихідної сировини. Були вивчені технологічні властивості піленгасу, а саме масовий та загальний хімічний склад. Розробка рецептур здійснювалася з урахуванням факторів оптимізації.

Об'єктом дослідження – технологія виробництва рибо-овочевих консервів.

Предмет дослідження – використання піленгасу та морських водоростей у виробництві рибо-овочевих консервів.

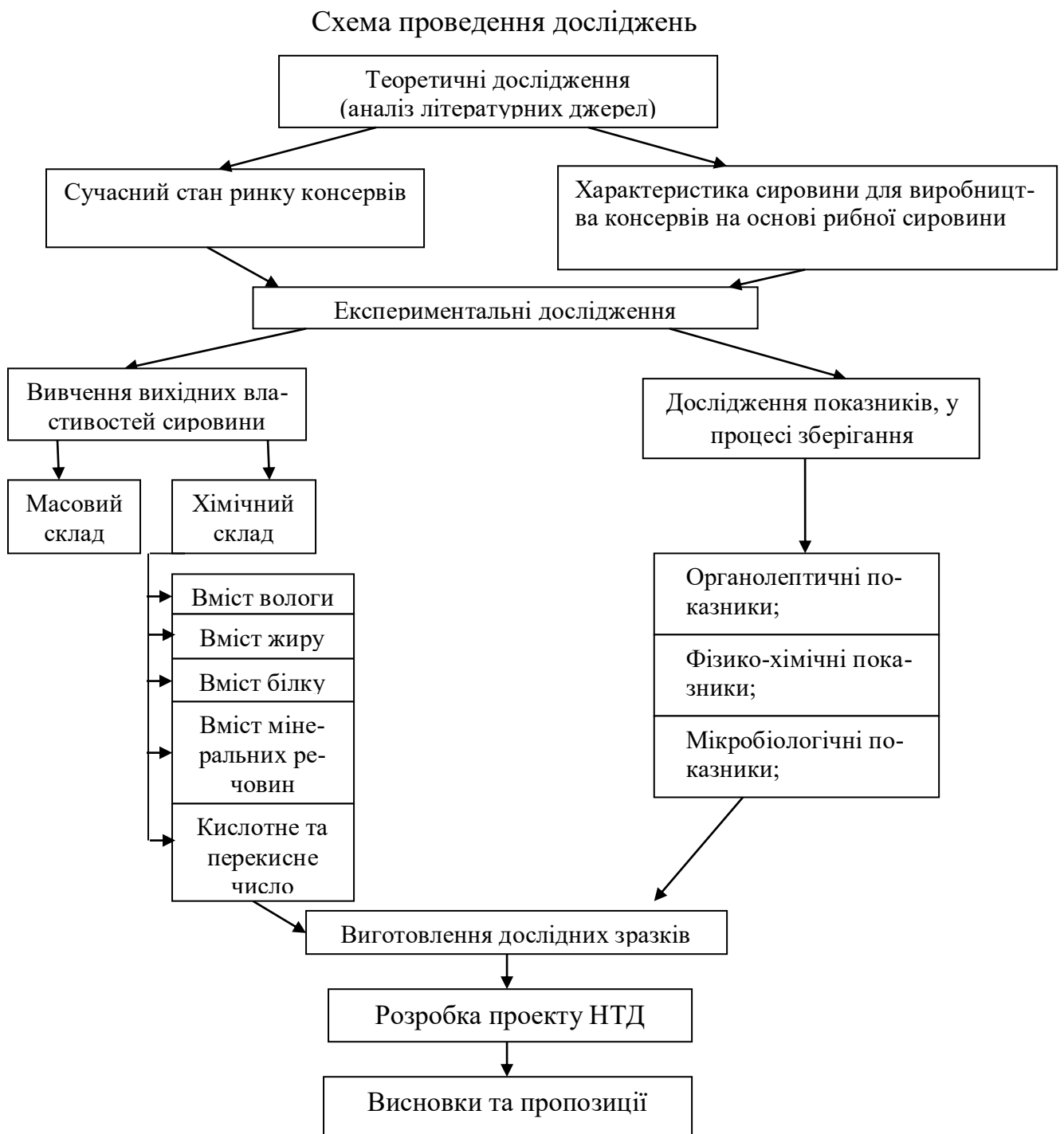


Рис. 2.1 Схема проведення досліджень

2.2 Методи досліджень

Визначення вмісту вологи (на приладі Чижової). Визначення вмісту вологи в досліджуваних зразках виконували шляхом висушування до постійної маси при температурі 100-105°C в сушильній шафі.

Визначення вмісту білкових речовин (загального азоту). Для визначення вмісту білків у досліджуваних зразках використовували Метод К'ельдаля який базується на здатності органічної речовини проби продукту окислюватися концентрованою сірчаною кислотою в присутності каталізатора;

Вміст жиру визначали за методом Сокслета шляхом екстрагування його із висушеної наважки зразка дихлоретаном.

Визначення вмісту кухонної солі аргентометричним методом, який ґрунтується на титруванні хлоридів у нейтральному середовищі розчином азотнокислого срібла у присутності індикатора хромовокислого калію.

Визначення загальної кислотності проводили візуальним (титрометричним) методом.

Визначення вмісту мінеральних речовин полягає у спалюванні органічних речовин і видалення продуктів їхнього згорання.

Органолептичну оцінку зразків консервів проводили за п'ятибальною шкалою, з визначенням зовнішнього вигляду, кольору, запаху, смаку, консистенції.

Бальну оцінку проводили за таблицею 2.1

Бальна шкала для оцінювання органолептичних показників якості рибовочевих консервів

Показник	Опис	Бали
1	2	3
Зовнішній вигляд	Властивий даному виду продукту, однорідна, тонкоподрібнена, пюреподібна маса. Допускається відділення незначної кількості вологи.	5
	Властивий даному виду продукту, тонкоподрібнена маса з невеликим відділенням рідини.	4
	Тонкоподрібнена маса з помітним відділенням рідини.	3
	Неоднорідна, грубо подрібнена маса з невеликим відділенням рідини.	2
	Неоднорідна, грубо подрібнена маса з помітним відділенням рідини.	1
Колір	Властивий даному виду продукту від сірого або кремового до жовтого або оранжевого рівномірний по всій масі	5
	Властивий даному виду продукту від сірого або кремового до жовтого або оранжевого не рівномірний по всій масі	4
	Легке потемніння продукту, не по всій масі	3
	Легке потемніння продукту, по всій масі	2
	Помітне потемніння продукту по всій масі	1
Запах	Властивий даному виду продукту, притаманний рибній сировині після термічного оброблення, відчувається ледь відчутний запах топінамбуру	5
	Властивий даному виду продукту, притаманний рибній сировині після термічного оброблення, відчувається добре відчутний запах топінамбуру	4
	Помітна зміна запаху, властива даному виду продукту, з постороннім запахом	3
	Суттєва зміна властивого запаху даному виду продукту, з різкуватим постороннім запахом	2
	Запах сірководню, аміаку, окисленого жиру	1
Консистенція	Ніжна, однорідна	5

1	2	3
Консистенція	Ніжна, неоднорідна	4
	Однорідна, рихла	3
	Однорідна, рихла та сухувата	2
	Не однорідна суха	1
Смак	Смак приємний, притаманний рибній сировині після термічного з присмаком топінамбуру.	5
	Слабкий смак рибної сировини після термічного з слабким присмаком топінамбуру.	4
	Дуже слабкий смак рибної сировини після термічного з вираженим присмаком топінамбуру.	3
	Невелике зростання неприємного смаку	2
	Неприємний смак з присмаком гіркоти	1

За основні показники якості рибних консервів було обрано: зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція. Зовнішній вигляд та колір визначали візуально. Запах, смак, консистенцію визначали органолептично.

Методика статистичної обробки експериментальних результатів полягала у визначенні “дійсного значення” з вибракуванням “промахів” і оцінкою величини математичного очікування середнього результату з рівнем значущості q 0,05 у певному порядку.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1. Технохімічна характеристика рибної сировини

Органолептичні показники та розмірно-масовий склад охолодженого піленгасу зведені у таблиці 3.1 та таблиці 3.2.

Органолептичні показники охолодженого піленгасу

Таблиця 3.1

Назва показників	Характеристика і норма	Відповідність ГОСТ 814-96
Зовнішній вигляд	Поверхня риби чиста, природного забарвлення. Зябра червоного кольору. Збитості луски немає.	Відповідає ГОСТ 814-96
Консистенція	Щільна, властива охолодженому піленгасу.	Відповідає ГОСТ 814-96
Запах	Властива свіжому піленгасу, без сторонніх запахів.	Відповідає ГОСТ 814-96

Таблиця 3.2

Розмірно-масовий склад піленгасу

	голови	нутро- щів	тушки	філе з шкірою	філе без шкіри	шкі- ри	плав- ників	кіс- ток	лус- ки	ви- хід	від- ходи	Втра- ти
Маса,г	279,5	173,3	878,2	735,0	650,6	74,1	36,8	127,0	59,7	650,6	750,4	36,6
Маса,%	19,4	12	61,0	51,1	45,3	5,2	2,6	8,8	4,2	456,3	52,2	2,5

Для піленгаса вихід тушки склав $61,0 \pm 0,2$ % і філе $45,3 \pm 0,2$ %. В цілому встановлено, що із збільшенням маси екземплярів риб вихід тушки і філе зростає.

Хімічний склад м'яса риб характеризується вмістом в ньому води, жиру, білку та мінеральних речовин. Саме він визначає харчову та біологічну цінність риби, її

органолептичні властивості. Хімічний склад не постійний і змінюється, залежно від виду риби, породи, віку, фізіологічного стану, технології вирощування, часу і місця вилову, умов і тривалості зберігання, до того ж спостерігаються ті ж закономірності, що і в зміні хімічного складу цілої риби.

Фізико-хімічні показники піленгасу наведені у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3.

Фізико-хімічні показники піленгасу

Показник	Величина
Вміст сухих речовин, %	18
Вміст вологи, %	72
pH	7,04
Кислотність, %	0,14
Вміст білку, %	18
Вміст жиру, %	5
Вміст мінеральних речовин, %	5
ВУЗ, %	72

Дані таблиці 3.3 свідчать що, піленгас за хімічним складом перспективний для виготовлення консервів і характеризується малою жирністю і високим вмістом білку.

Для того щоб визначити структурні і технологічні властивості піленгаса з урахуванням його хімічного складу, розраховано показники для визначення якості сировини: це БВК (білково-водний коефіцієнт) та БВЖК (білково-водно-жировий коефіцієнт), сума вологи і жиру [34].

Білково – водний коефіцієнт м'яса піленгаса:

$$\hat{BVK} = \frac{P}{W} * 100\% = \frac{18}{72} * 100 = 25,0\%$$

Білково-водно-жировий коефіцієнт м'яса піленгаса:

$$\hat{BVJK} = \frac{P}{W + L} * 100\% = \frac{18}{72 + 5} * 100 = 23,37\%$$

Згідно з даних розрахунків чим більший коефіцієнт співвідношення між білком і водою (БВК), тим більш щільною і сухою виявляється консистенція м'яса ри-

би, а при низьких значеннях цього показника структура м'яса змінюється від желеподібної до крихтоподібної. По показнику БВЖК судять про соковитість м'яса риби. У піленгаса БВЖК становить 23,37%, що свідчить про те, що м'ясо є найбільш соковитим.

Дослідження хімічного складу добавок «Фукуси» та «Ламінарія» на 100 г сухих речовин наведені на рисунку 3.1

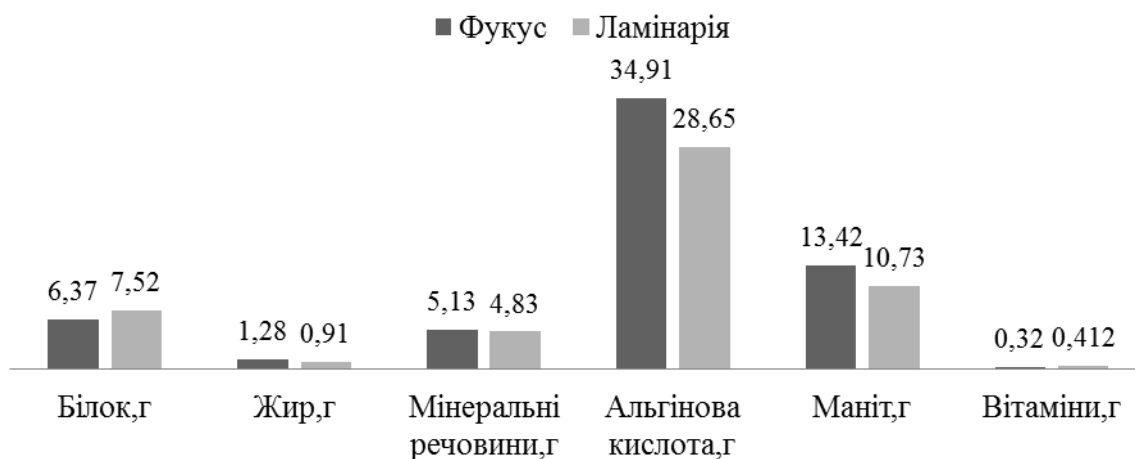


Рис. 3.1 Хімічний склад добавок «Фукус» та «Ламінарія»

Дослідження хімічного складу гідробіонтів показало, що фукуси характеризуються більшим вмістом мінеральних речовин, альгінової кислоти та маніту, а ламінарія - відзначається більшим вмістом білку та вітамінів. Альгінова кислота - це структурний полісахарид, здатний поглинати 200 - 300-кратні (за вагою) кількості води. Відома її здатність зберігати в системі вітамін С до 70%, на відміну від 7% без неї. Важкі метали утворюють нерозчинні солі з альгіновою кислотою. Альгінові речовини при лікувальному харчуванні впливають на діурез, азотистий обмін і покращують роботу кишечника. Присутній у добавках маніт, будучи м'яким сечогінним засобом, допомагає виводити з організму надлишок рідини.

Добавки «Фукус» та «Ламінарія» в своєму складі містять мінеральні речовини (мікро- та макроелементи) в органічно зв'язаному стані. Дослідження вмісту проводили в Українській лабораторії якості і безпеки продукції АПК, методом атомно-емісійної спектроскопії з індуктивно-зв'язаною плазмою, отримані результати наведені в таблиці 3.4.

Вміст мінеральних речовин в добавках, мг/100 г сухих речовин

Мінеральні речовини	Фукуси	Ламінарія
Кальцій	4400	2200
Натрій	2730	2570
Магній	625	730
Калій	1200	1673
Йод	436	346
Селен	345	312

Мінеральні речовини, які містяться в добавках, беруть участь у різних функціях організму. Кальцій бере участь у всіх життєвих процесах організму. Нормальне згортання крові, відбувається тільки в присутності солей кальцію. Також відіграє важливу роль у нервово-м'язовій збудливості тканин. При збільшенні в крові концентрації іонів кальцію і магнію нервово-м'язова збудливість зменшується, а при збільшенні концентрації іонів натрію і калію - підвищується. Кальцій відіграє визначену роль і в нормальній ритмічній роботі серця. Натрій відіграє дуже важливу роль у процесах обміну речовин та регулюванні осмотичного тиску крові. Іони натрію викликають набухання колоїдів тканин і тим самим затримують в організмі зв'язану воду.

В організмі людини калій бере участь у біохімічних реакціях, утворенні буферних систем. У присутності калію зменшується здатність білків утримувати воду, що допомагає виводити її з організму. Магній відіграє дуже важливу роль в організмі людини. Більша частина магнію міститься в кістках. Потреба дорослої людини в магнії — 400 мг на добу. Йод неорганічних сполук у щитоподібній залозі через кілька годин перетворюється в органічні сполуки. Ці сполуки стимулюють обмінні процеси організму. Якщо в раціоні харчування недостатня кількість йоду, то порушується діяльність щитоподібної залози і розвивається важке захворювання - зоб. Селен сприяє більш швидкому росту волосся і зберігає їм здоровий вигляд.

Використання будь-яких видів добавок в складі м'ясних продуктів можливе при їх сумісності з м'ясною сировиною. Враховуючи, що ці субстанції значно відрізняються від м'ясної сировини за своїми хімічними і фізичними властивостями, спочатку досліджували їх технологічність і взаємодію з м'ясною сировиною, що прямо пов'язано з особливостями сприйняття готового продукту.

Порівнюючи вміст мінеральних речовин у гідробіонтів, необхідно зазначити, що фукуси характеризуються високим вмістом кальцію, натрію, йоду та селену. Ламінарії – характеризуються високим вмістом магнію та калію.

Серед великої кількості технологічних факторів, які зумовлюють якість готових продуктів, важливу роль відіграють функціонально-технологічні властивості пропонованих добавок, так як вони повністю впливають на вихід, формування стабільної консистенції та інші органолептичні показники. Величина і стабільність цих показників, по можливості, повинні близько співвідноситися з характеристиками м'ясної сировини.

На початковому етапі було досліджено вологоутримуючу здатність (ВУЗ), жирутримуючу здатність (ЖУЗ) та гелеутворюючу здатність. Для дослідження ЖУЗ, гідробіонти змочували рослинною олією. Результати досліджень наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Функціонально – технологічні властивості добавок, $M \pm m$, $n=3$

Добавка	ВУЗ, г H ₂ O/г	ЖУЗ, г жиру/г	Гелеутворююча здатність, %
Ламінарія	6,4±0,02	0,13±0,01	11
Фукуси	7,3±0,02	0,1±0,01	9

Дослідження жирутримуючої здатності гідробіонтів показало, що морські водорості в сухому вигляді слабо утримують жир, а незначну величину ЖУЗ сухих водоростей можна пояснити процесом змочування рослинною олією сухих частинок гідробіонтів. При дослідженні гелеутворюючої здатності встановлено, що значення цього показника знаходяться в діапазоні 9 - 11%, що доводить здатність всіх

досліджуваних добавок утворювати гелі. Висока здатність гелеутворення пояснюється наявністю високого вмісту альгінатів і маніта.

Отримані дані, дозволяють зробити висновок, що при дослідженні морських водоростей встановлені низькі значення жирутримуючої здатності. Водночас показники вологоутримуючої і гелеутворюючої здатностей водоростей досить високі 6,4 - 7,3 г H₂O/г та 9 - 11% відповідно. Таким чином, внесення гідробіонтів в м'ясні системи на базі нативної м'язової тканини, з певним вмістом жирової і водної фракції, особливо до складу варених ковбасних виробів, що є водно-білково-жировими емульсіями, утруднено.

Нова рецептура консервів, яка містить рибну сировину та морські водорості може бути удосконалена за рахунок додавання інших компонентів, які б покращили смакові та органолептичні якості продукту, а з іншої сторони гармонізувати хімічний склад. Аналіз літературних джерел дав змогу запропоновано крім морських водоростей, для гармонізації смаку, використовувати інші рослинні добавки такі, як: морква, цибуля.

Харчова цінність моркви обумовлена високим вмістом β-каротину, який має антиоксидантні властивості, які дозволяють нейтралізувати вільні радикали, пектинових речовин, цукрів. Морква є не лише харчовим, але й цілющим полівітамінним продуктом, що сприятливо впливає на загальний обмін і підвищує стійкість організму до інфекційних захворювань.

У коренеплодах моркви міститься 8 -21 % сухих речовин, з яких цукрів 3,4-12,0, клітковини 0,5-3,5, білку 0,5-2,2, золи 0,6-1,8, жиру 0,1-0,7%. Морква містить безазотисті екстрактивні речовини, у тому числі декстрини і крохмаль у кількості 2,4-5,6 % .

Цибуля - цінний продукт харчування, який має велике значення в житті людини. Його харчова цінність полягає насамперед у тому, що він багатий вуглеводами та азотистих речовинами.

Цибуля має не тільки високі смакові, харчові, але і лікувальні властивості. Вона не тільки збагачує раціон людини калієм і кальцієм, але і в цілому надає спри-

ятливий вплив на організм. Цибуля бере участь у регуляції обміну холестерину, тому відноситься до протисклеротичних засобів. Також цибуля багата ефірнимимаслами, містить вітаміни С і В, В₁, В₂, В₆, Е, РР, мінеральні солі, каротин, фітонциди, мінеральні речовини залізо, калій, кальцій, магній, марганець, фтор, фосфор, сірку. Міститься 8-14% цукрів, серед яких такі, що легко засвоюються організмом людини - фруктоза, сахароза, мальтоза, полісахариди, інсулін.

Таблиця 3.7

Хімічний склад цибулі та моркви

Назва	Хімічний склад цибулі	Хімічний склад моркви
Амінокислоти, г		
Валін	0,03	0,07
Ізолейцин	0,04	0,08
Лейцин	0,05	0,1
Лізин	0,06	0,02
Метіонін	0,01	0,1
Треонін	0,04	0,19
Триптофан	0,02	0,01
Фенілаланін	0,04	0,06
Вітаміни, мг		
Тіамін (вітамін В1)	0,046	0,06
Рибофлавін (вітамін В2)	0,027	0,07
Нікотинова кислота (вітамін В3)	0,116	0,3
Вітамін В6	0,12	0,1
Фолієва кислота (вітамін В9)	19мкг	9мкг
Вітамін В12	0	0
Вітамін С	7,4	5
Вітамін Е	0,02	0,4
Вітамін D	0,4	0
Мікроелементи, мг		
Кальцій	23	27
Залізо	0,21	0,7
Магній	0,129	0,2
Фосфор	29	55
Калій	146	200
Натрій	4	21
Цинк	0,17	0,4

Розглянувши хімічний склад рослинної сировини та її властивості встановлено, що додавання рослинних інгредієнтів, а саме моркви і цибулі дозволяє не лише гармонізувати органолептичні властивості консервів, але й підвищити їх поживну цінність.

Дослідження, які були проведені дали змогу розробити рецептури рибних консервів, що наведені в табл. 3.8.

3.2. Розробка рецептур рибо-овочевих консервів

При розробці рецептур було враховано те, що потрібно було досягти однорідну, тонкоподрібнену масу з ніжною консистенцією.

Таблиця 3.8

Рецептури рибних консервів

Найменування сировини	Рецептури, %				
	1	2	3	4	5
Піленгас	65	60	50	50	45
Фукуси+ламінарії	-	5	7	14	19
Яблуко	14	8	7	-	-
Морква	3	3,5	3,5	4	4
Цибуля	2,5	3	4	3,5	3,5
Сіль кухонна	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Вода	15	20	28	28	28
Всього	100	100	100	100	100

Наведені рецептури представляють собою кращі варіанти результатів експериментальних даних, які порівнювали між собою за допомогою «Багатокутника якості».

До уваги приймали зовнішній вигляд, консистенцію, колір, запах та смак.

3.3. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості рибо-овочевих консервів

Для порівняння виготовлених зразків між собою застосовували метод «Багатокутника якості». Для цього зразки оцінювали органолептично, за 5 бальною шкалою. Оцінювання органолептичних показників наведені в табл. 3.8

Таблиця 3.8

Бальна оцінка виготовлених зразків консервів

№ рецептури	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Консистенція
1-контроль	4,3	3,8	4,2	3,5	3,1
2	4,5	4	4,3	3,7	3,6
3	4,7	4,8	4,5	4,3	5
4	5	4,8	4,9	5	5
5	4,5	4	4,1	4,4	5

Для визначення продукту найвищої якості будуємо багатокутник якості враховуючи такі показники як зовнішній вигляд, колір, запах та смак. На рисунку 3.1 наведено багатокутник якості виготовлених зразків.

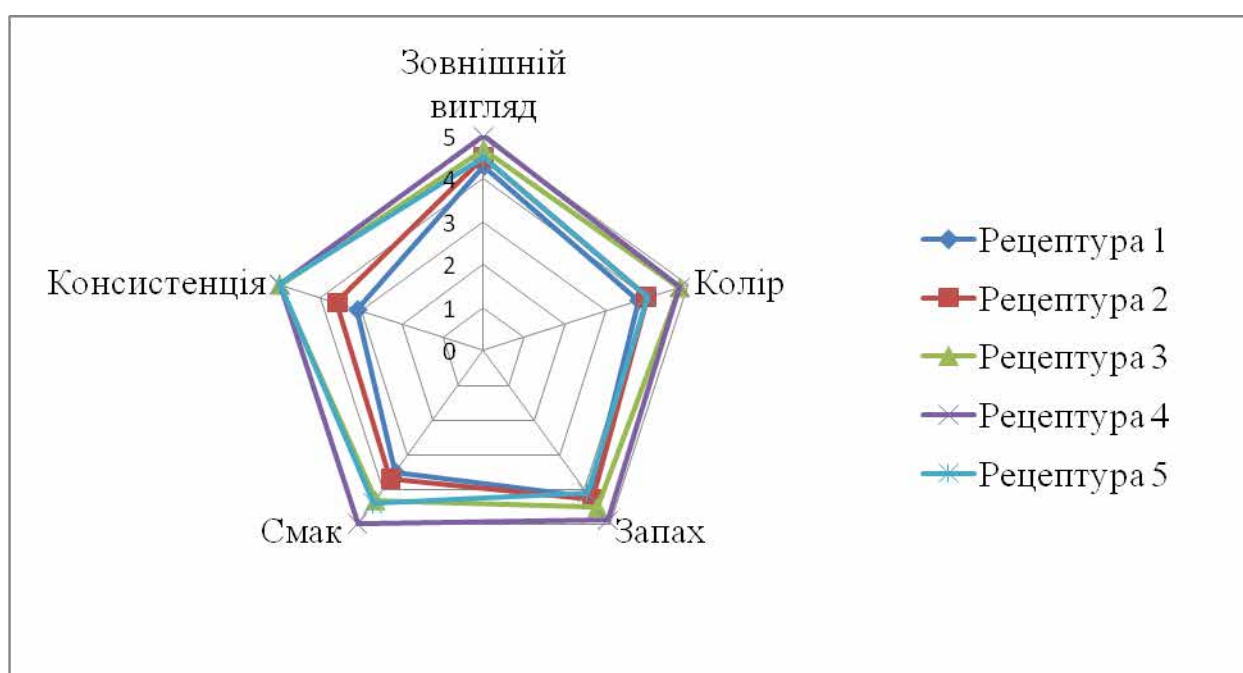


Рис. 3.2 Порівняння якості виготовлених зразків за допомогою «Багатокутника якості»

Згідно математичних розрахунків визначемо харчову та енергетичну цінність рецептури рибо-овочевих консервів.

Таблиця 3.10

Харчова та енергетична цінність на 100 г консервів

Найменування консервів	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Енергетична цінність, ккал
Консерви рибо-овочеві «Голосіївські»	8,0	2,5	3,61	69,58

З таблиці 3.10 видно, що енергетична цінність рибо-овочевих консервів складає 69,58 ккал.

Амінокислотний скор – це відношення кількості незамінної амінокислоти в досліджуваному білку до її вмісту в «ідеальному білку», виражається у %.

Амінокислотний скор розраховують за формулою:

$$AKC = \frac{AK_{\text{дослідного білку}}}{AK_{\text{ідеального білку}}} * 100, \%$$

де: $AK_{\text{дослідного білку}}$ – це вміст а.к. в 100 г даного продукту, г;

$AK_{\text{ідеального білку}}$ – це вміст відповідної а.к. в 100 г ідеального продукту білка, г;

Таблиця 3.11

Визначення амінокислотного скору рибо-овочевих консервів

Назва амінокислот	Вміст а.к. в 100г «ідеального» білку по шкалі ФАО/ВОЗ, г	Амінокислотний склад інгредієнтів				Кількість амінокислот в 100г продукту	Кількість амінокислот в 100г білку	Амінокислотний скор, %
		Пі-лен-гас (50%)	Морські водорості (14%)	Морква (3,5%)	Цибуля (4%)			
Валін	5,0	1,030	0,266	0,07	0,03	0,555	6,938	138,760
Ізолейцин	4,0	0,951	0,043	0,02	0,06	0,484	6,052	151,300
Лейцин	7,0	1,668	0,170	0,1	0,05	0,864	10,081	144,014
Лізин	5,5	1,747	0,066	0,02	0,06	0,892	11,150	202,727
Метіонін	3,5	0,750	-	0,1	0,01	0,379	4,737	135,342
Треонін	4,0	1,050	0,059	0,19	0,04	0,613	7,663	191,575
Триптофан	1,0	0,215	0,163	0,01	0,02	0,191	2,387	238,700
Фенілаланін	6,0	0,861	0,096	0,06	0,04	0,442	5,525	92,083

Як видно з таблиці 3.11 лімітуючою амінокислотою є фенілаланін.

Харчова цінність продукту визначається інтегральним скором. Інтегральний скор – це відношення вмісту найбільш важливих речовин в продукті до норм, визначених формулою збалансованого харчування, виражається в %.

Інтегральний скор розраховують за формулою:

$$IC = \frac{X_1}{X_2} * 100, \%$$

X_1 – кількість речовини (Б, Ж, В, віт., мін. елементи) дослідному продукті, кількість якого відповідає 154 ккал.

X_2 – кількість речовини (Б, Ж, В, віт., мін. елементи) в 154 ккал згідно добової норми.

Таблиця 3.12

Розрахунок інтегрального скору рибо-овочевих консервів

Складова продукту	Середня добова потреба (1540ккал)	Кількість поживних речовин, що припадає на 154 ккал	Вміст поживних речовин в 100 г продукту, г	Вміст поживних речовин в 231 г продукту	Інтегральний скор, %
1	2	3	4	5	6
Білки, г	53	5,3	8,0	17,68	333,6
Жири, г	53	5,3	2,5	5,77	108,9
Вуглеводи, г	212	21,2	3,61	8,34	39,3
Мінеральні елементи:					
Ca, мг	800	80,0	24,65	56,94	71,2
P, мг	800	80,0	125,67	290,29	362,9
Mg, мг	100	10,0	28,77	66,46	664,6
Fe, мг	10	1,0	1,04	2,4	240
Вітаміни:					
B ₁ , мг	0,8	0,08	0,075	0,17	112,5
B ₂ , мг	0,9	0,09	0,051	0,12	133,3
PP, мг	10	1,0	2,83	6,54	654,0
B ₆ , мг	0,9	0,09	0,39	0,9	1000
B ₁₂ , мкг	0,7	0,07	0,11	0,25	357,14
K, мкг	15	1,5	0,526	1,21	80,67
C, мг	45	4,5	1,74	4,01	89,1
A, мкг	600	60,0	88,06	203,41	339,02
E, мг	6	0,6	0,54	1,25	208,33
D, мкг	10	1,0	0,75	1,73	173

3.4. Динаміка фізико-хімічних показників якості консервів у процесі зберігання

Основним показником якості консервів в процесі зберігання є кислотне число. Тому було досліджено цей показник на протязі 6 місяців, результати представлені на рис. 3.2.

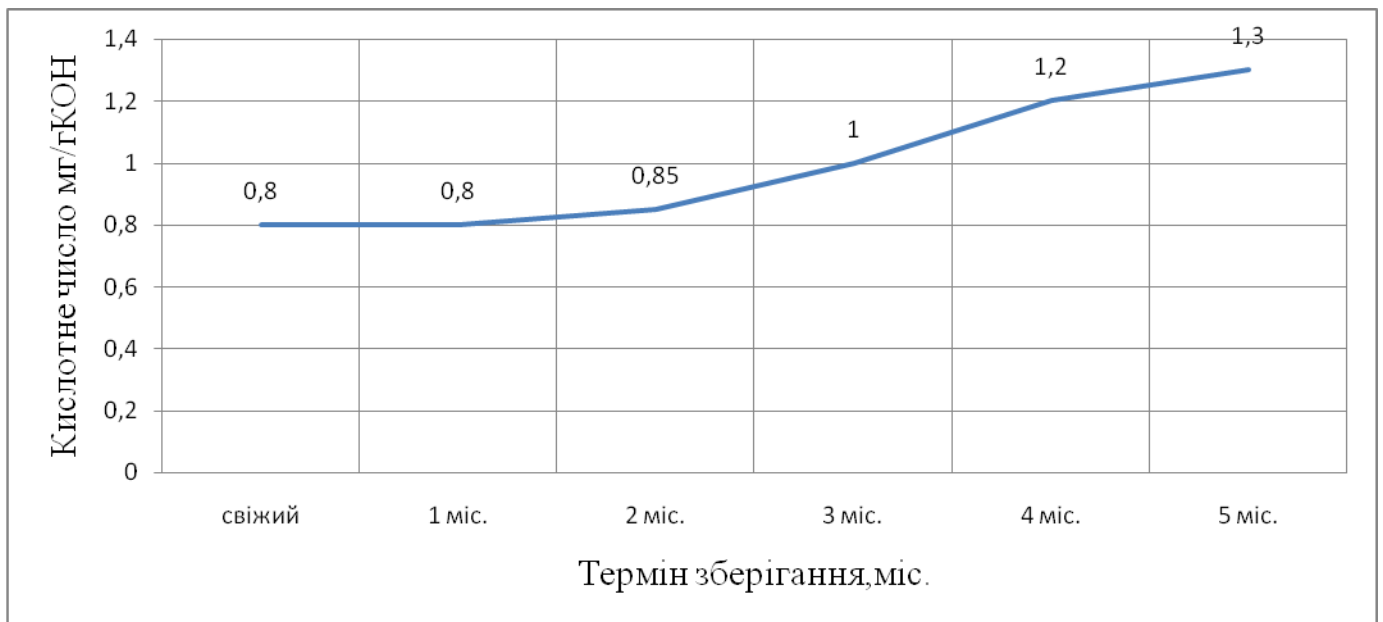


Рис. 3.3 Залежність кислотного числа від терміну зберігання

З рисунку 3.3 видно, що кислотне число змінилося в процесі зберігання на 0,5%, але є в межах норми.

РОЗДІЛ 4

ОБГРУНТУВАННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РИБО-ОВОЧЕВИХ КОНСЕРВІВ

4.1 Опис технологічної схеми

Принципова та апаратурна схема виробництва консервів наведена на рисунку 4.1 та 4.2



Рис.4.1 Принципова технологічна схема виробництва консервів «Голосіївські»

Доставка, приймання, зберігання

Охолоджену рибу рекомендується направляти на розроблення температурою в товщі м'яса від -1 до 5°C.

Видалення забруднень

Охолоджену рибу промивають чистою водою в мийній машині для видалення слизу і поверхневих забруднень. При цьому використовують машину барабанного типу, безперервної дії, призначену для миття розібраної та нерозібраної риби різних розмірів.

Зняття луски

Луску знімають на лускознімальній машині ЧБ-1 барабанного типу, періодичної дії

Розбирання

Для розбирання риби на обезголовлену і патрошену тушку використовують універсальну машину ИРУМ-1

Філетування

Розібрану рибу промивають водою для видалення залишків крові та плівок і направляють на філетування. Використовують філетувальну машину Баадер-188 лінійного транспортерного типу безперервної дії, призначену для філетування попередньо обезголовленої і патраної риби

Подрібнення

Дана операція полягає в подрібненні філе риби на тонко подрібнену, однорідну масу, подрібнення проводять на кутері КФ1

Змішування

Змішування потрібне для досягнення однорідної консистенції та ретельного перемішування компонентів.

Фасування

Продукт фасують в підготовлені металеві банки місткістю не більше 110 см³ по ГОСТ 5981 і іншій нормативно-технічній документації.

Внутрішня поверхня металевих банок і кришок повинна бути покрита емаллю чи лаком. Фасують підготовлені інгредієнти за допомогою дозувальної машини карусельного типу.

Закупорювання та маркування банок

Металеві банки повинні бути герметично закупорені.

Видалення забруднень з банок

Поверхню металевих банок перед стерилізацією промивають від забруднень водою, нагрітою до температури 50 - 60 °С, або розчином миючих засобів (з масовою часткою сульфанола або інших миючих засобів 2-3 %), з подальшим обполіскуванням прісною водою, нагрітою до температури 50 - 60 °С. Тиск води і миючих розчинів повинен бути не менше 0,3 МПа. Не допускається затримка закупорених банок перед стерилізацією на час більше 30 хвилин. Використовується універсальна Машина МЖУ-125 лінійного типу призначена для миття фігурних і циліндричних жерстяних банок і може працювати у складі берегових і суднових рибоконсервних ліній.

Машина в якій здійснюється струменеве миття з ошпарюванням, складається з мийної камери і колектором, станини з баком для мийного розчину, відцентрового насоса групи приводу.

Стерилізація

Стерилізацію проводять негайно після закупорювання банок. Проміжок між закупорюванням і стерилізацією не повинен перевищувати 20 хвилин. Корзини з банками за допомогою пристрою для завантаження і розвантаження автоклавних корзин А9-КРГ і електротельфера загрузають у вертикальний автоклав АВ-2(рис. 4.2 поз.10). Стерилізацію проводять за ступінчастим режимом $\frac{20-20-30}{120}$, при протитиску 100 кПа охолоджують до 40 °С і виймають з автоклава за допомогою електротельфера і пристрою для завантаження та розвантаження автоклавних корзин.

Видалення забруднень і сушка банок

Після стерилізації і охолодження, консерви направляють для миття і сушки в мийно-сушильну установку. Універсальна машина лінійного типу призначена для

миття фігурних і циліндричних жерстяних банок і може працювати у складі берегових і суднових рибоконсервних ліній.

Етикетування

Банки обклеюють паперовими етикетками, шляхом наклеювання на бічну поверхню банки, оскільки це найбільш дешевий спосіб, що легко механізується. Машина призначена для наклеювання паперових етикеток на фігурні банки і може працювати у складі суднових і берегових рибоконсервних ліній.

Укладання банок в ящики

Упаковують банки в ящики з гофрованого картону № 30 з граничною масою продукту 30 кг Розміри ящика: довжина – 412 мм, ширина – 310 мм, висота – 165 мм

Закупорювання ящиків

Ящики обклеюють в два пояси поліетиленовою стрічкою з липким шаром.

Маркування ящиків

Маркування гофроящиків проводять шляхом наклеювання етикетки на торцеву частину ящика і нанесення відповідних маніпуляційних знаків.

Складування і технологічна витримка

До відвантаження споживачу консерви витримують на складі для дозрівання не менше 12 діб. При дозріванні консервів в складських приміщеннях підтримують температуру від 0 до 20°C і відносну вологість повітря не більше 75%.

Інспекція

Після технологічної витримки проводиться інспекція консервів з метою виявлення складського браку.

Зберігання

Зберігають консерви в чистих добре провітрюваних приміщеннях при температурі від 0 до 15°C і відносній вологості повітря не вище 75%.

Строк придатності консервів - 1 рік з дати виготовлення.

РОЗДІЛ 5.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона праці – діюча на підставі відповідних законодавчих та інших нормативних актів система соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, що забезпечують збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Небезпечний виробничий фактор - фактор, вплив якого на працівника у визначених умовах призводить до травми або різкого погіршення здоров'я. Шкідливий виробничий фактор - фактор, вплив якого на працюючого у визначених умовах приводить до захворювання або зниження працездатності.

До роботи працівники без навчання і перевірки знань з питань охорони праці не допускаються. Вступний інструктаж проводить інженер з охорони праці або особа, що виконує його функції у спеціально обладнаному кабінеті з використанням сучасних технічних засобів навчання [40-43].

Первинний інструктаж проводиться до початку роботи майстром, начальником цеху або технологом з усіма новоприйнятими працівниками та переведеними з інших цехів на робочому місці.

Повторний інструктаж проводить керівник виробничого підрозділу на робочому місці через 3 або 6 місяців з дня проведення первинного інструктажу. Під час проведення інструктажу висвітлюють такі питання: ознайомлення з технологічним процесом, організація робочого місця і які є небезпечні шкідливі фактори на цьому місці, небезпечні зони машинних механізмів під час роботи, порядок підготовки робочого місця до роботи, безпечні методи і прийоми роботи, спец одяг, взуття та інші ЗІЗ, розказує про аварії, які виникали в цьому цеху і їх причини, дії працівників в разі виникнення небезпечної ситуації, схеми евакуації людей при пожежі, про засоби пожежогасіння, надання долікарняної допомоги, що треба робити після закінчення роботи. Коли результати опитування незадовільні, то через 10 днів проводять повторне опитування.

Позаплановий інструктаж проводить керівник виробничого підрозділу при виникненні змін в технологічних процесах чи при травмуванні працівника, при перерві в роботі виконавця більше 60 календарних днів, якщо в роботі з підвищеною небезпекою то більше як на 30 календарних днів. Цільовий інструктаж проводять із працівниками, які виконують разові роботи, при ліквідації аварій, при виконанні робіт з підвищеною небезпекою, на які оформляються наряд-допуск.

Важливими працезохоронними заходами на підприємстві є адміністративно-громадський контроль з охорони праці.

Оперативний контроль – це регламентований порядок перевірки стану охорони праці та звіти керівників нижчих організацій перед вищими про стан охорони праці та вжиті заходи щодо його поліпшення.

Оперативний здійснюють за трьома ступенями.

Перший ступінь - майстер цеху щоденно перед початком роботи проводить поточний контроль, перевіряє стан охорони праці на робочих місцях і вживає заходи щодо усунення виявлених недоліків. Знайдені недоліки заносяться в «Журнал оперативного контролю за станом охорони праці».

Другий ступінь – головний технолог, начальник цеху один раз на 7-10 днів обходять виробничі дільниці, контролюють стан охорони праці на підприємстві та виконання контролю першого ступеня.

Третій ступінь – комісія у складі керівник підприємства, голови профкому або уповноваженого трудового колективу, інженера з охорони праці, головного спеціаліста один раз на місяць здійснюють комплексну перевірку всього підприємства. Контролюють виконання заходів, передбачених першими і другими ступенями. Оформляють перевірку протоколом. У господарствах розробляються схеми проведення оперативного контролю з охорони праці.

Третій ступінь – періодичний контроль проводять протягом останнього тижня щокварталу в кожному структурному підрозділі підприємства спеціальною комісією на чолі з керівником підприємства. Комісію призначає керівник підприємства. Результати оформляють актом – розпорядженням за установленою формою, один

примірник якого передають керівнику виробничого підрозділу, а інший зберігають у службі охорони праці [44-45].

Рівень забезпеченості засобами індивідуального захисту визначається відповідно з НПАОП 0.00–4.01–08 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту» [46].

Механічні дефростери мають справну витяжну вентиляцію, захисне огороження, контрольно-вимірювальні прилади (манометри та термометри) з позначеними червоними ризиками допустимими межами робочих параметрів.

Мийні машини повинні бути обладнані пристроями для унеможливлення розбрискування води в бік та на підлогу. Барабан мийної машини має бути закритий захисним кожухом. Завантажувати та вивантажувати рибу з мийних машин періодичної дії дозволено після повного зупинення машин. Також під час роботи мийних машин заборонено прочищати фільтри або змінювати забруднення ґратки.

Стрічка сортувального конвеєра має рухатися зі швидкістю не більше 0,15-0,2 м/с. Завантаження і вивантаження лускоочищальних барабанів повинно бути механізованим, його обов'язково закривають кожухом і встановлюють спеціальні піддони та відводи для спрямування забрудненої води в каналізацію.

Для ручного оброблення риби працівників забезпечують добре загостреними ножами, голворубами, шкребками, дерев'яними дошками та іншим необхідним пристосуванням.

Порційні машини оснащені захисними кожухами та запобіжними пристроями для різального механізму. Риборізки повинні мати завантажувальні воронки з виносним кінцем на відстані не менше 0,75м від вістря верхнього ножа. Завантажувати рибу на рухоме робоче полотно машини смакового засолу потрібно механізовано.

Перед ручним паніруванням риби працівники ретельно миють руки милом і хлорною водою (0,1 -0,2%) або хлораміном та змащують шаром з силіконового крему. Робочі місця біля панірувальних машин обладнанні вентиляційними відсмоктувачами. Вібрувальні частини панірувальної машини огорожені [47-48].

Обжарювальна піч обладнана вентиляційним пристроєм, що забезпечує повне видалення всіх парів і газів які утворюються під час роботи печі. Обжарювальні печі забезпечені контрольно-вимірювальними приладами (манометр, термометр, покажчики рівня води та олії) на яких червоними рисками позначено межі робочих параметрів.

Під час ручного фасування риби звертають особливу увагу на облаштування робочого місця – його не захищають банками та листами з рибою.

Автоклавні сітки мають інвентарні номери. Їх технічний огляд проводять до початку експлуатації, після ремонту, а також періодично (щомісяця). Результати проведених оглядів заносяться до спеціального журналу. Випробовування автоклавних сіток проводять не рідше одного раз на рік вантажем, що перевищує у 1,25 рази вантажопідйомність сітки, протягом 10 хвилин. Автоклав обладнують такими технічними засобами безпеки:

- запірною арматурою на трубопроводах, що підводять і відводять пару або воду в автоклав та з автоклаву;
- швидкопідйомним затвором, що забезпечує герметичність і надійність кріплення кришки до корпусу;
- блокувальними пристроями, що унеможливають увімкнення автоклава у разі негерметично закритої кришки та відкривання кришки за наявності залишкового тиску в автоклаві понад 0,005МПа;
- запобіжним клапаном, установленим на патрубку, безпосередньо приєднаному до автоклава;
- контрольними приладами (манометром, термометром) для вимірювання тиску і температури в автоклаві;
- краном для продування і контролю відсутності тиску в автоклаві перед його відкриванням.

Робоче середовище, що виходить із запобіжного клапана і крана для продування, відводиться у безпечний для працівників бік. Противаги кришок автоклавів огорожені. Зусилля, яке потрібне для закривання або відкривання кришки автоклава,

не перевищує 10 кГ. В автоклавні сітки бляшані банки завантажують за допомогою “водяної подушки” або інших пристосувань [49-50].

Під час роботи автоклава стежать за показниками приладів, щоб робочий тиск не перевищував понад 0,35 МПа. Один раз упродовж зміни продувають манометри і підривають запобіжний клапан. Обидві операції проводять з дотриманням заходів безпеки щодо поводження з парою та гарячою водою. Під час закривання автоклава кришкою важіль затискача надійно фіксують. Відкривають та закривають парові та водяні вентиля плавно без ривків.

Під час перевіряння герметичності банок дотримуються таких вимог безпеки: пару пускають у ванну тільки після наповнення її водою; рівень гарячої води у ванні унеможлиблює її переливання через край у разі дії механізму підймання й опускання банок; нахил підводної стрічки транспортер унеможлиблює виникнення сильних ударів між банками, а також їхнє випадання на підлогу або всередину бака. Зовнішня бічна поверхня теплоізолювана вологотривким матеріалом. Відстань від підлоги до ванни у межах 1,0-1,2 м.

Перевіряючи банки на герметичність, партію банок плавно опускають або піднімають. Випадково запалі банки, що перебувають під шаром води, перевертають і дістають з бака спеціальними щипцями. Для місцевого освітлення робочого місця біля ванни застосовують низьковольтне (напругою не більше 12В) електричне освітлення ванни. Ванну обладнують у зручному для спостереження місці термометром у металевій оправі.

Приклад формування виробничих небезпек при проведенні технологічних процесів виробництва консервів наведений в таблиці 5.1.

Приклад формування виробничих небезпек при проведенні технологічних процесів виробництва

Технологічний процес	Небезпечна умова (НУ)	Небезпечна дія (НД)	Небезпечна ситуація (НС)	Наслідки	Запропоновані заходи
1. Обслуговування машини для миття та сушіння банок	Відсутність захисних огорожень для запобігання розбрискування гарячої води	Не використання спеціального одягу	Потрапляння на працівника гарячої води	Численні опіки	Повинна бути наявність захисних пристроїв
2. Розбирання риби за допомогою розбиральної машини	Відсутність захисних огорож для ріжучих механізмів, відсутність поштовхувача сировини.	Подавання сировини руками	Потрапляння руки у робочі органи ріжучого механізму	Травма рук	Зони ріжучих органів мають бути закриті
3. Стерилізація консервів в автоклаві	Несправність манометра	Відкриття кришки автоклава не перевіривши тиск автоклави	Випуск гарячої пари на обличчя та руки працівника	Численні опіки	Дотримуватися правил експлуатації

Отже, з таблиці 5.1 ми бачимо, що при обслуговуванні машини для миття і сушки банок, без наявності захисних пристроїв може та не використання працівником засобів індивідуального захисту, може виникнути опіки працівників. Під час роботи на розбиральній машині відсутність захисних огорож для ріжучих механізмів призводить до травми рук працівника. При стерилізації консервів потрібно автоклави повинні бути обладнані технічними засобами безпеки та під час роботи працівник має стежити за показами приладів, щоб уникнути травматизму.

Для запобігання пожежам впроваджені наступні заходи: герметизація виробничого обладнання; заміна горючих речовин, які застосовуються в технологічних процесах на негорючі; обмеження обсягів речовин, що застосовуються і зберігаються;

контроль концентрації речовин у повітрі в приміщеннях і в технологічному обладнанні; використання технологічного процесу і обладнання, які задовольняють потреби електростатичної іскробезпеки; застосування робочої і аварійної вентиляції; відведення горючого середовища в спеціальні пристрої і місця; вибір безпечних швидкісних режимів руху середовища та ін [51].

РОЗДІЛ 6.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

6.1 Техніко-економічне обґрунтування

У 2022 році, у зв'язку з війною, розпочатою рф, та введенням воєнного стану промисловий вилов припинили або частково припинили близько 80 % користувачів водних біоресурсів. Зазначається, що в Азово-Чорноморському басейні промислова діяльність українськими суб'єктами господарювання взагалі фактично не здійснювалася [54-56].

Виллов водних біоресурсів зменшився на понад 60 %, у порівнянні з аналогічним періодом минулого року (табл.1.1) й це створює серйозні виклики у контексті забезпечення продовольчої безпеки України [57].

Таблиця 6.1.

Добування водних біоресурсів за рибальськими районами промислу
в 2022 році

Райони промислу	Обсяг добутих водних біоресурсів, т у	
	2022 р.	2022 р. у % до 2021 р.
Водні біоресурси		
Усі райони промислу	31597,1	45,2
Внутрішні водні об'єкти	14143,0	62,4
Зона Чорного моря	124,9	1,3
Риба		
Усі райони промислу	22536,1	53,9
Аквакультура	8322,4	75,0
Внутрішні водні об'єкти	14125,0	62,5
Зона Чорного моря	88,7	2,1
Інші водні біоресурси		
Усі райони промислу	9061,0	32,3
Внутрішні водні об'єкти	18,0	31,9
Зона Чорного моря	36,1	0,6

Всього протягом 2022 року було добуто лише 31,6 тис. тон водних біоресурсів, що становить 45,2 % відповідно до показника 2021 року. Основна частина

обсягу вилову припадає на внутрішні водойми, саме тому цей сектор діяльності потребує подальшого розвитку [58].

Водночас агресія РФ створила перешкоди для здійснення науково-дослідної діяльності у галузі рибного господарства, значних втрат зазнали також аквакультурні господарства, СТРГ та український промисел за межами юрисдикції України. Станом на 01.08.2022 втрати суб'єктів рибного господарства України через дії окупантів складають щонайменше майже \$40 млн.

Крім того, причинами зниження обсягів вилову є нестабільна політична та економічна ситуація в країні, втрата природних нерестилищ і місць нагулу риби, погіршення екологічного стану водойм, недосконала орієнтація лову, брак коштів на підтримку розвитку аквакультури [59-60].

До числа факторів, які заважають розвиткові аквакультури Україні, варто віднести:

1. Застаріла матеріально-технічна база рибництва через відсутність вітчизняного серійного виробництва технологічного обладнання і механізмів для ставового та індустріального рибництва. Імпортна техніка, переважно, надто дорога та не завжди якісна.

2. Недостатнє наукове та нормативно-технологічне забезпечення аквакультури. За останніх 10 років не було фінансованих державою наукових програм, які б забезпечували прорив в рибогосподарській науці, мали практичне значення для підприємств аквакультури. Більшість наукових установ галузі живуть, переважно, тим, що розробляють обґрунтування до лімітів і квот на вилов водних живих ресурсів та готують на замовлення орендарів рибогосподарських водойм науково-біологічні обґрунтування і режими користування водоймами, подеколи надають консультативну допомогу.

3. Відсутність державної політики пропаганди серед населення здорового харчування, зокрема, підтримки або стимулювання рекламних кампаній щодо корисності вживання рибних і морепродуктів для здоров'я людини. Адже специфіка продукції рибництва, як харчового товару в Україні, полягає в тому, що риба не

належить до групи основних і обов'язкових продуктів харчування для більшості нашого населення.

4. Кадрові проблеми, і не лише в керівній ланці галузі, про що вже було сказано. Сучасне рибництво вимагає сьогодні не лише грамотних технологів, але одночасно і менеджерів, маркетологів, економістів, спеціалістів, особливо для невеликих за розміром господарств, де тримати окремих фахівців з економічною освітою і знанням ринкових законів — недоцільно [61].

Враховуючи все вище сказане, сучасний стан прісноводного рибництва в Україні, як і аквакультури в цілому, слід оцінити як кризовий. При розробці заходів з розвитку вітчизняної аквакультури не варто цуратися передового міжнародного досвіду в рішенні аналогічної задачі. Так, рибницькі господарства більшості країн Європи дуже технологічні та мають замкнений цикл виробництва, який дає змогу при відносно невеликих площах досягати високої продуктивності. Державні програми в цих країнах стимулюють розвиток систем рибництва з економним використанням природних ресурсів та екологічно безпечних [62-63].

Експерти вважають, що настав вдалий момент, щоб замінити імпорт українським продуктом – більше дешевим, але не менше якісним. Проте, всього 20% риби на українському ринку — вітчизняного виробництва, 80% — імпортується. Основним постачальником риби в Україну є Норвегія Ісландія, США. Основні країни – експортери у світовій економіці рибної промисловості представлені на рис.1.1 [64].



Рис.6.1. Країни–експортери рибної продукції до України, %

За офіційними даними у 2022 році імпортна риба подорожчала на третину. Українські виробники роблять все можливе, щоб продовжувати працювати навіть в умовах війни, тому купують продукцію закордоном. На розгляд парламенту подано законопроекти про «рибну реформу», які можуть зробити цей вид продукції більш доступним для українців.

Імпорт риби в Україну знизився у 2022 році під впливом війни, що значною мірою зруйнувала логістику, скоротила економіку та знизила купівельну спроможність населення. Також на ємність ринку впливають окупація територій та руйнація або окупація переробних підприємств.

В 2023 році очікується, що стан економіки продовжить погіршуватися, проте темпи падіння знизяться. Можна прогнозувати зниження імпорту ще на 5-7% у 2023 році.

Більшість замороженої риби імпортується в цілому вигляді або в тушках – так її легше транспортувати та, за потреби, перероблювати. Українці надають перевагу більш дешевим видам риби, таким як хек, мойва, скумбрія, оселедець .

В 2022 році зростають в об'ємах ще дешевші види: мойва, килька, сардина. Така тенденція збережеться і в 2023 році, оскільки купівельна спроможність населення залишиться на низькому рівні [65].

За результатами 2022 року середнє споживання риби в світі на людину в рік склало 21,2 кг (щорічний приріст становить близько 0,3 кг). У Європі цей показник становить у середньому близько 22 кг.

У довоєнний період рівень споживання риби та рибопродуктів населенням України знаходився на рівні 11 кг на одну людину в рік, при фізіологічно обґрунтованій нормі 20 кг. У 2022-2023 рр. не відмічено помітного приросту споживання українцями рибопродуктів.

Споживання риби і морепродуктів вітчизняними споживачами все ще залишається на низькому рівні і далеко від рекомендованих норм. У п'ятірці найбільш споживаної українцями риби — оселедець, хек, скумбрія, салака або мойва, лосось.

Потрібно підвищувати економічну ефективність підприємств, як виробників, так і переробників, впроваджуючи сучасні технології і новітнє обладнання переробки, зберігання і транспортування продукції. Крім того, з огляду на відсутність в Україні власної сировинної бази деяких видів риби (зокрема скумбрії, палтуса, сьомги, оселедця та інших видів), її завжди будуть імпортувати у значних обсягах, які переважатимуть 50% загального обсягу.

Потребують удосконалення і модернізації існуючі потужності по зберіганню риби та інших водних живих ресурсів. Через незадовільний стан холодильників, у яких зберігається риба продукція, слід сприяти інвестуванню як вітчизняного, так й іноземного капіталу у будівництво нових.

У зв'язку з цим конкурентоспроможною буде продукція, яка окрім високих споживчих властивостей і відповідної якості буде представлена на ринку у зручному пакуванні і в широкому асортименті.

Таким чином, потрібно нарощувати потужності з фасування та пакування рибпродукції. Крім того, необхідно підприємствам досягнути такого рівня цін, асортименту та якості продукції, який у максимально повному обсязі буде задовольняти потреби кінцевого споживача [65-67].

6.2. Розрахунок економічної ефективності впровадження результатів дослідження

Розрахунок зміни втрат на виробництво проводимо відповідно до «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах рибної промисловості незалежно від форм власності» .

6.2.1 Розрахунок зміни витрат по статті « Сировина та основні матеріали»

Собівартість продукції для підприємства розраховують шляхом калькулювання собівартості одиниці продукції того асортименту, що обраний у плані виробництва .

Під час впровадження досліджень в рецептурі змінюються наступні показники, які наведені в таблиці 6.3

Розрахунок зміни витрат по статті «Сировина та основні матеріали»

Ресурс	Ціна за одиницю, грн.	До впровадження на 1 т сировини, грн.			Після впровадження на 1 т сировини, грн.			Різниця «-» «+»
		норма витрат		вартість, грн.	норма витрат		вартість грн.	
		%	т		%	т		
Риба піленгас	150,0	30	300	45000	50	500	75000	+4700
Морські водорості	65	–	–	–	14	140	560	+560
Морква	17	4	40	68	4	40	68	0
Цибуля	15	3	30	45	3,5	35	52,5	+7,5
Рис	60	46	460	2760	–	–	–	-2760
Цукор-пісок	45	0,5	5	35,0	–	–	–	-35,0
Сіль	29	0,5	5	5,5	0,5	5	5,5	0
Масло вершкове коров'яче	90	6	60	3360	–	–	–	-3360
Вода	6,0	10	0,1	0,6	28	0,28	1,68	+1,08
Всього		100	1001,3	13074,1	100	1000,7	12187,68	-886,42

Витрати за цією статтею на 1 туб консервів становлять 4265,68 грн.

6.2.2 Розрахунок зміни витрат по статті «Покупні напівфабрикати»

У дану статтю включаються покупні матеріали, що використанні в процесі виробництва продукції для забезпечення нормального технологічного процесу

Розрахунок зміни витрат по статті «Напівфабрикати власного виробництва»

До статті калькуляції «Напівфабрикати власного виробництва» відносять продукти, одержані в окремих цехах, що не пройшли всіх установлених технологічним процесом операцій і підлягають доробленню в наступних цехах підприємства чи укомплектуванню у виробі. Відхилення витрат за цією статтею немає [68].

6.2.4. Розрахунок зміни витрат по статті «Допоміжні і таропакувальні матеріали»

До статті калькуляції «Допоміжні і таропакувальні матеріали» відносять вартість матеріалів, які, не будучи складовою частиною продукції, що виробляється, присутні в її виготовленні або використовуються в процесі виробництва готової продукції для забезпечення нормального технологічного процесу. Відхилення за цією статтею немає.

6.2.5. Розрахунок зміни витрат по статті «Паливо й енергія на технологічні цілі»

До статті включаються витрати на всі види палива, що витрачаються безпосередньо на технологічні потреби основного виробництва. Відхилення витрат за цією статтею немає.

6.2.6. Розрахунок зміни витрат по статті «Зворотні відходи»

У цій статті відображається вартість зворотних відходів, що вираховуються із загальної суми матеріальних витрат. Вартість зворотних відходів розраховується за внутрішньозаводськими цінами підприємства. Відхилення витрат за цією статтею немає.

6.2.7. Розрахунок зміни витрат по статті «Основна заробітна плата»

До статті калькуляції відносяться витрати на виплату основної заробітної плати, обчисленої згідно з прийнятими підприємством системами оплати праці, у вигляді тарифних ставок і відрядних розцінок для робітників, зайнятих виробництвом продукції. Відхилення витрат за цією статтею немає.

6.2.8. Розрахунок зміни витрат по статті «Додаткова заробітна плата»

До цієї статті відносяться витрати на виплати виробничому персоналу підприємства додаткової заробітної плати, нарахованої за працю понад встановлені норми, за трудові успіхи та винахідливість, за особливі умови праці і включає в себе надбавки, гарантійні та компенсаційні виплати, доплати, премії, пов'язані з виконанням виробничих завдань і функцій.

6.2.9. Розрахунок зміни витрат по статті «Відрахування до єдиного соціального фонду». Відхилення витрат за цією статтею немає.

6.2.10. Розрахунок зміни витрат по статті «Підготовка та освоєння виробництва продукції»

До даної статті калькуляції належать підвищені витрати на виробництво нових видів продукції в період їх освоєння, а також витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням випуску продукції, не призначеної для серійного та масового виробництва, на освоєння нового виробництва, на винахідництво і раціоналізацію.

6.2.11. Розрахунок зміни витрат по статті «Витрати на утримання та експлуатацію устаткування»

Витрати на утримання та експлуатацію устаткування кожного цеху відносяться тільки на ті види продукції, що виготовляються в цьому цеху. Відхилення витрат за цією статтею немає.

6.2.12. Розрахунок зміни витрат по статті «Загальновиробничі витрати»

До статті калькуляції "Загальновиробничі витрати" належать витрати на обслуговування цехів і управління ними. Відхилення витрат за цією статтею немає.

На цій статті закінчується формування виробничої собівартості.

$\text{Соб} = 17598 - 886,42 = 16711,58$ тис.грн.

6.2.13. Розрахунок зміни витрат по статті «Адміністративні витрати»

До цієї статті калькуляції належать витрати на загальне обслуговування і управління підприємством. Адміністративні витрати складаються загалом по підприємству. Відхилення витрат за цією статтею немає.

6.2.14. Розрахунок зміни витрат по статті «Попутна продукція»

Попутна продукція самостійно не калькулюється, її вартість обчислена за визначеними цінами (відпускними, плановою собівартістю або ціною їх можливого використання), вираховується із собівартості основної продукції. Відхилення витрат за цією статтею немає.

6.2.15. Розрахунок зміни витрат по статті «Витрати на збут»

Відхилення витрат за цією статтею немає.

Основні техніко – економічні показники проекту представлені у таблиці 6.2.

Основні техніко-економічні показники проекту

Показники	Од. вимірювань	Базовий ва- ріант	Проектний варі- ант	Відхилення
Змінна потужність	т/добу	1	1	0
Ціна	грн/т	20000	20000	0
Собівартість продукції	грн.	17598	16711,58	-886,42
Прибуток	грн.	2402	3288,42	+886,42
Витрати на 1 грн. виго- товленої продукції	грн.	0,87	0,84	-0,03
Рентабельність	%	13,6	19,7	+6,1

ВИСНОВКИ

Сучасний ринок консервів має досить широкий асортимент. В Україні не виробляються високобілкові консервовані продукти на основі м'яса та риби, а також дитяче харчування лікувально-профілактичного призначення.

Серед рибної сировини увагу привертає піленгас, оскільки він має невелику жирність та всі незамінні амінокислоти, що є важливим для дитячого харчування.

Класичні технології рибо-овочевих консервів потребують удосконалення і перегляду компонентів, що входять до їх складу.

У процесі виконання роботи досліджено показники якості морських водоростей.

Розроблено рецептуру рибо-овочевих консервів. Визначено їх харчову та енергетичну цінність, розраховано амінокислотний та інтегральний скор.

Порівняння якості отриманих зразків, при виборі рецептури, проводили за допомогою «багатокутника якості» та статистичних методів оброблення.

Проведені дослідження дали змогу обґрунтувати і вдосконалити схему виробництва рибо-овочевих консервів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Аналіз ринку консервованих продуктів в Україні. 2024 рік Режим доступу: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-konservirovannyh-produktov-v-ukraine-2024-god>
2. Ринок консервованих продуктів в Україні: зростання експорту м'ясних консервів на 41% у 2023 році. Режим доступу: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-konservirovannyh-produktov-v-ukraine-rost-eksporta-myasnyh-konservov-na-41-v-2023-godu>
3. Автоматизація виробництва рибних консервів.
URL:https://knowledge.allbest.ru/manufacture/3c0a65635b2ac79a4c43a88521206d37_0html#google_vignette
4. Артюх Л. І., Гончарова, О. В. Споживання рибних продуктів населенням України та їхнє значення у харчуванні. Проблеми харчування.2022. №7(3). С. 58-64.
5. Бондаренко С. В., Гончаренко А. В. Сучасні технології виробництва рибних консервів: переваги та виклики. Харчова промисловість. 2020. №24(3), С. 45-52.
6. Бондаренко, В. І., Кузьменко, Л. С. Глобалізація ринку рибних продуктів та її вплив на рибну галузь України. Вісник економіки транспорту і промисловості. 2020. № 69 (1). С. 57-63.
7. ГІРЕНКО, Н., & КРАМАРЕНКО, Д. (2024). МОРСЬКІ ВОДОРОСТІ У ХАРЧУВАННІ УКРАЇНЦІВ – ДОСЛІДЖЕННЯ СПОЖИВЧИХ ПЕРЕВАГ. Development Service Industry Management, (1), 47–52.
[https://doi.org/10.31891/dsim-2024-5\(6\)](https://doi.org/10.31891/dsim-2024-5(6))
8. Simakhina, H. O., Ukrainets, A. I. Innovative Technologies and Products. Health Nutrition: Textbook. –Kyiv: NUFT, 2010. –294 pPopulation Division. World Population Prospects 2022. United Nations[Electronic resource]. URL: <https://population.un.org/wpp/>(Accessed 22 February 2024)

9. Pohosian, K. M. Improvement of Culinary Products Technology with Hydrobionts by K. M. Pohosian // Bulletin of the Student Scientific Society "VATRA" of the Vinnytsia Trade and Economic Institute of KNUTE. –2021. P. 158-1664.
10. Shekk, P.V. Basics of Mariculture: Lecture Notes –2010. 162 p.5. Joel T. Kidgell, Marie Magnusson, Rocky de Nys, Christopher R.K. Glasson, Ulvan: A systematic review of extraction, composition and function. Algal Research. Volume 39. 2019. 101422. ISSN 2211-9264. <https://doi.org/10.1016/j.algal.2019.101422>(Accessed 28February2024)
11. Paska, M. Z., Leskovich, O. V. Modern Trends in the Formation of Functional Products. Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after Gzhytskyi. No. 3 (4). 2014. P.137-147.
12. Кулакова, Л., & Слива, Ю. (2024). Аналіз можливостей застосування морських водоростей та продукції з них під час виробництва харчових продуктів. Здоров'я людини і нації, 1, 7-19. <https://doi.org/10.31548/humanhealth.1.2024.7>
- Anderson, J. J., & Sjöberg, H. E. (2001). Dietary calcium and bone health in the elderly: uncertainties about recommendations. Nutrition Research, 21(1-2), 263–268.
14. Batista, A. P., Gouveia, L., Bandarra, N. M., Franco, J. M., & Raymundo, A. (2013). Comparison of microalgal biomass profiles as novel functional ingredient for food products. Algal Research, 2(2), 164–173.
15. Batista, A. P., Gouveia, L., Nunes, M. C., Franco, J. M., & Raymundo, A. (2008). Microalgae biomass as a novel functional ingredient in mixed gel systems. Gums and Stabilizers for the Food Industry, 14, 487–494.
16. Bocanegra, A., Bastida, S., Benedi, J., Rodenas, S., & Sanchez-Muniz, F. J. (2009). Characteristics and nutritional and cardiovascular-health properties of seaweeds. Journal of medicinal food, 12(2), 236–258.
17. Burtin, P. (2003). Nutritional value of seaweeds. Electronic journal of Environmental, Agricultural and Food chemistry, 2(4), 498–503.

18. Chang, H. C., & Wu, L. C. (2008). Texture and quality properties of Chinese fresh egg noodles formulated with green seaweed (*Monostroma nitidum*) powder. *Journal of food science*, 73(8), S398–S404.
19. Choi, Y. S., Choi, J. H., Han, D. J., Kim, H. Y., Kim, H. W., Lee, M. A., ... & Kim, C. J. (2012). Effects of *Laminaria japonica* on the physico-chemical and sensory characteristics of reduced-fat pork patties. *Meat science*, 91(1), 1–7.
20. Cofrades, S., Benedí, J., Garcimartín, A., Sánchez-Muniz, F. J., & Jimenez-Colmenero, F. (2017). A comprehensive approach to formulation of seaweed-enriched meat products: From technological development to assessment of healthy properties. *Food research international*, 99, 1084–1094.
21. Cofrades, S., López-López, I., & Jiménez-Colmenero, F. (2011). Applications of Seaweed in Meat-Based Functional Foods. *Handbook of marine macroalgae: Biotechnology and applied phycology*, 491–499.
22. Cofrades, S., López-López, I., Ruiz-Capillas, C., Triki, M., & Jiménez-Colmenero, F. (2011). Quality characteristics of low-salt restructured poultry with microbial transglutaminase and seaweed. *Meat Science*, 87(4), 373–380.
23. Cofrades, S., López-López, I., Solas, M. T., Bravo, L., & Jiménez-Colmenero, F. (2008). Influence of different types and proportions of added edible seaweeds on characteristics of low-salt gel/emulsion meat systems. *Meat science*, 79(4), 767–776.
24. Cofrades, S., Serdaroğlu, M., & Jiménez-Colmenero, F. (2013). Design of healthier foods and beverages containing whole algae. In *Functional ingredients from algae for foods and nutraceuticals* (pp. 609–633). Woodhead Publishing.
25. Колективна монографія на англійській мові. Technical research and development: collective monograph / Menchynska A., Ivaniuta A., Manoli T. Improvement of fish snacks technologies with the application of biotechnological fat removal International Science Group.—Boston:Primedia eLaunch, 2021., p.200-2016. DOI-10.46299/ISG.2021.MONO.TECH.I
26. Технологія переробки риби / Слободянюк Н.М., Голембовська Н.В., Менчинська А.А., Андрощук О.С., Тулуб Д.О. – К.: ЦП «Компринт», 2018. – 264 с.

27. Slobodianiuk, N. M., HOLEMBOVSKA, N. V., MENCHYNSKA, A. A., ANDROSHCHUK, O. S., & TULUB, D. O. (2018). *Tekhnolohiia pererobky ryby*. K.: TsP "Komprynt" (in Ukrainian).
28. Zhao, X., Zhang, Z., Cui, Z., Manoli, T., Yan, H., Zhang, H., Shlapak, G., MENCHYNSKA, A., Ivaniuta, A., & HOLEMBOVSKA, N. (2022). Quality changes of sous-vide cooked and blue light sterilized Argentine squid (*Illex argentinus*). *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 16, 175–186. DOI: 10.5219/1731.
29. Технологія риби та морепродуктів: навчальний підручник / Т.К. Лебська, Л.В. Баль-Прилипко, Н.М. Слободянюк, Н.В. Голембовська, А.А. Менчинська, А.О. Іванюта – Київ: НУБіП України, 2021. – 311.
30. Bogatko, N. M. (2020). Fatty acid composition of meat of slaughtered animals in case of treatment with washing and disinfectants. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 6, 5–17. <https://doi.org/10.31890/vttp.2020.06.01>.
31. Cambiaggi, L., Chakravarty, A., Nouredine, N., & Hersberger, M. (2023). The role of α -linolenic acid and its oxylipins in human cardiovascular diseases. *International Journal of Molecular Sciences*, 24(7), 6110. <https://doi.org/10.3390/ijms24076110>.
32. Горшунов, М. С. Розробка технології виробництва пресервів та рибних консервів з використанням лактоферментованої сировини : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.18.04 "Технологія м'ясних, молочних та рибних продуктів" / Горшунов Максим Сергійович ; наук. кер. Л. Б. Добробабіна ; Одес. нац. акад. харч. технологій. - Одеса : ОНАХТ, 2007. - 17 с.
33. Богомолова, В. В. Удосконалення технології рибних консервів з застосуванням гідроколоїдів : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.18.04 "Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів" / Богомолова Валерія Вікторівна ; наук. кер. О. С. Віннов ; Одес. нац. акад. харч. технологій, [Нац. ун-т біоресурсів та природокористування України]. – Одеса : ОНАХТ, 2013. – 18 с.
34. Кушніренко, Н. М. Удосконалення технології рибних консервів у томатному соусі: автореф. дис. ... канд. тех. наук : спец. 05.18.04 "Технологія м'ясних,

- молочних та рибних продуктів" / Кушніренко Надія Михайлівна ; наук. кер. Л. Б. Добробабіна ; Одес. нац. акад. харч. технологій. - Одеса : ОНАХТ, 2007. - 17 с.
35. Бендерська О.В. (2019). Удосконалення технології томатних соусів із додаванням пасти із насіння томатів. Автореф. дис. канд. техн. наук: спец. 05.18.13 «Технологія консервованих і охолоджених харчових продуктів» НУХТ, Київ, 23 с.
36. Гордієнко О.В., Чиженко, М.К., Шутюк, В.В., Гордієнко, О.В. (2019). Огляд ринку рибної продукції в Україні. Матеріали 85 ювіл. міжнар. наук. конферен. молод. учен., аспір. і студ. «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті», присвяченої 135-річчю НУХТ, 1, 328.
37. Постнов Г.М., Червоний В.М., Яковлев О.В., Беспалов Е.В. (2013). Удосконалення процесу виробництва рибних консервів із використанням ультразвукових хвиль. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі, 1(17):1, 165- 171. <https://repo.btu.kharkov.ua//handle/123456789/4132>
38. Ljubojević, D.B., Ćirković, M.A., Novakov, N., Jovanović, R.D., Janković, S., Đorđević, V., & Mašić, Z. (2013). Productivity and Meat Nutrient in Fish The Diet Effect. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi*, 19, 43-49. doi:10.9775/KVFD.2012.7088
39. Vladau V.V., Bud I., Reka S. (2008). Nutritive value of fish meat comparative to some animals meat. *Bulletin UASVM Animal Science and Biotechnologies*, 65(1-2): 301-304. <https://doi.org/10.15835/BUASVMCN-ASB%3A65%3A1-2%3A1070>
40. Войналович О. В., Марчишина Є. І. Охорона праці в галузі (харчові технології). Підручник для студентів спеціальності «Харчові технології», спеціалізації «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів». К.: Центр учбової літератури, 2018. 582 с.
41. (Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-12.)
42. Охорона праці в Україні: проблеми, досвід, перспективи. URL: [https://ird.gov.ua/sep/sep20144\(108\)/sep20144\(108\)_222_RomanivLV,BabukhIB.pdf](https://ird.gov.ua/sep/sep20144(108)/sep20144(108)_222_RomanivLV,BabukhIB.pdf)

43. Державна служба України з питань праці. Порядок створення служби охорони праці на підприємстві. URL: <https://dsp.gov.ua/faq/poriadok-stvorennia-sluzhby-okhorony-pratsi-na-pidpriemstvi/>
44. Управління інспекційної діяльності у Тернопільській області Південно-Західного міжрегіонального управління Державної служби з питань праці. Рациональний режим праці і відпочинку та його вплив на працездатність людини. URL: <https://te.dsp.gov.ua/ratsionalnyj-rezhym-pratsi-i-vidpochynku-ta-jogo-vplyv-na-pratsezdattist-lyudyny/>
45. Ст. 17 Закону України «Про охорону праці». Обов'язкові медичні огляди працівників певних категорій. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>
46. Ст. 18 Закону України «Про охорону праці». Навчання з питань охорони праці. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>
47. Охорона праці і пожежна безпека. Класифікація засобів індивідуального захисту. Санітарно-побутове забезпечення працівників. URL: <https://oppb.com.ua/product-category/zasoby-individualnogo-zahystu>
48. Профітех. Електробезпека: охорона праці та нормативне регулювання. URL: <https://profiteh.ua/elektrobezpeka-na-pidpriemstvi-ta-ofisi/>
49. НПАОП 05.0-1.05-06 «Правила охорони праці для працівників берегових рибообробних підприємств».
50. Травматизм та професійні захворювання на виробництві. URL: https://studies.in.ua/bjd_seminar/1273-travmatizm-ta-profesyn-zahvoryuvannya-na-virobnictv.html
51. Ст. 19 Закону України «Про охорону праці». Фінансування заходів на охорону праці. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>
52. Rome Declaration on World Food Security. Rome, 13 November 1996. URL: <http://www.fao.org/docrep/003/w3613e/w3613e00.htm>.
53. Закон України «Про державну підтримку сільського господарства України» від 24 червня 2004 року. № 1877-IV. Відомості Верховної Ради України. 2004. № 49. Ст. 527. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/1877-15>.
54. Актуальні проблеми правового забезпечення продовольчої безпеки України : монографія. За ред. В.Ю. Уркевича, М. В. Шульги. Харків, 2013. 326 с.

- 55.Проект Закону України «Про основи продовольчої безпеки України» від 8 квітня 2011 року. № 8370. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/JF6GI00A>.
- 56.Коваленко Т.О. Нормативно-правове забезпечення продовольчої безпеки України: сучасний стан та перспективи вдосконалення. Науково-практичний журнал «Екологічне право». 2019. № 3. С. 26-31. URL: <http://ecolaw.idpnan.kyiv.ua/archive/2019/3/7.pdf>.
- 57.Курман Т.В. Правове забезпечення продовольчої безпеки в Україні: національний та міжнародний аспекти. Харків. 2010. 97 с.
- 58.Грехова О.Т. Щодо поняття та ознак «продовольчої безпеки». Бізнес-навігатор. 2014. № 1. С. 90-93.
- 59.Департамент риболовства та аквакультури FAO. Стан світового рибальства та аквакультури. Рим, 2010. URL: <https://www.fao.org/4/i1820r/i1820r.pdf>.
- 60.Публічний звіт т.в.о. голови Державного агентства меліорації та рибного господарства України за 2022 рік. URL: https://darg.gov.ua/files/23/02_15_zvit.pdf.
- 61.Публічний звіт т.в.о. голови Державного агентства меліорації та рибного господарства України за 2023 рік. URL: https://darg.gov.ua/files/26/02_15_zvit.pdf.
- 62.Купінець Л.Є., Шершун О.М. Ємність ринку продукції рибальства та рибництва на засадах визначення співвідношення пропозиції та попиту. Східна Європа: економіка, бізнес та управління. 2022. № 4 (37). С. 23-32. URL: https://www.easterneurope-ebm.in.ua/journal/37_2022/6.pdf.
- 63.Закон України «Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів» від 8 липня 2011 року. № 3677-VI. Відомості Верховної Ради України. 2012. № 17. Ст. 155. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3677-17/ed20230701#Text>.
- 64.Федчишин Д.В. Практичні правові проблеми використання водних біоресурсів в галузі рибного господарства. Право і суспільство. 2022. № 2. С. 128-134. URL: http://pravoisuspilstvo.org.ua/archive/2022/2_2022/20.pdf.
- 65.Федчишин Д.В., Ігнатенко І.В. Органічне виробництво продукції аквакультури в Україні: особливості та перспективи. Право і суспільство. 2021. № 6. С. 138-145. URL: http://pravoisuspilstvo.org.ua/archive/2021/6_2021/20.pdf.

66.Marenkov, O. M., & Borovyk, I. I. (2024). DYNAMICS OF RIVER CRAYFISH CATCH IN WATER BODIES OF UKRAINE AND THE EXTENT OF DAMAGE INFLICTED ON AQUATIC RESOURCES OF THE KAKHOVKA RESERVOIR DUE TO THE LOSS OF RIVER CRAYFISH STOCKS. *Bulletin of Sumy National Agrarian University. The Series: Agronomy and Biology*, 55(1), 101-108. <https://doi.org/10.32782/agrobio.2024.1.14>