

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

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

«_____» _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів

_____ Олександр САВЧЕНКО

«_____» _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Удосконалення технології рибних тефтелей»

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

Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

Виконав

Артем БЕЛІК

КИЇВ – 2025

**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

« ____ » _____ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ
РОБОТИ СТУДЕНТУ**

Белік Артем Валентинович

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи **«Удосконалення технології рибних тефтелей»**

Затверджена наказом ректора НУБіП України від “25” листопада 2024 р. № 2093

«С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 01.12.2025 року

Вихідні дані до магістерської роботи: рибні тефтели; рибний фарш; лабораторні прилади та обладнання; хімічні реактиви; економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності.

Перелік питань, що підлягають дослідженню: огляд літератури; матеріали та методи досліджень; результати власних досліджень та їх аналіз; економічна ефективність; висновки; список використаної літератури.

Дата видачі завдання “12” лютого 2025 р.

Керівник магістерської роботи

_____ **Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА**

Завдання прийняв до виконання

_____ **Артем БЕЛІК**

ЗМІСТ

	Вступ.....	6
Розділ 1	ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1	Аналіз сучасних технологій формованих рибних продуктів	7
1.2	Використання овочевих добавок у виробництві комбінованих рибних продуктів.....	11
1.3	Виробництво консервів рибо-овочевих та рибо-рослинних.....	18
Розділ 2	МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	21
2.1	Об'єкт і предмет дослідження.....	21
2.2	Схема проведення досліджень.....	21
2.3	Методи досліджень.....	23
Розділ 3	РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	24
3.1	Визначення вихідних показників мороженої сардинелли.....	24
3.2	Визначення органолептичних показників прянощів.....	25
3.3	Рецептури консервів «Фрикадельки в різних соусах».....	30
3.4	Хімічний склад та органолептична оцінка консервів.....	30
3.5	Фізико-хімічні показники консервів.....	33
Розділ 4	ОХОРОНА ПРАЦІ.....	39
Розділ 5	РОЗРАХУНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	50
5.1	Розрахунок економічної ефективності впровадження результатів дослідження	52
	ВИСНОВКИ.....	59
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	60

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота складається з 5 розділів, виконана на 49 сторінках, ілюстрована 7 таблицями і 6 рисунками, висновків, списку бібліографічних джерел з 41 найменування.

Мета магістерської роботи є розроблення технології виготовлення тефтелей із сардинели в різних соусах, що забезпечують високу якість та безпечність готової продукції.

Об'єкт дослідження – «Тефтелі з сардинели» в різних соусах.

Предмет дослідження – показники якості та безпечності консервів і динаміка їх змін у процесі зберігання.

Визначені органолептичні показники якості готового продукту та проведенні фізико – хімічні дослідження, а саме визначення вмісту вологи, жиру, білка, мінеральних речовин, активність води, визначенні показники ГНЗ, пероксидного та кислотного числа в продовж зберігання.

Ключові слова: фаршеві вироби, тефтелі, сардинелла, рослинні добавки, соуси, показники якості, термін зберігання.

ВСТУП

Технічний прогрес та значні зміни у темпі життя й рівні рухової активності людини в останні десятиліття істотно вплинули на характер її харчування.

Завдяки розвитку науки про харчування, підвищенню рівня знань населення та якості життя, споживачі сьогодні висувують більш високі вимоги до асортименту, якості, безпечності та зручності використання харчових продуктів. Люди все частіше харчуються поза домом і надають перевагу готовим або швидкорозчинним стравам, напівфабрикатам і консервам. У зв'язку з цим актуальним напрямом є виробництво формованих напівфабрикатів і консервів з водних біоресурсів, які відзначаються збалансованим складом і підвищеним вмістом біологічно цінних компонентів.

Метою магістерської роботи є розроблення технології виготовлення тефтелей із сардинели в різних соусах, що забезпечують високу якість та безпечність готової продукції.

Для досягнення поставленої мети було визначено такі основні **завдання**:

1. Провести аналіз сучасних технологій виробництва формованих рибних продуктів;
2. Вивчити хімічний склад і технологічні властивості сардинели;
3. Дослідити зміни показників якості тефтелей під час зберігання;
4. Удосконалити технологічну схему виготовлення тефтелей із використанням різних соусів;
5. Оцінити якість і безпеку отриманих напівфабрикатів у різних видах тари.

Об'єкт дослідження – консерви «Тефтелі з сардинели» в різних соусах.

Предмет дослідження – показники якості та безпечності консервів і динаміка їх змін у процесі зберігання.

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні та методи статистичної обробки експериментальних даних.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Аналіз сучасних технологій формованих рибних продуктів

Виробництво рибних напівфабрикатів, кулінарних виробів і готових страв сформувалося в економічно розвинених країнах кілька десятиліть тому. В Україні подібна продукція почала виготовлятися з 1970-х років у порівняно невеликих масштабах.

Розвиток харчової технології, удосконалення обладнання та впровадження сучасних методів пакування стали важливими чинниками, що стимулювали активне становлення цього напрямку у рибопереробній промисловості [1, 2].

Кулінарні вироби з риби — це продукти, виготовлені з рибної сировини, які готові до споживання після термічної обробки або без неї. **Кулінарні напівфабрикати з риби** — це продукти, отримані з риби або її суміші з іншими інгредієнтами, які пройшли одну чи кілька стадій кулінарної обробки, але не доведені до повної готовності [3, 4].

До **рибних напівфабрикатів** відносять спеціально оброблену рибу (тушки, порційні шматки), стейки, філе (у тому числі паніроване), набори для юшки, рибний фарш, сурімі, а також формовані вироби на основі фаршу [4, 5].

Формовані рибні напівфабрикати — це вироби певної форми й розмірів, виготовлені з рибного філе або фаршу з додаванням різних компонентів [6]. До них також належать продукти, створені шляхом надання рибній масі чи фаршу визначеної структури й форми [7].

Рибні продукти з регламентованою структурою зазвичай класифікують на три групи:

- аналоги натуральних продуктів;
- формовані вироби;
- емульсійні системи.

Першу групу отримують шляхом перетворення ізольованих білків із розчину у пористий гель (текстурат), який далі збагачують жировими, смако-

ароматичними компонентами та барвниками. Прикладами таких продуктів є імітації крабового м'яса, лососини, мідій і гребінців. Формовані вироби створюють із грубо- або дрібноподрібненої рибної маси, якій надають певної форми механічним способом. Емульсійні продукти — це тонкодисперсні, в'язкі системи, що складаються з водної та жирової фаз [8].

На сьогодні як в Україні, так і за кордоном розроблено широкий асортимент **формованих рибних виробів**: кулінарні напівфабрикати (котлети, биточки, палички), ковбаси, сосиски, консерви та інші продукти [8-10].

Технологія виготовлення формованих рибних виробів має низку переваг:

- дає змогу використовувати нетрадиційну або другорядну сировину (пошкоджену рибу, відходи від оброблення, шматочки неправильної форми), що робить виробництво безвідходним;
- під час подрібнення сировини зберігаються її основні хімічні властивості;
- введення рослинних чи інших інгредієнтів підвищує харчову цінність, покращує смак і розширює асортимент;
- створюється можливість виготовлення нових видів продуктів із регульованим складом, орієнтованих на потреби організму людини;
- готові вироби після термічної обробки майже повністю придатні до споживання;
- формується індивідуальний смак;
- термін зберігання продукту у замороженому стані сягає 6 місяців.

Основою для виробництва формованих рибних виробів є фарш. Промислове виготовлення мороженого рибного фаршу розпочалося в Японії у 1960-х роках. Його виробляли у вигляді фаршу типу «сурімі», отриманого шляхом багаторазового промивання м'яса риби водою, після чого його змішували із сіллю та допоміжними інгредієнтами [11, 12].

У США, Канаді, Великій Британії, Німеччині та інших країнах популярними стали рибні палички й порційні вироби з філе тріскових риб. Спочатку їх виготовляли з цілого філе, а з 1970-х років — переважно з рибного фаршу або ламінованих блоків, сформованих із дрібних риб і зв'язувальних добавок. Наприкінці 1970-х у Великій Британії було створено технологію виготовлення рибних паличок із фаршу з додаванням альгінатів, що забезпечувало міцну структуру продукту [3, 4].

Серед відомих прикладів — рубані ковбаси з рибного м'яса, рибні палички типу «Норд-Вест», у яких для покращення структури використовують картопляний крохмаль як структуроутворювач [5, 6]. Також виготовляють котлети з ароматом копчення, де в склад фаршу входять білкова маса, хліб, спеції, рибний бульйон та коптільні добавки.

На сучасних підприємствах виробляють широкий спектр формованих рибних напівфабрикатів: котлети, фішбургери, рибо-овочеві котлети, тефтелі, фрикадельки з додаванням круп чи овочів, палички, битки тощо [7].

Одним із найперспективніших напрямів сучасного рибопереробного виробництва є **виготовлення швидкозаморожених, термічно оброблених готових страв**, які можна споживати після розморожування. Цей напрям активно розвивається у США, Італії, Великій Британії, Японії, Німеччині та інших країнах [13, 14].

У країнах Скандинавії популярні охолоджені рибні пудинги, кульки, паштети, муси, ковбаси, а також заморожені котлети, фарш із добавками, рибні палички та ламіноване філе [15].

У Німеччині поширені рибні порційні вироби з філе сайри, а також аналоги, виготовлені з фаршу прісноводних видів риб [8]. В Японії та Угорщині активно випускають **формовані рибно-борошняні вироби**, отримані за допомогою екструзійних технологій [6].

Найбільшого поширення у світі набули **аналогові продукти**, для виготовлення яких використовують промитий рибний фарш із високою

гелеутворюючою здатністю — наприклад, сурімі, фарш «Сніжинка», фарш для крабових паличок [16, 17, 4].

Під час міжнародної виставки **Seafood Expo Global (Брюссель, 2014 р.)** було представлено широкий асортимент охолоджених і заморожених рибних напівфабрикатів: рулетики з лосося, гриль-ковбаски з риби, заморожені порційні вироби з різними соусами (креветковим, лимонно-кроповим, норвезьким тощо). Значний інтерес викликали продукти у паніровці з соусами під нею [9].

Отже, сучасний рівень розвитку технологій переробки водних біоресурсів, високий ступінь механізації виробництва та широкий асортимент продукції з рибного фаршу свідчать про перспективність і економічну доцільність розвитку напрямку формованих рибних напівфабрикатів. Водночас актуальним залишається пошук шляхів покращення функціонально-технологічних властивостей рибного фаршу та удосконалення технології його перероблення.

1.2. Використання овочевих добавок у виробництві комбінованих рибних продуктів

Основою тваринного походження у фаршах може виступати м'ясо сільськогосподарських тварин і птиці, риба, морепродукти, сир. Але, як показує практика, за органолептичними показниками найкращим є сполучення рослинної сировини з м'ясом і рибою.

Сучасне харчове виробництво все частіше спрямоване на створення продуктів із підвищеною харчовою цінністю, збалансованим складом та поліпшеними органолептичними властивостями. Одним із ефективних напрямів підвищення функціональної та харчової цінності рибних напівфабрикатів є використання **овочевих добавок** у складі комбінованих продуктів [18, 19].

Використання овочів у рибних виробах дозволяє:

1. **Підвищити харчову цінність продукту** за рахунок збільшення вмісту вітамінів, мінералів, харчових волокон та антиоксидантів.
2. **Поліпшити органолептичні властивості**, зокрема колір, аромат, смак та консистенцію продукту.
3. **Розширити асортимент готових виробів** та створити продукти зі специфічними властивостями, наприклад, зі зниженою енергетичною цінністю чи підвищеною дієтичною цінністю.
4. **Підвищити функціональні властивості** рибного фаршу, такі як вологоутримуюча здатність, текстура та структуроутворююча здатність, завдяки наявності клітковини та пектинових речовин у овочах.

У сучасних технологіях комбінованих рибних продуктів широко використовують овочі як у свіжому, так і в переробленому вигляді — варені, тушковані, термічно оброблені на пару, заморожені, протерті або в формі порошків і пюре. До найпоширеніших овочевих добавок відносяться: морква, цибуля, буряк, кабачок, картопля, капуста, зелень, а також суміші різних овочів [20, 21].

Механізм впливу овочевих добавок на рибний фарш полягає у взаємодії білків риби з полісахаридами овочів, що покращує текстуру та здатність продукту утримувати вологу. Такі добавки сприяють формуванню більш щільної та еластичної структури, що зменшує втрати при термічній обробці та подовжує термін зберігання [22].

Крім того, овочеві компоненти мають **антиоксидантні та консервуючі властивості**, що дозволяє уповільнити окислення жирів у рибному фарші та покращити органолептичні характеристики продукту протягом зберігання. Дослідження показують, що використання овочевих пюре або сумішей у кількості 10–30 % від маси фаршу дозволяє значно покращити смакові, текстурні та біохімічні властивості рибних котлет, фрикадельок та інших формованих виробів [23].

При поєднанні рибної сировини з рослинними компонентами важливо отримати масу з певними адгезійними властивостями, що дозволяє формувати напівфабрикати механізованим способом, а також забезпечує бажані смакові характеристики готових виробів. Найчастіше в якості добавок використовують традиційні овочі: картоплю, моркву, ріпчасту цибулю, білокачанну капусту, а також гарбуз, кабачки, баклажани, цвітну капусту. Зазвичай перед змішуванням з основною сировиною (м'ясною або рибною) овочі піддають тепловій обробці (бланшуванню, варінню, пасеруванню) та механічній обробці (подрібненню або протиранню) [3, 4, 17, 18].

Дослідження показали, що заміна близько 23% м'ясної сировини бланшованою картоплею в поєднанні з пшеничним борошном дозволяє отримати продукт з підвищеною харчовою цінністю порівняно з традиційними рецептами. На основі цього створено котлети "Аматорські", які можуть випускатися як швидкозаморожений продукт [19].

Існують різні рецептури рибних котлет з додаванням картоплі. Наприклад, фарш рибний – 62,4%, білкова маса з кільки – 26,7%, подрібнена очищена картопля – 10%, рибний бульйон або вода – 14,4%, жир – 1,4%, ріпчаста цибуля – 5%, часник – 0,4%. Для котлет "Севастопольських" використовують відварену рибу – 62,7%, відварену картоплю – 39,4%, яйце, сіль та чорний мелений перець [20]. Встановлено, що за здатністю утримувати вологу картопля не поступається традиційному наповнювачу – хлібу.

Київські науковці запропонували метод виробництва м'ясних напівфабрикатів, у якому хліб і воду замінено охолодженим гомогенізованим пюре з варених (кабачки) або сирих (капуста білокачанна, морква) овочів з вологістю 85–95% у кількості 6–20% від маси напівфабрикату. Це дозволяє зменшити втрати маси та поживних речовин при тепловій обробці, підвищити засвоюваність продукту на 5–7% та покращити смакові показники на 0,2–0,3 бала за п'ятибальною системою [5].

Розроблено також рецептури багатокomпонентних консервів на м'ясній основі з різними рослинними складниками. Вміст м'ясної сировини в таких продуктах досягає 30%, тоді як у традиційних аналогах – лише 10–16%. Використовують моркву, капусту, гарбуз, рис, перлову крупу, проросле зерно та зародки пшениці. Аналіз амінокислотного складу показав, що рослинні компоненти поліпшують рівень валіну, метіоніну, ізолейцину та цистину [6].

Дослідження [3, 7] свідчать, що заміна 40% м'яса відвареною морквою зменшує калорійність продукту та покращує його органолептичні властивості. Компанія "Дінком" розробила консерви на м'ясній основі з овочами (перець, кабачки, баклажани) і фруктами (груша, слива), що мають низьку калорійність та високий вміст вітамінів, мінералів, органічних кислот і ферментів, які активують ліполітичні процеси у шлунку та підшлунковій залозі. Такі продукти призначені для дієтичного та лікувального харчування [1].

В якості рослинної добавки у фаршеві вироби пропонується використовувати протерті відварні капусту або ткемалі (аличу), що забезпечує високу, хоча й нетрадиційну, смакову якість продукту [3, 24]. У Німеччині на підприємстві в м. Росток застосовано технологію приготування рибних биточків зі ставриди з додаванням копченого сала, картопляних пластівців, ріпчастої цибулі, яєчного порошку та спецій [5].

Багато дослідників [5, 7, 9] радять використовувати овочі у сушеному вигляді або у формі порошків. Американські науковці досліджували продукт, отриманий шляхом екструзії суміші сухого картопляного пюре і курячого м'яса, і довели його високу харчову цінність [25]. Розроблено рецептури котлет і пельменів із додаванням порошку білокачанної капусти, що дозволяє зменшити витрати м'яса, підвищити біологічну цінність і розширити асортимент продукції [2, 7, 23].

Також пропонується використовувати нетрадиційну сировину – ламінарію японську у вигляді порошку або гранул, що дає змогу створювати функціональні продукти з підвищеним вмістом йоду [16]. Науковці

Національного університету харчових технологій запропонували замінювати 12,5–15% яловичини гороховою пастою при виробництві ковбас [18].

Менш дослідженою залишається тема використання сирих овочів. Перевага такого поєднання полягає у збереженні корисних властивостей овочів, спрощенні технологічного процесу та зниженні трудовитрат. Комбінування м'яса або риби з сирими овочами дозволяє отримати продукти з високими органолептичними показниками та певними структурно-механічними характеристиками фаршевих мас.

У той час як вітчизняні автори радять подрібнювати моркву та припускати її у воді або молоці, за французьким патентом [8] яловичину та сиру моркву у співвідношенні 70:30 подрібнюють разом, що сприяє отриманню однорідної консистенції.

Підсумовуючи, можна зазначити, що як традиційні (картопля, морква, цибуля, капуста), так і нетрадиційні (кабачки, цвітна капуста, гарбуз та ін.) овочі демонструють відмінні технологічні властивості у фаршевих продуктах. Це відкриває перспективи для дослідження інших рослин, що дозволить розширити асортимент фаршевих виробів і ефективніше використовувати рослинні ресурси у харчуванні.

1.3. Виробництво консервів рибо-овочевих та рибо-рослинних

Консервування риби з додаванням овочевих гарнірів та приправ дозволяє значно розширити асортимент продукції та покращити якість деяких видів консервів, особливо тих, що виготовляються з дрібної риби або рибного фаршу. Завдяки такому підходу продукти стають більш харчово повноцінними, оскільки збагачуються вітамінами та вуглеводами. Рибна промисловість випускає понад 100 видів консервів із овочевими гарнірами, з додаванням томатного соусу, олії, різних соусів або бульйонів, а інколи й без них. Такі консерви можуть використовуватися як готові другі страви в холодному або підігрітому вигляді [26].

Вироби з рибного фаршу виробляють певної форми та маси:

- котлети круглої або овальної форми масою 50–125 г;
- тефтелі кулястої, циліндричної або овальної форми масою до 35 г;
- фрикадельки кулястої або циліндричної форми масою до 20 г;
- голубці – фарш, загорнутий у капустяний лист, масою не більше 35% від загальної маси голубця.

Рибні вироби можуть обсмажуватися в олії, бланшуватися у воді або соляних розчинах, а також розфасовуватися в банки без попередньої термічної обробки [27].

Гарніри готують з:

- свіжих нарізаних овочів;
- бланшованих або обсмажених овочів;
- сушених овочів, які попередньо бланшують або обсмажують;
- солоних або маринованих овочів;
- бланшованих круп.

Замість обсмажених овочів у банки можна закладати сушені, попередньо змішані з гарячою олією у кількості, необхідній для імітації обсмажування.

Рибо-рослинні консерви розфасовують наступним чином: шматки риби укладають поперечним зрізом до дна банки або плазом; тушки дрібної риби – паралельними або перехресними рядами; тушки кільки – горизонтально з вирівнюванням; вироби з рибного фаршу – в один або кілька рядів залежно від висоти банки; печінку та молоки – безрядовим укладанням. Гарнір розміщують залежно від форми та розмірів банки, а також від розмірів риби або виробів із фаршу. Його можна класти між шматками риби, шарами між рядами, у центрі між тефтелями, фрикадельками, котлетами, біля стінок банки, на дно або під кришку [28].

Види заливок для тефтельок:

• **Гострий томатний соус:** обсмажені та подрібнені овочі заливають відваром, додають цукор, сіль і прянощі відповідно до рецептури. Мускатний

горіх закладають подрібненим, чорний та запашний перець – половину в порошку, половину у вигляді горошку. Суміш кип'ятять не менше 10 хв, потім додають томат-пасту і кип'ятять до зникнення піни.

• **Соус «Ніорцхалі»:** бульйон варять із голів ставриди (можна використовувати дрібну пошкоджену рибу II–III груп) у співвідношенні 1:1 з водою протягом 1–1,5 годин. Потім додають кіндзю та петрушку (10 г на банку). Бульйон фільтрують і віджимають тверду частину. Настій часнику готують у частині бульйону при 70–80 °С (7 кг на 1000 банок) протягом 1,5–2 год, потім його фільтрують, а часник видаляють. Шафран додають у 3–4 л бульйону, перемішують, а перед заливкою консервів – оцтову кислоту 80% (0,5 кг на 1000 банок).

• **Соус «Кіндзмарі»:** готується так само, як і «Ніорцхалі», але в решту бульйону додають червоний стручковий перець. Настій часнику та оцтову кислоту з подрібненою кіндзою додають перед заливкою.

• **Пряний соус:** воду кип'ятять 5–6 хв, додають прянощі за рецептурою, проціджують через сито або марлю і використовують гарячим для заливки.

• **Соус «Аматорський»:** у прокалену олію додають борошно, розмішують, потім вводять бульйон або воду та інші компоненти за рецептурою, варять як томатний соус.

• **Соус «Слов'янський»:** у рослинній олії при 120–160 °С пасерують подрібнену цибулю до напівготовності, додають просіяне пшеничне борошно і пасерують до світло-жовтого кольору. Потім у суміш поступово вводять бульйон або воду та інші компоненти за рецептурою, доводять до кипіння і використовують для заливки [29].

РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИКА ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Основні напрямки дослідження полягали у вивченні показників якості та безпечності рибної сировини. Експериментальні роботи проводилися у 2024–2025 рр. у лабораторії кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

2.1. Об'єкт і предмет дослідження

Об'єктом дослідження стали консерви «тефтелі» з сардинелли у різних соусах.

Предметом дослідження були показники якості та безпеки цих консервів і зміни цих показників під час зберігання.

Якість використаної сировини та матеріалів відповідає вимогам чинної нормативної документації.

2.2. Схема проведення досліджень

Принципова схема досліджень (рис. 2.1) відображає взаємозв'язок об'єкта дослідження з показниками якості та безпеки, послідовність проведення експериментів, а також взаємозв'язок між об'єктами та застосовуваними методами.

Для виробництва тефтелей використовували якісну рибу сардинеллу, а як рослинну сировину – моркву та ріпчасту цибулю.

Етапи дослідження:

1. На першому етапі проведено аналіз літературних джерел та підбрано відповідну сировину для виробництва фрикадельок.

2. На другому етапі оцінювали якість вихідної сировини. Було вивчено технохімічні властивості сардинелли, зокрема її розмірно-масові показники та загальний хімічний склад.

3. На третьому етапі, відповідно до розробленої технології, виготовили фрикадельки для подальших досліджень їх якості та безпечності.

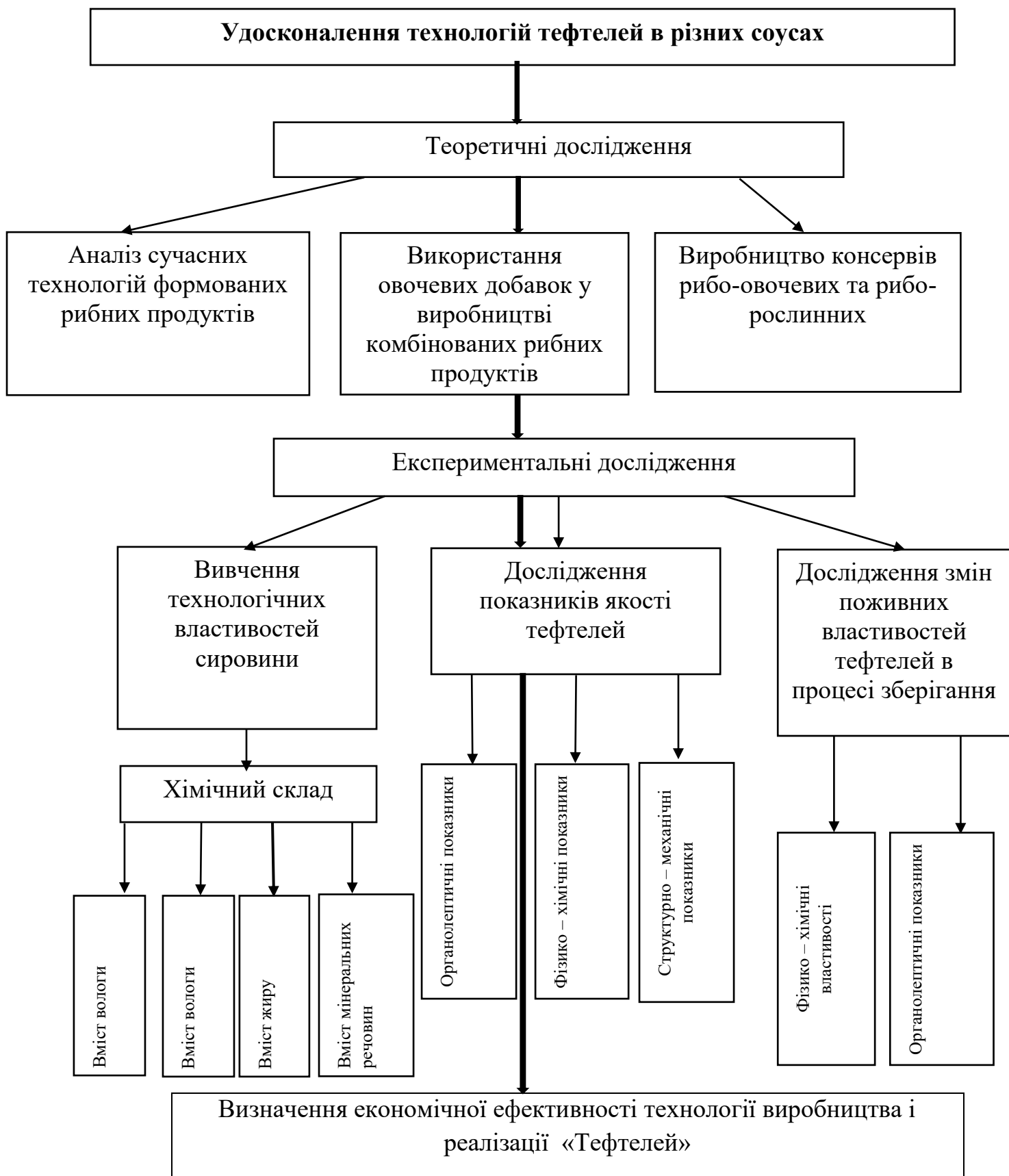


Рис. 2.1 Схема проведення досліджень

2.3. Методи досліджень

Підготовку проб досліджуваних зразків для проведення органолептичних, структурно-механічних та фізико-хімічних досліджень здійснювали відповідно стандартних методик [31].

Показники якості на різних етапах дослідження визначали за такими методиками:

1. **Масова частка вологи** визначалась методом висушування зразка до постійної маси при температурі 100–105 °С [31];

2. **Вміст жиру** визначали методом Сокслета, що полягає у витяганні жиру з сухої наважки продукту розчинником та подальшому зважуванні після екстракції;

3. **Масова частка золи** визначалась ваговим методом після мінералізації наважки продукту у муфельній печі при температурі 500–600 °С [31];

4. **Кислотне та перекисне число** визначали за стандартними методиками відповідно [31];

5. **Органолептична оцінка консервів** проводилась багатоетапно протягом усього терміну зберігання за п'ятибальною шкалою:

- 5 балів – відмінний рівень якості;
- 4 бали – добрий;
- 3 бали – задовільний;
- 2 бали – незадовільний;
- 1 бал – продукт неякісний.

Результати експериментів обробляли методом математичної статистики, враховуючи повторність дослідів та розрахунок середнього арифметичного значення вимірюваних параметрів. Математично-статистична обробка даних проводилась відповідно до методичних вказівок.

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1. Визначення вихідних показників мороженої сардинелли

Для дослідження було використано заморожену рибу сардинеллу, яку оцінювали за зовнішнім виглядом, кольором, консистенцією та запахом.

Результати досліджень органолептичної характеристики замороженої сардинелли наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Органолептична характеристика замороженої сардинелли

Назва показника	Характеристика та норма
Зовнішній вигляд	Блоки цілі, щільні з рівною поверхнею. Поверхня чиста, природного забарвлення, властиве даному виду риби.
Консистенція (після розморожування)	Туга. Притаманна даному виду риби.
Запах (після розморожування)	Без стороннього запаху. Властивий даному виду риби
Консистенція	Від соковитої до щільної
Сторонні домішки, домішки інших риб (по кількості), % не більше	Не має

Далі було визначено середній розмірно-масовий склад сардинелли. Для цього використано 5 кг замороженої риби. Результати розмірно-масового складу сардинелли наведені в таблиці 3.2.

Фізико-хімічні показники сардинелли представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.2

Середній розмірно-масовий склад сардинелли

	Позначення	Величини
Абсолютна довжина риби, см	l_a	27
Промислова довжина риби, см	l_n	20
Довжина голови	l_r	4
Довжина хвоста	l_x	2,5
Довжина тушки	l_t	20
Висота	h	3,5
Масацілоїриби	m	255
Товщина тіла риби	b	2,5
Маса відходів	m_b	132,9

Таблиця 3.3

Фізико-хімічні показники сардинелли

Показники	Величини
Волога	58 – 77
Жир	1,2 – 19,7
Білок	17,1 – 22,2
Зола	0,7 – 2,6

Аналіз показав, що більшість досліджуваних зразків сардинели мають однорідний розмірно-масовий склад, що дозволяє забезпечити стабільність технологічного процесу при виробництві фрикадельок та інших рибних напівфабрикатів.

Середній розмір рибних особин та їх маса відповідають нормативним вимогам для використання в промисловому виробництві консервів і фаршевих виробів.

Рівномірний розподіл маси дозволяє зменшити розходження у вмісті основних поживних речовин у готовому продукті та забезпечує однорідність готових порцій фрикадельок.

Отримані дані слугують основою для розрахунку технологічних норм та дозування сировини при виготовленні консервів і напівфабрикатів із сардинели.

3.2. Визначення органолептичних показників прянощів

Фізико-хімічні вимоги до чорного перцю горошком наведені в таблиці 3.4.

Чорний перець горошком представляє собою круглі зерна діаметром 3–5 мм, висушені, зморщені, чорного кольору з коричневим відтінком, із характерним ароматом та гострим, пекучим смаком.

Перець поставляють у вагах нетто від 100 г до 5 кг у таких упаковках:

- пакети з мішківини із внутрішнім пергаментним пакетом;
- пакети з комбінованих термозварювальних паперових матеріалів або з комбінованих полімерних матеріалів.

Таблиця 3.4.

Органолептична оцінка перцю чорного

Позначення	Вимоги
Вологість у %, не більше	12
Загальна зола в %, не більше	6
Домішки дрібних і дроблених зерен діаметром менше 3мм у % не більше:	5
Кількість зерен із плодоніжками, плодоніжок і оболонки у % в тому числі плодоніжок, не більше	0,2
Поверхнева, видима неозброєним оком цвілі в %, не більше	1
Гнилі, заражені амбарними шкідниками зерна	не допускається

Перець зберігається в закритому приміщенні на дерев'яних стелажах або піддонах при відносній вологості повітря не більше 70%, не більше 1 року.

Перець духмянний

Духмянний перець формує плоди круглої форми діаметром 3–8 мм. Недозрілі зелені плоди, які досягли оптимального розміру та мають округлу форму, сушать на сонці або в сушарках на вогні чи парі. Після висушування плоди набувають інтенсивного пряного аромату та гострого, приємного, злегка пекучого смаку.

Зерна духмяного перцю, що надходять на виробництво, повинні бути круглі або злегка сплюснені, з невеликою вм'ятиною на верхівці, темно-коричневого кольору з червонуватим або чорнуватим відтінком. Фізико-хімічні показники духмяного перцю відповідають показникам чорного перцю горошком (див. табл. 3.4).

Духмянний перець поставляють у вагах нетто від 100 г до 5 кг у таких видах упаковки:

- пакети з мішковини з внутрішнім пергаментним пакетом;
- чотирьохшарові паперові мішки;
- пакети з комбінованих термозварювальних паперових матеріалів або з комбінованих полімерних матеріалів.

Для зберігання перець тримають у закритих приміщеннях на дерев'яних стелажах або піддонах при відносній вологості повітря не вище 70%, термін зберігання — не більше 1 року.

Кухонна сіль харчова

Харчова кухонна сіль за ДСТУ 3583-97 являє собою добутий із природних родовищ і оброблений хлористий натрій [32].

У консервному виробництві застосовується сіль виварна не нижче першого сорту.

Вимоги до солі по органолептичним показникам зазначені у таблиці 3.5.

Органолептичні показники солі

Назва показника	Характеристика	Відповідність
Смак	5-% розчин солі повинен бути солоного смаку, без стороннього присмаку	Відповідає ДСТУ
Запах	Сіль не повинна мати запах	Відповідає ДСТУ
Колір	Сіль сорту екстра повинна бути білого кольору. Всі інші сорти повинні бути теж білого кольору, не допускається сіруватий, жовтуватий і рожевий відтінки, в залежності від походження солі	Відповідає ДСТУ
Чистота	Сіль не повинна містити помітних сторонніх домішок.	Відповідає ДСТУ

Повноту видалення феродомішок контролюють вручну за допомогою магнітної підкови, ретельно перемішуючи нею сіль. Якщо на підкову потрапляють феродомішки, сіль повторно пропускають через магнітну установку до повного їх видалення.

Кухонну сіль для промислового використання доставляють у такі види упаковки:

- паперові багат шарові мішки або поліетиленові та поліпропіленові мішки масою нетто до 50 кг;
- контейнери масою від 500 до 1500 кг.

Фізико-хімічні вимоги до солі наведені в таблиці 3.6.

Фізико-хімічні показники солі

Сорт	Вміст % на суху речовину			Норми хімічного складу, в % на суху речовину		
	Хлористого натрію не більше	Нерозчинні у воді речовини, не більше	Вологи в% не більше	Са	Mg	Fe ₂ O ₃
Екстра	99,2	0,05	0,5		0,03	0,005
Вищий	98,0	0,2	Для інших 4,0			
Перший	97,5	0,5	Для виварочної 6,0	0,6	0,1	
Другий	96,5	0,9	Для виварочної 6,0			

Сіль необхідно зберігати в закритих приміщеннях на дерев'яних стелажах або піддонах при відносній вологості повітря не вище 70%, термін зберігання — не більше 2 років.

Цукор-пісок повинен виготовлятися відповідно до вимог стандарту ДСТУ 4623-2006 та технологічної інструкції, із дотриманням затверджених санітарних норм і правил [33].

За органолептичними характеристиками цукор-пісок має відповідати показникам, наведеним у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Органолептичні показники цукру

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Солодкий, без стороннього присмаку і смаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині
Сипучість	Сипучий
Колір	Білий
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу консистенцію, без нерозчинного осаду, механічних або інших сторонніх домішок

За фізико-хімічними показниками цукор-пісок повинен відповідати вимогам, що вказані в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Фізико-хімічні показники цукру-піску

Показник	Норма для цукру-піску
Масова частка цукрози (в перерахунку на суху р-ну, %, не менше	99,75
Масова частка редукуючих речовин (в перерахунку на суху р-ну), % не більше	0,050
Масова частка золи (в перерах. на суху р-ну), %, не більше	0,04
Кольоровість, не більше, умовних одиниць	0,8
Одиниць оптичної густини (одиниць ICNMSA)	104
Масова частка вологи, %, не більше	0,14
Масова частка феродомішок, %, не більше	0,0003

За мікробіологічними показниками цукор-пісок для виробництва в харчовій промисловості повинен відповідати вимогам, що вказані в таблиці 3.9.

Мікробіологічні показники цукру-піску

Показник	Норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів КСО в 1г, не більше	$1,0 \times 10^3$
Плісняві гриби, КСО в 1г, не більше	$1,0 \times 10^3$
Дріжджі, КСО в 1г, не більше	$1,0 \times 10$
Бактерії групи кишкових паличок, в 1 г	не допускаються
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду Сальмонела, в 25	не допускаються

Цукор-пісок для промислової переробки доставляють у такі види упаковки:

— нові тканинні мішки, сухі та чисті тканинні мішки для повторного використання, а також тканинні мішки з поліетиленовими вставками, масою до 50 кг;

— м'які спеціалізовані контейнери для сипких матеріалів масою до 1 т.

Цукор слід зберігати в закритих приміщеннях на дерев'яних стелажах або піддонах при відносній вологості повітря не вище 70%, термін зберігання — до 2 років.

3.3. Рецептури консервів «Фрикадельки в різних соусах»

Рецептури фрикадельок наведені в таблиці 3.10.

Рецептура тефтелей в різних соусах

№ п/п	Назва сировини	“Тефтелі в томатному соусі” № 1	“Тефтелі в пікантному соусі” № 2
1	Риба	96,6	83,15
2	Сіль	1,8	1,8
3	Перець чорний мелений	0,05	0,05
4	Цибуля ріпчаста	7	7
5	Сметана	-	55
6	Борошно пшеничне	-	4
7	Зелень базиліку	-	5
8	Зелень кіндзи	-	5
9	Масло вершкове	-	4
10	Рис	40	40
11	Олія	10	
12	Морква	10	10
13	Томат-паста	45	-
14	Цукор	1,5	-
15	Вода	15	15
16	Лавровий лист	1	-
17	Перець духм'яний	0,05	-
18	Кріп	2	-
19	<i>Маса готового продукту</i>	230	230

3.4. Хімічний склад та органолептична оцінка консервів

Органолептичні показники — це загальна оцінка зовнішнього вигляду, смаку, запаху, консистенції та кольору продукту. Зміни органолептичних властивостей не допускаються, оскільки вони свідчать про небажані зміни якості продукту, такі як псування, погіршення оцінних характеристик (зменшення вмісту вітамінів, незамінних жирних кислот тощо). Неприпустимі запахи вказують на наявність токсичних речовин — продуктів розпаду білків і вуглеводів, окиснення жирів або розмноження патогенної мікрофлори [2, 16].

В таблиці 3.11 показано результати досліджень загального хімічного складу експериментальних зразків в порівнянні з контролем.

Таблиця 3.11

Загальний хімічний склад консервів, $P \leq 0,05$

н/п рецептури	Хімічний склад на 100 г, %				Енергетична цінність, ккал
	Волога	Жир	Білок	Мінеральні речовини	
Контроль	50±2,0	14±0,2	8±0,7	4±0,1	297
№1	66,75±2,4	13,86±0,24	10,55±0,8	5,57±0,14	194,72
№2	65,34±2,2	13,25±0,22	10,43±0,7	5,67±0,14	186,95

На першому етапі дослідження було проведено органолептичну оцінку консервів, яка наведена у таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

Органолептична оцінка консервів

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Вироби кулястої форми, без розірваних і ламаних країв і тріщин, политі соусом
Колір	Від світло коричневий до світло червоного
Запах	Специфічний, властивий даному продукту, без стороннього запаху
Консистенція	Соковита, ніжна, однорідна

Найкращим зразком вважають той, площа якого є найбільшою. Для прикладу, на рис. 3.1 наведено методика порівняння деяких зразків консервів між собою за допомогою методу «Багатокутника якості».

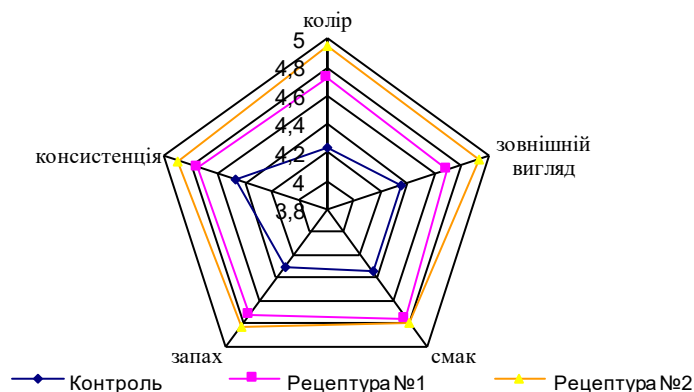


Рис. 3.1. Органолептична оцінка продукції за методикою «Багатокутника якості»

Діаграма на рис. 3.1 показує, що зразки дослідних консервів відрізняються між собою органолептично не суттєво, проте зразок 2 має найбільшу площу, що свідчить про його найвищу якість. Найменшу площу має контрольний зразок, що вказує на його найгірші показники.

3.5. Фізико-хімічні показники консервів

Нами було досліджено рН і кислотність, які мають велике значення в технологічному процесі. Дані експериментів представлено в таблиці 3.13.

Таблиця 3.13

Фізико-хімічні показники консервів

Зразки	Кислотність, °Т	рН
Контроль	5,31±0,09	5,926±0,178
№ 1	5,59±0,12	5,938±0,211
№ 2	5,47±0,11	5,936±0,201

Як видно з наведених даних, рН середовища та кислотність знаходяться в межах допустимих значень, і суттєвої різниці між зразками не спостерігається.

Окиснення ліпідів – це ланцюг послідовних або паралельних реакцій, у результаті яких утворюються нові сполуки, що можуть впливати на появу неприємного запаху та смаку, а іноді й на колір та консистенцію продукту [16].

На початковому етапі гідролітичного псування жиру формуються вільні жирні кислоти, наявність яких визначається кислотним числом жиру. Вторинними продуктами, особливо токсичними, є перекисі, альдегіди та кетони, що оцінюються за перекисним і альдегідним числами.

Показники якості жиру, який міститься у щільному залишку, наведені в таблиці 3.14.

Таблиця 3.14

Показники якості жиру, що міститься в щільному залишку (n=5, P=0,05)

Назва показника	Дослідне значення			Допустиме значення для свіжої сировини
	Контроль	№ 1	№ 2	
Кислотне число, мг NaOH/г	2,2±0,07	0,6±0,05	0,2±0,05	до 4
Перекисне число, % J	0,01±0,003	0,001±0,012	0,0021±0,0025	до 0,03

На основі даних таблиці 3.14 можна зробити висновок, що всі показники якості жиру перебувають у межах норми, допустимої для свіжої риби, що підтверджує свіжість щільного залишку.

Важливим етапом дослідження було проведення мікробіологічних аналізів, зокрема визначення наявності патогенної мікрофлори, включно із сальмонелами та загальним мікробним обсіменінням.

Харчові отруєння мікробного походження зазвичай спричиняють сальмонели, клостридії, кишкові палички та стафілококи. Причиною таких отруєнь є потрапляння в організм людини великої кількості живих патогенних мікроорганізмів або їх ендотоксинів.

Важливим фактором, що впливає на розвиток мікрофлори, є активна кислотність середовища. Дослідження показали, що кисла реакція рН (табл. 3.13) створює несприятливі умови для розмноження мікроорганізмів. Крім того, консервація продуктів проводилась із використанням стерилізації, що підтверджує відсутність розвитку мікрофлори в готових консервах.

Проведені мікробіологічні дослідження наведені в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15

Фізико-хімічні, мікробіологічні показники щільного залишку

Назва показника	Результати власних досліджень			Норма
	контроль	№ 1	№ 2	
Загальна бак. забрудненість, мікробних тіл в 1 г, не більше	$2,8 \times 10^2$	$1,2 \times 10^2$	$1,3 \times 10^2$	$1,0 \times 10^3$
Патогенна мікрофлора, в т.ч. <i>Salmonella</i> , в 25 г <i>Staphylococcus aureus</i> БГКП	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не допускається

Мікробіологічні дослідження виявили відсутність патогенних мікроорганізмів у консервах, а загальна чисельність мікрофлори є низькою та повністю відповідає встановленим нормативам. На підставі отриманих результатів можна зробити висновок, що консерви володіють високою біологічною та енергетичною цінністю і можуть бути рекомендовані до впровадження у виробництво.

4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Бурхливий розвиток промисловості у другій половині ХХ століття зумовив підвищену увагу до питань охорони праці. Проблема створення безпечних і нешкідливих умов праці в Україні завжди залишалася актуальною, тому в 1992 році було прийнято перший Закон України «Про охорону праці», який визначає пріоритетні напрямки реалізації конституційного права громадян на охорону життя та здоров'я під час трудової діяльності. У 2002 році закон було переглянуто та прийнято у новій редакції.

Особливо важливим питання охорони праці є у рибообробній галузі, де широко застосовуються сучасні технології та механізація виробничих процесів. Поліпшення умов праці та їх приведення до нормативних вимог сприяє підвищенню продуктивності, а також зменшує ризик травматизму та професійних захворювань. В рамках функціонування системи управління охороною праці (СУОП) на підприємстві проводиться ідентифікація та оцінка виробничих ризиків, що дозволяє ефективніше розподіляти кошти на заходи з охорони праці [34].

На підприємстві «Укрхарчопромкомплекс» створена служба охорони праці відповідно до вимог Закону України «Про охорону праці» (2002) та «Типового положення про охорону праці на підприємстві» (НПАОП 0.00-4.21.-04, 2004) [35]. Основні завдання служби включають забезпечення безпеки виробничих процесів, устаткування та споруд, забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту, проведення навчання та підвищення кваліфікації з охорони праці, пропаганду безпечних методів роботи, організацію оптимальних режимів праці та відпочинку, а також контроль за професійним відбором працівників.

Служба охорони праці діє на підприємстві незалежно від форми власності та виду діяльності, виконуючи організаційно-технічні, санітарно-гігієнічні, соціально-економічні та лікувально-профілактичні заходи для запобігання професійним захворюванням та аваріям. Роботодавець затверджує положення,

інструкції та інші документи з охорони праці, що регламентують порядок виконання робіт і поведінку працівників.

Режим праці і відпочинку на підприємстві визначається відповідно до Кодексу законів про працю України: тривалість робочого тижня для працівників цеху не перевищує 40 годин. Працівники проходять обов'язкові інструктажі, навчання та перевірку знань з охорони праці, включаючи надання першої медичної допомоги. Навчання проводиться згідно з «Типовим положенням про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» (НПАОП 0.00-4.12-05, 2005) [36].

Медичні огляди працівників здійснюються відповідно до НПАОП 0.00.-4.02.-07 (2007) та охоплюють сортувальників риби, розбиральників, працівників, що здійснюють посіл і маринування риби, а також тих, хто готує розчини оцтової суміші та прянощів для маринаду [37].

На підприємстві важливим заходом охорони праці є адміністративно-громадський контроль. Оперативний контроль передбачає систематичну перевірку стану охорони праці та звітність керівників нижчих ланок перед вищим керівництвом щодо виконаних заходів. Він здійснюється у три ступені:

1. **Перший ступінь** – майстер цеху щодня перевіряє робочі місця перед початком зміни, усуває виявлені недоліки та звітує про невикористані порушення.

2. **Другий ступінь** – головний технолог та начальник цеху раз на 7–10 днів обходять ділянки, контролюючи стан охорони праці та виконання першого ступеня.

3. **Третій ступінь** – комісія, до складу якої входять інженер з охорони праці та головний технолог, раз на місяць проводить комплексну перевірку окремих цехів або всього підприємства, після чого результати оформлюються протоколом.

Відповідальність за забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ) покладається на керівників підрозділів. Норми забезпечення

визначаються згідно з НПАОП 05.0-3.03-06. Працівники також забезпечуються санітарно-побутовими приміщеннями: гардеробними, душовими, кімнатами для відпочинку і прийому їжі, туалетами [38].

Згідно зі ст. 5 Закону України «Про охорону праці», при укладанні трудового договору роботодавець повинен інформувати працівників про умови праці, наявність небезпечних і шкідливих факторів, їхні наслідки та права на пільги і компенсації. Для цього Кабінет Міністрів України ухвалив постанову № 442 та НПАОП 0.00-6.23-92, що регламентують порядок атестації робочих місць за умовами праці. Атестація включає: виявлення небезпечних чинників, оцінку санітарно-гігієнічних умов, визначення категорії шкідливості, підтвердження права на пільги та розробку заходів для покращення безпеки. Атестація проводиться не рідше одного разу на 5 років [39].

На підприємстві «Укрхарчопромкомплекс» атестовані робочі місця сортувальників та розбиральників риби, які належать до другого класу умов праці. Дотримання правил безпеки при технологічних процесах регламентується НПАОП 05.0-1.05-06 «Правила охорони праці для працівників берегових рибообробних підприємств» [40].

Під час маринування риби використовуються мийні та рибозасолювальні машини, механічні преси, солерозчинники, ванни і чани для маринування. Зони ріжучих механізмів розбиральних машин закриті для запобігання травмам. Мийні машини оснащені пристроями для запобігання розбризкування води, працівники користуються наточеними ножами, шкребками та дерев'яними дощечками. Ванни і чани виготовлені з водонепроникного матеріалу.

Для роботи з оцтовою кислотою працівники використовують респіратори та гумові рукавиці. Механічний прес закріплений на обгумованих колесах, а інвентар і обладнання для маринування виготовлені з антикорозійних матеріалів. Механізовані майданчики полегшують додавання солі та маринаду.

Завдяки застосуванню цих заходів виробничі небезпеки зведені до мінімуму, а контрольні засоби, як-то щитки, рукавиці, закриття ріжучих зон та

спеціальні інструменти, забезпечують безпеку працівників під час виконання технологічних операцій.

Рівень виробничого травматизму на підприємстві за останні 3 роки наводимо у таблиці 4.1

Таблиця 4.1

Формування виробничих небезпек при проведенні технологічних процесів виробництва

Технологічний процес, механізми обладнання	Небезпечна умова (НУ)	Небезпечна дія (НД)	Небезпечна ситуація (НС)	Наслідки	Запропоновані заходи
Обслуговування мийної машини	Відсутність захисних пристроїв для запобігання розбрикування води на підлогу	Не використання спеціального взуття	Працівник може впасти	Численні переломи	Повинна бути наявність захисних пристроїв
Розбирання риби за допомогою розбиральної машини	Відсутність захисних огорож для ріжучих механізмів	Подавання сировини руками	Потрапляння руки у робочі органи ріжучого механізму	Травма рук	Зони ріжучих органів мають бути закриті

Таблиця 4.2

Рівень виробничого травматизму і професійних захворювань

Показники	Роки		
	2023	2024	2025
Середньооблікова чисельність працівників	150	200	200
Кількість потерпілих через нещасні випадки (згідно з актами Н-1)	1	1	--
Кількість людино-днів непрацездатності	7	4	--
Коефіцієнт частоти травматизму	6,7	5	--
Коефіцієнт тяжкості травматизму	7	4	--
Коефіцієнт трудових втрат	46,7	20	--

За даними таблиці 5.2. ми бачимо, що кількість потерпілих через нещасні випадки у 2024-2025 роках становило по 1 особі. Нещасні випадки були пов'язані з обслуговуванням розбиральної машини, і наслідком цього була травма рук.

Фінансування заходів на охорону праці на підприємстві наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Фінансування заходів на охорону праці на підприємстві

Показники	Роки		
	2023	2024	2025
Загальний обсяг фінансування заходів на охорону праці, грн.	72000	70000	69000
У % від суми реалізованої продукції/ або від фонду заробітної плати (якщо підтримується бюджетне)	0,5	0,5	0,4

Пожежну безпеку на рибооброблювальних підприємствах забезпечують через впровадження організаційних, технічних та інших заходів, спрямованих на запобігання пожежам, захист людей, зменшення матеріальних збитків та економічних втрат, а також на створення умов для оперативного виклику пожежних підрозділів і ефективного гасіння вогню.

Аналіз стану пожежної безпеки на підприємстві показує, що система відповідає основним вимогам НАПБ А.01.001-2004 «Правила пожежної безпеки в Україні». Основними причинами пожеж і вибухів на підприємстві є порушення норм і правил пожежної безпеки, встановлених Законом України «Про пожежну безпеку» та «Правилами пожежної безпеки в агропромисловому комплексі України». До небезпечних чинників, які можуть спричинити травми, отруєння, загибель людей або матеріальні збитки, належать відкритий вогонь, іскри, висока температура, токсичні продукти горіння, дим, недостатній вміст кисню та обвалення будівель і споруд [41].

Проведений аналіз показників охорони праці на підприємстві свідчить про її ефективне функціонування. Рівень виробничого травматизму у 2010 році

був відсутній, фінансування заходів з охорони праці здійснюється в повному обсязі. Працівники забезпечені засобами індивідуального захисту та санітарно-побутовими приміщеннями, включно з душовими, гардеробними, кімнатами для відпочинку та приймання їжі, а також туалетами. Крім того, на підприємстві своєчасно проводяться навчання та інструктажі з охорони праці для всіх працівників.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

5.1. Розрахунок техніко – економічної ефективності впровадження результатів дослідження

Розрахунок основних техніко-економічних показників полягає у визначенні зміни витрат (собівартості) на одиницю кінцевої продукції та оцінці додаткового прибутку, який можна отримати після вдосконалення технології виробництва фрикадельок із сардинелли.

Для визначення відхилень витрат на виробництво 100 кг сардинелли за статтею «Сировина та матеріали» розрахунок здійснюється шляхом віднімання вартості проектного виробництва від вартості базового виробництва. Результати заносяться до таблиці 7.3. Витрати обчислюються по 16 статтях калькуляції собівартості, відповідно до «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції» для обраного асортименту продукції.

Розрахунки проводяться також у відповідності з «Інструкцією з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах рибної промисловості незалежно від форм власності» та «Типовим (галузевим) положенням з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості».

Зміна витрат за статтею «Сировина та основні матеріали» при виробництві 1 тонни тефтелей наведена у таблиці 5.1

Таблиця 5.1

Розрахунок зміни витрат по статті «сировина та основні матеріали» при
виробництві 1 т тефтелей

Назва сировини	Витрати до впровадження на 1т сировини, грн.			Витрати після впровадження на 1т сировини, грн.			Різ-ниця «-» «+»
Витрати	База			Проект			Відхилення Абсолютне
	Норми витрат, кг	Ціна, за 1 кг/грн	Вартість витра, гр на 100 кг	Норми витрат, кг	Ціна, за 1 кг/грн	Вартість витрат, гр на 100 кг	
Риба сардинелла	12,0	1,3	15,6	8,4	1,3	10,92	
Сіль кухонна харчова	-	-	-	3,6	15	54	
РАЗОМ:			15,6	112	29,3	1364,92	+49,32

Розрахунок витрат за статтею «Сировина та основні матеріали» наведено в таблиці 5.2.

До допоміжних матеріалів відносяться: томатна паста, сметана, сіль, спеції, дезінфікуючі та мийні засоби, одноразова тара, пакувальні матеріали. Ці матеріали не входять до складу готової продукції, проте використовуються в технологічному процесі виробництва для забезпечення нормального функціонування виробничих операцій.

Вартість тари враховується в собівартості продукції частково: для дерев'яної тари (ящики, бочки, барабани) – 60%, для картонної – 80%, для гофрокартонної (ящики, коробки) – 90%. Решта вартості тари (відповідно 40%, 20% та 10%) відшкодовується покупцями у разі її повернення, якщо це передбачено договором [42].

Таблиця 5.2

Розрахунок витрат по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали»

Назва сировини	Витрати до впровадження на 1т сировини, грн.				Витрати після впровадження на 1т сировини, грн.				Різниця «-» «+»
	Норма,%	Вага, т	Ціна, грн	Вартість, грн.	Норма,%	Вага, т	Ціна, грн	Вартість, грн.	
Овочі	1,92	19,2	17	326,4	1,92	19,2	17	326,4	0
Заливка	0,06	0,6	1,9	1,1	0,08	0,8	1,9	15,2	+14,1
Спеції	-	-	-	-	0,02	0,2	22	2,2	+2,2
Тара	-	-	-	-	0,009	0,09	60	5	+5

Витрати на допоміжні матеріали, які використовуються у технологічному процесі, відносяться безпосередньо до конкретних видів продукції. Якщо пряме віднесення таких витрат до собівартості продукції ускладнене, їх включають у собівартість шляхом встановлення норм витрат допоміжних матеріалів для кожного виду продукції або розподіляють пропорційно до заробітної плати виробничих робітників.

Основні техніко – економічні показники проекту представлені у таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Основні техніко-економічні показники проекту

Показники	Од. вимірювань	Маринована сардинелла за класичною рецептурою	Маринована сардинелла за сучасною рецептурою	Відхилення, %
Річний обсяг виробництва	т/рік	575	575	-
Оптова ціна 1т (без ПДВ)	т, грн.	36	40	+4
Річний дохід	т, грн.	20700	23000	+2300
Зміна повної річної собівартості	т, грн.	-	-	+943
Додатковий Річний прибуток	т, грн.	-	-	+1365

З аналізу даних останньої таблиці можна зробити висновок, що впровадження результатів наукових досліджень призводить до підвищення біологічної цінності продукції, однак одночасно збільшує собівартість готового продукту на 49,23 грн/т. При незмінному обсязі виробництва це може спричинити фінансові збитки. З огляду на підвищення лікувально-профілактичних властивостей продукції доцільним є підвищення її ціни.

Розрахунки показують, що при збільшенні ціни на 5 % підприємство досягає критичного (беззбиткового) обсягу виробництва. Пропонується підвищити ціну на 11 %, що забезпечить додатковий прибуток у розмірі 1365 тис. грн.

Таким чином, результати розрахунків, наведені у таблиці 7.2, підтверджують доцільність та економічну ефективність впровадження результатів наукових досліджень у виробництво.

ВИСНОВКИ

Проведений аналіз літературних джерел свідчить, що формовані рибні продукти займають важливе місце у сучасній рибопереробній промисловості та є перспективним напрямом її розвитку. Вони дозволяють ефективно використовувати вторинну сировину, підвищувати вихід готової продукції та створювати широкий асортимент харчових виробів із заданими споживчими властивостями.

Сучасні тенденції у виробництві формованих рибних продуктів спрямовані на підвищення їх харчової та біологічної цінності, поліпшення органолептичних показників, продовження термінів зберігання, а також створення дієтичних і функціональних продуктів. З цією метою активно застосовують рослинні інгредієнти — овочеві добавки, які збагачують вироби харчовими волокнами, вітамінами, мінералами та природними антиоксидантами.

Використання овочевої сировини у технології формованих рибних продуктів сприяє поліпшенню їх структури, кольору, смаку, а також зниженню собівартості й підвищенню конкурентоспроможності. Ураховуючи високий попит на здорове та збалансоване харчування, поєднання рибної та овочевої сировини є одним із найактуальніших напрямів розроблення інноваційних продуктів харчування.

Об'єктом дослідження були консерви «Тефтелі з сардинели» у різних соусах, предметом – показники їх якості та безпечності в процесі зберігання.

Схема проведення експериментальних досліджень передбачала послідовне виконання етапів: підбір і підготовка рибної та рослинної сировини, визначення технохімічних показників сардинели, розроблення технології виробництва фрикадельок і проведення їх оцінювання за комплексом органолептичних, фізико-хімічних і структурно-механічних показників.

Розроблена схема і методика дослідження дозволили комплексно вивчити показники якості та безпечності консервів «Тефтелі з сардинели»,

забезпечивши можливість обґрунтування технологічних параметрів та оцінки ефективності виробництва готового продукту.

У третьому розділі наведено результати експериментальних досліджень із визначення показників якості сировини, допоміжних компонентів та готових консервів «Тефтелі з сардинели» у різних соусах. Встановлено, що використана сировина – сардинелла морожена – повністю відповідає вимогам ГОСТ 20057-96 за органолептичними та фізико-хімічними показниками. Прянощі (перець чорний і духмяний), кухонна сіль та цукор-пісок також відповідали вимогам діючих стандартів, що гарантує належну якість і безпечність готової продукції.

Проведене вивчення рецептур показало доцільність використання різних соусів, що впливають на органолептичні характеристики, харчову та енергетичну цінність консервів. Результати аналізів засвідчили, що зразки консервів мають збалансований хімічний склад: вміст білка становив 10,4–10,5 %, жиру – близько 13 %, мінеральних речовин – до 5,6 %, що забезпечує високу поживну цінність продукту.

Органолептична оцінка підтвердила, що всі дослідні зразки відзначаються приємним смаком, ароматом, соковитою консистенцією та привабливим зовнішнім виглядом. За методом «багатокутника якості» найкращим визначено зразок №2 («Тефтелі в пікантному соусі»).

Фізико-хімічні показники (рН 5,93–5,94; кислотність 5,31–5,59 °Т) перебували в межах допустимих норм, що свідчить про стабільність продукту. Визначені показники якості жиру (кислотне та перекисне числа) підтверджують його свіжість і відсутність ознак окисного псування. Мікробіологічні дослідження засвідчили відсутність патогенної мікрофлори, включаючи сальмонелу та БГКП, а рівень загального обсіменіння не перевищував гранично допустимих значень.

Аналіз стану охорони праці на підприємстві показав, що на підприємстві функціонує ефективна система управління охороною праці, спрямована на забезпечення безпечних і здорових умов роботи. Служба охорони праці діє

відповідно до чинного законодавства України та галузевих нормативних актів, що регламентують безпеку виробничих процесів у рибопереробній промисловості.

Працівники проходять систематичне навчання, інструктажі та медичні огляди, забезпечені засобами індивідуального захисту, а робочі місця атестовані на відповідність умовам праці. Рівень виробничого травматизму за останні роки зменшується, що свідчить про належну профілактичну роботу та дотримання вимог безпеки.

Техніко-економічна оцінка результатів удосконалення технології виробництва консервів «Тефтелі з сардинели» показали, що впровадження запропонованих технологічних рішень забезпечує підвищення біологічної цінності продукції, покращення органолептичних властивостей та розширення асортименту за рахунок використання сучасних соусів і овочевих добавок.

Водночас удосконалення рецептури зумовлює незначне підвищення собівартості продукції — на 49,23 грн/т, що обумовлено використанням додаткових компонентів і покращенням якості сировини. Економічні розрахунки свідчать, що при незмінній ціні виробництво може бути малорентабельним, однак підвищення ціни реалізації продукції на 11 % забезпечує досягнення беззбитковості та отримання додаткового прибутку у розмірі **1365 тис. грн на рік**.

Таким чином, впровадження результатів дослідження у виробничу практику є **доцільним і економічно ефективним**, оскільки сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємства, розширенню асортименту високоякісних рибних консервів і забезпечує зростання прибутковості при збереженні високих споживчих властивостей продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ощипок, І. М., & Онишко, Л. Й. (2019). Збагачення харчової сировини інгредієнтами для створення продуктів здорового харчування. *Вісник ЛТЕУ. Технічні науки*, (22), 44-51.
2. Дуденко, Н. В., Панікарова, Б. О., & Горбань, В. Г. (2015). Аналіз харчової та біологічної цінності відходів переробки рибної сировини. *Технологический аудит и резервы производства*, 6(7 (26)), 39-41.
3. Смирнюк, Н. І., Чернік, В. В., & Буряк, І. В. (2011). Сучасний стан споживання риби в Україні. *Рибогосподарська наука України*, (4), 116-121.
4. Чорна, Н., & Кітугін, О. Розробка Комбінованих Рибо-рослинних Кулінарних Виробів Підвищеної Харчової Цінності. *Scientific Collection «InterConf»*, (180), 341-344.
5. Ніколаєва, О. О., & Куниця, К. В. (2023). Сучасні технології кулінарної продукції в ресторанному бізнесі. *М 26 Маркетингові та організаційні механізми повоєнного розвитку галузі*, 409.
6. Камсуліна, Н. В., & Ільдїрова, С. К. (2009). Шляхи удосконалення рецептурного складу рибних фаршевих виробів. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*, (1), 354-361.
7. Перцевой, Ф. В., Камсуліна, Н. В., Дроменко, О. Б., Гурський, П. В., Ботштейн, Б. Б., Черемська, Т. В., ... & Болгова, Н. В. (2018). Харчові технології. Практичний курс. Навчальний посібник.
8. Федорова, Д. (2017). Безпечність сухих риборослинних напівфабрикатів. *Товари і ринки*, (2 (1)), 5-16.
9. ХОМЕНКО, В., & ШУЛЬГА, М. ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ РИБНИХ СІЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ. *РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ*, 138.
10. Тищенко, В. І., Божко, Н. В., & Пасічний, В. М. (2016). Рибний фарш як сировина для виробництва полікомпонентних продуктів харчування. *Вісник*

Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, (179), 100-107.

11. Стукальська, Н. М., Неміріч, О. В., & Грицкевич, А. О. (2024). Дослідження функціонально-технологічних властивостей рибних напівфабрикатів з додаванням продуктів переробки гідробіонтів. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, (2), 209-217.*

12. Крамаренко, Д. П., Гіренко, Н. І., & Борисова, А. О. (2018). *Спосіб одержання комбінованого фаршу з рибною сировиною та рослинними гідробіонтами (Doctoral dissertation).*

13. Бреславець, Т. В. (2004). *Технологія структурованих аналогів філе рибного та кулінарної продукції на їх основі (Doctoral dissertation, Харків: ХДУХТ).*

14. Крамаренко, Д. П., & Гіренко, Н. І. АНАЛІЗ ЗМІН ЯКОСТІ НАПІВФАБРИКАТУ ФАРШУ З ДОБАВКАМИ ГІДРОБІОНТІВ ПІД ЧАС ВИПІКАННЯ. *Програмний комітет, 104.*

15. Камсуліна, Н. В., & Ільдїрова, С. К. (2009). Шляхи удосконалення рецептурного складу рибних фаршевих виробів. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі, (1), 354-361.*

16. Осипенкова, І. І., & Терлецький, А. С. КОЛАГЕНОВМІСНА СИРОВИНА М'ЯСНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ–НОВІ ТЕНДЕНЦІЇ У ВИКОРИСТАННІ. *СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ ТУРИСТИЧНОГО ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ, 744.*

17. Єгоров, Б. В., Левицький, А. П., & Фігурська, Л. В. (2011). Перспективи використання малоцінної риби у кормовиробництві. *Зернові продукти і комбікорми, (1), 39-42.*

18. Лебединець, В. Т. (2015). Фруктово-овочеві добавки у борошняних кондитерських виробках. *ББК 65.422. 5я431, 116.*

19. Кайнаш, А. П., & Віннікова, Л. Г. (2009). Дослідження терміну зберігання варених ковбас з овочевими добавками. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*, (2), 69-73.
20. Калакура, М. М., & Щирська, О. В. (2010). Нове в технологіях овочевих кулінарних виробів. *Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій]*, (38 (2)), 231-234.
21. Ощипок, І. М. (2015). Використання нових харчових добавок з рослинної сировини у харчовій промисловості. *Вісник ЛТЕУ. Технічні науки*, (15), 77-81.
22. Родак, О. Я. (2016). Оцінка антиоксидантних властивостей фруктових та овочевих добавок. *Вісник ЛТЕУ. Технічні науки*, (16), 115-118.
23. Дорожко, В. (2025). УДОСКОНАЛЕННЯ СПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РИБНИХ ПАШТЕТІВ З ПРІСНОВОДНОЇ РИБИ З ДОДАВАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ. *Інновації та технології в сфері послуг і харчування*, (2 (16)), 42-47.
24. Пертак, Ю. В. (2019). *Розробка та дослідження автоматизованої системи термічної обробки харчових продуктів* (Master's thesis, Тернопіль, ТНТУ).
25. Kryvoruchko, M. Y., & Antonenko, A. V. (2024). FEATURES OF DIGESTIVE BOILERS IN THE RESTAURANT BUSINESS AND FOOD INDUSTRY. *науковий вісник*.
26. Мазуренко, І., Філіпова, Л., & Невесела, О. (2012). ПРОДУКТИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ АКВАТА МАРІКУЛЬТУРИ. *Продовольча індустрія АПК*, (3), 27-29.
27. Кушніренко, Н. М. (2019). Удосконалення та оптимізація рецептури багатокомпонентних рибних консервів. *Science and Education a New Dimension. Natural and Technical Sciences*, (8), 23.

28. ПОТИНГ, О., МАНОЛІ, Т., ЛИСЮК, В., & МЕНЧИНСЬКА, А. Вплив процесу заморожування на якість рибних консервів. *У НОМЕРІ*, 19.
29. Баланова, В. В. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА РИБНИХ КОНСЕРВІВ. *СТУДЕНТСЬКИЙ НАУКОВИЙ ВІСНИК*, 25.
30. Баль, І. М. ПЕРСПЕКТИВИ ТЕХНОЛОГІЙ ПЕРЕРОБКИ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ. *Рекомендовано до друку Вченою радою Української лабораторії якості і безпеки продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол 9 від 05.10. 2023 року)*, 26.
31. Слободянюк Н.М., Голембовська Н.В., Менчинська А.А., Андрощук О.С., Тулуб Д.О. Технологія переробки риби – К.: ЦП «Компринт», 2018. – 264 с.
32. ДСТУ 3583-97. Риба, морепродукти та продукти їх переробки. Терміни та визначення понять. – К.: Держстандарт України, 1997. – 28 с.
33. ДСТУ 4623:2006. Риба сира морожена. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с.
34. О.В. Войналович, Є.І. Марчишина, С.Д. Войтюк, О.А. Гнатюк, В.Ф. Гривков Охорона праці на рибооброблювальних підприємствах. – К.: Основа, 2009. – 270 с.
35. НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про охорону праці на підприємстві», затверджене Наказом Держнаглядохоронпраці від 15.11.2004 р. № 225.
36. НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». Затверджене Наказом Держнагляд охорони праці від 26.01.2005 р. № 15.
37. НПАОП 0.00.-4.02.-07 «Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій», затверджений наказом МОЗ України від 21.05.2007 року № 246
38. НПАОП 05.0-3.03-06 «Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам

рибопереробного господарства». Затвердженні Наказом МНС України від 11.04.2006р. № 214.

39. НПАОП 0.00-6.23-92 «Про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці». Затверджені Постановою Кабінету Міністрів України від 01.08.1992 р. № 442 – К.: Основа, 1993. – 29 с.

40. НПАОП 05.0-1.05-06 «Правила охорони праці для працівників берегових рибообробних підприємств». Затверджені Наказом МНС України від 16.06.2006 р. № 365.

41. НАПБ А.01.001-2004 «Правила пожежної безпеки в Україні». – К.: Основа, 2005. – 88 с.