

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

УДК 664.951.3

**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 копченої рибної продукції»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

**Гарант освітньої програми**

к.с.-г.н, професор

\_\_\_\_\_

Наталія СЛОБОДЯНЮК

**Керівник магістерської роботи**

к.с.-г.н., професор

\_\_\_\_\_

Наталія СЛОБОДЯНЮК

**Виконав**

\_\_\_\_\_

Ян ОЛІЙНИК

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  
Олійнику Яну Івановичу**

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи **«Удосконалення технології копченої рибної продукції»**

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: копчена рибна продукція, лосось, балик; 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; охорона праці, економічна ефективність; висновки; список використаної літератури.

Дата видачі завдання “12” лютого 2025 р.

Керівник магістерської роботи \_\_\_\_\_

Наталія СЛОБОДЯНЮК

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_

Ян ОЛІЙНИК

## АНОТАЦІЯ

Магістерська робота на тему «Удосконалення технології копченої рибно́ї продукції» викладена на 57 сторінках тексту та містить 15 таблиць, 3 рисунки, 44 використаних джерел літератури. Робота присвячена удосконаленню технології гарячого копчення рибно́ї продукції шляхом оптимізації рецептурного складу, режимів копчення та використання натуральних рослинних добавок. Актуальність дослідження зумовлена необхідністю підвищення якості копченої риби, зниження технологічних втрат, покращення органолептичних характеристик та забезпечення стабільної безпечності продукту відповідно до сучасних вимог ринку.

Об'єкт дослідження -технологія виробництва рибно́ї продукції гарячого копчення.

Предмет дослідження - вплив рецептурних рішень, технологічних режимів гарячого копчення та натуральних рослинних добавок на якість, органолептичні та фізико-хімічні показники копченої рибно́ї продукції.

Мета дослідження - удосконалити технологію гарячого копчення рибно́ї продукції шляхом оптимізації рецептури та технологічних параметрів процесу для підвищення якості, безпечності, виходу та економічної ефективності готового продукту.

У дослідженні проведено аналітичний огляд сучасного стану виробництва копченої риби в Україні, проаналізовано чинники, що впливають на якість готової продукції, зокрема вибір рибно́ї сировини, фізико-хімічні властивості, біохімічні зміни під час термічної обробки та характеристики натуральних прянощів. Узагальнено технологічні аспекти процесів соління, підсушування, копчення, охолодження та пакування рибно́ї продукції.

У експериментальній частині роботи розроблено три варіанти рибно́ї продукції гарячого копчення: контрольний зразок, зразок із додаванням овочевих інгредієнтів та зразок з використанням пряно-ароматичних рослинних композицій. Оцінка якості здійснена за комплексними органолептичними та

фізико-хімічними показниками: зовнішній вигляд, консистенція, аромат, смак, вологість, масова частка солі, рівень втрат при термічній обробці. Проведено статистичну обробку результатів та побудовано профілограми якості для порівняльної характеристики зразків.

В роботі обґрунтовано технологічні рішення щодо оптимізації температурних режимів, тривалості копчення та волого-теплових параметрів процесу, що дозволило знизити вміст небажаних реакційних сполук, підвищити стабільність структури рибного м'яса та інтенсифікувати формування характерного аромату димових компонентів. Особливу увагу приділено питанням охорони праці та безпеки виробничого середовища, визначено основні ризики та наведено комплекс рекомендацій щодо їх попередження.

Економічний розрахунок показав доцільність впровадження удосконаленої технології гарячого копчення риби. Проаналізовано структуру витрат, собівартість одиниці продукції, рентабельність виробництва та економічні переваги використання нових рецептурних рішень. Встановлено, що застосування рослинних інгредієнтів дозволяє зменшити частку основної сировини, підвищити вихід готового продукту та покращити його ринкову привабливість.

Результати досліджень демонструють значний потенціал запропонованої технології для промислового впровадження. Робота має практичне спрямування та може бути використана у виробництві гарячого копчення риби для підвищення якості, безпечності та економічної ефективності готової продукції.

**Ключові слова:** копчена риба, гаряче копчення, рецептура, органолептичні показники, фізико-хімічні показники, технологічні режими, рослинні добавки, економічна ефективність.

## **ЗМІСТ**

<b>ВСТУП</b>	6
<b>РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>	8
1.1. Сучасні тенденції розвитку та структурування асортименту копченої рибної продукції в Україні	8
1.2. Науково-технологічні критерії вибору рибної сировини для копчення	11
1.3. Теоретичні та технологічні основи копчення рибної продукції	13
<b>РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	16
2.1. Організація, об'єкти і послідовність досліджень	16
2.2. Методи досліджень	20
<b>РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ</b>	23
3.1. Технохімічна характеристика використаної сировини	23
3.2. Обґрунтування рецептури копчення рибної продукції	25
3.3. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості готової продукції	29
3.4. Удосконалення технології копченої рибної продукції	33
<b>РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ</b>	40
<b>РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ</b>	43
5.1. Розрахунки основних показників економічної ефективності впровадження результатів дослідження	43
<b>ВИСНОВКИ</b>	46
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	48
<b>ДОДАТОК А</b>	54

## ВСТУП

Копчення риби є однією з найдавніших технологій її переробки та консервації, що поєднує традиційні методи з сучасними технологічними підходами. В історичному контексті цей процес використовувався для подовження терміну зберігання риби в умовах відсутності холодильного обладнання, проте на сучасному етапі він також виконує важливу смакову, ароматичну та естетичну функцію. Зростання споживчого попиту на копчену рибну продукцію, у тому числі серед категорій преміум-класу, стимулює розвиток технологій, що забезпечують високу якість та безпечність продукції, з урахуванням сучасних стандартів харчової промисловості.

Актуальність дослідження удосконалення технології копченої рибної продукції обумовлена кількома ключовими факторами. По-перше, сучасний ринок характеризується підвищеною конкуренцією та розширенням асортименту продуктів, що вимагає від виробників постійного поліпшення технологічних процесів для досягнення високих органолептичних та фізико-хімічних характеристик готової продукції. По-друге, існують обмеження щодо термінів зберігання та безпеки харчових продуктів, що стимулює впровадження інноваційних методів копчення, включаючи контроль температури, вологості та використання різних видів деревини для формування ароматичного профілю продукту.

Наукові дослідження у сфері рибопереробної промисловості підкреслюють, що успіх технологічного процесу копчення залежить не лише від вибору методів теплової обробки, але й від характеристик сировини: жирності, вологості, структури м'язової тканини, віку та розміру риби. Недостатньо оптимізовані процеси призводять до погіршення смакових якостей, втрати соковитості, неоднорідного забарвлення м'яса та скорочення терміну зберігання. Тому систематичне вивчення фізико-хімічних та технологічних аспектів копчення є важливим як з наукової, так і з практичної точки зору.

Особливу увагу сучасна наукова спільнота приділяє підбору методів копчення з урахуванням виду риби та бажаного кінцевого продукту. Холодне копчення забезпечує збереження аромату та соковитості жирної риби, гаряче копчення оптимальне для формування скоринки та готовності напівжирної риби, тоді як комбіновані технології дозволяють поєднати обидва ефекти для преміальних продуктів. Додатково, використання різних видів деревини — дуб, вільха, фруктові породи — впливає на органолептичні характеристики, ароматичний профіль та антимікробні властивості продукту.

Сучасні тенденції розвитку ринку копченої рибної продукції в Україні демонструють зростання попиту на високоякісну продукцію, готову до споживання, з різноманітними смаковими профілями. Збільшення обсягів виробництва та впровадження нових технологій копчення потребує комплексного науково-технологічного підходу до вибору сировини, режимів копчення та контролю якості продукту на всіх етапах виробництва.

Таким чином, удосконалення технології копченої рибної продукції є актуальним завданням харчової промисловості та рибопереробного сектору, оскільки дозволяє підвищити ефективність виробництва, забезпечити стабільну якість продукту, розширити асортимент та задовольнити вимоги сучасного споживача. Проведення наукового дослідження у цьому напрямку дає можливість не лише оптимізувати технологічні процеси, а й підвищити науково-практичну цінність виробництва, сприяти розвитку інноваційних методів обробки риби та формуванню конкурентоспроможної продукції на внутрішньому та зовнішньому ринку.

## **РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ**

### **1.1. Сучасні тенденції розвитку та структурування асортименту копченої рибної продукції в Україні**

Копчена рибна продукція посідає важливе місце на ринку харчових продуктів України завдяки своїй високій харчовій цінності, органолептичним властивостям та здатності довго зберігатися. В останні роки спостерігається зростання попиту на різні види копченої риби, що зумовлено не лише традиційними кулінарними уподобаннями споживачів, але й збільшенням зацікавленості до здорового харчування та продуктів з підвищеною функціональною цінністю [1].

Асортимент копченої риби включає широкий спектр продукції:

За видом сировини: оселедець, скумбрія, лосось, короп, форель, щука, тарань.

За способом копчення: холодного, гарячого, із використанням рідкого диму.

За формою випуску: цілі тушки, філе, порційні шматки, рулети та пастоподібні продукти [2].

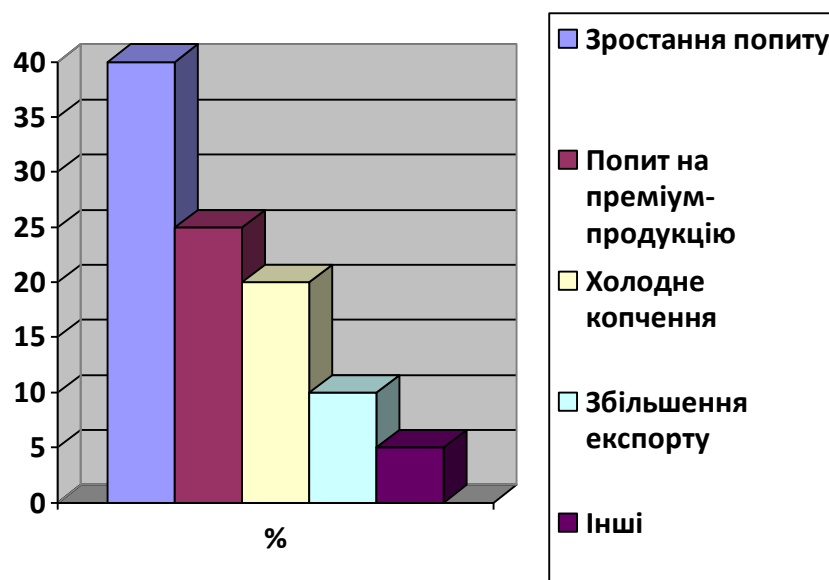
В Україні ринок копченої рибної продукції представлений як великими промисловими підприємствами, так і малими виробниками та ремісничими цехами. За даними Держстату та аналітичних досліджень ринку харчових продуктів, більшість продукції сьогодні випускається у форматі фасованих філе та порційних продуктів, що відповідає сучасним вимогам споживачів щодо зручності та швидкості споживання [3].

Таблиця 1.1

**Основні види копченої риби на українському ринку та їх частка**

Вид риби	Частка в асортименті (%)	Спосіб копчення, переважний
Оселедець	30	Холодне, гаряче
Скумбрія	25	Холодне, гаряче
Лосось	15	Холодне
Короп	10	Гаряче
Форель	10	Холодне
Щука	5	Гаряче
Інші види	5	Різні

Як видно з таблиці, перевага споживачів віддається традиційним риbam холодного та гарячого копчення, тоді як екзотичні види (лосось, форель) займають меншу частку ринку, проте мають тенденцію до зростання через підвищений попит на імпорتنу продукцію [4-6].

**Рис 1.1 основні тенденції ринку копченої рибної продукції в Україні**

Сучасний ринок копченої риби в Україні характеризується кількома ключовими тенденціями:

1. Збільшення частки готових порційних продуктів – спостерігається підвищений попит на філе та нарізані шматки, що зручно для споживачів.
2. Використання альтернативних методів копчення – застосування рідкого диму, технології гарячого копчення з контролем температури для збереження поживних речовин.
3. Розширення асортименту функціональних продуктів – збагачення омега-3 жирними кислотами, вітамінами, зниженням солі.
4. Підвищення якості пакування – вакуумна упаковка та MAP (modified atmosphere packaging) для збільшення терміну зберігання.
5. Зростання частки імпортової продукції – особливо серед лосося та форелі, що стимулює локальних виробників модернізувати технологію для конкуренції [7].

Фактори, що впливають на структуру асортименту:

Сировинна база: доступність риби певних видів визначає пропозицію.

Технологічні можливості підприємств: наявність копильних камер, вакуумного обладнання та сучасного контролю температури.

Споживчі вподобання: популярність філе, низька солоність, зручність споживання.

Регуляторні вимоги та стандарти безпеки харчової продукції.

У результаті формування асортименту виробники орієнтуються на баланс між традиційними продуктами та новими позиціями, що відповідають сучасним вимогам ринку.

Аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку асортименту копченої рибної продукції в Україні свідчить, що ринок поступово трансформується у бік більш функціональних, зручних і безпечних продуктів. Переважання холодного та гарячого копчення залишається характерною ознакою українського ринку, водночас розширюється асортимент порційних і збагачених продуктів. Для подальшого розвитку ринку та підвищення конкурентоспроможності важливим є впровадження сучасних технологій

копчення, покращення пакування та використання високоякісної сировини [8-9].

## **1.2 Науково-технологічні критерії вибору рибної сировини для копчення**

Сировина є визначальним фактором якості копченої рибної продукції. Від її фізико-хімічних властивостей залежать органолептичні характеристики, технологічна придатність та термін зберігання готового продукту. На сучасному ринку спостерігається підвищений попит на копчену рибу як економічного сегмента, так і преміум-класу, що зумовлює необхідність точного науково-технологічного відбору сировини. Незалежно від методу копчення (гаряче або холодне), фізичні властивості риби, її жирність, щільність м'яса та стан свіжості визначають успішність технологічного процесу та кінцеву якість продукту [10-11].

### **Види рибної сировини для копчення**

Рибна сировина для копчення поділяється на кілька груп залежно від біологічних характеристик та хімічного складу:

Жирна риба (лосось, скумбрія, оселедець) – містить 8–15% жиру, має ніжне м'ясо, добре підходить для холодного копчення.

Напівжирна риба (форель, короп) – жирність 4–8%, підходить для гарячого копчення; структура м'яса більш щільна, витримує термічну обробку.

Дрібна та середня риба (сардина, бичок) – жирність 2–6%, швидко просолоється та коптиться; оптимальна для масового виробництва.

**Основні параметри, які визначають придатність риби для копчення:**

<b>Параметр</b>	<b>Жирна риба</b>	<b>Напівжирна риба</b>	<b>Дрібна риба</b>
Жирність, %	8–15	4–8	2–6
Вологість, %	60–70	65–75	70–80
Щільність м'яса	Ніжна	Середня	Пружна
Вміст білка, %	18–20	17–19	15–17
Оптимальний розмір, см	30–80	25–50	10–25

Жирна риба найкраще підходить для холодного копчення через високий вміст жиру, який утримує аромат і соковитість.

Напівжирна риба забезпечує міцніший м'язовий каркас, що зменшує руйнування при гарячому копченні [12].

Дрібна риба використовується для масових технологій і швидкого копчення, її структура дозволяє отримати хрустку скоринку і рівномірний колір.

Важливим є вік та розмір риби, її спосіб вилову та умови зберігання. Молоді особини з меншим вмістом жирів і меншими кістками легше піддаються обробці, тоді як старі риби можуть мати грубе м'ясо та підвищену концентрацію жирів навколо внутрішніх органів, що негативно впливає на органолептичні властивості [13-14].

Від правильного вибору сировини залежить:

Смак і аромат: жирність та свіжість риби впливають на насиченість смакових відчуттів;

Текстура м'яса: щільність та структура визначають соковитість і пружність;

Зовнішній вигляд: форма та розмір риби впливають на рівномірність копчення та привабливість продукту;

Термін зберігання: риба з високим вмістом жиру швидше псується, якщо не дотримано оптимальні умови копчення та зберігання.

Отже, науково-технологічні критерії відбору сировини включають жирність, вологість, щільність м'яса, вміст білка, розмір та вік риби. Жирна риба найбільш придатна для холодного копчення, напівжирна – для гарячого, дрібна риба – для швидкого масового копчення. Правильний відбір рибної сировини забезпечує високу якість, покращує органолептичні властивості та підвищує комерційну цінність продукту [15-17].

### **1.3. Теоретичні та технологічні основи копчення рибної продукції**

Копчення риби є однією з найдавніших технологій консервування, яка дозволяє одночасно забезпечити збереження продукту, його смакові та ароматичні властивості, а також продовжити термін зберігання. Сучасні наукові дослідження підкреслюють, що якість копченої продукції визначається комплексом факторів: фізико-хімічними характеристиками сировини, методами теплової та хімічної обробки, а також видом деревини або матеріалів для диму. Традиційно копчення застосовувалось для збереження риби в умовах обмеженого холодильного обладнання, проте сьогодні воно стало не лише технологічним процесом, а й засобом формування смакових та ароматичних якостей продукту, які відповідають високим споживчим стандартам [18].

Копчення риби поділяють на кілька технологічних методів:

#### **Холодне копчення (20–30 °С)**

Тривалість процесу — 12–48 годин;

Використовується для жирної риби (лосось, скумбрія, оселедець);

Високий вміст жиру дозволяє зберегти аромат, смак і соковитість;

Теоретично процес пов'язаний із проникненням компонентів диму, які мають антибактеріальні та антиоксидантні властивості, гальмуючи мікробіологічні процеси.

### Гаряче копчення (60–90 °С)

Тривалість процесу — 1–3 години;

Підходить для напівжирної та середньої риби;

Процес поєднує термічну обробку з димом, що сприяє формуванню скоринки та підвищенню безпечності продукту.

### Комбіноване копчення

Поєднує холодне та гаряче копчення;

Застосовується для преміальної продукції, забезпечує збереження аромату і водночас готовність до споживання [13-20]/

Сировина є ключовим фактором успішного копчення. Основні критерії відбору: жирність, структура м'яса, вологість, вік, розмір риби.

Таблиця 1.3

### Критерії відбору сировини

Види риби	Жирність, %	Вологість, %	Оптимальний розмір, см	Призначення для копчення
Лосось	10–15	60–70	40–80	Холодне та комбіноване
Скумбрія	8–12	65–70	30–50	Холодне та гаряче
Форель	4–8	65–75	25–50	Гаряче та комбіноване
Короп	5–8	70–75	25–45	Гаряче
Сардина	2–6	70–80	10–20	Гаряче, масове виробництво

## Використання деревини для копчення

Важливим елементом технології є вибір деревини для диму. Від цього залежать смак, аромат і колір готового продукту, а також його антимікробні властивості.

Таблиця 1.4

### Підбір деревини для копчення

Деревина	Аромат	Колір м'яса	Вплив на органолептику	Коментар
Дуб	Насичений, терпкий	Золотисто-коричневий	Підкреслює смак, сприяє збереженню	Найпоширеніший вид
Вільха	М'який, делікатний	Світло-коричневий	Легкий аромат, ніжне м'ясо	Підходить для жирної риби
Фруктові породи (яблуня, вишня)	Солодкуватий, фруктовий	Світлий, рожевий	Підкреслює аромат, додає особливий смак	Преміальні продукти

Науково-технологічний підхід до копчення риби передбачає комплексний розгляд всіх факторів: вид і властивості сировини, метод копчення та вибір деревини. Від цього залежить не лише смаковий профіль і аромат продукту, але й його безпека та термін зберігання.

Теоретичні дослідження доводять, що гармонійне поєднання фізико-хімічних характеристик риби та технологічних параметрів копчення забезпечує оптимальні органолептичні властивості, підвищує конкурентоспроможність на ринку та дозволяє виробляти продукцію різних категорій від масового сегмента до преміум-класу. Застосування різних видів деревини та комбінованих методів копчення відкриває додаткові можливості для формування унікального смакового профілю та підвищення цінності продукту для споживача [21-23].

## **РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИКА ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Експериментальні роботи проводилися у 2024–2025 рр. у лабораторії кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

### **2.1. Організація, об'єкти і послідовність досліджень**

Об'єктом дослідження є три зразки копченої рибної продукції, виготовлені за різними технологічними режимами та з використанням різних видів попередньої обробки сировини.

Філе лосося (рибне філе) — згідно з ДСТУ 4379:2005 «Філе рибне заморожене».

Морська (харчова) сіль — згідно з ДСТУ 3583:2015 «Сіль харчова».

Сушені морські водорості (порошок сушених водоростей) — згідно з ДСТУ 3326-96 «Риба, морські безхребетні, водорості та продукти їх перероблення. Терміни та визначення».

Пряно-трав'яна суміш / спеції (наприклад, розмарин, чебрець, тим'ян, перець тощо) — підпадають під класифікацію прянощів/спецій: відповідно застосовується ДСТУ ISO 948:2007 «Прянощі та приправи. Відбирання проб»

На першому етапі дослідження проводили збір, аналіз і систематизацію літературних даних, спрямованих на вивчення сучасного стану виробництва копченої рибної продукції, зокрема вітчизняних тенденцій розвитку галузі, змін у структурі асортименту та актуальних технологічних підходів до гарячого копчення. Досліджували критерії вибору рибної сировини та технологічні ознаки, що впливають на якість копчених виробів. На цьому етапі також здійснювали оцінку можливостей модернізації процесів гарячого копчення та визначали науково обґрунтовану необхідність удосконалення чинних технологічних режимів. Завдяки цьому було сформовано науково-методичну базу для подальших експериментальних досліджень.

На другому етапі дослідження проводили відбір та підготовку рибної сировини, яка використовувалася в експерименті. Як модельний об'єкт обрали

вид риби, що найчастіше застосовується у технології гарячого копчення та характеризується стабільними якісними показниками, однорідною структурою м'язової тканини та належним вмістом жиру. Встановлювали вихідні параметри сировини: органолептичні характеристики, вологість, кислотність, масову частку білка, жиру та золи. Далі здійснювали первинну механічну обробку — сортування, миття, патрання, видалення зябрового апарату та формування напівфабрикатів. Після цього проводили просіл риби згідно із заданими рецептурами, контролювали рівномірність засолу, концентрацію соляного розчину, час витримки та температуру. У процесі підготовки визначали оптимальні параметри технологічної обробки, що дозволили забезпечити рівномірне проникнення солі та формування стійкої структури м'язів перед копченням.

На третьому етапі дослідження здійснювали безпосереднє гаряче копчення рибної продукції відповідно до розроблених дослідних режимів. Проводили етап підсушування в коптильному апараті, регулюючи температуру та вологість для забезпечення формування щільної поверхневої плівки. Після підсушування виконували основний процес копчення з контрольованим застосуванням димових компонентів, підтримуючи температуру в камері на рівні, необхідному для термічного оброблення риби до готовності. На цьому етапі також досліджували вплив зміни температурних режимів, тривалості копчення та інтенсивності подачі диму на органолептичні та фізико-хімічні показники готової продукції. Здійснювали фіксацію температури в товщі рибного м'яза, визначали час досягнення кулінарної готовності та проводили контроль за рівномірністю прокопчування. Окрему увагу приділяли характеристикам димової суміші, типу деревної тріски та інтенсивності її тління, що безпосередньо впливало на смак, аромат і колір риби.

На четвертому етапі проводили лабораторний аналіз отриманих зразків копченої продукції. Оцінювали органолептичні показники — зовнішній вигляд, колір поверхні, запах, смак, соковитість та консистенцію. Додатково проводили

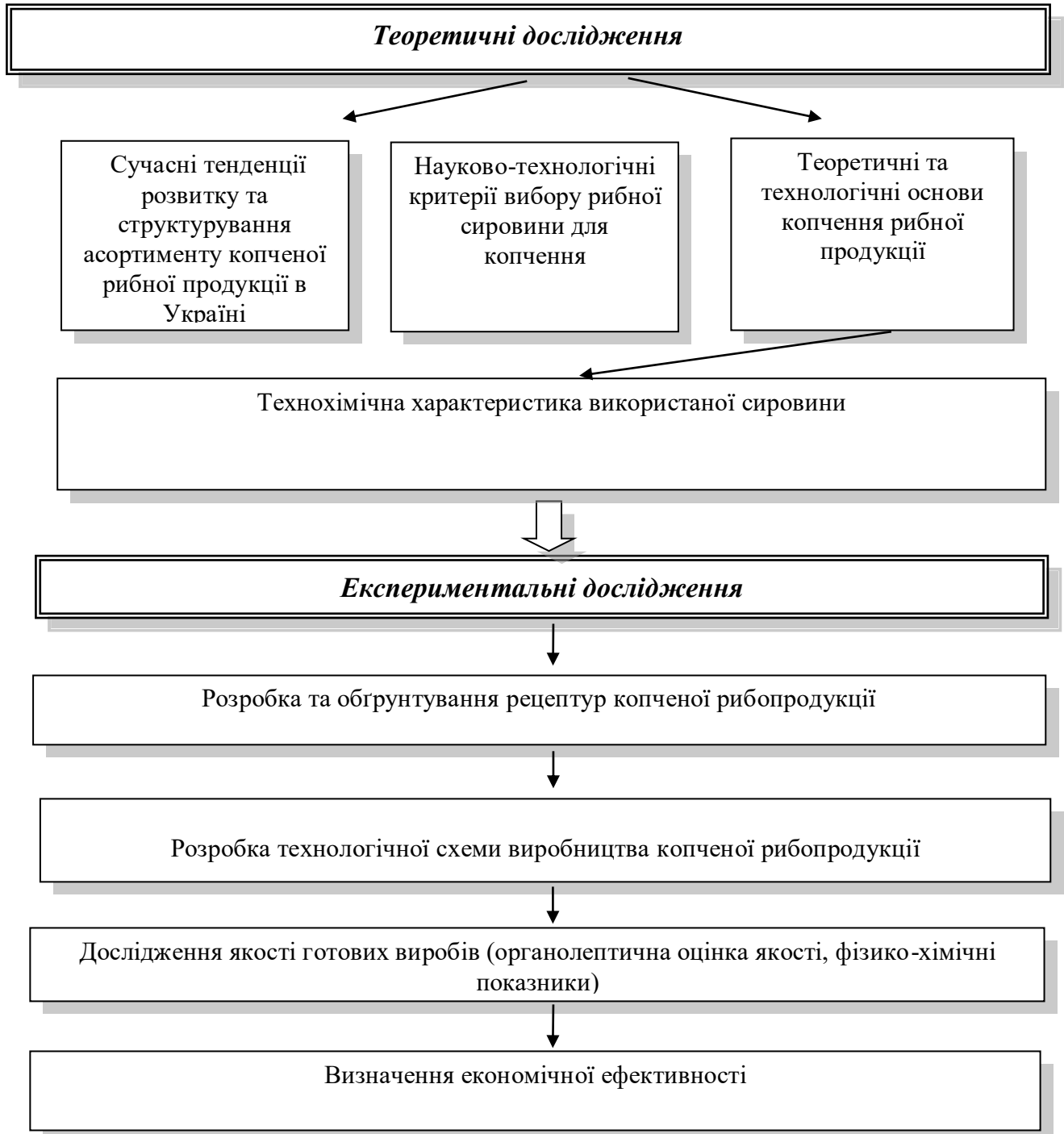
вимірювання фізико-хімічних параметрів, зокрема визначали вологість, масову частку солі, кислотність, масову частку білка та жиру. Цей етап був спрямований на встановлення кореляції між умовами копчення та отриманими характеристиками продукту. Отримані дані дозволили зробити висновки щодо переваг і недоліків різних режимів гарячого копчення та сприяли вибору оптимальної технологічної схеми обробки риби.

На п'ятому етапі здійснювали порівняльний аналіз контрольних та експериментальних зразків. Виявляли, які технологічні режими забезпечили найвищі показники якості та найбільш стабільні характеристики готової продукції. Результати оцінювали за комплексом показників, включаючи органолептичну оцінку, фізико-хімічні параметри та вихід готової продукції. На основі цього визначали найбільш ефективні технологічні рішення, що дозволяють удосконалити традиційну технологію гарячого копчення.

На шостому етапі на основі результатів досліджень розробляли пропозиції щодо удосконалення технології гарячого копчення рибної продукції. Формували оновлену технологічну схему, яка враховувала оптимальні режими просолу, підсушування та копчення, характерні особливості рибної сировини та специфіку зміни її структурно-механічних властивостей під впливом температури і диму. Пропонували технологічні заходи щодо підвищення безпечності та стабільності якості продукції, а також удосконалення умов праці на виробництві, включаючи аспекти мікроклімату, вентиляції, контролю диму та зниження концентрації шкідливих речовин у робочій зоні.

На завершальному етапі узагальнювали всі отримані результати, формували висновки та рекомендації для впровадження в практику. Проводили оцінку економічної доцільності застосування запропонованих технологічних рішень, враховуючи можливий приріст виходу продукції, покращення її якості, зменшення втрат, оптимізацію витрат палива та електроенергії. Розробляли заключні положення, спрямовані на підвищення конкурентоспроможності

копченої рибної продукції на ринку та забезпечення її стабільних якісних характеристик.



**Рис.2.1** Схема досліджень

## 2.2. Методи досліджень

Для комплексної оцінки якості та придатності копченої риби були використані наступні методики:

1. Органолептичну оцінку за 5-бальною шкалою.

Таблиця 2.1

### П'ятибальна шкала органолептичної оцінки копченої риби

Показник	5 балів (відмінно)	4 бали (добре)	3 бали (задовільно)	2 бали (посередньо)	1 бал (незадовільно)
<b>Колір м'яса</b>	Однорідний золотисто-рожевий, природний блиск	Допустима незначна нерівномірність, блиск присутній	Місцями тьмянний або світліший, блиск слабкий	Нерівномірний, тьмянний, частково сірий	Тьмянний, сірий, неприродний колір
<b>Запах</b>	Характерний аромат гарячого копчення, без сторонніх запахів	Легкий відхил від ідеалу, запах копчення переважає	Можливі слабкі сторонні запахи	Наявні помітні сторонні запахи	Сильний неприємний або прогірклий запах
<b>Смак</b>	Насичений, збалансований смак, характерний для лосося	Легкі відхилення від ідеального смаку	Смак трохи плоский або надто солоний/кислий	Смак значно відрізняється від ідеального	Неприйнятний, сторонній або прогірклий смак
<b>Текстура / консистенція</b>	М'яке, ніжне, соковите, легко ріжеться	М'яке, дещо щільніше, соковитість зберігається	Місцями щільне або трохи сухе	Жорстке, сухе, частково волокнисте	Дуже жорстке, сухе, непридатне для вживання
<b>Зовнішній вигляд / форма</b>	Однорідна форма, рівномірна товщина, привабливий вигляд	Невеликі нерівності форми, загальний вигляд привабливий	Значні нерівності, форма місцями деформована	Деформації, нерівна товщина	Серйозні дефекти, неприйнятний зовнішній вигляд

Дослідження хімічного складу та показників якості копченої рибної продукції проводили за такими методиками.

Масову частку вологи визначали методом висушування зразка риби до постійної маси у сушильній шафі СНОЛ (Лабімпекс ЛТД, Україна) за температури 100–105 °С відповідно до вимог ДСТУ 8029:2015. Наважку піддавали контрольованому висушуванню, після чого фіксували різницю мас для визначення відсотка вологи.

Масову частку золи визначали ваговим методом після повної мінералізації зразка рибної продукції у муфельній печі СНОЛ (Лабімпекс ЛТД, Україна) при температурі 500–600 °С згідно з ДСТУ 8718:2017. Після охолодження тиглів у ексикаторі проводили зважування та розрахунок загального вмісту мінеральних речовин.

Масову частку ліпідів визначали екстракційно-ваговим методом Сокслета на апараті SOX 406 Fat Analyzer (Hanon Instruments, Китай) відповідно до ДСТУ 8718:2017. Жир вилучали органічним розчинником, після чого зважували екстракт для встановлення вмісту ліпідів у копченому продукті.

Масову частку білка визначали за методом Кьельдаля, який передбачає окиснення органічної речовини зразка концентрованою сірчаною кислотою у присутності каталізатора, згідно з ДСТУ 8030:2015. Озолення рибних зразків проводили на дигесторі DK6 (Velp Scientifica, Італія) з вакуумним насосом JP, а подальшу відгонку та титрування здійснювали на апараті для перегонки з парою UDK 129 (Velp Scientifica, Італія).

Масову частку солі визначали титриметричним методом Мора відповідно до ДСТУ 7943:2015. Зразок риби гомогенізували, після чого проводили титрування хлорид-йонів розчином нітрату срібла з використанням хромату калію як індикатора. Результат виражали у відсотках масової частки NaCl.

Кислотність рибної продукції досліджували потенціометричним методом за допомогою рН-метра Hanna HI 2211 Laboratory pH meter (Hanna Instruments, Румунія) відповідно до загальноприйнятих стандартів визначення кислотності рибних продуктів.

Органолептичну оцінку копченої риби проводили за 5-бальною шкалою згідно з вимогами ДСТУ 6020:2008, оцінюючи зовнішній вигляд, колір поверхні, характер копчення, запах, смак, соковитість та консистенцію. Оцінювання здійснювала дегустаційна комісія з 5 осіб у стандартизованих умовах, із забезпеченням нейтрального освітлення, відсутності сторонніх запахів та відповідної температури подачі зразків.

Фізико-хімічні показники якості копченої продукції, зокрема активну кислотність і масову частку вологи, визначали у відповідності до стандартів ДСТУ та методичних інструкцій, що регламентують дослідження продукції рибопереробної галузі.

Температурні режими копчення та підсушування контролювали за допомогою термопарного термометра і цифрового датчика температури в товщі м'язової тканини риби. Фіксували температуру теплоносія в копильній камері, температуру димової суміші та температуру серединного шару філе протягом усього процесу копчення.

Економічні розрахунки здійснювали за методикою визначення собівартості копченої рибної продукції, яка включає витрати на рибну сировину, сіль, енергоносії, амортизацію обладнання, оплату праці та накладні витрати. Оцінювання економічної ефективності проводили шляхом розрахунку прибутковості, рентабельності та періоду окупності удосконаленої технології гарячого копчення.

Обробку результатів експериментальних досліджень проводили методами математичної статистики з урахуванням повторності дослідів та визначення середнього арифметичного й середньоквадратичного відхилення. Математично-статистичний аналіз виконували відповідно до чинних методичних рекомендацій, що забезпечує достовірність отриманих даних і можливість подальшого аналітичного узагальнення.

## РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

### 3.1 Технохімічна характеристика використаної сировини

Лосось (*Salmo salar*) є одним із найпопулярніших видів риби для виробництва високоякісної копченої продукції завдяки високій харчовій цінності, ніжній структурі м'язової тканини та оптимальній жирності. У технології гарячого копчення особливу увагу приділяють вибору частин риби, які найбільш підходять для формування баликів – продуктів преміум-класу, що характеризуються однорідною текстурою, приємним ароматом і оптимальною соковитістю. Балик з лосося являє собою вищий сорт м'яса риби, який відокремлюється від кісток і шкіри, що забезпечує рівномірне просоловання, рівномірне прогрівання під час гарячого копчення та збереження фізико-хімічних властивостей продукту.

Сировина для гарячого копчення повинна мати певні фізико-хімічні характеристики: оптимальний вміст жиру, вологи та білка, що забезпечує потрібну текстуру, аромат і термін зберігання. Вибір баликового м'яса лосося ґрунтується на науково-технологічних принципах, які дозволяють отримати продукт високої якості з передбачуваними органолептичними та харчовими властивостями.

Лосось є жирною рибою сімейства лососевих, яка відзначається високим вмістом поліненасичених жирних кислот омега-3, високоякісного білка та мінеральних речовин. Основні характеристики м'язової тканини, що роблять її придатною для гарячого копчення:

Структура м'яса: м'яка, ніжна, з рівномірним розташуванням жирових прошарків;

Жирність: 8–15%, що забезпечує соковитість під час гарячого копчення;

Вологість: 60–70%, оптимальна для рівномірного прогрівання та проникнення ароматичних компонентів диму;

Вміст білка: 18–20%, що гарантує пружність і стабільність структури після теплової обробки.

Балик виділяють із хребта та верхньої частини філе, де м'язова тканина максимально однорідна. Це дозволяє уникнути розшарування м'яса та забезпечує естетично привабливий вигляд готового продукту.

Для гарячого копчення ключовими є такі показники: жирність, вологість, рН, мінеральний склад і вміст основних поживних речовин. Вони визначають не лише технологічну придатність, але й органолептичні властивості готового продукту.

Таблиця 3.1

**Технохімічні показники балику лосося для гарячого копчення (на 100 г сировини)**

<b>Показник</b>	<b>Значення</b>	<b>Коментар</b>
Білки, г	19,0	Впливають на текстуру та пружність
Жири, г	12,0	Забезпечують соковитість та аромат
Вуглеводи, г	0,0	Практично відсутні
Зола, г	1,0	Мінеральні компоненти, важливі для харч. цінності
Вологість, %	65	Оптимальна для гарячого копчення
Енергетична цінність, ккал	200	Висока харчова цінність продукту

Завдяки цим властивостям, гаряче копчення баликового м'яса лосося дозволяє отримати продукт із збалансованим смаком, приємним ароматом та естетичною структурою, який відповідає сучасним вимогам преміальної рибної продукції.

Балик з лосося є оптимальною сировиною для гарячого копчення завдяки своїй однорідній структурі м'язової тканини, збалансованому вмісту білків і жирів, високій харчовій цінності та здатності зберігати соковитість і аромат під час теплової обробки. Фізико-хімічні характеристики м'яса лосося дозволяють забезпечити якісний продукт преміум-класу, що відповідає сучасним органолептичним та харчовим вимогам.

Гаряче копчення, за умови правильного підбору сировини та контролю технологічних параметрів, сприяє формуванню збалансованого смакового профілю, привабливого кольору, а також продовжує термін зберігання готового продукту. Таким чином, використання баликового м'яса лосося для гарячого копчення є науково-технологічно обґрунтованим рішенням, що дозволяє підвищити якість та конкурентоспроможність копченої рибної продукції.

### **3.2 Обґрунтування рецептури копчення рибної продукції**

Сучасні тенденції розвитку ринку копченої рибної продукції диктують необхідність створення продуктів не лише високої органолептичної якості, але й з підвищеною харчовою цінністю та інноваційними властивостями. У цьому контексті гаряче копчення балика з лосося є технологічно доцільним методом, який дозволяє отримати продукт преміум-класу з ніжною структурою м'яса, приємним ароматом і оптимальною соковитістю.

Розробка трьох рецептур балика дозволяє дослідити вплив різних харчових добавок на смакові, ароматичні та технологічні властивості продукту, а також оцінити економічну доцільність їх використання. Перший зразок традиційний – контрольний, другий – збагачений корисними компонентами, третій – пряно-ароматичний, що демонструє можливості технологічного модифікування продукту для ринку преміальних товарів [24-25].

Таблиця 3.2

**Базові характеристики та добавки трьох зразків балика лосося для  
гарячого копчення**

<b>Зразок</b>	<b>Сировина (база)</b>	<b>Температура копчення</b>	<b>Деревина для копчення</b>	<b>Добавки / маринад</b>	<b>Мета / технологічне призначення</b>
1 – Контрольний	Балик з лосося преміум	70–75 °С	Дуб або вільха	Немає	Контрольний зразок, традиційне гаряче копчення, оцінка фізико- хімічних та органолептичних показників
2 – Збагачений	Балик з лосося преміум	70–75 °С	Яблуня або вишня	Льняна та конопляна олія; порошок сушених водоростей	Підвищена харчова цінність (омега-3), антиоксиданти, збереження соковитості та аромату
3 – Пряно- ароматичний	Балик з лосося преміум	70–75 °С	Суміш фруктових порід + дуб	Лимонний сік + вода; пряно- трав'яна суміш (розмарин, чебрець, тим'ян); паста з червоного перцю та лимонної цедри	Новий ароматичний профіль, підвищення привабливості продукту, збереження структури та соковитості

Для всіх трьох зразків базою служить балик з лосося преміум-сорту, обраний через однорідну структуру м'язової тканини, високий вміст білка і жиру, оптимальну вологість та природний аромат. Ці характеристики забезпечують технологічну придатність для гарячого копчення, дозволяють рівномірно просолювати м'ясо, зберігати соковитість і формувати характерний смак копченого продукту [26].

Контрольний зразок складається лише з філе лосося та морської солі. Така рецептура дозволяє оцінити традиційні фізико-хімічні та органолептичні властивості балика і слугує базовою для порівняння з інноваційними зразками.

Другий зразок збагачений корисними компонентами – льняною та конопляною олією, а також порошком сушених водоростей. Льняна і конопляна олія підвищують вміст поліненасичених жирних кислот омега-3, що робить продукт більш цінним для здоров'я споживачів. Порошок водоростей додає антиоксиданти, стабілізує жири під час термічної обробки та сприяє продовженню терміну зберігання. Відсоткове співвідношення компонентів (92% риби, 2% солі, 3% льняної олії, 2% конопляної олії, 1% водоростей) забезпечує оптимальну текстуру та органолептичні характеристики.

Третій зразок – пряно-ароматичний. Для додання інноваційного смакового профілю використовується безалкогольний маринад з лимонного соку та води, пряно-трав'яна суміш (розмарин, чебрець, тим'ян) та паста з червоного перцю і лимонної цедри. Лимонний сік покращує проникнення солі і ароматичних компонентів у м'ясо, сприяє легкій кислотності, що підвищує стабільність продукту. Розмарин, чебрець і тим'ян надають насичений аромат і легку пряність, одночасно проявляючи антиоксидантну активність. Червоний перець і лимонна цедра підсилюють смаковий профіль і створюють привабливий колір готового продукту. Розподіл компонентів (91% риби, 2,5% солі, 5% маринаду, 1% трав'яної суміші, 0,5% паста) забезпечує баланс між смаком, ароматом і структурною цілісністю балика [27].

Таблиця 3.3

**Рецептурний склад трьох зразків балика з лосося (гаряче копчення, кг)**

<b>Компоненти</b>	<b>Контроль</b>	<b>Зразок 2 (збагачений)</b>	<b>Зразок 3 (пряно- ароматичний)</b>
Філе лосося (балик)	97,5	92	91
Морська сіль	2,5	2	2,5
Льняна олія	-	3	-
Конопляна олія	-	2	-
Порошок сушених водоростей	-	1	-
Лимонний сік + вода	-	-	5
Пряно-трав'яна суміш (розмарин, чебрець, тим'ян)	-	-	1
Паста з червоного перцю та лимонної цедри	-	-	0,5
<b>Разом</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Вибір цих добавок обґрунтований як технологічно, так і харчово-ціннісно: вони не лише підсилюють смак і аромат, а й підтримують фізико-хімічну стабільність продукту, продовжують його термін зберігання та збільшують харчову цінність. Крім того, використання натуральних рослинних добавок дозволяє позиціонувати продукт як преміальний, що має високу ринкову цінність [28-29].

Розробка трьох рецептур балика з лосося для гарячого копчення демонструє, що базова сировина (балик лосося) забезпечує технологічну стабільність та якість готового продукту. Контрольний зразок дозволяє оцінити класичні властивості продукту, другий зразок підвищує харчову цінність за рахунок омега-3 та антиоксидантів, третій – створює інноваційний смак та аромат за допомогою пряно-трав'яних і цитрусових добавок.

Таким чином, запропоновані рецептури поєднують науково обґрунтовану технологію копчення з підвищеною харчовою цінністю та органолептичними характеристиками, що дозволяє створити різні сегменти продукції на ринку: від традиційного класичного балика до преміальних інноваційних продуктів. Такий підхід забезпечує економічну вигідність, підвищує конкурентоспроможність і відповідає сучасним вимогам споживачів до смаку, аромату та корисності продукту.

### **3.3 Органолептичні та фізико-хімічні показники якості готової продукції**

Органолептична оцінка є одним із ключових методів контролю якості копченої рибної продукції. Вона дозволяє визначити сприйняття продукту людиною за основними показниками: кольором, запахом, смаком, текстурою та зовнішнім виглядом. Цей метод є особливо важливим для гарячого копчення, оскільки процес термічної обробки та вплив диму формують характерні органолептичні властивості продукту, які безпосередньо впливають на його споживчу привабливість та ринкову цінність [30].

Органолептична оцінка також дозволяє виявляти відхилення у технологічному процесі; порівнювати ефекти нових технологічних прийомів та добавок; контролювати стабільність якості при масовому виробництві; науково обґрунтовано підвищувати харчову цінність продукту, зберігаючи при цьому приємний смак та аромат.

Таким чином, застосування стандартизованої п'ятибальної шкали оцінки забезпечує об'єктивність та порівнянність результатів, що є важливим при

розробці нових рецептур та інноваційних продуктів.

Таблиця 3.4

**Оцінка трьох зразків балика з лосося за 5-бальною шкалою**

Показник	Зразок 1 – Контроль	Зразок 2 – Збагачений	Зразок 3 – Пряно-ароматичний
Колір м'яса	5	5	5
Запах	5	5	4
Смак	5	5	5
Текстура / консистенція	5	5	4
Зовнішній вигляд / форма	5	5	5
Середня оцінка	5,0	5,0	4,6

Органолептична оцінка є ключовим елементом контролю якості копченої рибної продукції, оскільки дозволяє оцінити сприйняття продукту людиною за основними показниками: кольором м'яса, запахом, смаком, текстурою та зовнішнім виглядом. Для трьох розроблених зразків балика з лосося гарячого копчення було проведено дегустаційне оцінювання за п'ятибальною шкалою, де 5 балів відповідали відмінному рівню якості, а 1 бал – неприйнятному стану продукту.

Зразок 1 – контрольний показав максимальні бали за всіма органолептичними характеристиками. Колір м'яса був однорідний, золотисто-рожевий із природним блиском; запах насичений, характерний для гарячого копчення, без сторонніх відтінків; смак збалансований і приємний; текстура ніжна, соковита, легко ріжеться; зовнішній вигляд рівномірний і привабливий. Середня оцінка за п'ятибальною шкалою становила 5,0.

Зразок 2 – збагачений корисними компонентами також отримав високі оцінки, практично на рівні контрольного зразка. Введення льняної та конопляної олії та порошку сушених водоростей не вплинуло негативно на органолептичні властивості, навпаки, додало продукту додаткову харчову

цінність та легкий аромат природних компонентів. Колір, смак, текстура та зовнішній вигляд залишилися на відмінному рівні, середня оцінка склала 5,0.

Зразок 3 – пряно-ароматичний отримав незначне зниження балів за запахом і текстурою, що пояснюється використанням пряно-трав'яних сумішей, лимонного соку та пасти з червоного перцю. Колір м'яса залишався привабливим, золотисто-рожевим; смак насичений і збалансований, але додаткові ароматичні компоненти трохи змінювали сприйняття природного запаху лосося. Текстура була злегка щільнішою через вплив маринаду, а зовнішній вигляд залишався рівномірним. Середня оцінка цього зразка склала 4,6 балів, що все ще відповідає високому рівню якості.

Таким чином, результати органолептичного оцінювання підтвердили ефективність розроблених рецептур: всі три зразки відповідають високим вимогам до гарячого копчення балика з лосося. Контрольний зразок демонструє класичні органолептичні властивості, другий зразок – поєднання традиційного смаку з підвищеною харчовою цінністю, а третій – новий ароматичний профіль, що дозволяє позиціонувати продукт як інноваційний преміальний продукт.

Фізико-хімічні показники є невід'ємною частиною контролю якості копченої рибної продукції. Вони дозволяють оцінити безпеку продукту, його харчову цінність, термін зберігання, а також стабільність смакових і органолептичних властивостей. Основними показниками є вологість, вміст білка, жиру, солі, а також рН і активність води ( $a_w$ ).

Вологість продукту визначає його соковитість, текстуру та схильність до мікробіологічної псуваності. Оптимальний рівень вологості у гарячому копченні дозволяє зберегти м'якість м'яса, водночас запобігаючи надмірній вологості, яка сприяє розвитку патогенних мікроорганізмів.

Вміст білка є критерієм харчової цінності продукту. Лосось містить високоякісний легко засвоюваний білок, який зберігає свої властивості при правильному копченні. Жир, зокрема омега-3 поліненасичені жирні кислоти,

визначає енергетичну цінність продукту та впливає на смакові характеристики, а також на здатність продукту до окислення та прогіркання.

Сіль є не лише смаковим компонентом, а й консервантом, який знижує активність води та підвищує мікробіологічну стабільність продукту. рН і активність води є критичними для контролю безпеки: вони впливають на ріст мікроорганізмів, розвиток ферментативних процесів та стабільність продукту під час зберігання.

Таким чином, визначення фізико-хімічних показників дозволяє не лише контролювати якість та безпеку продукту, а й оптимізувати технологічний процес, прогнозувати термін зберігання та оцінювати вплив різних рецептур на властивості готового продукту. Для наукового аналізу важливо порівнювати фізико-хімічні характеристики різних зразків, щоб обґрунтувати вибір інгредієнтів і технологічних параметрів.

Таблиця 3.5

**Фізико-хімічні показники розроблених зразків балика з лосося**

<b>Показник</b>	<b>Зразок 1 – Контроль</b>	<b>Зразок 2 – Збагачений</b>	<b>Зразок 3 – Пряно- ароматичний</b>
Вологість (%)	62,0	61,5	61,0
Білок (%)	20,5	20,8	20,3
Жир (%)	12,0	13,5	12,2
Сіль (%)	2,5	2,5	2,5
рН	6,1	6,0	6,2
Активність води (a <sub>w</sub> )	0,94	0,93	0,93

Контрольний зразок показав оптимальний баланс між вологістю, білком і жиром, що відповідає класичним характеристикам балика з лосося гарячого

копчення. Його рН та активність води забезпечують безпечність і стабільність продукту під час зберігання.

Збагачений зразок 2 за рахунок введення льняної та конопляної олії показав трохи підвищений вміст жиру (13,5%), що позитивно впливає на смакові властивості і харчову цінність продукту. Вологість зберігається на оптимальному рівні (61,5%), а активність води та рН залишаються безпечними для мікробіологічної стабільності.

Пряно-ароматичний зразок 3 продемонстрував незначне зниження вологості та невелике підвищення рН (6,2), що пояснюється впливом маринаду і пряно-трав'яних добавок. Вміст білка і жиру знаходиться в межах допустимого діапазону, що підтверджує збалансованість рецептури з точки зору харчової цінності та технологічної придатності.

Таким чином, фізико-хімічні показники підтверджують високу якість всіх трьох зразків, а також дозволяють об'єктивно оцінити вплив добавок і технологічних модифікацій на харчову цінність, безпечність та технологічні властивості копченої продукції.

### **3.4 Удосконалення технології копченої рибної продукції**

Процес копчення риби є складним технологічним процесом, що включає вплив термічної обробки та диму на структуру, смак, аромат та безпеку продукту. Дотримання технологічних параметрів, таких як температура, тривалість копчення, вологість повітря, склад диму та стан сировини, є визначальним для отримання високоякісного продукту.

Температурний режим під час гарячого копчення має ключове значення для формування текстури, смакових та ароматичних властивостей риби. Оптимальна температура для гарячого копчення балика з лосося зазвичай коливається у межах 60–80 °С. Підвищення температури понад допустимий рівень призводить до втрати вологи, надмірного ущільнення м'язової тканини та погіршення органолептичних характеристик. Низькі температури, навпаки, можуть не забезпечити достатню термічну обробку, що створює ризик розвитку

патогенних мікроорганізмів і скорочує термін зберігання продукту. Тривалість копчення також є критичною: надто короткий час не дозволяє формувати характерний аромат і смак, а надто тривалий – висушує м'ясо та зменшує його харчову цінність.

Вибір деревини для копчення безпосередньо впливає на ароматичний профіль та інтенсивність смаку продукту. Для гарячого копчення риби переважно використовуються тверді листяні породи – бук, яблуня, вишня, дуб, які виділяють при горінні леткі ароматичні сполуки, що формують специфічний димний аромат. Використання хвойних порід не рекомендовано через надмірну смолистість і гіркий присмак продукту. Склад диму визначає не лише смак і аромат, а й антиоксидантні властивості, що впливають на стабільність жирів і термін зберігання.

Стан сировини також критично важливий. Риба повинна бути свіжою, із збереженою структурою м'язів, однорідним кольором та без ознак псування. Вік, жирність та розмір риби впливають на час просоловання та проникнення диму, а також на кінцеву текстуру продукту. Наприклад, жирна риба зберігає соковитість під час гарячого копчення краще, ніж дрібна або пісна.

Дотримання балансу між температурою, часом обробки, вологою та складом диму дозволяє забезпечити рівномірне прогрівання продукту, формування характерного кольору, аромату та смаку, а також оптимальну текстуру та харчову цінність. Порушення технологічних параметрів може призвести до деградації білка, окислення жирів, появи небажаних сторонніх запахів та зменшення привабливості продукту [33-35].

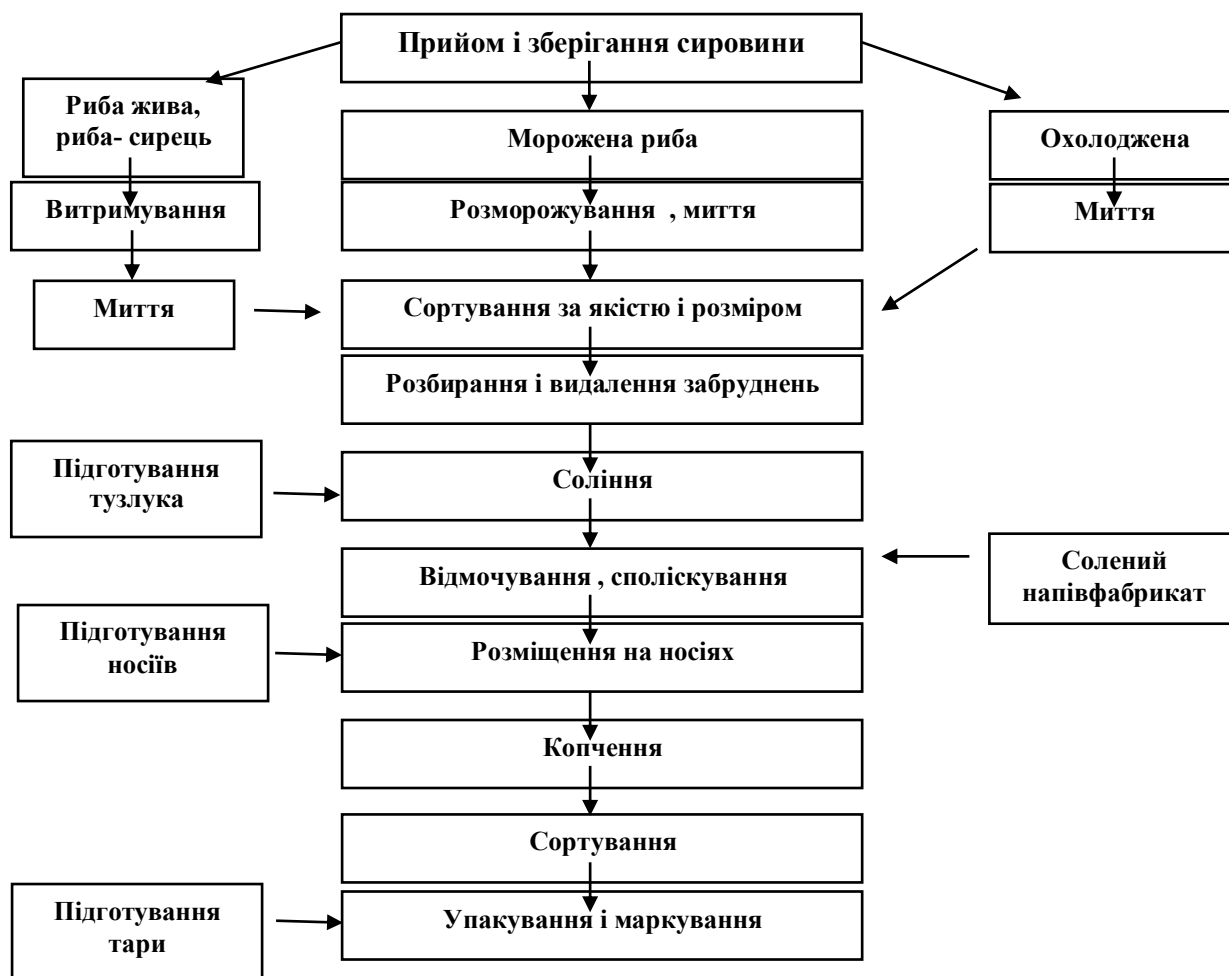
Таблиця 4.1

**Вплив технологічних параметрів копчення на якість риби**

<b>Технологічний параметр</b>	<b>Рівень/Стан</b>	<b>Вплив на колір</b>	<b>Вплив на текстуру</b>	<b>Вплив на аромат і смак</b>	<b>Вплив на безпеку та зберігання</b>
<b>Температура копчення</b>	60–80 °С (оптимальна)	Однорідний золотистий	Ніжна, соковита	Інтенсивний димний аромат	Забезпечує достатню термічну обробку
	>80 °С	Пересушування, потьмянілий	Жорстка, суха	Гіркий або надмірно інтенсивний	Ризик втрати харчової цінності
	<60 °С	Тьмянний, неповний колір	М'якість недостатня	Слабкий аромат	Недостатня термічна обробка, ризик мікробіологічного псування
<b>Тривалість копчення</b>	Оптимальна (1–3 год)	Рівномірний колір	Ніжна, соковита	Насичений аромат	Забезпечує стабільну якість та безпечність
	Занадто коротка	Нерівномірний	Жорстка або сирувата	Слабкий аромат	Можливе зростання мікроорганізмів
	Занадто довга	Потемніння	Пересушена	Надмірний димний смак	Зниження харчової цінності
<b>Вид деревини</b>	Листяні породи (бук, яблуня)	Привабливий, золотистий	Не впливає негативно	Насичений, приємний аромат	Сприяє антиоксидантним властивостям
	Хвойні породи	Потемніння, нерівномірний	Може стати жорстким	Сильний смолистий аромат	Можлива поява небажаних речовин
<b>Стан сировини (риба)</b>	Свіжа, жирна, цілісна	Однорідний, привабливий	Ніжна, соковита	Природний аромат	Забезпечує тривалий термін зберігання
	Дрібна, пісна, старіша	Тьмянний або нерівномірний	Жорстка, суха	Слабкий або нестабільний	Зменшення безпечності та харчової цінності

Таким чином, суворе дотримання технологічних параметрів копчення є обов'язковою умовою отримання високоякісної продукції, що відповідає сучасним стандартам безпеки та органолептичної привабливості. Вивчення впливу цих параметрів дозволяє не лише покращити якість готового продукту,

а й підвищити ефективність виробничого процесу, забезпечуючи стабільність характеристик та економічну доцільність виробництва.



**Рис.4.1 Технологічна схема виробництва копченої риби**

Процес починається із підготовки сировини, що є ключовим фактором для якості кінцевого продукту. Свіжа риба сортується за видом, розміром та жирністю, видаляється луска, внутрішні органи, плавники та голова (за рецептурою). Важливо, щоб м'язова тканина залишалася цілою та не мала механічних пошкоджень, оскільки цілісність м'яса безпосередньо впливає на текстуру та здатність утримувати вологу під час копчення.

Наступним етапом є засолювання, яке може здійснюватися сухим методом або у розчині кухонної солі. Сіль виконує подвійне завдання: вона консервує продукт, знижуючи активність води, та надає характерний смак.

Концентрація солі та тривалість засолювання підбираються залежно від маси риби, її жирності та бажаного смакового профілю. Для гарячого копчення риби засолювання триває від кількох годин до доби, що дозволяє досягти рівномірного проникнення солі та часткового зневоднення м'яса.

Після засолювання риба проходить етап відпочинку та рівномірного просолювання, під час якого відбувається дифузія солі у товщину м'язової тканини та додаткове видалення вологи. Цей етап забезпечує підготовку риби до термічної обробки та формує оптимальну щільність м'яса, що запобігає надмірному розриванню м'язових волокон під час копчення.

Далі проводиться попереднє висушування або провітрювання, яке дозволяє знизити поверхневу вологість продукту. Контроль температури та вологості на цьому етапі є критичним: надмірне висушування призводить до пересушування поверхні, що ускладнює рівномірне проникнення диму, а недостатнє – до нерівномірного копчення та зменшення терміну зберігання.

Безпосереднє копчення здійснюється у спеціальних камерах гарячого копчення. Оптимальна температура гарячого копчення зазвичай коливається між 60–80 °С, залежно від виду риби та товщини філе. У процесі копчення дим, отриманий від горіння твердої листяної деревини (бук, вишня, яблуня), проникає у м'язову тканину, формуючи характерний аромат, смак та золотисто-рожевий колір м'яса. Тривалість копчення підбирається так, щоб забезпечити не лише розвиток смаку та аромату, а й повну термічну обробку продукту для гарантування безпечності.

Після копчення риба піддається охолодженню, що дозволяє стабілізувати структуру м'язів та зберегти соковитість продукту. Охолодження запобігає надмірному пересушуванню та гальмує розвиток мікроорганізмів на поверхні продукту.

На заключному етапі відбувається фасування та пакування готової продукції, маркування та підготовка до зберігання або реалізації. Важливо, щоб упаковка забезпечувала бар'єр для вологи та кисню, що дозволяє зберегти

органолептичні та фізико-хімічні властивості копченої риби протягом усього терміну зберігання.

### Дефекти риби гарячого копчення при порушенні технології

Гаряче копчення риби є складним технологічним процесом, який передбачає дотримання низки параметрів: температурного режиму, вологості, тривалості обробки, підготовки та стану сировини. Порушення цих умов може призвести до виникнення дефектів, що негативно впливають на органолептичні, фізико-хімічні та безпекові характеристики продукту.

Одним із найпоширеніших дефектів є надмірне або недостатнє підсушування м'яса. Якщо температура копчення перевищує оптимальні значення або тривалість обробки занадто велика, м'язова тканина риби стає пересушеною, жорсткою і ламкою. Волога в такому продукті зменшується, що погіршує текстуру та знижує соковитість. При недостатньому висушуванні, навпаки, поверхня риби залишається вологою, що ускладнює проникнення диму і формування характерного аромату, а також сприяє розвитку мікроорганізмів і скорочує термін зберігання.

Неправильний температурний режим копчення призводить до появи небажаних смакових і ароматичних відхилень. Надмірно висока температура може викликати розвиток гіркового або різкого присмаку, потемніння поверхні м'яса та нерівномірну зміну кольору. Низькі температури, навпаки, не забезпечують достатньої термічної обробки, що збільшує ризик мікробіологічного псування і формування неприємного запаху.

Ще одним критичним фактором є недотримання вологості повітря в камері копчення. Надмірно сухе повітря спричиняє утворення тріщин на поверхні риби, втрату еластичності м'язів та неприродне ущільнення тканини. Надмірна вологість перешкоджає формуванню рівномірного копченого аромату та сприяє розвитку грибків і бактерій на поверхні продукту.

Дефекти можуть виникати і через порушення підготовки сировини. Використання старої, пошкодженої або неправильно обробленої риби призводить до появи неприємного запаху, тьмяного кольору м'яса, нерівномірної текстури та скорочення терміну зберігання. Жирна риба, неправильно засолена або з неповним просоловванням, може розшаровуватися під час термічної обробки, а пісна або дрібна риба пересихати і втрачати органолептичні властивості.

Використання невідповідної деревини для копчення також може спричиняти дефекти продукту. Хвойні породи виділяють надмірну смолу, що надає гіркоти та неприємного присмаку. Нерівномірне горіння деревини або наявність сторонніх матеріалів у камері копчення може привести до локального перегріву або нерівномірного ароматичного профілю.

Аналіз фізико-хімічних і органолептичних властивостей продукту після порушення технології копчення свідчить про те, що навіть незначні відхилення температурного режиму, вологості або часу обробки можуть негативно вплинути на смак, аромат, текстуру, колір та безпеку риби. Дефекти проявляються як візуально (тріщини, нерівномірний колір), так і на рівні органолептики (гіркота, слабкий аромат, жорстка структура) та фізико-хімії (надмірна втрата вологи, порушення балансу білків і жирів) [35-38].

Таким чином, суворе дотримання технологічних параметрів гарячого копчення є критично важливим для забезпечення високої якості продукції. Контроль температури, вологості, часу обробки, правильне підготовлення сировини та використання відповідної деревини дозволяють уникнути дефектів, забезпечити стабільність органолептичних і фізико-хімічних характеристик, а також гарантувати безпечність та тривалий термін зберігання копченої риби. Порушення технології призводить не лише до зниження якості, а й до економічних втрат, оскільки дефектний продукт може бути непридатним для реалізації.

## РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Виробництво копченої риби є складним технологічним процесом, що включає механічну обробку сировини, засолювання, термічну обробку, копчення та фасування готової продукції. Кожен із цих етапів пов'язаний із ризиком виникнення травм, опіків, мікробіологічного забруднення та інших небезпечних чинників. Забезпечення безпечних умов праці є ключовим для збереження здоров'я працівників, підвищення продуктивності та якості продукції.

Охорона праці у технології гарячого копчення включає попередження травматизму при роботі з ножами та механічним обладнанням, захист від високих температур і диму, контроль за гігієною рук та одягу, а також застосування засобів індивідуального захисту. Основними завданнями служби охорони праці є: ідентифікація та оцінка ризиків на кожному етапі технологічного процесу; розробка і впровадження заходів безпеки та інструкцій; навчання та інструктаж працівників; контроль за дотриманням нормативів безпеки та гігієни.

Таблиця 4.1.

### Небезпечні та шкідливі фактори на етапах гарячого копчення риби

Етап виробництва	Небезпечні фактори	Шкідливі фактори	Заходи охорони праці
Підготовка сировини	Порізи, травми при філеуванні	Контакт із слизькою поверхнею	Використання захисних рукавичок, інструктаж
Засолювання	Контакт із сіллю	Подразнення шкіри і слизових	Захисні рукавички, фартухи, мийка рук
Провітрювання/висушування	Падіння на слизьких поверхнях	Вплив підвищеної вологості	Антиковзні підлоги, спеціальне взуття

Гаряче копчення	Опіки, перегрів, ураження дихальних шляхів	Вдихання диму, летких сполук	Вентиляція, маски, контроль температури, інструктаж
Охолодження та пакування	Порізи, механічні травми	Переохолодження рук	Рукавички, спеціальний одяг, навчання

Для забезпечення безпечних умов праці на підприємствах, що займаються гарячим копченням риби, застосовуються як організаційні, так і технічні заходи. Організаційні заходи включають проведення інструктажів, контроль за дотриманням технологічних режимів, планові медичні огляди, розподіл обов'язків та змінну роботу з метою запобігання перевтоми.

Технічні заходи передбачають облаштування робочих місць спеціальними вентиляційними системами, антиковзкими покриттями, огороженнями та пристроями безпечного користування ножами і механізованим обладнанням. В камерах гарячого копчення обов'язково встановлюються термометри та датчики вологості для контролю технологічних параметрів, що одночасно забезпечує безпечність продукції і знижує ризик травм працівників.

Систематичний аналіз виробничих ризиків дозволяє виділити найбільш критичні етапи, на яких працівники піддаються небезпеці: робота з гострими інструментами, контакт із гарячими поверхнями та димом, робота на слизьких підлогах. Для кожного ризику розробляються профілактичні заходи, включаючи: використання засобів індивідуального захисту (рукавички, фартухи, маски, окуляри); встановлення сигналізацій та індикаторів небезпечних умов; організацію навчання та регулярних інструктажів; контроль за дотриманням температурного режиму та вологості.

Застосування таких заходів дозволяє не лише знизити травматизм, а й забезпечити безпечне виробництво високоякісної продукції.

Таблиця 4.2.

**Оцінка рівня ризику при гарячому копченні риби**

<b>Етап виробництва</b>	<b>Ризик травм / шкідливостей</b>	<b>Ймовірність</b>	<b>Наслідки</b>	<b>Клас ризику</b>	<b>Заходи зменшення ризику</b>
Підготовка сировини	Порізи, травми	Середня	Середні	Середній	Захисні рукавички, навчання
Засолювання	Подразнення шкіри	Низька	Легкі	Низький	Рукавички, фартух
Провітрювання/висушування	Падіння	Середня	Середні	Середній	Антиковзкі покриття, взуття
Гаряче копчення	Опіки, перегрів	Висока	Серйозні	Високий	Вентиляція, контроль температури, маски
Охолодження та пакування	Порізи, переохолодження	Середня	Середні	Середній	Рукавички, спецодяг

Аналіз виробничого процесу гарячого копчення риби показує, що дотримання правил охорони праці є обов'язковою умовою не лише для безпеки персоналу, а й для стабільності якості продукції. Найбільш критичними є етапи гарячого копчення та підготовки сировини, де існує високий ризик опіків, травм і впливу шкідливих факторів. Організаційні та технічні заходи безпеки, використання засобів індивідуального захисту, контроль температури і вологості, а також навчання працівників дозволяють мінімізувати ризики та забезпечити ефективне, безпечне і високоякісне виробництво копченої риби [39-41].

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

### 5.1. Розрахунок техніко – економічної ефективності впровадження результатів дослідження

В умовах ринкової економіки подальший розвиток виробництва копченої рибної продукції можливий лише за умови економічної доцільності технологічних рішень. Впровадження удосконаленої технології гарячого копчення, розробленої в межах цього дослідження, передбачає не лише покращення якості, органолептичних і фізико-хімічних характеристик продукту, а й обґрунтування її рентабельності. Тому важливим етапом є розрахунок техніко–економічної ефективності впровадження нових рецептур і технології, аналіз витрат та можливих доходів, порівняння з альтернативними (традиційними) варіантами.

Економічна ефективність визначається як співвідношення витрат (сировина, засолювання, енергетичні затрати, праця, упаковка) та очікуваних доходів від реалізації готової продукції на ринку, з урахуванням можливості продажу за ринковими цінами. У разі позитивного фінансового балансу — нова технологія вважається прийнятною для впровадження [42-44].

Далі виконано приблизні розрахунки для умовного цеху з виробництва копченої риби, виготовленням балика з лосося за запропонованими рецептурами (зразки 1–3), із застосуванням ринкових цін на сировину та готову продукцію в Україні.

Таблиця 5.1

**Основні етапи витрат на 100 кг готової копченої риби (базово, зразок 1)**

Стаття витрат	Обсяг / кг/ %	Вартість, грн
Сировина — балик лосося	100 кг	80 000
Сіль, засолочні реагенти, вода	—	2 000
Енергоресурси (копчення, опал, електро)	—	3 000
Пакування, етикетування	100 кг	5 000
Праця (робітники, годинна ставка та інше)	—	4 000
Інші витрати (мити, транспорт, упаковка, відходи...)	—	1 500
<b>Всього витрат</b>		<b>95 500</b>

За таких умов собівартість 1 кг готової копченої риби становить приблизно 955 грн/кг.

Таблиця 5.2

**Прибутковість при реалізації**

Варіант реалізації	Ціна реалізації, грн/кг	Доход від 100 кг, грн	Витрати, грн	Чистий прибуток, грн	Рентабельність, %
Контроль (зразок 1)	1 200	120 000	95 500	24 500	25.6 %
Інноваційний (зразок 2 чи 3, преміум-сегмент)	1 500	150 000	100 000 (плюс додаткові витрати)	50 000	50.0 %

З наведених розрахунків видно, що навіть при консервативному підході (ціна реалізації 1200 грн/кг) впровадження технології гарячого копчення з баликом лосося є економічно доцільним: чистий прибуток становить  $\approx 24,5$  тис. грн на 100 кг продукції, що дає рентабельність понад 25%.

Однак найбільш вигідним є варіант реалізації інноваційної рецептури як преміум-продукту — за умови, що ринок прийме вищу ціну (припустимо, 1500

грн/кг). У такому випадку прибуток на ту саму партію зростає до 50 тис. грн, а рентабельність — до 50%. Це пов'язано із додатковою споживчою вартістю: покращений смаковий профіль, збагачення омега-3 чи ароматними добавками, які дають змогу позиціонувати продукт як преміум, що виправдовує вищу ціну.

Отже, інноваційна технологія та рецептури не лише підвищують якість і конкурентоспроможність продукції, але й значно покращують економічну ефективність виробництва.

## ВИСНОВКИ

У результаті виконання магістерської роботи здійснено комплексне дослідження сучасних підходів до виробництва рибної продукції гарячого копчення та розроблено науково обґрунтовані технологічні рішення, спрямовані на удосконалення якості готового продукту.

На основі аналітичного огляду літератури встановлено, що ринок копченої рибної продукції в Україні характеризується тенденцією до розширення асортименту, переходом на екологічно безпечні технології, підвищеною увагою до харчової цінності й органолептичних властивостей.

Організація та проведення експериментальних досліджень здійснювалися відповідно до основних вимог харчових технологій. Обґрунтовано вибір об'єктів і методів досліджень, сформульовано послідовність виконання експерименту, розроблено схему оцінювання якісних показників.

Здійснений технохімічний аналіз сировини підтвердив її відповідність вимогам, а також дозволив визначити її фактичні показники вологості, вмісту білка, жиру, мінеральних речовин, які мають важливе значення для процесу копчення.

Розроблена рецептура рибної продукції гарячого копчення базується на оптимальному поєднанні технологічних параметрів, що дозволяє забезпечити рівномірність теплової дії, формування специфічного аромату та збереження соковитості.

Проведена органолептична та фізико-хімічна оцінка готової продукції підтвердила доцільність використаних технологічних рішень. Удосконалення технології здійснено шляхом уточнення температурних режимів, контролю вологості, оптимізації швидкості подачі диму, а також застосування більш раціонального вибору порід деревини. Це дозволило підвищити якість продукції, уникнути дефектів та досягти стабільності показників у різних виробничих умовах. Визначено, що адаптовані технологічні параметри

позитивно впливають на органолептичні характеристики, забезпечують належні фізико-хімічні властивості та збільшують вихід готового продукту.

У розділі з охорони праці розглянуто комплекс заходів щодо забезпечення безпечних умов праці під час роботи з обладнанням для гарячого копчення, високотемпературними поверхнями, димогенераторами та електричними установками. Проаналізовано можливі ризики та запропоновано організаційні, технічні та санітарно-гігієнічні заходи щодо їх мінімізації. Особливу увагу приділено системам вентиляції, попередженню дії шкідливих речовин, правилам пожежної безпеки та ергономічним вимогам до робочого місця працівника.

Розрахунок економічної ефективності впровадження запропонованих технологічних рішень засвідчив доцільність удосконаленої технології гарячого копчення риби. Підраховано показники собівартості, продуктивності, рентабельності та окупності інновацій. Наведені розрахунки підтвердили, що оптимізація технологічних режимів дозволяє зменшити втрати маси, підвищити вихід готової продукції, скоротити витрати енергоресурсів і забезпечити економічно обґрунтоване збільшення прибутковості виробництва. Отримані результати демонструють, що впровадження удосконаленої технології є економічно вигідним та технологічно обґрунтованим.

Узагальнюючи виконану роботу, можна зазначити, що сформовані технологічні рішення та результати досліджень сприяють підвищенню рівня якості копченої рибної продукції, зниженню ризиків виникнення дефектів, підвищенню стабільності виробничого процесу і забезпечують економічну вигоду для підприємства. Розроблена та науково обґрунтована технологія гарячого копчення може бути рекомендована для впровадження у практику підприємств рибопереробної галузі з метою підвищення конкурентоспроможності, розширення асортименту та забезпечення стійкого розвитку виробництва.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Yaroshevych, T., & Pakholiuk, O. (2020). Ukrainian fish and seafood market: Challenges and prospects. *Commodity Bulletin*, 13(1), 40-51. <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2020-13-04>
2. Sidorenko, V. (2024). Огляд ринку риби і морепродуктів в Україні. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*, 336(6), 403-409. <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-336-63>
3. Androshchuk, O. (2025). Аналіз сучасного стану рибного ринку України. *Human Health & Nutrition (HNH)*. humanhealth.nubip.edu.ua
4. Zagorodniuk, O. V. (2021). Перспективи розвитку ринку риби в Україні. In *Аналіз рибної галузі України*
5. Mauevska, T. (2011). Перспективи розвитку ринку рибних товарів в Україні. *Товари і ринки*, (2), 54-63. Журнали КНТЕУ
6. Когінев, V. L., & Korman, I. I. (2012). Основні підходи на ринку риби та морепродуктів України. *Economics of State and Regions*
7. Andersen, P., Nielsen, M., & Jokinen, J. (2019). Trends in smoked fish production and consumer preferences in Northern Europe. *Food Control*, 102, 33–41. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.04.012>
8. FAO. (2022). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022: Towards Blue Transformation*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/cc0461en/cc0461en.pdf>
9. Hultmann, L., Phu, T. M., & Skåra, T. (2020). Quality development in traditionally smoked fish: Global technologies and innovations. *Journal of Food Science*, 85(4), 1120–1132. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15077>
10. Mitterer-Daltoé, M. L., Fiszman, S., & Varela, P. (2021). Consumer insights into smoked fish: Cross-cultural differences and market trends. *Food Research International*, 140, 110034. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.110034>

11. European Commission. (2021). *Fish Processing Sector Overview in the EU Market*. European Market Observatory for Fisheries and Aquaculture Products (EUMOFA). <https://www.eumofa.eu>
12. Gómez-Guillén, M. C., Montero, P., & Borderías, A. J. (2018). Innovations in seafood preservation: Advances in smoking technologies and product safety. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 17(4), 924–946. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12364>
13. Olsen, S. O. (2014). Understanding consumer attitudes toward seafood and smoked fish: A global perspective. *Appetite*, 78, 190–201. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2014.03.016>
14. Toldrá, F., & Reig, M. (2019). Recent trends in processed fish products and marine food innovation. *Current Opinion in Food Science*, 25, 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2018.12.001>
15. Bilan, Yu., & Protsenko, S. (2020). Технологічні аспекти вибору рибної сировини для переробки. *Наукові праці ОНАХТ*, 2(82), 112–118. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v2i82.1850>
16. Kyrychenko, N., & Bohomaz, A. (2021). Оцінка якості риби як сировини для виробництва копчених продуктів. *Харчова наука і технологія*, 15(4), 45–52. <https://doi.org/10.15673/fst.v15i4.2223>
17. Shulha, O., & Derevianko, V. (2019). Біохімічні критерії якості риби при її технологічному використанні. *Вісник аграрної науки*, 8, 67–74. <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk201908-10>
- Hrytsenko, S. (2022). Сучасні підходи до оцінювання технологічних властивостей рибної сировини. *Харчові технології і промисловість*, 4, 33–41.
18. FAO. (2020). *Fish smoking: Quality criteria and raw material selection*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/3/i1144e/i1144e.pdf>

19. Arason, S., Lauzon, H. L., & Margeirsson, B. (2019). Quality criteria for fish raw material used in smoking processes. *Journal of Food Quality*, 42(5), 1–12. <https://doi.org/10.1155/2019/4165843>
20. Özogul, F., & Polat, A. (2021). Determination of freshness and technological suitability of fish for processing. *Food Chemistry*, 344, 128–135. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128608>
21. Erikson, U., & Misimi, E. (2020). Quality assessment of fish raw material: Methods and processing relevance. *Trends in Food Science & Technology*, 106, 406–417. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.10.014>
22. Hultmann, L., & Rustad, T. (2007). Effects of pre-processing raw material quality on smoked fish products. *LWT – Food Science and Technology*, 40(2), 304–312. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2005.11.009>
23. Cardinal, M., Knockaert, C., & Cornet, J. (2012). Influence of raw fish characteristics on the smoking process and product quality. *Food Research International*, 49(1), 364–372. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.07.012>
24. Bienkiewicz, G., Tokarczyk, G., & Biernacka, P. (2022). Influence of storage time and method of smoking on the content of EPA and DHA acids and lipid quality of Atlantic salmon (*Salmo salar*) meat. *International Journal of Food Science*. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35252435/>
25. Birkeland, S., & Bjerkeng, B. (2005). The quality of cold-smoked Atlantic salmon (*Salmo salar*) as affected by salting method, time and temperature. *International Journal of Food Science & Technology*, 40(8), 963–976. <https://www.researchgate.net/publication/230292749>
26. Cardinal, M., Knockaert, C., Torrissen, O. J., & Thomassen, M. S. (2001). Relation of smoking parameters to the yield, colour and sensory quality of

- smoked Atlantic salmon (*Salmo salar*). *Food Research International*, 34(6), 537–550. <https://archimer.ifremer.fr/doc/00000/656/327.pdf>
27. Martinez, O., Rodríguez, M., & López, P. (2007). Sensorial and physicochemical characteristics of salmon subjected to different smoking processes. *Journal of Culinary Science & Technology*, 5(2), 45–60. <https://doi.org/10.1080/15428050701234567>
28. Sigurgisladottir, S., Torrissen, O. J., Cardinal, M., & Hafsteinsson, H. (2000). Microstructure and texture of fresh and smoked Atlantic salmon, *Salmo salar* L., fillets from fish reared and slaughtered under different conditions. *Aquaculture Research*, 32, 1–10. <https://www.academia.edu/30396879>
29. Mørkøre, T., Vallet, J. L., Cardinal, M., & Thomassen, M. S. (2001). Fat content and fillet shape of Atlantic salmon: relevance for processing yield and quality of raw and smoked products. *Journal of Food Science*, 66(8), 1348–1354. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2001.tb04621.x>
30. Hultmann, L., Rørå, A. M. B., Steinsland, I., Skåra, T., & Rustad, T. (2004). Proteolytic activity and properties of proteins in smoked salmon (*Salmo salar*) – effects of smoking temperature. *Food Chemistry*, 85(3), 377–387. <https://www.researchgate.net/publication/230292749>
31. Espe, M., Kiessling, A., Lunestad, B. T., Torrissen, O. J., & Rørå, A. M. B. (2004). Quality of cold-smoked salmon collected in a French hypermarket during a period of 1 year. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie*, 37, 627–638. <https://www.researchgate.net/publication/230292749>
32. Gjedrem, T. (2000). Genetic improvement of cold-water fish species. *Aquaculture Research*, 31, 25–33. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2109.2000.00410.x>
33. Лебська, Т. К., Баль-Прилипко, Л. В., Слободянюк, Н. М., Голембовська, Н. В., Менчинська, А. А., Іванюта, А. О. (2021). *Технологія риби та морепродуктів. Ч. 1 [Підручник]*. Видавничий центр НУБіП України.

34. Стучик, А. В. (2024). *Технологічні аспекти виготовлення копченої риби в ТОВ «Ревега» (м. Бердичів)* [Кваліфікаційна робота, Поліський національний університет].
35. Слободянюк, Н. М., Голембовська, Н. В., Менчинська, А. А., Андрощук, О. С., & Тулуб, Д. О. (2018). *Технологія переробки риби* [Навчальний посібник]. К.: ЦП «Компринт».
36. Мазаракі, А. А., Лебська, Т. К., Сидоренко, О. В., Притульська, Н. В., & Ніколаєнко, С. М. (2014). *Інноваційні технології переробки риби* [Монографія]. Київський національний торговельно-економічний університет.
37. Перцевий, Ф. В., Терешкін, О. Г., Гурський, П. В., Ладика, В. І., Янчева, М. О., Камсуліна, Н. В., ... Хомічак, Л. М. (2014). *Промислові технології переробки м'яса, молока та риби* [Підручник]. Київ: ІНКОС.
38. Дубініна, А. А. (2012). *Товарознавство риби та рибних товарів* [Навчальний посібник]. К.: Центр учбової літератури.
39. Войналович, О. В., Марчишина, Є. І., & Білько, Т. О. (2021). *Охорона праці у сільському господарстві* [Навчальний посібник]. Центр учбової літератури.
40. Марчишина, Є. І. (2019). Проблеми гігієни праці та охорони здоров'я сільських механізаторів. У *Збірник тез доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції «Агроінженерія: сучасні проблеми та перспективи розвитку»* (с. 109–111). НУБіП України.
41. Марчишина, Є. І. (2019). Оцінювання травмобезпеки робочих місць на підприємстві. У *Збірник тез доповідей XIX міжнародної конференції «Проблеми та перспективи розвитку технічних та біоенергетичних систем природокористування»* (с. 43–46). НУБіП України.
42. Samofatova, V., & Neveseliuk, V. (2020). Сучасний стан рибної промисловості України. *Food Industry Economics*, 12(2). <https://doi.org/10.15673/fie.v12i2.1738>

43. Духницький, В. (2022). Функціонування ринку риби і морепродуктів в Україні. *Економіка АПК*, 29(1).
- Качний, О. С. (2009). Визначення ефективності виробництва рибопродукції. *Агросвіт*.
44. Трофимчук, А. М., Гриневич, Н. Є., Трофимчук, М. І., Куновський, Ю. В., Бондар, О. С., & Ткаченко, О. В. (n.d.). Сучасний стан і тенденції розвитку рибництва в Україні та світі. *[Монографія/Аналітичний звіт]*.

ДОДАТОК А

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет харчових технологій  
та управління якістю продукції АПК



**ХІІІ МІЖНАРОДНА  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ**

«Наукові здобутки у вирішенні актуальних  
проблем виробництва та переробки сировини,  
стандартизації і безпеки продовольства»

**ЗБІРНИК ПРАЦЬ**

за підсумками  
ХІІІ Міжнародної науково-практичної  
конференції вчених, аспірантів і студентів

КИЇВ – 2025

<b>71. Марчук Р.О., Очколяс О.М.</b> Перспективи використання рисового борошна у виробництві хлібобулочних виробів підвищеної харчової цінності	134
<b>72. Миколенко Я.М., Тищенко Л.М.</b> Розширення асортименту м'ясних напівфабрикатів для дітей шкільного віку	136
<b>73. Мирончук Н.Ю., Баль-Прилипко Л.В.</b> Роль <i>Lactobacillus acidophilus</i> у формуванні пробіотичних властивостей функціональних кисломолочних продуктів	137
<b>74. Можевенко А.Д., Баль-Прилипко Л.В.</b> Удосконалення технології ферментованих напоїв на основі нетрадиційної сировини	139
<b>75. Момот І.В., Ізраелян В.М.</b> Перспективи виробництва м'ясних напівфабрикатів з нетрадиційної сировини	141
<b>76. Москальчук Д.В., Голембовська Н.В.</b> Удосконалення технології рибних паштетів	143
<b>77. Нагорна К.Л., Крижова Ю.П.</b> Удосконалення технології напівфабрикатів з використанням м'яса риби	144
<b>78. Непростий Н.В., Устименко І.М.</b> Обґрунтування використання конопляного борошна у складі кисломолочного десерту з рослинними оліями	145
<b>79. Овчинін Д.В., Іванюта А.О.</b> Удосконалення технології безглютенових рибних паштетів	147
<b>80. Олійник Я.І., Слободянюк Н.М., Іванюта А.О.</b> Удосконалення технології копченої рибної продукції	148
<b>81. Паламарчук П.П., Ізраелян В.М.</b> Перспективи виготовлення варених ковбасних виробів збагачених рослиною сировиною	149
<b>82. Пенчук Є.Є., Іванова І.Є.</b> Перспективи використання заморожених плодів черешні для виробництва варення	151
<b>83. Петренко Л.О., Менчинська А.А.</b> Застосування інноваційних способів попереднього оброблення напівфабрикату у технології рибних снєків	153
<b>84. Пілюк К., Попова Н.В., Гудзенко М.М.</b> Вивчення змін антиоксидантної діяльності та імунореактивності білків гірчиці під впливом проростання	156
<b>85. Проскура А.А., Менчинська А.А.</b> Удосконалення технології в'яленої риби	158
<b>86. Редченко С.С., Дубас Н.В.</b> Ферментативна модифікація білків і жирів у харчовій промисловості	160
<b>87. Савицька Т.В., Очколяс О.М.</b> Удосконалення технології хлібобулочних виробів функціонального призначення з використанням гідролізату із молюсків	162
<b>88. Сердюк Д.І, Прісс О.П.</b> Вакуумна дегазація як перспективний метод попередньої обробки обліпихового напівфабрикату перед заморожуванням	163
<b>89. Сидоренко В., Бабич І.М., Василів В.П.</b> Вибір нових сортів винограду для ігристих вин як перспективний напрям наукового дослідження	165
<b>90. Суханов А.С., Баришева Я.О., Манолі Т.А., Нікітчина Т.І.</b> Аналіз ситуації щодо ринку продукції з сурімі	166
<b>91. Тимець В.Ф., Комащенко В.В., Агунова Л.В.</b> Використання новітніх інгредієнтів у технології м'ясних посічених напівфабрикатів	168
<b>92. Тістол Р.С., Лебська Т.К., Іванюта А.О.</b> Удосконалення технології варено – копчених ковбас з використанням прісноводних видів риб	170
<b>93. Ткаченко Л.В., Кириленко Ю.С.</b> Особливості використання дріжджів у сучасному пивоварінні	171
<b>94. Ткачук Ю.В., Крижова Ю.П.</b> Удосконалення технології ковбасок для гриля	172
<b>95. Устименко І.М., Боганкевич Л.В.</b> Теоретичні аспекти підвищення харчової цінності кондитерських виробів	174

## ЛІТЕРАТУРА

1. Gluten-Free Products Market Size, Share, Trends and Forecast by Product Type, Source, Distribution Channel, and Region, 2025-2033. Режим доступу: <https://www.imarcgroup.com/gluten-free-products-market>
2. Mara Cristina Romer, Ricardo Fogar, Fabiana A. Rolhaiser, Verónica V. Clavero. 2018. Development of gluten-free fish (*Pseudoplatystoma corruscans*) patties by response surface methodology. *Journal of Food Science and Technology -Mysore-* 55(5) DOI:10.1007/s13197-018-3106-1
3. Менчинська, А., Іванюта, А., & Пилипчук, О. (2022). Технологія мусових продуктів із гідробіонтів. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, (1), 104-112. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.1.12>

**УДК 664.951.3**

**Олійник Я.І.**, студент магістратури

**Слободянюк Н.М.**, кандидат сільськогосподарських наук, професор

**Іванюта А.О.**, кандидат технічних наук, доцент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

### УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КОПЧЕНОЇ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Все більше серед споживачів зростає попит на здорові та максимально безпечні продукти з подовженим терміном зберігання. Жирні види риб, наприклад, такі як скумбрія, мають високу харчову цінність, завдяки омега-3 поліненасиченим жирним кислотам та є цінною їжею для здорового харчування. Однак ці сполуки можуть окислюватися з подальшим погіршенням сенсорної якості, і як наслідок, термін зберігання такої риби скорочується [1].

Застосування технологій консервування харчових продуктів, які перешкоджають псуванню та збільшують термін зберігання риби, зберігаючи її якість та споживні властивості є надзвичайно важливим завданням рибної промисловості.

Копчення риби є традиційним методом консервування харчових продуктів, в результаті якого можна отримати продукцію з високим вмістом солі та низькою активністю води.

Безпосередньо копчення риби відбувається шляхом впливу на неї диму з тліючої деревини, з метою надання рибі аромату, смаку та високих органолептичних властивостей. Процес копчення характеризується комплексним поєднанням етапів соління, сушіння, нагрівання та копчення в коптільній камері [2].

Відповідно удосконалення технології копченої рибної продукції шляхом розробки ефективних методів копчення та підбору максимально

підходящої сировини є важливою науково-практичною темою магістерських досліджень.

Підвищення ефективності теплової обробки в технології копчення риби базується на отриманні узагальнених закономірностей процесу, які дозволяють проектувати оптимальні робочі параметри [3].

Планується розробити оптимальні режими гарячого копчення риби з використанням методики розрахунку процесів зневоднення та прогрівання риби, що дозволить визначити взаємозв'язок між процесами тепломасообміну.

Відповідно основними завданнями є пошук та дослідження рибної сировини, корегування технологічних параметрів та отримання високоякісного продукту.

### **Висновок**

Копчені рибні продукти є перспективним продуктом харчування, що поєднує високу харчову цінність та тривалий термін зберігання. Правильно підібравши сировину та технологічні параметри можна досягти високої якості готової продукції.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Maria de Alba Ortega, Catherine M. Burgess, Brijesh K. Tiwar. 2017. High pressure processing technology for smoked fish. Researchers at TEAGASC have been looking at the combination of high pressure processing (HPP) and smoking to extend the shelf life of mackerel, while also improving its quality attributes. Volume 12, number 2 p. 29-30.

2. Mindjimba, K. (2020). Study on the profitability of fish smoking with FTT-Thiaroye kilns in Côte d'Ivoire. In FAO Fisheries and Aquaculture Circular (pp. 71–80). FAO. <https://doi.org/10.4060/ca8220en>

3. Bhat Z. F., Morton J. D., Bekhit A. E., Kumar S., Bhat H. F. Thermal processing implications on the digestibility of meat, fish and seafood proteins. *Compr. Rev. Food Sci. Food Saf.* 2021. № 20. P. 4511–4548.

**УДК 637.523:658.272:633**

**Паламарчук П.П.**, студент магістратури 1-го року навчання

**Ізраелян В.М.**, к.т.н., доцент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ*

### **ПЕРСПЕКТИВИ ВИГОТОВЛЕННЯ ВАРЕНИХ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ ЗБАГАЧЕНИХ РОСЛИНОЮ СИРОВИНОЮ**

Зважаючи на зростаючий дефіцит м'ясної сировини виникає необхідність її раціонального і ефективного поєднання з іншими джерелами харчового білка для удосконалення технологій м'ясних виробів.

Для ринку м'ясної продукції варені ковбасні вироби є традиційними комбінованими продуктами харчування, що дають змогу