

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

УДК 637.56:664.951

**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: «Застосування інноваційних способів попереднього оброблення  
напівфабрикату у технології рибних снєків»

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.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Аліна МЕНЧИНСЬКА

**Виконала**

\_\_\_\_\_ Лілія ПЕТРЕНКО

**КИЇВ – 2025**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. завідувача кафедри технології  
м'ясних, рибних та морепродуктів

\_\_\_\_\_ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

«12» лютого 2025 р.

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ  
РОБОТИ СТУДЕНТЦІ**

**Петренко Лілії Олександрівні**

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: **«Застосування інноваційних способів  
попереднього оброблення напівфабрикату у технології рибних снєків»**

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 25.11.2024 р. № 2093 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 01.12.2025 року

Вихідні дані до магістерської роботи

вид продукту – снєки; сировина – карась звичайний, соуси; лабораторні прилади та обладнання; хімічні реактиви; економічно-статистична інформація для розрахунків економічної ефективності.

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

Дата видачі завдання «12» лютого 2025 р.

**Керівник магістерської роботи** \_\_\_\_\_ Аліна МЕНЧИНСЬКА

**Завдання прийняла до виконання** \_\_\_\_\_ Лілія ПЕТРЕНКО

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається з вступу, 5 розділів, висновка, списку використаних джерел та додатка, виконана на 62 сторінки, ілюстрована 23 таблицями, 4 рисунками та містить 53 бібліографічних джерела.

**Мета магістерської роботи** – удосконалення технології рибних снєків із застосуванням інноваційних способів попереднього оброблення напівфабрикатів.

**Об'єкт дослідження** – технологія сушено-в'яленої рибної продукції снєкового типу.

**Предмет дослідження** – інноваційні способи попереднього оброблення напівфабрикатів із карася звичайного та їх вплив на формування показників якості й безпечності готової продукції.

У межах роботи визначено органолептичні, фізико-хімічні показники якості снєків, виготовлених із карася звичайного, зокрема вміст вологи, активність води, рН, масову частку солі та інші характеристики, що впливають на стабільність і споживні властивості продукту. Проведено оцінку якості нової продукції та розраховано економічну ефективність її виробництва.

У результаті дослідження створено технологію виробництва рибних снєків із застосуванням інноваційних способів попередньої підготовки напівфабрикату та розроблено рецептури соусів для його оброблення.

**Ключові слова:** карась, рибні снєки, в'ялення, сушіння, соуси, інноваційна технологія, рецептура.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	6
<b>РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА СУШЕНО-ВЯЛЕНОЇ ПРОДУКЦІЇ З ГІДРОБІОНТІВ</b> .....	8
<b>1.1. Аналіз сировинної бази, ринку рибної продукції в Україні та перспективи розвитку</b> .....	8
<b>1.2. Особливості сучасних технологій виготовлення сушених рибних продуктів</b> .....	9
<b>1.2.1. Сучасні методи зневоднення рибної сировини</b> .....	9
<b>1.2.2. Застосування харчових добавок</b> .....	12
<b>1.3. Теоретичне обґрунтування використання сировини у технології рибних снєків</b> .....	15
<b>РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	23
<b>2.1. Організація, об'єкти, послідовність та схема проведення досліджень</b> .....	23
<b>2.2. Методи дослідження</b> .....	25
<b>РОЗДІЛ 3. НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ СИРОВИНИ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РИБНИХ СНЄКІВ</b> .....	27
<b>3.1. Характеристика харчової цінності карася</b> .....	27
<b>3.2. Наукове обґрунтування і удосконалення технології снєків</b> .....	30
<b>3.2.1. Обґрунтування способів та умов оброблення напівфабрикату соусами</b> .....	30
<b>3.2.2. Визначення параметрів та режимів процесу зневоднення</b> .....	31
<b>3.3. Обґрунтування рецептурного складу снєків</b> .....	33
<b>3.3.1. Органолептична оцінка сумісності рибної сировини та соусів</b> ..	34
<b>3.3.2. Удосконалення рецептури снєків</b> .....	36
<b>3.4. Розроблення технологічної схеми виробництва снєків</b> .....	37
<b>3.5. Показники якості та їх зміна під час зберігання снєків</b> .....	40
<b>3.5.1. Характеристика органолептичних показників, хімічного складу та енергетичної цінності снєків</b> .....	41

3.5.2. Дослідження змін показників якості та безпечності снєків в процесі зберігання .....	43
<b>РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ТА РЕАЛІЗАЦІЇ СНЄКІВ.....</b>	<b>46</b>
4.1. Розрахунок кількості основної сировини та виходу готового продукту .....	46
4.2. Економічна ефективність виробництва .....	48
<b>РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ.....</b>	<b>50</b>
5.1. Аналіз небезпечних і шкідливих факторів виробництва .....	50
5.2. Організація робочих місць і виробничих приміщень .....	50
5.3. Мікроклімат і вентиляція виробничих приміщень .....	51
5.4. Електробезпека .....	51
5.5. Безпечна експлуатація обладнання .....	51
5.6. Санітарно-гігієнічні вимоги .....	51
5.7. Пожежна безпека .....	52
5.8. Психофізіологічні умови праці .....	52
5.9. Організаційні заходи з охорони праці .....	52
<b>ВИСНОВОК .....</b>	<b>53</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>54</b>
<b>Додаток А. Список опублікованих праць за темою магістерської роботи .....</b>	<b>58</b>

## ВСТУП

Однією з важливих тенденцій сучасного розвитку харчової промисловості є розроблення нових продуктів з високими органолептичними властивостями, підвищеною біологічною цінністю та тривалим терміном зберігання. У зв'язку зі зростаючим попитом на зручні у споживанні продукти швидкого приготування, все більшої популярності набуває сегмент рибної снекової продукції. Рибні снеки є не лише джерелом білка, омега-3 жирних кислот, вітамінів та мікроелементів, але й відповідають вимогам сучасного споживача щодо смакових характеристик та зручності у використанні.

Однак на ринку рибної продукції існує низка проблем, зокрема недостатня увага до інноваційних способів попереднього оброблення сировини, що дозволяють покращити її споживчі характеристики, безпеку та подовжити термін зберігання. Традиційні методи підготовки риби (соління, копчення, сушіння) часто не забезпечують стабільної якості продукції, а також мають певні обмеження з точки зору екологічної безпеки та енерговитрат. Тому впровадження інноваційних методів обробки, таких як вакуумне маринування, обробка ультразвуком, використання антиоксидантів природного походження та сучасних соусів, стає актуальним напрямом досліджень.

Проблема підвищення якості рибних снеків шляхом удосконалення стадій підготовки напівфабрикатів досліджувалась багатьма вітчизняними й зарубіжними науковцями. Зокрема, варто згадати праці таких дослідників, як L. Gram (Данія), A. Turchini (Австралія), які аналізували вплив різних технологічних факторів на якість та безпечність гідробіонтів.

**Метою** даної магістерської роботи є удосконалення технології рибних снеків із застосуванням інноваційних способів попереднього оброблення напівфабрикатів.

**Завдання дослідження:**

- провести аналіз сучасного стану виробництва сушено-в'яленої продукції з гідробіонтів;
- охарактеризувати сировинну базу та ринок рибної продукції України;
- дослідити особливості традиційних і сучасних технологій виготовлення рибних снєків;
- обґрунтувати доцільність використання інноваційних методів попереднього оброблення (маринування, ароматизація, використання соусів);
- надати техно-хімічну характеристику основної сировини – карася, та супутніх інгредієнтів;
- розробити та апробувати експериментальні зразки снєків з використанням новітніх підходів до попереднього оброблення напівфабрикатів.

**Об'єкт дослідження** – технологія сушено-в'яленої рибної продукції снєкового типу.

**Предмет дослідження** – інноваційні способи попереднього оброблення напівфабрикатів із карася звичайного та їх вплив на формування показників якості й безпеки готової продукції.

## **РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИРОБНИЦТВА СУШЕНО-ВЯЛЕНОЇ ПРОДУКЦІЇ З ГІДРОБІОНТІВ**

### **1.1. Аналіз сировинної бази, ринку рибної продукції в Україні та перспективи розвитку**

Світовий ринок рибних снєків демонструє стабільне зростання, що зумовлено популяризацією здорового харчування та високим попитом на продукти з низьким вмістом жирів та високим вмістом білка. Рибні снєки мають високий вміст омега-3, йоду, селену, вітамінів, що робить їх корисними для здоров'я, особливо для людей з активним способом життя. Сучасні методи виробництва включають сушіння, копчення, заморожування або сублімацію.

У 2020 році обсяг світового ринку рибних снєків становив 8,1 млрд доларів США, у 2023 — 10,5 млрд, прогнозується зростання до 17,3 млрд доларів до 2030 року. Основними регіонами зростання є Південно-Східна Азія, США, Канада та Європа.

В Україні рибні снєки почали розвиватися на початку 2000-х років. Найпопулярніші види продукції — сушена та в'ялена риба, кальмар у вигляді стружки, рибні чипси. Прогнозується зростання попиту на рибні снєки завдяки інноваційним рецептурам та технологіям.

Добування водних біоресурсів в Україні зазнало значних коливань. Від 220,5 тис. тонн у 2010 році до прогнозованих 90 тис. тонн у 2023 році, що відображає загальну тенденцію до зниження виробництва, пов'язану з екологічними та економічними проблемами, зокрема війною.

Потенціал розвитку рибної галузі в Україні полягає в зростанні аквакультури. У 2023 році обсяг продукції аквакультури склав 8,5 тис. тонн, що становить 23,8% від загального добування.

Рибна промисловість в Україні залишається нетто-імпортером рибної продукції, зокрема з Норвегії, Ісландії, Китаю та В'єтнаму, а експорт

здебільшого орієнтований на ЄС. У 2022 році імпорт риби в Україну становив 330 тис. тонн, а експорт лише 35 тис. тонн.

Ринок рибних снєків в Україні у 2023 році сягнув 500 млн грн, з яких 15% займають рибні снєки. Прогнозується зростання ринку завдяки збільшенню попиту на функціональні снєки, інноваційні рецептури та зростання онлайн-продажу.

## **1.2. Особливості сучасних технологій виготовлення сушених рибних продуктів**

У сучасних умовах зростаючого попиту на здорові харчові продукти особливе місце займають сушено-в'ялені рибні снєки. Ці продукти поєднують у собі високу поживну цінність, зручність споживання та довгий термін зберігання. Особливу актуальність набуває використання доступної місцевої сировини, зокрема прісноводного карася, який в Україні має значні промислові запаси. Однак технологічні особливості обробки карася потребують спеціальних підходів для забезпечення високої якості готового продукту.

Метою даної роботи є комплексний аналіз сучасних технологій зневоднення рибної сировини, оптимізації використання карася як основної сировини, а також вивчення впливу різноманітних харчових добавок на органолептичні та фізико-хімічні властивості готових продуктів. Особлива увага приділяється інноваційним методам обробки, які дозволяють покращити якісні характеристики продукції при збереженні її корисних властивостей.

### **1.2.1. Сучасні методи зневоднення рибної сировини**

Одним із основних етапів виробництва рибних снєків є процес зневоднення, що дозволяє забезпечити тривале зберігання продукту без необхідності використання консервантів. Для цього використовуються

різноманітні методи, які здатні зберігати не тільки харчову цінність, але й смакові властивості рибної продукції.

#### 1. Комбіновані методи сушіння:

Застосування таких технологій, як вакуумна сушка, інфрачервона сушка та холодне сушіння, дозволяє зберегти максимальну кількість поживних речовин, мінімізуючи втрати вітамінів і мінералів. Особливо ефективними є поєднання вакуумної та інфрачервоної сушки, оскільки вони дозволяють скоротити час обробки і зберегти більше корисних речовин.

**Атмосферна сушка**, незважаючи на свою традиційність, досі застосовується у багатьох регіонах. Цей метод передбачає природне висихання риби на відкритому повітрі або у спеціальних камерах з контрольованою вентиляцією. Основною перевагою є низька енергоємність процесу та збереження натурального смаку продукту. Однак значним недоліком є тривалість процесу, яка може сягати 5-7 днів, а також залежність від кліматичних умов. За даними досліджень, при вологості повітря вище 70% значно зростає ризик розвитку мікроорганізмів, що знижує якість продукту.

**Конвективна сушка** є більш сучасною альтернативою. Вона передбачає обдування риби гарячим повітрям з температурою 50-80°C у спеціальних сушарках. Цей метод дозволяє значно скоротити час обробки до 6-12 годин, що підвищує продуктивність виробництва. Однак високі температури можуть призводити до пересушування поверхневого шару та часткової втрати корисних речовин, особливо ненасичених жирних кислот.

**Вакуумна сушка** є одним з найбільш перспективних методів. Проведення процесу при пониженому тиску (30-60°C) дозволяє мінімізувати термічний вплив на білки та вітаміни. Дослідження показали, що цей метод забезпечує збереження до 90% початкового вмісту Омега-3 кислот, що є критично важливим для поживної цінності продукту. Недоліком є відносно висока вартість обладнання та обмежена продуктивність, що робить його більш прийнятним для преміум-сегменту.

**Інфрачервона сушка** представляє особливий інтерес завдяки своїй енергоефективності. ІЧ-випромінювання дозволяє рівномірно прогрівати рибу сировину без перегріву поверхні. За даними останніх досліджень, комбінація ІЧ-сушіння з попереднім маринуванням дозволяє отримати продукт з ідеальною хрусткістю та інтенсивним смаком. Економія енергії при цьому може досягати 30-40% порівняно з традиційними методами.

## 2. Екструзія і ферментація:

Для створення продуктів з унікальними властивостями можна використовувати екструзію або ферментацію, що відкриває нові можливості для формування не тільки текстури, але й смаку продукту. Вони дозволяють отримати більш м'яку текстуру та покращити органолептичні характеристики риби без втрат її корисних властивостей.

**Таблиця 1.1**

### Порівняльна характеристика методів сушіння

Метод	Температура	Час	Енергоефективність	Вплив на якість
Атмосферна	18–25°C	5–7 днів	Низька	Натуральний смак, але нерівномірність
Конвективна	50–80°C	6–12 год	Середня	Ризик пересушування
Вакуумна	30–60°C	4–8 год	Низька	Збереження вітамінів
Інфрачервона	40–70°C	2–5 год	Висока	Рівномірність, хрусткість
Дегідратійна (повітряного обдування)	35–70°C	6–10 год	Висока	Збереження поживних речовин, природного кольору та смаку, рівномірне висушування

Аналізуючи наведені дані, можна зробити висновок, що найперспективнішими є комбіновані методи обробки. Наприклад, поєднання вакуумної та ІЧ-сушіння дозволяє скоротити час обробки при збереженні максимальної кількості поживних речовин. Також варто відзначити, що вибір

конкретного методу залежить від багатьох факторів, включаючи тип сировини, потрібні якісні характеристики готового продукту та економічні можливості виробника.

### **1.2.2. Застосування харчових добавок**

Сучасні технології виробництва сушених і в'ялених рибних продуктів передбачають активне використання різноманітних добавок, що дозволяють не тільки покращити органолептичні властивості, але й підвищити термін зберігання та зберігати корисні властивості продукції. Важливими функціями добавок є збереження смаку, кольору та текстури риби, а також запобігання мікробіологічному псуванню.

Особливо значущими є натуральні добавки, які відповідають вимогам здорового харчування, зберігаючи продукцію без використання штучних консервантів і барвників. У той же час, ферментні препарати та синтетичні компоненти дозволяють покращити фізико-хімічні характеристики, збільшити тривалість зберігання та стабільність кінцевих продуктів.

Соуси і маринади використовуються в процесах обробки рибних напівфабрикатів для створення потрібного смакового профілю, додання ароматичних властивостей та підтримки структури продукту. Рибні снекові продукти, завдяки соусам, набувають виразніших смакових якостей, що дозволяє адаптувати продукцію до різних споживчих уподобань.

#### **1. Основні функції соусів і маринадів:**

- Консервуючий ефект:

Багато соусів містять компоненти, які сприяють зниженню рН, зменшують активність води і таким чином допомагають в боротьбі з мікроорганізмами. Оцет, лимонна кислота та інші органічні кислоти знижують рН і створюють несприятливе середовище для бактерій, таких як *Salmonella* чи *Listeria monocytogenes*.

- Антиоксидантна дія:

Соуси, що містять спеції, мед, олії, мають природні антиоксиданти, які захищають рибу від окислення. Окислення жирів у рибі може привести до прогорклых смаків і втрати харчової цінності. Важливим є додавання антиоксидантів, таких як розмарин, часник чи базилік, що знижують ризик утворення прогорклых продуктів.

- Глазурування і поліпшення текстури:

Соуси можуть створювати на поверхні риби захисний шар, який допомагає зберегти вологу, знижуючи втрати маси під час сушіння. Наприклад, використання медово-гірничного соусу чи соусу теріякі дозволяє не тільки надати рибі аромат, але й забезпечити більш гладку текстуру поверхні.

## 2. Типи соусів для рибних снєків:

- Томатний соус з базиліком:

Зазначений соус має багатий смак та аромат, який гармонійно поєднується з більшістю видів риб, надаючи їм солодкувато-кислий смак. Його кислінка сприяє не тільки поліпшенню смакових характеристик, але й сприяє збереженню кольору та текстури м'яса.

- Соус теріякі:

Один з найбільш популярних варіантів для сушених рибних продуктів. Виготовляється на основі соєвого соусу, меду, часнику та імбиру, що забезпечує солодку, солону та ароматну комбінацію, підкреслюючи специфічний смак риби. Окрім цього, соус теріякі є ефективним консервантом, допомагаючи запобігти псуванню продукту в процесі тривалого зберігання.

- Медово-гірничний соус:

Має виражену солодко-гірничну ноту, що допомагає не лише покращити смак, але й забезпечує захисний шар на поверхні риби під час сушіння. Цей соус підвищує органолептичні характеристики продукції, додаючи новий рівень складності смаку, що дозволяє задовольнити вимоги до вишуканих страв.

До харчових добавок, що активно використовуються в рибопереробці, відносяться ферменти, антиоксиданти, текстуранти та інші природні речовини. Вони активно впливають на структуру рибних продуктів, покращують текстуру, знижують витрати на виробництво та сприяють збереженню більшої кількості корисних речовин.

#### 1. Альгінат натрію:

Це полісахарид, отриманий з бурих водоростей, утворює на поверхні риби захисний шар, що допомагає зберегти вологу та запобігає пересушуванню. Альгінат натрію застосовують у маринадах і додають до рибних сировинних сумішей для запобігання втратам маси під час сушіння, забезпечуючи рівномірне виведення вологи. Використання 1% альгінату натрію дозволяє знизити втрати маси при сушінні на 15-20%.

#### 2. Антиоксиданти:

Антиоксиданти, такі як екстракти зеленого чаю, куркуми або вітамін С, додаються до соусів і маринадів для боротьби з окисленням жирів, яке може призвести до прогорклих смаків і запахів. Ці добавки не тільки покращують збереження якості продукту, але й можуть мати корисні властивості для здоров'я споживача.

#### 3. Ферментація та пробіотики:

Застосування ферментації та пробіотичних культур у виробництві рибних продуктів відкриває нові можливості для створення продуктів з функціональними властивостями. Пробіотики, які використовуються в рибних продуктах, можуть покращити їх корисні властивості, а також надати продукту здатність до підтримки здорової мікрофлори кишечника споживача.

Майбутні технології виробництва рибних снєків будуть базуватись на інтеграції новітніх харчових технологій та інгредієнтів, що відповідають вимогам здорового харчування. Перспективними є:

- Використання натуральних антиоксидантів та ферментів для покращення смакових та текстурних характеристик;

- Впровадження інноваційних методів зневоднення для збереження максимальних корисних властивостей сировини;
- Активне використання пробіотичних культур в процесах ферментації, що дозволить додати продуктам функціональні властивості.

### **1.3. Теоретичне обґрунтування використання сировини у технології рибних снеків**

Зростання попиту на продукти з високою поживною цінністю робить сушено-в'ялену рибу важливою складовою снєкової лінійки. Ринок потребує розширення асортименту не лише за рахунок різних видів риб, але й завдяки гнучкому використанню сировини з різних регіонів. Особливу увагу привертає переробка альтернативної сировини, зокрема прісноводних видів, що раніше не були популярні для сушіння.

Основну частину сушено-в'яленої продукції на українському ринку займають морські види риб, що забезпечують стабільність постачання, але залежність від імпорту створює економічну вразливість, особливо через зростання витрат і валютні коливання. Прісноводна риба, зокрема ставкова, є малозадіяним, але перспективним ресурсом, зокрема карась, короп, товстолобик, лящ, щука та окунь.

Основним технологічним критерієм для сушіння є вміст ліпідів у м'язах. Оптимальний рівень жиру для ефективного ферментативного дозрівання та правильної текстури становить 5–12%. Якщо вміст жиру більше 12%, виготовляють підв'ялену або мариновану продукцію, застосовуючи антиоксиданти та стабілізатори для покращення зберігання.

Інформативним показником є коефіцієнт жир/білок, який допомагає визначити технологічну придатність риби для сушіння:

Таблиця 1.2

Коефіцієнт жиру до білка	Технологічна рекомендація
0,03–0,17	Солено-сушена (сильно зневоднена) продукція
0,15–0,6	Класична в'ялена продукція
0,8–1,2	Підв'ялена (провісна), делікатесна або маринована риба

До риб з низьким вмістом жиру (<4%) належать: путасу, ставрида, тріска, які мають «суху» текстуру і слабкий смак без додаткової обробки. Види з помірним рівнем жирності (5–12%) — вобла, кефаль, товстолобик, які підходять для класичного в'ялення. Високожирні види (>12%) — скумбрія, оселедець, тунець, що потребують спеціальних заходів для запобігання окисненню.

Жири морської риби багаті омега-3 кислотами, які швидко вступають у реакцію з киснем, що викликає:

- втрату харчової цінності;
- неприємні запахи (згірклість, металевість);
- утворення токсичних продуктів окиснення;
- скорочення терміну зберігання на 30–40%.
- Для зменшення окиснення рекомендується використовувати:
- антиоксиданти природного походження (екстракти розмарину, виноградних кісточок);
- захисне пакування в CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> середовищі;
- оптимізацію температурних режимів сушіння (інфрачервоне, вакуумне);
- збагачення ферментами та ароматичними соусами для стабілізації структури м'язів.

**Карась звичайний (Carassius carassius L.)** — популярний прісноводний вид риби в Україні, що вирізняється стійкістю до несприятливих умов середовища, таких як низький рівень кисню і пересихання водою. Це робить його ідеальним для аквакультури та інтенсивного рибництва.



*Рис 1.3.1. Карась звичайний*

Карась має високу плодючість, швидкий ріст і є важливим промисловим видом, хоча дрібні кістки в м'язах ускладнюють його кулінарну переробку. Сучасні технології, як ферментативна обробка та декісткування, дозволяють використовувати його для виробництва сушено-в'ялених снєків.

М'ясо карася містить 16,2–18,1% білка та 1,8–3,6% жиру, що робить його придатним для виготовлення солено-сушених та в'ялених продуктів з низьким вмістом жиру.

**Таблиця 1.3**

**Середній хімічний склад м'яса карася (на 100 г сирі маси)**

<b>Компонент</b>	<b>Вміст (%)</b>
Вода	75,0–77,5
Білки	16,2–18,1
Жири	1,8–3,6
Зола	1,3–1,5
Вуглеводи (глікоген)	~0,4
Калорійність	90–105 ккал

М'ясо карася багате на незамінні амінокислоти та поліненасичені жирні кислоти (омега-3), що забезпечує високу харчову цінність. Для покращення смаку, запаху та терміну зберігання сушено-в'ялених продуктів із карася застосовують натуральні смако-ароматичні добавки та ферменти. Карась добре поєднується з маринадами на основі меду, гірчиці, соєвого та томатного соусів.

Виробництво рибних снєків із карася зростає завдяки попиту на білкові функціональні продукти. Інноваційні технології, зокрема використання соусів для маринування та глазурування, дозволяють підвищити якість та стабільність продукту, а також подовжити термін зберігання.

**Соуси.** Термін «соус» (від лат. *salsus* — «солоний») спочатку позначав добавку для консервування та підсилення смаку. Сьогодні роль соусів значно розширена, зокрема в виробництві сушених рибних продуктів, де вони дозволяють створювати багатошарові смакові профілі — від солодко-пряних до гострих і копчених, що важливо для нових видів снєків.

#### **Переваги використання соусів у виробництві рибних снєків:**

- **Текстурна модифікація:** кислоти та ферментовані компоненти розщеплюють білкові волокна, пом'якшуючи структуру.
- **Збереження кольору та глянцею:** цукри в соусах сприяють карамелізації під час сушіння.
- **Антимікробна дія:** оцет, соя, гірчиця мають антисептичні властивості.
- **Носій функціональних речовин:** додають вітаміни, мінерали, водоростеві екстракти, поліфеноли.
- **Формування аромату:** спеції, часник, імбир, цитрусові підсилюють органолептичні якості.

Соуси можуть бути кислотними (оцет, лимонний сік), солодкими (мед, фрукти), солоними (соєвий соус), гострими (чили, гірчиця) або комбінованими. Найефективнішим методом є соусне маринування, де сировину витримують у соусі перед сушінням чи в'яленням.

Застосування медово-гірчиного, соєвого, томатно-пряного соусів з базиліком надає продуктам виразний аромат, текстуру і підвищену біологічну цінність. Рослинні екстракти та морські водорості в соусах також діють як натуральні антиоксиданти, запобігаючи окисленню ліпідів у рибі під час зберігання.

Сучасні методи холодної обробки соусів, зокрема в гомогенізаторах і емульгаторах, забезпечують стабільну структуру і підвищену біозахищеність. Нанесення соусів через розпилення або занурення забезпечує рівномірне покриття та економне використання.

Таким чином, соуси не лише збагачують смак, але й виконують функції технологічної модифікації, підвищують безпеку та збереження якості продукту.

### **1. Медово-гірчичний соус**

Медово-гірчичний соус поєднує солодкість натурального меду та пекучу пряність гірчиці. Мед містить антиоксиданти (флавоноїди, фенольні кислоти), органічні кислоти, а також володіє антибактеріальними властивостями. Він здатен уповільнювати процеси окислення, а отже, підвищує термін зберігання продукту. Гірчиця, своєю чергою, збагачена ефірними оліями (алліл-ізоціанат), які мають виражену протимікробну дію, а також сприяють стимуляції апетиту та поліпшенню смаку. Застосування медово-гірчиного соусу у технології рибних снєків дозволяє отримати:

- виражений солодкувато-пряний смак;
- карамелізовану скоринку після термічної обробки;
- привабливий аромат і м'яку, соковиту текстуру;
- кращу стійкість до мікробіологічного псування завдяки дії природних консервантів.

Цей варіант соусу особливо підходить для споживачів, які надають перевагу гастрономічним експериментам, поєднуючи солодке й гостре в одному продукті.

### **2. Томатний соус із базиліком**

Томатний соус з додаванням базиліку — класика середземноморської кухні, яка чудово адаптується до технології рибних снєків. Томатна паста містить лікопін, вітамін С, органічні кислоти (лимонну, яблучну), що сприяють розм'якшенню білкової структури м'яса риби, роблячи його ніжнішим і легшим для засвоєння. Базилік додає пряного аромату, знижує відчуття рибного запаху, а також містить ефірні олії, які мають антисептичні властивості. Використання цього соусу дає змогу досягти:

- насиченого кисло-солодкого смаку з легкою пряністю;
- покращення зовнішнього вигляду — червонуватий відтінок надає продукту привабливості;
- нейтралізації специфічного рибного запаху, що робить снєки більш приємними для широкого кола споживачів;
- пом'якшення текстури рибного м'яса, підвищуючи споживчі якості продукту.

Такий тип оброблення може бути рекомендований для створення продукції, орієнтованої на сімейне споживання та професійне кулінарне застосування.

### **3. Соєвий соус з імбирем та цедрою апельсина**

Соєвий соус є продуктом ферментації соєвих бобів, багатим на вільні амінокислоти, органічні кислоти та мікроелементи. Особливу цінність становить глютамінова кислота, яка забезпечує умами-смак — природний підсилювач смаку. Крім того, соєвий соус характеризується високим вмістом солі, що забезпечує консервувальну дію, та природною кислотністю, яка стримує розвиток патогенної мікрофлори. У технології рибних снєків цей соус забезпечує:

- глибоке проникнення смаку в тканину продукту;
- рівномірне темне забарвлення після сушіння чи обсмаження;
- ніжну структуру рибного м'яса завдяки впливу ферментів;
- створення орієнтованого на азійську кухню смакового профілю.

**Імбир** додає до соусу пряний і легкий пікантний смак, який чудово поєднується з рибою. Імбир містить біоактивні компоненти, такі як гінгерол, що володіють протизапальними та антиоксидантними властивостями, що покращує не лише смак, а й функціональні характеристики продукту. Імбир також стимулює травлення та має заспокійливу дію на шлунково-кишковий тракт, що робить цей соус особливо корисним для людей, які шукають не тільки смачний, а й функціональний продукт.

**Цедра апельсина** додає до соусу яскравий цитрусовий аромат і легку кислинку. Вона багата на вітамін С, ефірні олії та флавоноїди, які мають антиоксидантні властивості та допомагають зберігати смакові якості продукту. Цедра апельсина також має м'який антибактеріальний ефект, що сприяє збереженню свіжості продукту, а її яскравий смак і аромат підкреслюють екзотичність соусу.

Такий варіант оброблення особливо підходить для сегменту гурманських або екзотичних снєків, популярних серед молодіжної аудиторії.

**Таблиця 1.4**

**Порівняльна характеристика досліджених соусів**

<b>Характеристика</b>	<b>Медово-гірчичний</b>	<b>Томатний із базиліком</b>	<b>Сосвий соус з імбирем та цедрою апельсина</b>
Основні інгредієнти	Мед, гірчиця	Томатна паста, базилік	Соеві боби, імбир, апельсинова цедра
Смаковий профіль	Солодко-пряний	Кисло-солодкий, пряний	Солоний, уамі, цитрусовий, пряний
Антиоксидантна дія	Флавоноїди, ферменти меду	Лікопін, вітамін С	Амінокислоти, глутамат, антиоксиданти імбиру та апельсина
Консервувальні властивості	Помірні	Середні	Високі

Вплив на текстуру	Карамелізація, пом'якшення	Розм'якшення білків	Пом'якшення ферментами, глибоке проникнення смаку
Цільова аудиторія	Любителі пряних смаків	Шанувальники класичної кухні	Прихильники азійських смаків, гурмани, молодіжна аудиторія

Застосування різних видів соусів на етапі попереднього оброблення рибних напівфабрикатів дозволяє не лише покращити якість кінцевого продукту, а й розширити можливості для смакової диференціації рибних снєків. Враховуючи різну структуру та склад соусів, виробники можуть адаптувати рецептуру відповідно до сегментів ринку, харчових трендів і культурних вподобань споживачів. Використання соусів як м'якого маринаду, натурального ароматизатора та консерванту — це сучасний, технологічно виправданий та економічно вигідний шлях до створення інноваційної та конкурентоспроможної снєкової продукції.

## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Організація, об'єкти, послідовність та схема проведення досліджень

Під час виконання магістерської роботи було використано як теоретичні, так і експериментальні методи дослідження, спрямовані на вивчення ефективності інноваційних способів попереднього оброблення рибних напівфабрикатів у технології виробництва снекової продукції.

Дослідження здійснювалися відповідно до розробленої схеми (рис. 2.1), яка відображає послідовність виконання окремих етапів і взаємозв'язок між ними.

Експериментальну частину роботи проводили у лабораторії кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

**Об'єктом дослідження** визначено процес виробництва сушено-в'яленої рибної продукції снекового типу.

**Предметом дослідження** є інноваційні способи попереднього оброблення рибних напівфабрикатів і їх вплив на якість готової продукції.

**Метою роботи** є наукове обґрунтування та практична перевірка ефективності новітніх способів попередньої обробки сировини для вдосконалення технології виготовлення рибних снєків.

Як основну сировину використовували карася звичайного (*Carassius carassius*) — прісноводну рибу з високою харчовою цінністю, збалансованим білковим складом і добрими смаковими властивостями.

Оцінювання якості рибної сировини та готових снєків здійснювали за **загальноприйнятими методиками**, регламентованими національними стандартами (ДСТУ, ISO), а також за **спеціальними методами**, зокрема:

- визначення органолептичних показників за п'ятибальною шкалою;

- визначення фізико-хімічних характеристик (вологість, вміст солі,);
- визначення активності води та рН.

Отримані результати дали змогу порівняти вплив різних способів попереднього оброблення на якість готової продукції та визначити найбільш ефективний технологічний варіант для виробництва рибних снєків.



**Рис.2.1. Схема проведення досліджень**

## 2.2. Методи дослідження

Для досягнення поставленої мети магістерської роботи було застосовано комплекс стандартних, експериментальних та спеціальних методів досліджень, що дозволили отримати достовірні результати та провести всебічну оцінку якості досліджуваних зразків рибних снеків.

Дослідження фізико-хімічних та органолептичних властивостей напівфабрикатів і готових сушено-в'ялених снеків як у контрольних, так і в дослідних зразках проводили із застосуванням стандартних методик, регламентованих ДСТУ 7963:2015.

Зовнішній вигляд, колір, запах, смак і консистенцію продуктів оцінювали за спеціальною п'ятибальною системою, розробленою для даної серії досліджень (див. розділ 3). Під час аналізу враховували коефіцієнти значущості кожного показника, значення яких наведено у відповідній таблиці (розділ 3). Для наочного порівняння результатів органолептичного аналізу застосовували профілографічний метод, описаний Т. М. Сафроновою.

Визначення вміст мінеральних речовин за ДСТУ 8718:2017 полягає у спалюванні органічних речовин і видалення продуктів їхнього згорання

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

Рівень активності води вимірювали за допомогою високочутливого приладу HygroPalm HP23-AW (Великобританія) відповідно до вимог ДСТУ ISO 21807.

Кількість вологи у зразках визначали шляхом їх висушування в сушильній шафі за температури 100–105 °С до стабілізації маси, дотримуючись вимог, передбачених стандартом ДСТУ 8029:2015.

Зменшення маси рибного філе в процесі посолу та сушіння визначали шляхом зважування зразків до і після кожного технологічного етапу.

У цьому розділі визначено об'єкт, предмет, мету та основні завдання дослідження, спрямованого на удосконалення технології виготовлення рибних снєків шляхом використання інноваційних способів попереднього оброблення напівфабрикатів.

Розглянуто організацію та послідовність проведення експериментальної частини роботи, наведено схему досліджень.

Для отримання достовірних результатів використано комплекс фізико-хімічних та органолептичних методів, які дали можливість дослідити вплив попередньої обробки на якісні показники та споживчі властивості рибних снєків.

Отримані результати заклали наукову основу для подальших досліджень і вдосконалення технологічних режимів виготовлення сушено-в'ялених снєків із карася звичайного.

## РОЗДІЛ 3. НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ СИРОВИНИ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РИБНИХ СНЕКІВ

### 3.1. Характеристика харчової цінності карася

Карась звичайний (*Carassius carassius L.*) належить до родини корошових і є поширеним представником прісноводної іхтіофауни України. Цей вид риби характеризується високою екологічною пластичністю, здатністю до виживання за низької концентрації кисню, невибагливістю до умов утримання та добрими смаковими якостями м'яса. Завдяки цим властивостям карась є цінною сировиною для промислового перероблення та виготовлення різних рибних продуктів, зокрема снєків. Тіло карася має овальну форму, вкрите щільною лускою, з добре розвиненою м'язовою тканиною. Середня маса товарних особин становить 150–300 г, окремі екземпляри сягають 500 г, що зручно для розділення на філе та подальшої технологічної обробки.

Таблиця 3.1

#### Розмірно-масові характеристики карася звичайного

Показник	Мінімальне значення	Максимальне значення	Середнє значення
Довжина тіла, см	17	27	22,5
Маса, г	150	300	220
Коефіцієнт вгодованості	2,3	3,2	2,8

Отримані показники свідчать, що карась характеризується стабільними розмірно-масовими параметрами, що забезпечує технологічну однорідність сировини під час розроблення снєків. Середня маса 220 г дозволяє отримувати рівномірні шматочки філе для сушіння, а коефіцієнт вгодованості понад 2,5 відображає високий розвиток м'язової тканини.

Харчова цінність м'яса карася визначається його збалансованим хімічним складом. У 100 г м'язової тканини міститься в середньому 16,5–18,0 % білків, 1,5–5,0 % жиру, 1,0–1,2 % мінеральних речовин і 76–79 % вологи. Вміст жиру змінюється залежно від пори року, умов живлення та місця вилову. Білкова фракція представлена повноцінними тваринними білками, які містять усі незамінні амінокислоти (лізин, метіонін, треонін, валін, ізолейцин), що визначає високу біологічну цінність м'яса карася.

Жири карася є переважно ненасиченими, багатими на лінолеву, ліноленову та арахідонову кислоти, які сприяють нормалізації ліпідного обміну в організмі людини. Порівняно з морськими видами риб, карась має меншу концентрацію омега-3 жирних кислот, але високий коефіцієнт засвоюваності ліпідів, що важливо для створення снєків, орієнтованих на споживачів із помірним споживанням жирів.

Мінеральний склад карася включає значні кількості калію, фосфору, магнію, натрію, кальцію та мікроелементів — заліза, цинку, міді й марганцю. У вітамінному складі переважають вітаміни групи В (В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>), ніацин, а також жиророзчинні вітаміни А, D і Е, що зумовлюють антиоксидантну активність продукту.

**Таблиця 3.2**

**Морфологічний склад карася звичайного**

<b>Компонент</b>	<b>Вміст, % до маси тіла</b>
М'язова тканина (філе)	48,6
Голова	20,3
Кістки	14,1
Луска	5,7
Внутрішні органи	11,3

Переважання м'язової тканини (близько 49 %) свідчить про доцільність використання карася у переробленні на філе або нарізані шматочки для подальшого сушіння. Порівняно з хижими видами риб, карась має нижчий

вміст кісткових елементів, що зменшує технологічні втрати при обробленні та підвищує вихід готової продукції.

**Таблиця 3.3**

**Органолептична характеристика м'яса карася**

<b>Показник</b>	<b>Характеристика</b>
Зовнішній вигляд	Тіло овальне, луска щільно прилягає, колір сріблясто-золотистий
Консистенція сирого м'яса	Ніжна, помірно щільна
Колір м'язової тканини	Світло-рожевий із сіруватим відтінком
Запах	Свіжий, властивий рибі без сторонніх запахів

Органолептичні показники карася засвідчують його високу споживчу привабливість. М'ясо має приємний аромат, ніжну консистенцію, помірну соковитість і гармонійний смак без гіркоти. Завдяки низькому вмісту між'язового жиру карась добре піддається процесам сушіння та дегідратації, формуючи щільну, але не пересушену структуру, що є важливим для отримання снєків із бажаною текстурою.

Енергетична цінність карася коливається від 80 до 110 ккал на 100 г продукту залежно від сезону та вгодованості. Такий показник є оптимальним для дієтичного харчування. Високий коефіцієнт засвоюваності білка (понад 95 %) свідчить про ефективне використання карася як сировини для створення легких снєкових продуктів. Крім того, структура м'язової тканини та вологозв'язуюча здатність білків забезпечують стабільність під час сушіння та попереднього оброблення соусами.

Таким чином, карась звичайний є перспективною сировиною для виробництва рибних снєків завдяки поєднанню дієтичних властивостей, високого вмісту повноцінного білка, добрих органолептичних характеристик і зручних морфологічних показників. Його фізико-хімічні властивості сприяють рівномірному зневодненню під час сушіння та стабільності

структури після попередньої обробки, що створює підґрунтя для розроблення інноваційної технології рибних снєків

### **3.2. Наукове обґрунтування і удосконалення технології снєків**

Розроблення технології рибних снєків із карася звичайного потребує наукового обґрунтування вибору способів попереднього оброблення сировини, оптимальних параметрів зневоднення та використання функціональних соусів, які не лише покращують смак, а й впливають на фізико-хімічні показники продукту. У ході досліджень було проведено оцінку впливу різних видів соусів — медово-гірчичного, томатного з базиліком і соєвого з цедрою апельсина та імбирем — на показники рН, вміст солі, вологості, активності води ( $A_w$ ) та органолептичні характеристики готових снєків. Отримані результати дали змогу визначити найефективніші умови для збереження якості та формування бажаної текстури продукту.

#### **3.2.1. Обґрунтування способів та умов оброблення напівфабрикату соусами**

Попередня обробка риби соусами забезпечує рівномірне насичення філе смаковими речовинами, часткове зневоднення та зміну кислотності м'язової тканини, що підвищує стійкість продукту під час сушіння й зберігання. У дослідженнях використовували три соуси — медово-гірчичний, томатний із базиліком і соєвий з імбирем та цедрою апельсина, а також два контрольні зразки без добавок.

Після оброблення риби рН знизився з 6,45–6,52 у сирій сировині до 6,23–6,41 після сушіння. Найнижче значення (6,23) зафіксовано у зразку з медово-гірчичним соусом, що зумовлено наявністю органічних кислот у його складі. Зменшення рН свідчить про підвищення мікробіологічної стабільності готових снєків.

Маса напівфабрикатів після маринування збільшувалася на 20–25 % через активне поглинання соусу білками, тоді як після сушіння зменшувалася на 45–55 %. Найкращу стабільність форми й текстури показали зразки з соєвим соусом, імбирем і цедрою апельсина, де спостерігалось рівномірне зневоднення та формування щільної поверхневої кірочки.

Під час маринування спостерігалось посилення кольору та аромату риби, зокрема в зразках із соєвим соусом відзначено рівномірне забарвлення поверхні, тоді як після сушіння утворювалася щільна, блискуча кірочка без тріщин. Це свідчить про правильний режим оброблення, який забезпечує стабільність структури та привабливий зовнішній вигляд готового продукту.

**Таблиця 3.4**

**Показники рН карася до та після сушіння**

<b>Зразок</b>	<b>рН сирій риби</b>	<b>рН після сушіння</b>
Контроль	6,52	6,33
Снеки в медово-гірчичному соусі	6,52	6,23
Снеки в томатному соусі з базиліком	6,45	6,34
Снеки в соєвому соусі з імбирем та цедрою	6,50	6,41

**Аналіз:** найнижчі показники рН зафіксовано у зразках з медово-гірчичним соусом, що свідчить про легке підкислення білкової структури, сприятливе для тривалішого зберігання продукту. Соєвий соус забезпечив найменші коливання рН, зберігаючи нейтрально-слабокисле середовище.

**3.2.2. Визначення параметрів та режимів процесу зневоднення**

Процес дегідратації проводили протягом 15 годин за контрольованих температурно-вологісних умов. Аналіз результатів показав, що вміст вологи в сирій рибі становив 59–63 %, а після сушіння зменшувався до 29–46 %. Найнижчий рівень залишкової вологи (29,3 %) зафіксовано у зразку з соєвим

соусом і цедрою, що свідчить про ефективність цього виду попередньої обробки. Оптимальний рівень вологості для рибних снеків становить 35–40 %, тому саме соєвий варіант забезпечив найкраще співвідношення щільності та еластичності продукту.

**Таблиця 3.5**

**Вміст води в рибі до та після сушіння**

<b>Зразок</b>	<b>Волога до сушіння, %</b>	<b>Волога після сушіння, %</b>
Контроль	60,7	39,19
Снеки в медово-гірчичному соусі	59,17	38,66
Снеки в томатному соусі з базиліком	62,56	45,90
Снеки в соєвому соусі з імбирем та цедрою	62,38	29,28

**Аналіз:** соєвий соус з імбирем і цедрою забезпечив найнижчу залишкову вологість (29,28 %), що свідчить про його дегідратуючу дію та створення щільної структури продукту. Томатні зразки мали найвищу вологість, що пояснюється гідрофільністю компонентів соусу.

Активність води ( $A_w$ ) є ключовим показником для визначення мікробіологічної стійкості снеків. Значення  $A_w$  у сирій рибі коливалося від 0,976 до 0,992, після сушіння знижувалося до 0,739–0,768. Найнижчий показник активності води — 0,739 — спостерігався у зразку з соєвим соусом і цедрою, що свідчить про високу стабільність продукту під час зберігання.

**Таблиця 3.6**

**Активність води ( $A_w$ ) до та після сушіння**

<b>Зразок</b>	<b><math>A_w</math> до сушіння</b>	<b><math>A_w</math> після сушіння</b>
Контроль	0,976	0,768
Снеки в медово-гірчичному соусі	0,989	0,741
Снеки в томатному соусі з базиліком	0,979	0,749

Снеки в соєвому соусі з імбирем та цедрою	0,992	0,739
---	-------	-------

**Аналіз:** усі зразки після сушіння мають  $A_w$  нижче 0,77, що відповідає санітарним вимогам до безпечних снекових продуктів. Найменше значення  $A_w$  у зразках із соєвим соусом свідчить про їх найвищу стійкість до мікробіологічного псування.

На основі проведених досліджень встановлено, що використання соєвого соусу з імбирем і цедрою апельсина як інноваційного способу попереднього оброблення карася забезпечує оптимальні технологічні показники та високі сенсорні властивості. Такий спосіб сприяє рівномірному зневодненню, зниженню активності води, покращенню смаку й кольору снєків. Отже, він може бути рекомендований як перспективний напрям удосконалення технології рибних снєків із карася звичайного.

### **3.3. Обґрунтування рецептурного складу снєків**

Розроблення рецептури рибних снєків із карася звичайного базується на результатах попередніх досліджень, що засвідчили доцільність застосування інноваційних способів попереднього оброблення риби соусами різного складу. Вибір рецептури здійснювався з урахуванням не лише сенсорних показників, а й технологічних властивостей, таких як зв'язування вологи, стабільність текстури після сушіння та збереження біологічної цінності білків. Метою рецептурного вдосконалення є отримання снєків зі збалансованими смако-ароматичними характеристиками, рівномірною структурою й приємним післясмаком, притаманним карасю, із доповненням пряних нот натуральних соусів.

### 3.3.1. Органолептична оцінка сумісності рибної сировини та соусів

Для визначення оптимальної рецептури рибних снєків із карася було проведено серію експериментів, під час яких напівфабрикати обробляли чотирма видами соусів: медово-гірчичним, томатним із базиліком, соєвим з імбирем і цедрою апельсина, а також контролем без додатків. Використання різних маринадів дозволило оцінити вплив компонентного складу на смак, аромат, текстуру та загальну гармонійність флейвору готових снєків.

Соуси готували за рецептурами з натуральних інгредієнтів: меду, гірчиці, томатної пасти, базиліку, соєвого соусу, імбиру та цедри апельсина. Внесення соусу становило **20 % від маси риби**, що забезпечувало рівномірне покриття напівфабрикату. Кількість кухонної солі змінювалась залежно від типу соусу — **1,5 % у рецептурах із соєвим соусом** та **3 % у рецептурах із томатним і гірчичним соусом**.

Таблиця 3.7

#### Рецептурний склад, %

Інгредієнти	Назва зразків			
	Контроль (без соусу)	Снєки в медово-гірчичному соусі	Снєки в томатному соусі з базиліком	Снєки в соєвому соусі з імбирем та цедрою
Риба	100	80	80	80
Сіль	-	3,0	3,0	1,5
Гірчичний соус	-	14	-	-
Томатний соус	-	-	19,6	-
Соєвий соус	-	-	-	4
Мед	-	6	-	-
Базилік сушений	-	-	0,4	-
Імбир	-	-	-	14
Цедра апельсину	-	-	-	2

Після сушіння визначали залишковий вміст солі, який впливає на смакову інтенсивність, консистенцію та стійкість продукту під час зберігання.

## Вміст солі в снекових виробих після сушіння

№	Зразок	Вміст солі, %
1	Контроль	3,0
2	Снеки в медово-гірчичному соусі	3,1
3	Снеки в томатному соусі з базиліком	2,8
4	Снеки в соєвому соусі з імбирем та цедрою	3,2

**Аналіз:** Найвищий рівень солі спостерігався у зразках із соєвим соусом (3,2 %), що пояснюється природною солоністю самого соєвого соусу. Медово-гірчичні та томатні рецептури мали дещо нижчий вміст NaCl, але в межах 2,8–3,1 %, що забезпечує виразний смак без надлишкової солоності. Оптимальний рівень солі для рибних снєків із карася становить до 3,3 %, адже це гарантує добру смакову гармонійність і подовжує термін зберігання.

Після встановлення рецептурного складу проведено органолептичну оцінку сумісності компонентів за методом профільного аналізу флейвору. Для оцінки визначали п'ять основних дескрипторів: солоність, ароматичність, пряність, натуральний смак риби та післясмак.

Дегустаційна комісія виставляла оцінки за п'ятибальною шкалою, після чого дані усереднювались для побудови профілограм.



**Рис. 3.1.** Профілограма флейвору снєків із карася, оброблених різними соусами

### **Аналіз профілограми:**

Контрольний зразок мав помірну солоність і слабку ароматичність, характерну для необробленої риби. Медово-гірчичні сніки відзначались вираженою пряністю та легким солодкуватим присмаком, тоді як томатні мали збалансований колір і аромат завдяки базиліку. Найгармонійніший профіль виявлено у зразків із соєвим соусом з імбирем і цедрою апельсина — ароматичність і післясмак оцінено найвище (4,9 бала), що підтверджує оптимальне поєднання компонентів.

Графічно профілограма демонструє, що полігон соєвого соусу має найбільшу площу та найсиметричнішу форму, що підтверджує збалансованість флейвору й високий рівень споживчої привабливості продукту.

### **3.3.2. Удосконалення рецептури сніків**

На основі проведеного аналізу органолептичних показників, профілограм флейвору та результатів досліджень фізико-хімічних властивостей напівфабрикатів розроблено оптимальну рецептуру сніків із карася.

Основна мета вдосконалення рецептури полягала у досягненні гармонійного поєднання смакових властивостей, збалансованого рівня солі, високої біологічної цінності та стабільності продукту при зберіганні.

Проведені дослідження показали, що використання соусів натурального походження позитивно впливає на формування смаку, аромату й текстури рибних сніків. Найкращі результати отримано при використанні **соєвого соусу з імбирем і цедрою апельсина**, який забезпечує виражений аромат, збалансовану солоність і приємний післясмак. Застосування **медово-гірчичного соусу** також покращує сенсорні властивості, проте надає виробу легкий солодкуватий присмак, що не завжди є бажаним для закусочних продуктів. **Томатний соус із базиліком** формує насичений колір і виразний аромат, але знижує натуральність рибного смаку.

Рецептуру соусів удосконалено за результатами сенсорного аналізу: масову частку солі зменшено до 2,8–3,0 % і відрегульовано співвідношення інгредієнтів для кращого балансу смаку й аромату. У соєвому соусі підвищення частки імбиру до 3 % і цедри апельсина до 1,5 % посилило свіжість аромату, у медово-гірчичному зменшення меду знизило солодкість, а в томатному — скорочення базиліку запобігло гіркуватості.

Таким чином, удосконалена рецептура рибних снєків із карася передбачає:

- використання **20 % маринаду від маси риби**;
- концентрацію кухонної солі до **3,0 %**;
- сушіння при **температурі 35 °С** до залишкової вологості **30–35 %**;
- попереднє маринування протягом **60 хвилин при 4 °С**.

Таке поєднання технологічних параметрів забезпечує високу стабільність кольору, аромату та текстури продукту, зберігаючи водорозчинні білки й ароматичні речовини, характерні для карася. Завдяки застосуванню натуральних соусів, продукт набуває високої харчової цінності, без потреби у використанні синтетичних підсилювачів смаку чи консервантів.

#### **3.4. Розроблення технологічної схеми виробництва снєків**

На основі результатів експериментальних досліджень було розроблено вдосконалену технологічну схему виробництва рибних снєків із карася, що враховує специфіку сировини та особливості інноваційних способів попереднього оброблення.

Основною відмінністю розробленої технології є застосування маринування в натуральних соусах із подальшим низькотемпературним зневодненням у дегідраторі конвекційного типу, що дозволяє зберегти біологічно активні речовини й досягти м'якої, але щільної консистенції продукту.

## **1. Приймання сировини.**

На цьому етапі здійснюється контроль якості охолодженої рибної сировини — карася звичайного. Оцінюють зовнішній вигляд, запах, колір м'яса, температуру у товщі м'язів (не вище +4 °С). Сировина, що відповідає вимогам, передається на подальшу обробку.

## **2. Приготування тузлука.**

Для засолу готують тузлук, використовуючи питну воду та кухонну сіль. Співвідношення компонентів становить 17 г води та 3 г солі на 100 г рибного філе. Тузлук ретельно перемішують до повного розчинення солі, що забезпечує рівномірний сольовий розчин для просолювання м'язових тканин риби.

## **3. Посол.**

Шматочки карася заливають приготовленим тузлуком у співвідношенні риби до розчину 5:1. Засолювання проводять при температурі  $2 \pm 1$  °С протягом 24 годин. У результаті в рибі відбувається часткова дегідратація, підвищується осмотичний тиск, що забезпечує стабільність білкових структур і запобігає розвитку мікрофлори.

## **4. Стікання.**

Після завершення посолу рибу відділяють від тузлука і залишають для стікання надлишків рідини. Цей етап сприяє рівномірному розподілу солі у тканинах і полегшує подальше просушування.

## **5. Просушування.**

Рибу розкладають на сітки й піддають попередньому просушуванню при температурі 18–20 °С до досягнення вологості близько 50–60 %. Це дозволяє видалити поверхневу вологу й забезпечити кращу адгезію соусу під час маринування.

## **6. Внесення соусу до маси та маринування.**

На попередньо підготовлені шматочки карася наносять соуси (медово-гірчичний, томатний із базиліком або соєвий з імбирем і цедрою апельсина) у кількості 20 % від маси риби. Маринування здійснюють при температурі  $4 \pm 1$

°C протягом 60 хвилин. За цей час відбувається насичення білкових тканин ароматичними, фенольними та кислотними сполуками, що покращують смак і стабільність продукту.

### **7. Сушка.**

Мариновані шматочки риби піддають сушінню до досягнення масової частки вологи 30–35 %. Процес здійснюють при температурі 35 °C протягом 15 годин у дегідраторі конвекційного типу. Такий режим забезпечує поступове видалення вологи, зберігаючи природну структуру білків і попереджаючи пересушування поверхні.

### **8. Зважування порцій.**

Після сушіння рибні снеки охолоджують до температури не вище 20 °C і зважують для формування рівномірних порцій. Контроль ваги дозволяє підтримувати стабільність маси пакованого продукту та дотримання стандартів.

### **9. Пакування.**

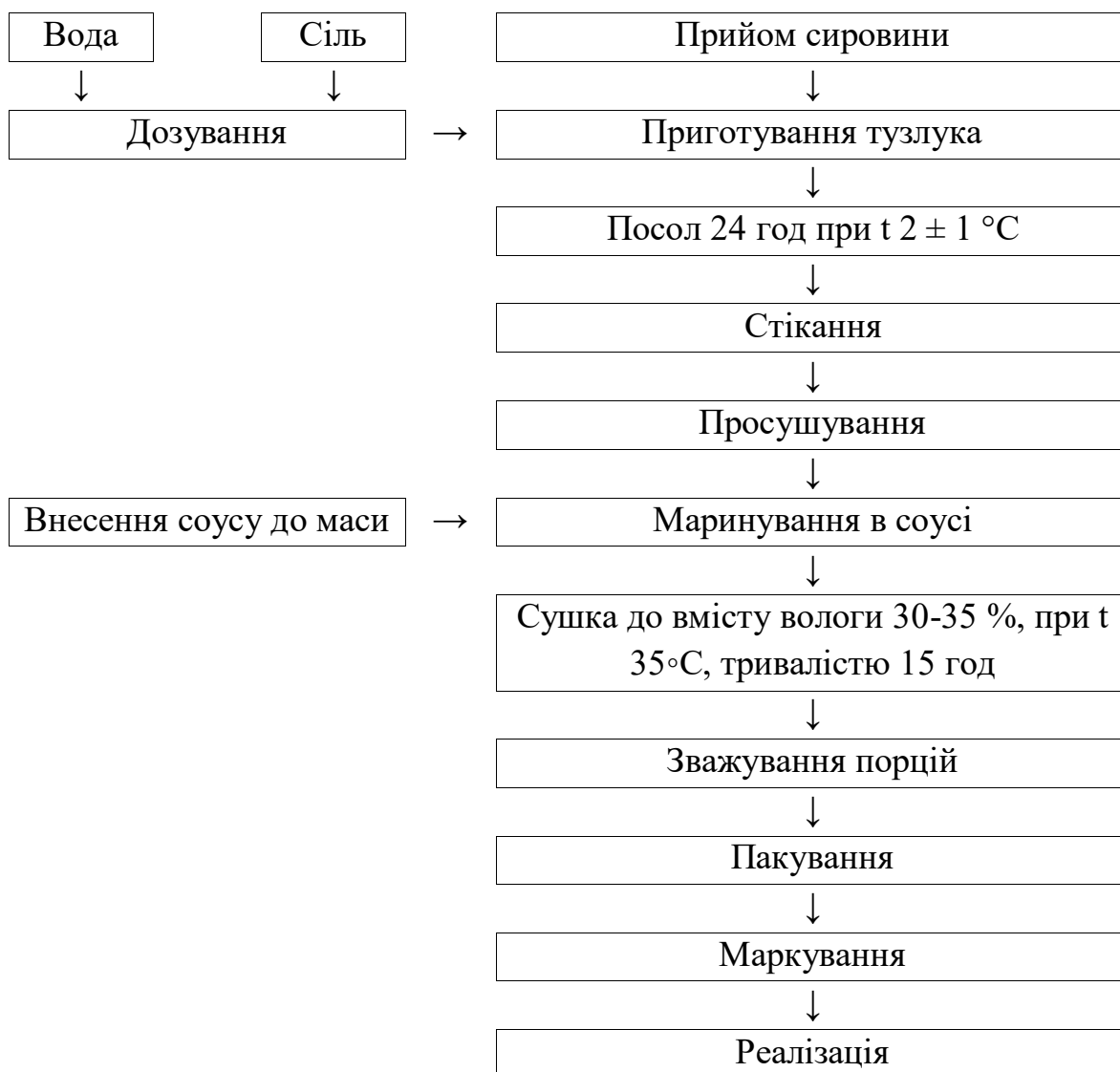
Готові снеки фасують у герметичні поліпропіленові пакети або вакуумну упаковку. Вакуумування сприяє запобіганню окисленню ліпідів і зберігає ароматичні властивості продукту.

### **10. Маркування.**

На упаковці зазначають найменування продукту, масу, склад, харчову та енергетичну цінність, дату виробництва, умови та термін зберігання, а також інформацію про виробника.

### **11. Реалізація.**

Готову продукцію зберігають при температурі 0...+4 °C у темному приміщенні з відносною вологістю повітря не вище 75 %. Термін зберігання становить до 30 діб. Снеки з карася зберігають свої смакові якості, аромат і привабливу текстуру протягом усього періоду реалізації.



**Рис. 3.2. Технологічна схема виготовлення снєків**

### **3.5. Показники якості та їх зміна під час зберігання снєків**

Контроль якості готових снєків є необхідною складовою технологічного процесу, адже саме він дозволяє оцінити стабільність фізико-хімічних показників, споживчі властивості та безпечність продукту під час зберігання. Для аналізу було досліджено чотири зразки снєків із карася: контрольний без соусу, з медово-гірчичним соусом, із томатним соусом та базиліком і з соєвим соусом з імбирем і цедрою апельсина.

### 3.5.1. Характеристика органолептичних показників, хімічного складу та енергетичної цінності снєків

Органолептична оцінка проводилась за зовнішнім виглядом, кольором, запахом, смаком і консистенцією. Результати показали, що всі зразки після сушіння мали привабливий вигляд і задовільну структурну цілісність. Однак сенсорні властивості значно різнилися залежно від виду соусу.

Таблиця 3.9

#### Органолептична оцінка снєків із карася

№ зразка	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Консистенція	Загальна оцінка, балів
Контроль	Рівна поверхня, чисте філе	Сіро-рожевий	Легкий рибний	Злегка солонуватий	Щільна	4,2
Снеки в медово-гірчичному соусі	Рівномірне покриття	Сіро-рожевий із зернами гірчиці	Виражений гірчичний аромат	Пряний, насичений	М'яка	4,6
Снеки в томатному соусі з базиліком	Рівномірне червоне покриття	Червонувато-коричневий	Пряний	Насичений, гармонійний	Щільна	4,8
Снеки в соєвому соусі з імбирем та цедрою	Рівномірне темне покриття	Коричнево-рудуватий	Цитрусово-імбирний	Солонувато-пряний, гармонійний післясмак	Щільна	<b>5,0</b>

**Аналіз:** найвищі бали за комплексом органолептичних властивостей отримали зразки, оброблені соєвим соусом з імбирем і цедрою апельсина (5,0 бала). Їх вирізняли гармонійний аромат, виразний смак і приємна текстура. Томатні зразки мали яскравий колір і пряний аромат, але були дещо вологішими, тоді як медово-гірчичні характеризувалися ніжним смаком і помірною солоністю. Контрольні зразки без соусів мали найнижчу дегустаційну оцінку через слабовиражений аромат.

Для візуальної оцінки зовнішніх змін рибно́ї сировини під час технологічного процесу представлено зразки напівфабрикатів до та після маринування, а також після сушіння (рис. 3.3).



**Рис. 3.3.** Вигляд напівфабрикатів із карася звичайного на різних етапах підготовки: а — до маринування; б — після маринування; в — після сушіння.

*Зліва направо: контроль, медово-гірчичний соус, томатний із базиліком соус, соєвий соус з імбирем і цедрою апельсина.*

Хімічний склад снєків варіювався залежно від рецептури, однак усі зразки характеризувалися високим вмістом білка й низьким рівнем вологи. Найвищу частку білка зафіксовано в соєвих зразках (52 %), найменшу — у контрольних (47,5 %). Вміст жиру становив від 6,5 до 8,9 %, мінеральних речовин — у межах 5,0–5,5 %.

Енергетична цінність коливалася від 267 до 290 ккал/100 г залежно від складу соусу. Найвищу калорійність мали зразки з медом і гірчицею через вміст простих цукрів, найменшу — контрольні.

**Таблиця 3.10**

**Хімічний склад і енергетична цінність снеків із карася**

<b>№ зразка</b>	<b>Волога, %</b>	<b>Білки, %</b>	<b>Ліпіди, %</b>	<b>Мінеральні речовини, %</b>	<b>Енергетична цінність, ккал/100 г</b>
Контроль	34,5	47,5	6,5	5,0	267
Снеки в медово-гірчичному соусі	31,5	50,1	8,9	5,2	290
Снеки в томатному соусі з базиліком	32,9	51,0	8,0	5,1	284
Снеки в соєвому соусі з імбирем та цедрою	29,3	52,0	8,5	5,5	289

**Аналіз:** зразки з соєвим соусом показали найкращі харчові характеристики завдяки високому вмісту білка та найнижчому рівню вологи. Водночас помірна кількість ліпідів забезпечує приємну текстуру без надмірної твердості, що є перевагою під час зберігання.

**3.5.2. Дослідження змін показників якості та безпечності снеків в процесі зберігання**

Зміни якості снеків під час зберігання досліджували протягом 30 діб при температурі 0...+4 °С у вакуумній упаковці. Контрольними показниками були рН, активність води ( $A_w$ ) та органолептична оцінка.

Результати показали, що всі зразки залишалися безпечними протягом усього періоду зберігання. Зниження рН у середньому становило 0,05–0,08 одиниць, що свідчить про мінімальні біохімічні зміни. Найстабільніші показники спостерігались у зразках із соєвим соусом, у яких завдяки солям і фенольним сполукам імбиру зберігалася антибактеріальна дія.

**Таблиця 3.11**

**Зміни показників якості снеків під час зберігання (30 діб, 0...+4 °С)**

№ зразка	рН на початку	рН через 30 діб	Aw початкова	Aw через 30 діб	Органолептична оцінка (через 30 діб), балів
Контроль	6,33	6,28	0,768	0,775	4,1
Снеки в медово-гірчичному соусі	6,23	6,21	0,741	0,749	4,4
Снеки в томатному соусі з базиліком	6,34	6,30	0,749	0,756	4,7
Снеки в соєвому соусі з імбирем та цедрою	6,41	6,37	0,739	0,744	<b>5,0</b>

**Аналіз:** усі зразки зберігали стабільність рН і Aw у межах, безпечних для продуктів із низькою активністю води. Соєві снеки показали найменші зміни активності води (підвищення лише на 0,008) і найвищу збереженість аромату та кольору. Томатні снеки також продемонстрували хорошу стабільність, тоді як контрольні поступово втрачали інтенсивність аромату та набували легкого присмаку окиснення після 25 діб.

У результаті проведених досліджень комплексно обґрунтовано технологію виробництва рибних снеків із карася звичайного з використанням інноваційних способів попереднього оброблення напівфабрикатів.

Встановлено, що карась є перспективною сировиною для сушених продуктів завдяки високому вмісту білка (до 18 % у сирій рибі), оптимальній структурі м'язової тканини та низькому рівню жиру.

Експериментальні результати підтвердили ефективність застосування різних соусів для попередньої обробки. Серед них найкращими за органолептичними та фізико-хімічними показниками став зразок, оброблений **соєвим соусом з імбирем і цедрою апельсина**. Він мав найнижчий рівень залишкової вологи (6,37), найнижчу активність води (0,731), стабільний рН (6,41) та найвищу органолептичну оцінку (5,0 бала).

Томатний зразок вирізнявся приємним ароматом і насиченим кольором, але дещо вищим вмістом вологи, тоді як медово-гірчичний мав збалансований смак і помірну пряність. Контрольний зразок без соусу показав найменшу смакову виразність.

Розроблена вдосконалена рецептура та технологічна схема сушіння при 35°C протягом 15 годин дозволяють отримати снеки з високими показниками якості, біологічної цінності та стійкості під час зберігання до 30 діб.

Таким чином, технологія виробництва рибних снеків із карася з використанням соєвого маринаду є інноваційним і перспективним напрямом розвитку сучасної рибопереробної галузі.

## РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ТА РЕАЛІЗАЦІЇ СНЕКІВ

Розвиток харчової промисловості вимагає створення продукції, яка не лише задовольняє органолептичні потреби споживачів, а й має високу харчову цінність та оптимальні економічні показники. Рибні снеки, виготовлені з карася, належать до перспективних продуктів, оскільки поєднують високий вміст білка, мінералів та харчових волокон. Важливим етапом технологічного процесу є попереднє оброблення риби соусами, що впливає на вихід готового продукту, його якість та енергетичну цінність.

Економічна ефективність виробництва таких снеків визначається співвідношенням між витратами на сировину та матеріали, технологічними ресурсами та ринковою вартістю готового продукту. Аналіз витрат дозволяє оцінити доцільність використання різних рецептур, визначити оптимальний склад соусів і кількість сировини для забезпечення максимального виходу після сушіння.

Мета цього розділу полягає в оцінці економічної вигоди виробництва снеків із карася з використанням різних рецептур соусів, визначенні собівартості продукції на 1 тону сировини та порівнянні ефективності різних технологічних варіантів. Проведені розрахунки дозволяють обґрунтувати впровадження найбільш раціональних рецептур у виробництво та оцінити їх потенційну рентабельність.

### 4.1. Розрахунок кількості основної сировини та виходу готового продукту

Таблиця 4.1

Розрахунок кількості основної сировини та виходу готового продукту (на 1 т карася)

№	Зразок	Вихід готового продукту, %	Кількість основної сировини, кг
1	Контроль	21	1000

2	Снеки в медово-гірчичному соусі	51	1000
3	Снеки в томатному соусі з базиліком	57	1000
4	Снеки в соєвому соусі з імбирем та цедрою	63	1000

**Таблиця 4.2**

Собівартість «Контроль» (без соусу, з сіллю)

Інгредієнт	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т, кг	Ціна за кг, грн	Вартість, грн
Карась	100	1000	45	45000
Сіль	3	30	8	240
<b>Всього</b>	<b>103</b>	<b>1030</b>	–	<b>45240</b>

**Таблиця 4.3**

Собівартість «Медово-гірчичний»

Інгредієнт	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т, кг	Ціна за кг, грн	Вартість, грн
Карась	80	800	45	36000
Мед	3,6	36	350	12600
Гірчиця діжонська	11	110	81	8910
Сіль	3	30	8	240
<b>Всього</b>	–	<b>976</b>	–	<b>57750</b>

**Таблиця 4.4**

Собівартість «Томатний з базиліком»

Інгредієнт	Норма, %	Потреба для виробництва 1 т, кг	Ціна за кг, грн	Вартість, грн
Карась	80	800	45	36000
Томатний соус	16,8	168	95	15960
Базилік	0,3	3	110	330
Сіль	3	30	8	240

<b>Всього</b>	–	1001	–	52530
---------------	---	------	---	-------

**Таблиця 4.5**

**Собівартість «Соєвий з імбирем і цедрою апельсина»**

<b>Інгредієнт</b>	<b>Норма, %</b>	<b>Потреба для виробництва 1 т, кг</b>	<b>Ціна за кг, грн</b>	<b>Вартість, грн</b>
Карась	80	800	45	36000
Соєвий соус	11,55	115,5	90	10395
Імбир	3,3	33	200	6600
Цедра апельсина	1,65	16,5	367	6055,5
Сіль	1,5	15	8	120
<b>Всього</b>	–	980	–	59170,5

**4.2. Економічна ефективність виробництва**

**Таблиця 4.6**

**Економічна ефективність виробництва снеків із карася**

<b>№</b>	<b>Рецептура</b>	<b>Вартість сировини та основних матеріалів, грн/т</b>	<b>Структура витрат, %</b>	<b>Відхилення, %</b>
1	Контроль	45240	100	0
2	Снеки в медово-гірчичному соусі	57750	127,6	27,6
3	Снеки в томатному соусі з базиліком	52530	116,1	16,1
4	Снеки в соєвому соусі з імбирем та цедрою	59170,5	130,7	30,7

**Таблиця 4.7**

**Розрахунок прибутку від реалізації 1 т снеків**

<b>№</b>	<b>Рецептура</b>	<b>Вихід, кг</b>	<b>Ціна реалізації, грн/кг</b>	<b>Виручка, грн</b>	<b>Собівартість, грн</b>	<b>Прибуток, грн</b>
----------	------------------	------------------	--------------------------------	---------------------	--------------------------	----------------------

1	Контроль	210	365	76650	45240	31410
2	Снеки в медово-гірчичному соусі	510	365	186150	57750	128400
3	Снеки в томатному соусі з базиліком	570	365	208050	52530	155520
4	Снеки в соєвому соусі з імбирем та цедрою	630	365	229950	59170,5	170779,5

**Таблиця 4.8**

**Розрахунок рентабельності виробництва**

№	Рецептура	Прибуток, грн	Собівартість, грн	Рентабельність, %
1	Контроль	31410	45240	69,4
2	Снеки в медово-гірчичному соусі	128400	57750	222,3
3	Снеки в томатному соусі з базиліком	155520	52530	296,2
4	Снеки в соєвому соусі з імбирем та цедрою	170779,5	59170,5	288,5

Економічні показники розроблених рецептур снєків із карася свідчать про економічну доцільність їх впровадження у виробництво. Використання функціональних соусів та оптимізованих рецептів дозволяє підвищити вихід готової продукції, збільшити прибуток та рентабельність виробництва.

Розрахунки показали, що застосування нових рецептур із медово-гірчичним, томатним та соєвим соусом забезпечує поліпшення якісних характеристик продукту, підвищення харчової цінності та функціональності. Хоча собівартість деяких зразків зростає через використання дорожчих інгредієнтів, нові продукти мають підвищену цінність для споживачів і можуть рекомендуватися для певних категорій населення як більш корисний харчовий продукт.

## **РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ**

Охорона праці є важливою складовою виробничого процесу та спрямована на створення безпечних і комфортних умов для персоналу, зниження ризику травматизму й професійних захворювань. Виробництво рибних снєків із карася звичайного належить до робіт підвищеної небезпеки, оскільки передбачає механічну обробку сировини, використання електро- й термоустановок, роботу у вологому середовищі та із дезінфікуючими засобами. Тому необхідне суворе дотримання вимог охорони праці, техніки безпеки й санітарних норм.

### **5.1. Аналіз небезпечних і шкідливих факторів виробництва**

Під час виготовлення рибних снєків працівники зазнають впливу фізичних, хімічних, біологічних та психофізіологічних факторів. До фізичних належать підвищена вологість, шум холодильного обладнання, локальні вібрації, ризик травмування гострим інвентарем. Хімічні фактори — це дія миючих і дезінфікуючих засобів, які можуть подразнювати шкіру та дихальні шляхи. Біологічні — контакт із сирією рибою, що може бути носієм патогенних мікроорганізмів. Психофізіологічні — монотонність роботи, статичні пози, висока концентрація уваги. Для зменшення їх впливу впроваджуються вентиляційні системи, спецодяг, регулярні інструктажі та контроль умов праці.

### **5.2. Організація робочих місць і виробничих приміщень**

Раціональна організація робочих місць забезпечує безпеку працівників і підвищує продуктивність. Робочі місця проєктують відповідно до вимог ДБН В.2.2-25:2009. Поверхні виготовляють із нержавіючої сталі, підлоги — із неслизьких матеріалів із нахилом до трапів. Між столами має бути не менше 1,2 м, проходи — не менше 1,5 м. Освітлення рівномірне, не менше 300 лк, із використанням світлодіодних ламп. Усі поверхні повинні легко митися, вентиляційні решітки очищаються щодня.

### **5.3. Мікроклімат і вентиляція виробничих приміщень**

Оптимальний мікроклімат сприяє комфортній роботі персоналу та якості продукції. Для робіт середньої тяжкості (ДСН 3.3.6.042-99) рекомендовано температуру +16...+18 °С, відносну вологість 60–75 %, швидкість руху повітря 0,2–0,3 м/с. Надлишкова волога видаляється припливно-витяжною вентиляцією, що забезпечує триразовий обмін повітря на годину. Над дегідраторами встановлюють місцеві відсмоктувачі. У холодний період повітря підігрівається, у теплий — охолоджується.

### **5.4. Електробезпека**

Електробезпека є пріоритетною, адже у виробництві використовують дегідратори, змішувачі, холодильники, ваги. Захист працівників забезпечується заземленням і зануленням корпусів, використанням захисних автоматів і розеток із кришками, розташованими не нижче 1,2 м. Працівники повинні мати II групу допуску, проходити інструктаж і медогляд. У вологих приміщеннях забороняється використання подовжувачів без захисту від вологи.

### **5.5. Безпечна експлуатація обладнання**

Перед початком роботи перевіряють стан електромереж, заземлення, справність вимикачів. Забороняється експлуатація обладнання без заземлення або з пошкодженою ізоляцією. Завантаження продукту до дегідратора здійснюють у терморукавицях при температурі 45–50 °С, очищення проводять після охолодження нижче 40 °С. Рухомі частини обладнання мають захисні кожухи, які заборонено знімати під час роботи.

### **5.6. Санітарно-гігієнічні вимоги**

Дотримання санітарно-гігієнічних вимог гарантує якість і безпечність продукції. Приміщення повинні відповідати ДСанПіН 145-2007, бути розділеними на «чисті» та «умовно брудні» зони. Поверхні виконують з водостійких матеріалів, столи та інструменти маркуються за кольором (синій

— для сирої риби, зелений — для готової). Працівники проходять медогляд, користуються чистим спецодягом, миють і дезінфікують руки. Прибирання проводять щодня, генеральне — щотижня. Перед входом у виробничу зону встановлено санпропускники та дезбар'єри.

### **5.7. Пожежна безпека**

Пожежна безпека забезпечується згідно з НАПБ А.01.001-2014. У приміщеннях встановлені вогнегасники, пожежні щити, евакуаційні знаки. Забороняється залишати ввімкнене обладнання без нагляду, використовувати відкритий вогонь або зберігати легкозаймисті матеріали біля нагрівальних установок. У разі займання застосовують вуглекислотні чи порошкові вогнегасники.

### **5.8. Психофізіологічні умови праці**

Робота характеризується монотонністю, вологістю, шумом, статичними навантаженнями. Для запобігання перевтомі встановлюється режим праці й відпочинку — перерви 10–15 хв кожні дві години. Робочий день триває до 8 годин (у вологих умовах — 6). Передбачені кімнати відпочинку, душові, шафи для одягу. Рекомендуються вправи для рук і спини, зручне взуття та неслизькі килимки.

### **5.9. Організаційні заходи з охорони праці**

На підприємстві функціонує служба охорони праці, яка здійснює контроль за станом виробництва, проводить інструктажі та медогляди. Передбачено вступний, первинний, повторний і позаплановий інструктажі. Результати фіксуються в журналах. Раз на рік проводиться перевірка знань з охорони праці. Адміністрація відповідає за забезпечення працівників спецодягом, ЗІЗ, проведення профілактичних заходів і аналіз нещасних випадків. На підприємстві діє політика «нульового травматизму», що спрямована на формування культури безпеки серед працівників.

## ВИСНОВОК

Проведені дослідження довели ефективність інноваційного підходу до виробництва рибних снєків з використанням попередньої обробки сировини соусами. Встановлено, що карась звичайний є перспективною сировиною завдяки оптимальному співвідношенню білків та ліпідів, що забезпечує високу харчову цінність і технологічні властивості продукту.

Експериментальні дані підтвердили значне покращення органолептичних та фізико-хімічних показників готових виробів при використанні соусних композицій, зокрема соєвого соусу з імбиром та цедрою апельсина. Розроблена технологічна схема з оптимізованими параметрами маринування та сушіння забезпечує стабільність виробничого процесу та відтворюваність результатів.

Економічні розрахунки свідчать про доцільність промислового впровадження запропонованої технології, оскільки вона забезпечує високу рентабельність виробництва через збільшення виходу готової продукції та формування доданої вартості. Отримані результати створюють науково-практичну основу для розширення асортименту рибної продукції, що відповідає сучасним вимогам якості та безпеки.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про охорону праці». – Відомості Верховної Ради України, 1992, №49.
2. Кодекс законів про працю України. – Київ: Верховна Рада України, 2023.
3. ДСанПіН 145-2007. Санітарні правила для підприємств харчової промисловості. – Київ: МОЗ України, 2007.
4. ДСН 3.3.6.042-99. Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. – Київ: МОЗ України, 1999.
5. НАПБ А.01.001-2014. Правила пожежної безпеки в Україні. – Київ: ДСНС України, 2014.
6. ДСТУ 4426:2005. Продукти рибні. Терміни та визначення. – Київ: Держспоживстандарт України, 2005.
7. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019.
8. ДСТУ 4668:2006. Риба, морепродукти та продукти їх перероблення. Загальні технічні умови. – Київ: Держспоживстандарт України, 2006.
9. ДСТУ 8029:2015. Риба та рибні продукти. Методи визначення вологи. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=81114](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=81114).
10. ДСТУ 8718:2017. Риба та рибні продукти. Методи визначення золи та мінеральних домішок. [Електронний ресурс]. Режим доступу: [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=73418](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=73418).
11. Технологія переробки риби. Методи аналізу: навчальний посібник/ Слободянюк Н.М., Голембовська Н.В, Менчинська А.А, Андрощук О.С., Тулуб Д.О. К.:ЦП «Компринт», 2018. 300 с.
12. **Бережна, Г. І.** Технологія переробки риби та морепродуктів. – Київ: НУХТ, 2019. – 288 с.
13. **Головко, М. П.** Технологія харчових продуктів тваринного походження. – Київ: Ліра, 2018. – 412 с.

14. **Шарило, О. І.** Сучасні технології рибної продукції. – Одеса: ОНАХТ, 2020. – 364 с.
15. **Кузнецов, О. В.** Інноваційні технології в рибопереробній промисловості. – Київ: НУХТ, 2021. – 276 с.
16. **Писаренко, Н. В.** Хімічний склад і харчова цінність рибної сировини. – Київ: Ліра-К, 2017. – 198 с.
17. **Мельник, В. М.** Біохімічні основи переробки риби. – Київ: НУБіП, 2016. – 220 с.
18. **Кравченко, Ю. В.** Сучасні методи сушіння харчових продуктів. – Харків: ХДУХТ, 2019. – 250 с.
19. **Василенко, О. І.** Енергоефективні технології сушіння харчових систем. – Київ: Ліра, 2022. – 315 с.
20. **Кондратюк, С. А.** Фізико-хімічні процеси в харчових технологіях. – Київ: НУХТ, 2020. – 280 с.
21. **Слободянюк, Н. В.** Технологія снекових продуктів. – Київ: НУХТ, 2018. – 232 с.
22. **Бондар, І. І.** Інновації у виробництві харчових концентратів і снеків. – Київ: Центр учбової літератури, 2020. – 274 с.
23. **Хомутов, О. М.** Безпека праці в харчовій промисловості. – Київ: Ліра, 2021. – 280 с.
24. **Дудник, Т. М.** Санітарія та гігієна на харчових підприємствах. – Київ: НУХТ, 2017. – 156 с.
25. **Романов, О. В.** Мікробіологічний контроль у харчових технологіях. – Львів: Українські технології, 2019. – 200 с.
26. **Гладкий, В. І.** Стандартизація та сертифікація харчових продуктів. – Київ: Центр учбової літератури, 2016. – 248 с.
27. **Овчаренко, О. Ю.** Сенсорний аналіз харчових продуктів. – Київ: НУХТ, 2020. – 190 с.
28. **Костенко, Т. С.** Технологічний контроль якості рибної продукції. – Київ: НУХТ, 2018. – 180 с.

29. **Захарченко, П. В.** Екологічна безпека харчових виробництв. – Київ: Центр учбової літератури, 2021. – 220 с.
30. **Соловей, І. В.** Біотехнологічні аспекти у харчовій промисловості. – Львів: Сполом, 2019. – 260 с.
31. **Шевченко, Л. М.** Харчові добавки та консервування продуктів. – Київ: Ліра, 2020. – 280 с.
32. **Шимко, С. В.** Контроль якості та безпечності продуктів. – Київ: НУХТ, 2018. – 224 с.
33. **Мартиненко, О. П.** Технологія риби та морепродуктів. – Київ: НУХТ, 2023. – 350 с.
34. **Панасюк, О. М.** Основи технології харчових виробництв. – Київ: Ліра, 2015. – 310 с.
35. **Сидоренко, Г. І.** Енергозбереження у харчовій промисловості. – Київ: Освіта України, 2017. – 244 с.
36. **Григоренко, А. В.** Технологія готових страв і напівфабрикатів. – Київ: НУХТ, 2022. – 276 с.
37. **Петренко, О. С.** Зберігання та пакування харчових продуктів. – Київ: Ліра, 2018. – 215 с.
38. **Коваленко, Л. В.** Основи HACCP у виробництві харчових продуктів. – Київ: Центр учбової літератури, 2021. – 170 с.
39. **ISO 22000:2018.** Food safety management systems — Requirements for any organization in the food chain. – Geneva: ISO, 2018.
40. **FAO.** Fishery and Aquaculture Statistics. – Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2022.
41. **EFSA.** Risk assessment in fish processing environments. – Parma: European Food Safety Authority, 2021.
42. **WHO.** Food safety and quality: guidance manual. – Geneva: World Health Organization, 2020.
43. **FAO/WHO.** The Codex Alimentarius: Fish and Fishery Products. – Rome: FAO, 2020.

- 44.**OECD**. Sustainable fish processing technologies. – Paris: OECD Publishing, 2021.
- 45.**ISO 18593:2018**. Microbiology of the food chain — Sampling techniques. – Geneva: ISO, 2018.
- 46.**EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain**. Evaluation of chemical safety in dried fish products. – EFSA Journal, 2020.
- 47.**Westergaard, V**. Drying of fish and seafood: modern trends. – Copenhagen: Danish Technological Institute, 2019.
- 48.**Nielsen, H**. Texture and sensory evaluation in fish snacks. – Amsterdam: Elsevier, 2020.
- 49.**Park, J. W**. Surimi and fish products technology. – Boca Raton: CRC Press, 2018.
- 50.**Hall, G. M**. Fish Processing: Sustainability and New Opportunities. – Oxford: Wiley-Blackwell, 2018.
- 51.**Huss, H. H**. Quality and Quality Changes in Fresh Fish. – Rome: FAO Fisheries Technical Paper, 2019.
- 52.**Shahidi, F**. Seafood Processing: Technology, Quality and Safety. – New York: Springer, 2017.
- 53.**López-Caballero, M. E**. Advances in fish preservation. – London: Academic Press, 2021.

## Додаток А. Список опублікованих праць за темою магістерської роботи

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет харчових технологій  
та управління якістю продукції АПК**



**XIII 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  
XIII Міжнародної науково-практичної  
конференції вчених, аспірантів і студентів**

**КИЇВ – 2025**

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

6 місяців та рекомендувати плоди з зазначеним терміном зберігання для подальшої переробки.

Органолептична оцінка плодів черешні в свіжому та замороженому вигляді коливається в межах 4,4-4,9 бали. В межах досліджуваних сортів основне зниження загальної дегустаційної оцінки плодів черешні зафіксовано на етапі заморожування на 0,1-0,2 бали. Впродовж 6 місяців зберігання зниження показника майже не спостерігалось. З 6 до 9 місяців зберігання зниження загальної дегустаційної оцінки відбулось за рахунок втрати інтенсивності кольору плодів. Найвищі смакові якості було визначено у плодів як в свіжих, так і заморожених сортозразках Дилема, Казка - 4,8-4,9 бали.

#### **Висновок**

За вмістом біофлавоноїдів та оцінкою органолептичних показників виділились варіанти варення виготовлені з заморожених напівфабрикатів сортів Дилема, Казки.

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Іванова І. Є., Сердюк М.Є., Герасько Т.В., Кривонос Е.С., Білоус І.А. Визначення придатності сортів черешні та вишні до заморожування за критерієм кріорезистентності. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2018. № 8(2). URL: <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/9739> (дата звернення 10.03.2025).
2. Сімахіна Г. О. Основні показники придатності плодів та ягід до заморожування. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки*. 2018. Том 29(68), ч. 3(1). С. 73–77.
3. Василишина О. В., Постоленко Є. П. Вплив особливостей сорту на якість заморожених плодів вишні. *Наукові горизонти*. 2019. № 2(75). С. 44–49.

**УДК 637.56:664.951**

**Петренко Л.О.**, студентка магістратури

**Менчинська А.А.**, к.т.н., доцент

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

#### **ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ СПОСОБІВ ПОПЕРЕДНЬОГО ОБРОБЛЕННЯ НАПІВФАБРИКАТУ У ТЕХНОЛОГІЇ РИБНИХ СНЕКІВ**

Сучасний ринок харчових продуктів потребує інноваційних підходів до виробництва зручних та корисних снеків, особливо з рибної сировини. Риба є цінним джерелом білків, поліненасичених жирних кислот, вітамінів і мінералів, проте традиційні методи обробки часто призводять до втрати цих корисних компонентів. Впровадження новітніх технологій

попередньої обробки напівфабрикатів дозволяє не лише зберегти поживні речовини, а й покращити органолептичні характеристики готових продуктів, що є особливо актуальним у сучасних умовах підвищення попиту на здорове харчування [1].

Метою даного дослідження є наукове обґрунтування та розроблення технології виробництва рибних снєків з використанням інноваційних методів попереднього оброблення напівфабрикатів.

У технології снєків з гідробіонтів особлива увага приділяється збереженню поживної цінності сировини, покращенню органолептичних характеристик готового продукту та подовженню термінів його зберігання без використання шкідливих консервантів [2].

Перспективним способом попереднього оброблення напівфабрикату є використання різноманітних прянощів, рослинних екстрактів та соусів. Ці компоненти підвищують харчову цінність сушено-в'ялених рибопродуктів, поліпшують їх зовнішній вигляд, смак, запах, колір, консистенцію, а також збільшують термін зберігання. Завдяки вказаному способу попереднього оброблення, продукти збагачуються всіма необхідними для життєдіяльності людини мікроелементами, крім того, вироби з риби і морепродуктів отримують натуральний консервант на основі рослинної сировини. Асептичні властивості соусів і екстрактів рослинної сировини обумовлені наявністю в них органічних кислот, фітонцидів. Ароматичні властивості соусів, прянощів та рослинних екстрактів обумовлені наявністю в них, в першу чергу, фенолів. У формуванні смако-ароматичних властивостей беруть участь також органічні кислоти, альдегіди, кетони, спирти [3].

До інноваційних способів та методів попереднього оброблення напівфабрикатів у технології рибних снєків належать ферментативний гідроліз білків, вакуумна маринація, оброблення високим тиском.

Ферментативний гідроліз білків дозволяє підвищити їх біодоступність на 25-30% та покращити консистенцію продукту. Вакуумна маринація забезпечує рівномірне проникнення маринадних компонентів і збереження вітамінного складу, при цьому скорочує витрати сировини на 15-20%. Обробка високим тиском показує значну ефективність у зниженні мікробного навантаження та подовженні терміну зберігання.

Комбінація ферментативного гідролізу з вакуумною маринацією дозволяє не лише зберегти поживні речовини, а й значно покращити смакові якості готових рибних снєків. Обробка високим тиском виявилась особливо перспективною для промислового застосування, оскільки дозволяє отримувати безпечні продукти з тривалим терміном зберігання без використання хімічних консервантів. Ці результати свідчать про високу ефективність запропонованих методів [4].

Способи попереднього оброблення напівфабрикату мають важливе практичне значення для харчової промисловості, оскільки дозволяють

створювати конкурентоздатні продукти з високою поживною цінністю, що відповідають сучасним вимогам споживачів до здорового харчування.

Подальші дослідження доцільно спрямовувати на розроблення комбінованих методів оброблення, оптимізацію енергоефективних режимів та створенням нових лінійок функціональних продуктів на основі доступної рибної сировини.

#### **Висновок**

Рибні снеки є перспективним продуктом харчування, що поєднує високу харчову цінність, зручність у споживанні та тривалий термін зберігання. Використання сучасних технологій дозволяє розширювати асортимент цієї продукції, покращувати її якісні показники та відповідати вимогам споживачів щодо здорового харчування.

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Petrov, V. I., & Sydorenko, L. P. (2022). *Prospects for the development of the fish processing industry*. Kyiv: NUHT.
2. Ivanenko, M. O. (2021). *Technologies for the production of healthy food products*. Lviv: Lviv National Academy of Sciences
3. Menchynska, A., Ivanyuta, A., Manoli, T., & Nikitchina, T. (2020). *Application of biotechnological method of fat reduction in fish snack technology*. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 22(94), 50-54. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9410>
4. Gorbachev, M. A., Nikitchina, A. O., Manoli, T. A., & Barysheva, Ya. O. (2019). In *Improving the technology of fish snacks from freshwater fish. Scientific achievements in solving current problems of production and processing of raw materials, standardization and food safety: materials of the 8th International Scientific and Practical Conference of Scientists, Postgraduate Students and Students* (pp. 119-120). Kyiv: National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine.