

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

УДК 664.8.037/.047

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів

_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« _____ » _____ 2024 р.

« _____ » _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Удосконалення технології сушено – в'яленої 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, доцент

_____ Наталія СЛОБОДЯНЮК

Керівник магістерської роботи

к.т.н., доцент

_____ Віктор САРАНА

Виконав

_____ Олександр ДЕРКАЧ

КИЇВ – 2024

**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

« _____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ
РОБОТИ СТУДЕНТУ**

Деркачу Олександрю Олександровичу

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «**Удосконалення технології сушено – в'яленої
продукції**»

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

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15.11.2024 року

Вихідні дані до магістерської роботи

вид продукту – сушена і вялена риба; сировина – окунь, лящ; прянощі; 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 «15» березня 2024 р.

Керівник магістерської роботи _____ Віктор САРАНА

Завдання прийняв до виконання _____ Олександр ДЕРКАЧ

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему: «Удосконалення технології сушено – в'яленої продукції» містить 66 сторінок, 16 таблиць, 12 рисунків та 48 літературних джерел.

В роботі розглянуті питання удосконалення технології сушеної і в'яленої продукції з окуня та ляща.

Мета роботи – удосконалення технології сушено-в'яленої продукції.

Об'єкт дослідження – удосконалена технологія сушено-в'яленої продукції з окуня та ляща.

Предмет дослідження – показники якості та безпечності сировини; показники якості та безпечності готової сушено-в'яленої продукції з окуня та ляща.

Матеріалами дослідження було обрано рибу-сирець окунь та лящ.

В роботі досліджено сировину, процес зневоднення риби, якість та безпечність готового продукту.

Розроблено заходи охорони праці, характерні для даного виробництва.

Розраховано економічну ефективність виробництва при впровадженні запропонованої технологічної схеми

Ключові слова: зневоднення, лящ, окунь, органолептичні показники, активність води.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	6
1.1. Сучасний стан ринку прісноводної риби в Україні.....	6
1.2. Асортимент сушено - в'ялено продукції з риби.....	7
1.3. Зміни в тканинах риби при сушінні і в'яленні.....	13
1.4. Характеристика сировини, що використовується для виробництва сушено-вяленої продукції.....	16
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	22
2.1 Об'єкт і предмет дослідження.....	22
2.2 Схема експериментальних досліджень.....	23
2.3 Методика та методики дослідження.....	24
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	30
3.1. Дослідження показників якості рибної сировини.....	30
3.2. Розробка рецептур сушено-в'яленої продукції	31
3.3. Обґрунтування параметрів зневоднення сировини.....	32
3.4. Дослідження якості готового продукту.....	33
РОЗДІЛ 4 ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБРАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ.....	37
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	44
РОЗДІЛ 6 РОЗРАХУНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ.....	52
6.1 Техніко-економічне обґрунтування.....	52
6.2 Розрахунок економічної ефективності впровадження результатів дослідження	54
ВИСНОВКИ.....	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	62

ВСТУП

Рибне господарство має суттєве значення в організації раціонального харчування населення, оскільки рибні продукти є одним із джерел білків і жирів тваринного походження.

Рибопереробна галузь пов'язана тісно з іншими галузями і залишається одною із основних сировинних баз для виготовлення біологічно активних речовин, лікувальних препаратів, а також кормового рибного борошна. Головною метою розвитку рибної промисловості є конкурентоспроможна продукція з риби і морепродуктів.

У зв'язку зі скороченням обсягів добування риби океанічного промислу, в останні роки дедалі більше уваги приділяється виготовленню продукції з прісноводних видів риб. Ці зміни сировинної бази рибної промисловості, зумовлюють необхідність удосконалення технології та розширення асортименту продукції, в тому числі сушено-в'яленої.

Збільшити обсяги виробництва сушено-в'яленої рибної продукції доцільно з доступної сировини внутрішніх водойм, такої як окунь та лящ. Ці види сировини володіють хорошими техно-хімічними характеристиками та відповідними функціонально-технологічними показниками, що визначають їх придатність для виготовлення сушено-в'яленої продукції.

Інноваційними підходами у технології сушено-в'яленої продукції є використання широкого спектру композицій натуральних смако-ароматичних речовин. До них відносяться різноманітні рослинні інгредієнти, прянощі, лікарські рослини або їх екстракти. Такі добавки не лише урізноманітнюють смако-ароматичні відтінки, а й проявляють антисептичні та антиокислювальні властивості, завдяки наявності в них спеціальних хімічних сполук. З метою модифікації органолептичних показників, стабільної якості та дозрівання вяленої продукції застосовують соуси та інтенсифікатори дозрівання.

Удосконалення технології сушено – в'яленої продукції з окуня та ляща із застосуванням прямих добавок є актуальним.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Сучасний стан ринку прісноводної риби в Україні

У 2022 році внаслідок збройної агресії РФ промисел в Азовському та Чорному морях був фактично заблокований, за виключенням певних ділянок у межах Миколаївської області. Крім того, терористичне знищення окупантами РФ Каховської ГЕС призвело до осушення Каховського водосховища, середній промисловий вилов якого складав близько 3 тис. тонн [1].

Промисловими рибалками у рибогосподарських водних об'єктах та на континентальному шельфі України у 2022 році добуто всього 10,1 тис. тонн водних біоресурсів, що на 67% менше порівняно з 2021 роком. У внутрішніх водоймах добуто 9,95 тис. тонн, що на 44 % менше порівняно з минулим роком [2, 3].

На зниження вилову у внутрішніх водоймах впливає також забруднення річок та мале фінансування на їх очищення [4].

Минулого року реалізовано 9,7 тис. тонн товарної продукції аквакультури. Спеціальними товарними рибними господарствами (СТРГ), що поєднують елементи аквакультури і промислового вилову у 2023 році добуто 4,3 тис. тонн водних біоресурсів, що на 27% більше минулорічного показника. Всього у 2023 році в режимі СТРГ вилов проводили 50 таких господарств [1, 2].

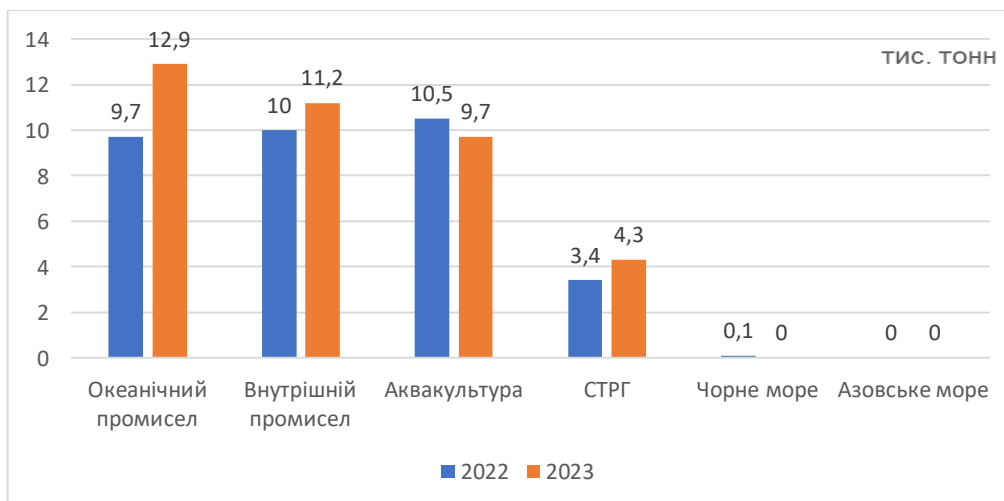


Рис. 1.1. Загальний вилов риби та інших водних біоресурсів в Україні [2].

Серед рік України основне рибогосподарство припадає на Дніпро, нижній Дунай, менше Дністер, Південний Буг і Сіверський Донець. У столичному Дніпрі налічується 66 видів риби. Чимало риби має водиться і в інших водоймах.

Озерне господарство зосереджене переважно на Поліссі й у заплаві нижньої течії Дунаю. На Поліссі зосереджено близько 268 озер загальною площею 16 000 га; в яких міститься значна частина риби [5].

Найінтенсивніше в Україні вилов проходить в ставках. Ставковий фонд України (близько 22 000 ставків) становить лише близько 170 000 га водної площі, з них зариблено близько 75 000 га; щорічний вилов у ставках — близько 30 000 т.

У ставках розміщена основна племінна робота, спрямована на покращення генетичних якостей і продуктивності риби. Унаслідок інтенсифікації ставкового рибного господарства площа ставків і вилову риби в прісноводних водоймах зросла. Для штучного розведення існує 8 форелевих рибних ставків у Карпатах, 2 форелевих підприємства у Волинській та Тернопільській областях, господарство «Свалява» в Карпатах, завод на нижньому Дніпрі [6].

У зв'язку з спорудженням Дніпровського каскаду гідроелектростанцій на Дніпрі вилов рибної сировини погіршилось. У великих водоймах, організовано підприємства нового типу, відмінні від річкових. Причиною цього є те, що гребля обмежує вільний доступ проходу риби, а риби, які не живуть в стоячих водоймах і полюбляють поточні річки мігрували на північ. Основними об'єктами промислу в дніпровських водосховищах є лящ, судак, сазан і сом [7].

Основними цілями рибопереробного підприємств в внутрішніх водоймах є відтворення та використання живих ресурсів, переважно рибної сировини для одержання різних видів продукції.

За інвентаризації ставкового фонду було встановлено, що в Україні більш як у 200 районах площі ставів становлять 300 гектарів. Треба знайти можливості раціонально використати ці площі для вирощування рибної сировини [8, 9].

Сушено-в'ялена і в'ялена рибна продукція, традиційна для вітчизняного споживача, нині представлена на ринку значною часткою за рахунок імпоротної сировини.

У структурі виробництва риби сушеної та в'яленої основна частка припадає на такі види риб: корюшка, мойва, вобла, мінтай, лящ.

1.2 Асортимент сушено - в'ялено продукції з риби

Однією з проблем, що стоїть на заваді виготовлення якісної солено-сушеної рибної продукції – високий вміст жиру у сировині.

Для виготовлення сушеної риби використовують в основному нежирну сировину, яка легше піддається глибокому сушінню. Вона не буде містити на момент закінчення зневоднення, великої кількості продуктів окислення жиру, в тому числі і токсичних. Окиснення жиру призводить до пожовтіння поверхні, появи неприємного запаху і смаку, тобто до зменшення терміну придатності готового продукту. Уникнути цих небажаних ефектів дозволяє застосування способів видалення жиру з сировини або антиокислювачів.

Відомий спосіб виготовлення солено-сушеної продукції з лососевих видів риб, що передбачає оброблення охолодженої до температури від 0 до мінус 2 °С риби на філе, сухе соління, заповнення оболонки з полімерних матеріалів рибою. Отримані батони витримують протягом 8–10 годин за температури 0–5° С і заморожують. Після цього продукт нарізають на скибочки, розпилюють над його поверхнею антиокислювач, сушать за температури 22–27° С протягом 4–6 годин і охолоджують. Недоліком цього способу є застосування антиокислювачів, які не завжди є доступними для широкого використання, безпечними і дозволяють досягти бажаного технологічного ефекту [10].

Для виготовлення в'яленої риби навпаки, краще за все використовувати сировину середньої жирності. Саме така сировини завдяки своєму хімічному складу буде добре дозрівати, забезпечивши високі смакові якості в'яленої продукції.

Розроблено спосіб виробництва натуральної солено-сушеної рибної продукції тривалого терміну зберігання на основі сировини з середнім та високим вмістом жиру. Цей спосіб передбачає оброблення риби екстрактом пшеничних висівків, з метою видалення підшкірного шару жиру, що забезпечить збільшення терміну зберігання без застосування антиокислювачів та консервантів [10].

Відомий спосіб приготування в'яленої риби, що полягає в тому, що заморожену сировину розморожують на повітрі, розбирають, знову заморожують при температурі від мінус 10 до мінус 18 °С протягом 24 - 48 год. Потім сушать протягом 8-15 год при температурі від 0 до 10 °С рибу солять сухою посольною сумішшю і знову сушать при температурі не вище 27 °С не більше 12 год. Готовий продукт має високі споживчі якості, м'яку консистенцію, і може бути рекомендований для дієтичного харчування [11].

У Японії випускається дієтична продукція з частково зневодненої ставриди, що містить 65-75% вологи та менше 2,0% солі. При виробництві даного продукту поєднують розморожування і соління риби в насиченому охолодженому тузлуку. В'ялення риби здійснюють трохи більше 2,0 год при температурі 22 - 25 °С за відносної вологості повітря 50 - 60 %. У процесі в'ялення вологість риби з 74 % знижується на 10-15%. Підв'ялену ставриду направляють до морозильної камери, де заморожують до температури мінус 40 °С. Органолептичні властивості продукції, приготовленої в такий спосіб досить високі [12].

Відомий спосіб приготування в'яленого формованого рибного продукту, згідно якого використовують філе прісноводних та/або морських видів риб, нестандартні шматочки або зрізання м'яса, а також хребтові кістки з прирізами м'яса пропускають через рибний сепаратор (неопрес) для відділення м'яса від кісток та шкіри з одночасним подрібненням, вносять суміші для формування фаршу. Формування фаршу відбувається за рахунок використання преса. Прес-форми з фаршем витримують для дозрівання продукту в холодильній камері протягом 8 - 20 год. при температурі навколишнього повітря від 4 до 8 °С.

Напівфабрикат сушать шляхом природної або штучної вентиляції при температурі 18 - 20 ° С протягом 3 - 5 годин, в'ялять до досягнення вологи в готовому продукті від 35% до 45%. Тривалість зберігання продукту, його безпека для споживача забезпечується за рахунок комплексної харчової добавки Бактостоп Універсал [13].

Відомий спосіб приготування сиров'яленої рибної ковбаси. Філе тріскових, лососевих та коропових видів риб (нестандартні шматочки або зрізання м'яса) подрібнюють на вовчку з отриманням рибного фаршу. Потім, в рибний фарш вносять суміші смакоароматичних і стартових культур, анісомін БЕ, морську сіль або вакуумну сіль нітрит, комплексну харчову добавку Бактостоп Універсал фірми, змішують до однорідної маси, формують в оболонку шляхом стандартного шприцювання фаршу, поміщають в холодильну камеру, де ковбаски підвішують на рейки або гаки, або розкладають на решітках для дозрівання протягом 24 годин за температури від +1°С до +10°С і відносної вологості повітря не більше 75%. Далі в'ялять при температурі від 23°С до 26°С протягом 48 - 120 год. Термін зберігання продукту, упакованого під вакуумом, при температурі +5 ° С - мінус 8 ° С не більше 4 місяців [14].

Для модифікації смако-ароматичних властивостей в'яленої риби застосовують соусування, що передбачає занурення підсушеного напівфабрикату під гнітом в соус певної рецептури та відповідного співвідношення риба: соус на кілька годин.

Відомий спосіб приготування в'яленої риби, при якому виходить продукт профілактичного та дієтичного призначення за рахунок того, що перед в'яленням рибу витримують у соєвому соусі без додаткового внесення будь-яких харчових добавок, у тому числі кухонної солі, і потім рибу направляють на в'ялення протягом 12 год. . Готовий продукт виходить із незвичайним смаковим букетом та вмістом солі на рівні 1,2 - 2,0 %. Недоліком у цьому способі приготування дієтичної продукції є специфічний смак та темний колір продукції, що ймовірно обмежує споживчі переваги.

При виготовленні солоної зневодненої продукції з видів риб, що не дозрівають, як правило, застосовують різні смако-ароматичні добавки. Харчові добавки впливають на смак, а також володіють лікувальною дією. Для введення добавок в розчин харчової кухонної солі вносять харчові добавки природного або синтетичного походження: ароматизатори, смакові добавки, прянощі, консерванти.

Для розширення асортименту в'яленого філе ляща використовували смако-ароматичну добавку «Vegeta» і йодовану сіль, які вводили до складу посольної суміші. «Vegeta» містить рослинну сировину: морква, пастернак, цибулю, петрушку, вітаміни B1, B2, селера і смакові добавки: глутамат натрію і інозит натрію. Йодована сіль призначена для відновлення дефіциту і надходження йоду з їжею. Дослідження, проведені по розширенню асортименту в'яленого філе ляща, дозволяє дати рекомендації щодо вдосконалення технології та зберігання цього виду продукції [13].

Розвивається напрямок із застосування CO₂-екстрактів для в'яленої та сушено-в'яленої рибної продукції. Застосування CO₂-екстрактів в технології в'яленої продукції значно збільшує термін зберігання готових виробів і покращує органолептичні характеристики. Смако-ароматичні екстракти прянощів володіють антисептичними властивостями. Їх практичне використання переконало, що рибопродукція «запам'ятовує» аромати і не втрачає їх при зберіганні [14].

У технології сушено-в'яленої продукції зі слабодозріваючих риб також широко використовуються коптільні препарати.

Розроблена технологія отримання солено-сушеної продукції, що має своєрідний, приємний смак і аромат, надання яких проводили на основі смако-ароматичних коптільних екстрактів [15].

Одним з напрямків виготовлення якісної солоної продукції з проміжною вологістю із видів риб, що погано дозрівають, є використання інтенсифікаторів дозрівання.

Інтенсифікатори дозрівання - комплексні харчові добавки, які містять у своєму складі, як правило, ферменти мікробіологічного синтезу або ферменти, отримані з рослинної та тваринної сировини, а також хімічні речовини, що сприяють зниженню кислотності продукту, внаслідок чого при досягненні певних значень рН активізуються власні ферменти риби.

Інтенсифікатори дозрівання застосовуються при солінні риби. Залежно від того, які види риб направляють на виробництво солоної продукції, і з якими заданими органолептичними характеристиками необхідно отримати готовий продукт, застосовують різні види інтенсифікаторів дозрівання.

Показано, що використання в процесі соління інтенсифікаторів дозрівання, дозволило отримати готову в'ялену продукцію з високими смако-ароматичними характеристиками з сировини, що погано дозріває [16-18].

Відомий спосіб приготування сушених делікатесних скибочок з риби, що передбачає миття, розморожування, видалення шкіри і розбирання риби на філе. Філе підморожують до температури мінус 10° С, нарізають на скибочки, розкладають на залізні сітки і солять в розчині, що містить барвник, смакові добавки, консервант і ароматизатор. Потім скибочки підморожують, сушать гарячим повітрям і охолоджують. Після охолодження здійснюють остаточне сушіння скибочок до досягнення масової частки вологи від 20% до 35%. Недоліком способу є застосування синтетичних барвників, смакових добавок, консервантів та ароматизаторів [10].

Сьогодні виробники інгредієнтів для рибної продукції пропонують дозрівачі, що складаються з суміші натуральних прянощів і їх екстрактів, які надають особливий смаковий букет рибної продукції [19].

Для підвищення формуючих властивостей та вологоутримуючої здатності фаршевих сушено-вялених продуктів використовують структуроутворювачі. Структуроутворювачі можуть бути натуральними (гуміарабік, смола, агар-агар, альгінат, карагінат, крохмалі, пектини та ін.), біосинтетичними (декстрини, ксантин, політран, желлан та ін.), напівсинтетичними (похідні целюлози ін) та синтетичними (полівініловий спирт, фосфати та ін).

В даний час в рибній промисловості широко використовуються структуроутворювачі, одержані з сировини водного походження (альгінати та карагінани) [20].

При додаванні різних структуроутворюючих добавок змінюються органолептичні та фізико-хімічні властивості напівфабрикату. Крім того, деякі харчові добавки можуть вплинути на технологічний процес отримання готового продукту, в першу чергу швидкість зневоднення, а також мікробіологічну стійкість [21].

Удосконалено технологію одержання сушеної продукції з окуня звичайного. Встановлено що для отримання сушеного окуня звичайного вищої якості зневоднення риби слід проводити ступінчастим температурний режимом [22].

1.3. Зміни в тканинах риби при сушінні і в'яленні

При нагріванні продукту в процесі сушіння до певної температури відбувається теплова денатурація білків. Прискорюється рух поліпептидних ланцюгів, що супроводжується розривом неміцних зв'язків між структурними елементами, відбуваються розгортання і перегрупування поліпептидних ланцюгів з подальшим перерозподілом полярних і неполярних радикалів і концентрацією останніх на поверхні молекул, гідрофільність яких внаслідок цього зменшується.

Завдяки зміні макроструктури білки частково або повністю втрачають здібність до набухання; одночасно відбувається зміна їх колоїдного стану, тобто коагуляція. Денатурація білків в м'язовій тканині риби починається при 35—50°C. Проте при зменшенні вмісту води в м'язовій тканині денатурація білків починається при вищій температурі.

При нагріванні до 100 °C ферменти в тканинах риби руйнуються, а при 70—80 °C більшість ферментів необоротно інактивуються. У висушеній рибі ферменти стійкіші до нагріву: інактивація відбувається повільніше і при вищій температурі. В процесі сушки відбуваються гідролітичний розпад ліпідів і

приєднання гідроксильних груп до жирнокислотних радикалів, що знижує харчову цінність продукту.

При тепловій обробці риби руйнуються вітаміни, причому глибина цього процесу залежить головним чином від температури, при якій здійснюється теплова обробка, і тривалість останньої. Особливо швидко руйнуються водорозчинні вітаміни, зокрема вітамін С.

Сушіння при високих температурах приводить до загибелі більше 99 % мікроорганізмів сировини. Виживають тільки спори деяких видів мікроорганізмів. Відмирання клітин при нагріванні настає унаслідок необоротних змін в протоплазмі: інактивація ферментів, денатурація білків. Більшість вегетативних клітин гинуть вже при 60—70 °С протягом 15—30 мін, а при 100 °С — протягом декількох секунд. Дріжджі і цвіль також не переносять температуру вище 50 — 60°С.

Згубно діє на мікроорганізми обезводнення субстрату і кліти мікроорганізмів. Стійкі до висушування сапрофіти і особливо спори бактерій і цвілевих грибів.

В'ялення — це зневоднення риби при низьких температурах (20-28 ±С — зазвичай проводиться з попереднім просоленням. При цьому в м'язовій тканині риби розвиваються біохімічні і фізико-хімічні процеси, що додають їй специфічні смвоароматичні властивості, відбувається дозрівання риби.

Біохімічні процеси, що розвиваються в м'язовій тканині в'яленої риби, пов'язані з діяльністю протеолітичних і ліполітичних ферментів. При в'яленні обробленої риби в процесі дозрівання діють протеази і ліпази м'язових тканин, а при обробці нерозібраної риби процес дозрівання істотно прискорюється за рахунок активніших ферментів травних органів. В результаті ферментативного гідролізу білків в м'язовій тканині в'яленої риби накопичуються небілкові азотисті речовини, зокрема вільні амінокислоти і азотисті основи. Під дією ліпази в м'язовій тканині збільшується вміст вільних жирних кислот.

Під час в'ялення за рахунок тривалого контакту з киснем повітря розвиваються процеси окислення ліпідів, що супроводжується збільшенням

вмісту первинних (пероксиди) і кінцевих (кетонів, альдегіди, оксикислоти) продуктів окислення. Продукти окислення ліпідів беруть участь в утворенні специфічних смакоароматичних властивостей в'яленої риби.

В результаті в'ялення в м'язовій тканині риби накопичуються летючі з'єднання, які грають велику роль в утворенні аромату в'яленої риби. У цій групі речовин, вміст яких в м'язах в'яленої риби досягає 750—850 мг/100 г, присутні кетони, альдегіди, спирти, ефіри.

При в'яленні частина води віддаляється з тканин і в готовому продукті міститься всього 25—35 % води. Дія ферментів при в'яленні починається у присутності великої кількості води і малої концентрації солі. У міру зменшення вмісту в тканинах води активність ферментів знижується, і коли її вміст зменшується до 30—25 %, накопичення продуктів гідролізу білків і ліпідів в м'язовій тканині практично припиняється.

Підсихання тканин під час в'ялення супроводжується зменшенням об'єму клітин, внаслідок чого з жирових клітин видавлюються ліпіди, які по капілярах перерозподіляються усередині підшкірних тканин, просочуючи їх, а також частково переміщуються на поверхню тіла і утворюють на ній жирову плівку. Саме на поверхні продукту в першу чергу розвиваються процеси окислення ліпідів.

Консервуюча дія сушіння при низьких температурах (20—23 С) забезпечується за рахунок інактивації ферментів і пригнічення мікрофлори сировини. При цьому зміна мікрофлори сировини викликана обезводненням субстрату і клітин, а у разі попереднього посолу— консервуючою дією кухонної солі. Зокрема, для нормального розвитку бактерій вологість субстрату повинна бути не менше 20—30 %, цвілевих грибів — 11—13 %.

При оцінці стійкості сушеної або в'яленої риби до мікробіологічного псування визначають активність води A_w , яка виражається відношенням тиску пари в продукті до тиску над чистою водою, A_w свіжій риби рівна 0,95. Більшість гнилісних мікроорганізмів пригнічуються при $A_w = 0,90$ і менш. Зростання

цвілевих грибів припиняється при A_w менше 0,8, галофільних бактерій — при A_w менше 0,75 [23-25].

1.4 Характеристика сировини, що використовується для виробництва сушено-вяленої продукції

Окунь звичайний (*Perca fluviatilis*) – найпопулярніший та найпоширеніший вид прісноводних хижих риб родини окуневих (*Percidae*) (рис. 1.3).



Рис. 1.3. Окунь звичайний

Поширений в річках Європи, в тому числі й України, та Північної Азії. Окуні надають перевагу місця з тихою течією, середньої глибини і сильно зарослі підводними рослинами, де вони ховаються в засідці. Тому, улюблене місцеперебування окунів – це озера з чистою водою. Проте, вони трапляються і в глибоких струмках, ставках, лиманах і навіть у малосолоних морях [26].

На першому році життя маленькі окуні живляться планктоном. На хиже харчування переходять досягши довжини понад 10 см. Можуть споживати буквально все, що рухається: від дрібної рибки, пуголовків і рачків до черв'яків, комах і навіть водяних щурів. Непомірні апетити хижаків в поєднанні з крайньою плодючістю можуть наносити чималу шкоду в

водоймах з цінними видами риб, особливо в преднерестовий період. Тоді окунів виловлюють.

Тіло окуня звичайного широке, відносно коротке з горбинкою на спині, овальної форми, стиснуте з боків. Забарвлення окуня жовтувато-зелене з більш темними плямами і смугами. Темно-зелена спина, зеленувато-жовті боки з 5 - 9 темними вертикальними смугами і плямами неправильної форми; хвостовий, анальний та черевні плавці яскраво-червоні, грудні плавці жовті. Перший спинний плавець сірий з великою чорною плямою в задній частині, другий – зеленувато-жовтий; очі помаранчеві. Залежно від водойми в якій мешкає окунь, його забарвлення може змінюватись. Так, в лісових торф'яних озерах трапляються цілком темні представники [27].

Довжина середньостатистичного окуня не перевищує 35 см, а вага - 1,5 кг.

Окунь відрізняється від ляща, краснопірки та вобли, як за хімічним складом, так і за гістологічною будовою м'язової тканини.

Хімічний склад м'яса окуня наступний: волога – 76-82 %, жир – 0,7-2,6 %, білок – 15-19 %, зола – 1,0-1,8 %. Його енергетична цінність становить всього 91 ккал / 100 г. За вмістом жиру (не більше 1%) м'язова тканина окуня в сезони вилову може бути віднесена до дієтичного м'яса.

М'ясо у окуня має непогані смакові якості і в ньому невелика кількість кісток. М'язові кістки відсутні, колір м'язової тканини – білий, запах відвареного і навіть сирого м'яса окуня приємний, нагадує запах креветок, кальмару.

Харчова цінність та хімічний склад окуня наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Хімічний склад окуня

Назва показника	Вміст, %
Білки	19,39
Жири	0,92
Вода	79,23
Зола	1,24

Виходячи з хімічного складу окуня, розрахуємо такі показники:

- Білково-водний коефіцієнт

$$\text{БВК} = \frac{P}{W} \cdot 100\%$$

$$\text{БВК} = \frac{19,39}{79,23} \cdot 100\% = 24,4\%$$

де, БВК - білково-водний коефіцієнт, %

P – середній вміст білку, в м'язовій тканині, г

W – середній вміст води, в м'язовій тканині, г

- Білково-водно-жировий коефіцієнт

$$\text{БВЖК} = \frac{P}{W + L} \cdot 100\%$$

$$\text{БВЖК} = \frac{19,39}{79,23 + 0,92} \cdot 100\% = 24,2\%$$

де, БВК - білково-водно-жировий коефіцієнт, %

P – середній вміст білку, в м'язовій тканині, г

W – середній вміст води, в м'язовій тканині, г

L – середній вміст жиру, в м'язовій тканині, г

- Валова калорійність

$$\text{ВК} = P \cdot 17,1 + L \cdot 38,9$$

$$\text{ВК} = 19,39 \cdot 17,1 + 0,92 \cdot 38,9 = 367,28 \frac{\text{кДж}}{100\text{г}}$$

- Істинна калорійність

$$\text{ІК} = (P \cdot 17,1) \cdot 0,96 + (L \cdot 38,9) \cdot 0,91$$

$$\text{ІК} = (19,39 \cdot 17,1) \cdot 0,96 + (0,92 \cdot 38,9) \cdot 0,91 = 350,86 \frac{\text{кДж}}{100\text{г}}$$

Вміст вітамінів в окуні наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2.

Вміст вітамінів в окуні

Назва показника	Вміст
Ретинолової еквівалент (А)	9 мкг
Аскорбінова кислота (С)	1,7 мг
тіамін (В1)	0,07 мг
Токофероловий еквівалент (Е)	0,2 мг
Рибофлавін (В2)	0,1 мг

Вміст мінеральних речовин в окуні наведено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3.

Вміст мінеральних речовин в окуні [27].

Назва елементу	Вміст
Макроелементи	
Кальцій (Ca)	80 мг
Магній (Mg)	30 мг
Натрій (Na)	62 мг
Калій (K)	269 мг
Фосфор (P)	200 мг
Мікроелементи	
Залізо (Fe)	0,9 мг
Марганець	700 мкг
Мідь	150 мкг
Цинк	1.11 мг
Селен	12.6 мкг

Багато хто не любить цю рибу за колючі плавники і труднощі при відділенні луски. Ці проблеми легко вирішуються обрізанням плавників перед чищенням спеціальними ножицями і опусканням окуня на кілька секунд в киплячу воду.

Лящ (*Abramis brama*) – крупна прісноводна риба сімейства коропових. Виділяють два види ляща - бронзовий і сріблястий. Сріблястий лящ трапляється рідко. Бронзовий лящ вважається промисловою рибою і найголовнішим представником свого роду [28].



Рис. 1.4. Лящ звичайний

Цей вид риби розводять у штучних водоймах.

Лящ – аборигенна риба річок, каналів і озер. Мешкає лящ у водосховищах, ставках, в глибоких заплавах. Живе зграями на великій глибині, в ямах біля глиняного урвища. Зграя лящів у водоймі часто курсує по одному маршруту і має в кожній зграї свого вождя. Лящ обережний, дуже полохливий.

Живиться личинками комах, равликами, мушлями, водоростями. У пошуках їжі він риє своїм ротом м'який мул.

Лящ має високе, плоске тіло, з непропорційно маленькою головою і висувний рот у формі труби. Спинний плавець високий і не дуже широкий, з характерною борозенкою і лусочками по сторонах. Між хвостовим і анальним плавником у ляща знаходиться кіль. Луска циклоїдна, середнього розміру.

Забарвлення риби відрізняється від свинцевого до чорнуватого відтінку. Сріблястесте у підлящиків, та бронзове у справжніх лящів. Під час нересту черевця самців фарбуються в червоний колір. Забарвлення ляща змінюється в залежності від віку риби, кольору ґрунту і води у водоймі.

Ця риба росте повільно. Так, у дворічному віці лящі важать близько 25-30 г. Вага ляща може доходити до восьми кілограмів і більше. Довжина ляща може досягати 80 сантиметрів. Живе до 23 років [29].

М'ясо ляща вважається дієтичним. Сто грамів ляща містить 17, 1 г білка, 55 мг холестерину, 4, 4 г жирів, 77 грамів води, 0, 9 грамів жирних кислот і приблизно одного грама золи. Білок ляща засвоюється на 91-97%. У 100 грамах риби міститься близько 105 ккал. Харчова цінність і калорійність ляща залежать від статі і віку, від проживання і доступності корму, а також від сезону, в період який вона виловлена. Низький показник калорійності у ляща, виловленого в період нересту або відразу ж після нього. Максимальна кількість корисних компонентів в рибі перед нерестом [30].

До складу м'яса ляща входять компоненти, які відіграють важливу роль у процесах метаболізму. Так, в 100 грамах міститься 220 мг фосфору, 265 мг калію і 165 мг хлору. Крім цього, до складу входить 25 мг кальцію, 4 мкг молібдену, 30 мкг магнію, 6 мкг нікелю і 70 мг натрію.

У лящі містяться важливі для людини вітаміни : РР близько 6 мг, вітаміну А - 0, 03 мг. Також у складі присутні вітаміни С, В1, В2, С, Е і D.

За показником жирності ця риба поступається лише білузі. Найбільша кількість жиру (близько 9%) міститься в нагульних екземплярах ляща, а м'ясо дрібної риби худе і сухувате. Крім того, велика кількість дрібних кісток трохи знижує її якість [28-30].

М'ясо ляща вважається прекрасним антиоксидантом. Воно містить антисептичні та протизапальні речовини, робить позитивний вплив на стан шкірних покривів і слизових оболонок організму.

Регулярне вживання риби допомагає регулювати концентрацію цукру в крові, а також регулювати гормональні порушення.

Лящ має промислове значення і широко представлений в харчовій індустрії. В'яленим і копченим він використовується як популярна закуска під пиво. Риб вагою більше 1,5 кілограма можна смажити. Відомий такий делікатес, як смажені ребра ляща.

Готують ляща різними способами - варять, смажать, тушкують, запікають, маринують, а з молодих екземплярів роблять юшку і холодець. Проте найпопулярнішим способом приготування цієї риби вважається в'ялення. Філе ляща використовується для рибного рулету. Лящ, запечений у фользі, виходить значно соковитіше і ніжніше інших страв.

Підготовка сировини перед приготуванням риби полягає в потрошінні, чищенні і видаленні зябер [31].

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт і предмет дослідження

Мета роботи – удосконалення технології сушено-в'яленої продукції.

Для досягнення поставленої перед нами мети були вирішені наступні завдання:

- дослідження сировини;
- дослідження процесу зневоднення сировини;
- дослідження готового продукту.

Об'єкт дослідження – удосконалена технологія сушено-в'яленої продукції з окуня та ляща.

Предмет дослідження – показники якості та безпечності сировини; показники якості та безпечності готової сушено-в'яленої продукції з окуня та ляща.

Матеріалами дослідження було обрано рибу-сирець окунь та лящ.

2.2 Схема експериментальних досліджень

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

Схема експериментальних досліджень представлена на рисунку 2.1.

Дана схема показує послідовність та взаємозв'язок проведення досліджень.

Згідно цієї схеми проводилось: вивчення літературних джерел; здійснено оцінку якості вихідної сировини; розроблено технологічну схему одержання сушено-вяленої продукції; досліджено показники якості готової продукції; визначено економічну ефективність виробництва сушено-вяленої продукції з окуня та ляща.



Рис.2.1. Схема проведення досліджень

2.3. Методика та методи дослідження

Показники якості сировини і готової продукції визначали за загальноприйнятими, регламентованими стандартами методами досліджень (органолептичні показники, фізико-хімічні показники), а також за спеціальними методами (оригінальна бальна органолептична оцінка, активність води).

Розмірно – масовий склад риби визначали, згідно з ГОСТ 1368.

При органолептичній оцінці сировини, досліджували відповідність вимогам ДСТУ 2284:2010 [32].

Органолептичну оцінку готової продукції проводили бальним методом. Для порівняння отриманих зразків між собою застосовували метод «багатокутника якості». Для цього використовували метричні умовні бальні шкали. Метричні бальні шкали – це шкали, над оцінками в яких можна проводити різні арифметичні дії, як надзвичайними числами, а потім зробити висновок про те, на скільки чи у скільки раз одна оцінка вища чи нижча від іншої. Найчастіше використовують 5-ти бальні шкали, за якими:

- 1 бал – нестандартний, непридатний до вживання продукт;
- 2 бали – продукт незадовільної якості;
- 3 бали – продукт задовільної якості;
- 4 бали – продукт доброї якості;
- 5 балів – продукт відмінної якості.

Таблиця 2.1

Бальна шкала для оцінювання органолептичних показників якості в'яленої і сушеної риби

Комплексні показники	Одиничні показники	Словесна характеристика якості в'яленої риби	Бали
1	2	3	4
Зовнішній вигляд	Цілісність шкірних покривів	Поверхня рівна, чиста.	5
		Незначні тріщини на шкірному покриві у верхній частині черева	4
		Порушення цілісності шкірного покриву у передній частині черева	3

		Порушення цілісності шкірного покриву в області черевця від до хвостового плавника	2
		Порушення цілісності шкірного покриву на більшій частині поверхні	1
	Цілісність черевця	Ціле, щільне	5
		Ціле, але злегка ослабле	4
		Ослабле	3
		Ослабле з незначними пошкодженнями	2
		Ослабле із значними пошкодженнями	1
Зовнішній вигляд	Наявність виділеного жиру на поверхні риби	Відсутній	5
		Окремі ділянки одиничних екземплярів риби покриті незначною кількістю жиру	4
		Окремі ділянки більшості риб покриті незначною кількістю жиру	3
		Незначна кількість виділився жиру покриває поверхню риби	2
		Значна кількість виділився жиру на поверхні риби	1
	Колір поверхні риби	Сріблястий, поверхня блискуча, пожовтіння відсутній	5
		Сріблястий, блиск відсутня, але поверхня не потьмянів, пожовтіння відсутній	4
		Сріблястий тон і блиск відсутній, пожовтіння немає	3
		Тьмянний, незначне пожовтіння окислювального характеру	2
		Тьмянний, помітне пожовтіння окислювального характеру	1
	Збитість луски	Відсутня	5
		Незначна збитість на окремих екземплярах риб	4
		Незначна збитість на більшості риб	3
		Часткова збитість у більшості риб	2
		Збита луска у більшості риб	1
	Вологість	Поверхня суха	5
		Злегка зволожена поверхня, але неволога	3
		Зволожена	1

	Наліт солі	Відсутній	5
		Злегка помітний на невеликих ділянках поверхні у окремих риб	4
		Незначний на невеликих ділянках поверхні у окремих риб	3
		Незначний на зябрових кришках, очах і біля основи хвостового плавця	2
		Значний	1
Запах	Ступінь притаманності	Багатий, своєрідний, гармонійний без сторонніх запахів.	5
		Виражений помірно, сторонніх запахів.	4
		Виражений слабо, без запаху вогкості, без стороннього запаху.	3
		Ледве вловимий, відчувається запах вогкості або перезрівання, слабкий сторонній запах.	2
		Відчувається кислий запах перезрілої риби або сирої недозрілої риби	1
	Ступінь окислення жиру	Відсутній	5
		Ледве вловимий в області голови	4
		Слабкий по всій поверхні	3
		Помірно виражений по всій поверхні риби	2
		Значно виражений по всій поверхні	1
Смак	Ступінь притаманності	Властивий в'яленій рибі, виражений яскраво, без стороннього присмаку	5
		Виражений помірно, без стороннього присмаку	4
		Виражений слабо, відчувається трохи гіркуватий присмак або присмак вогкості	3
		Відчувається гіркуватий присмак або присмак вогкості.	2
		Відчувається гіркуватий або сторонній присмак	1
	Присмак окисленого	Відсутній	5
		Відсутній в м'язовій тканині, ледве вловимий у підшкірному шарі	4

	жиру	Відсутній в м'язовій тканині, слабкий в підшкірному шарі	3
		Ледве вловимий у м'язовій тканині, помірно виражений в підшкірному шарі	2
		Значно виражений	1
Консистенція	Щільність	Щільна по всій довжині, при натисканні в області спинки м'ясо відчутно пружинить.	5
		Щільна по всій довжині, при стисненні в області спинки м'ясо пружинить слабо.	4
		Ближче до голови м'яка, біля хвостового плавця - щільна	3
		м'яка по всій довжині	2
		М'яка	1
	Розшарованість	Не розшарована	5
		Незначно розшаровується	4
		Розшаровується	3
		Волокниста	2
		Рихла	1
	Маслянистість	Значно масляниста	5
		Помірно масляниста	4
		Недостатньо масляниста	3
		Незначно масляниста	2
		Не масляниста	1

Дослідження хімічного складу сировини і готової продукції проводили за наступними методиками:

- масову частку вологи – методом висушування зразка продукту до постійної маси у сушильній шафі СНОЛ (Лабимпекс ЛТД, Україна) за температури 100-105°C згідно ДСТУ 8029:2015 [33];
- масову частку золи – ваговим методом, після мінералізації наважки продукту в муфельній печі СНОЛ (Лабимпекс ЛТД, Україна) за температури 500-600°C згідно ДСТУ 8718:2017 [34];
- масову частку ліпідів – екстракційно-ваговим методом Сокслета згідно ДСТУ 8718:2017 на апараті SOX 406 Fat Analyzer (Hanon Instruments, Китай) [35];

- масову частку білка – визначенням загального азоту за методом Кьельдаля, який базується на здатності органічної речовини проби продукту окислюватися концентрованою сірчаною кислотою в присутності каталізатора за ДСТУ 8030:2015, при цьому озолення зразків проводили на дигесторі DK6 (Velp Scientifica, Італія) з вакуумним насосом JP, відгонку здійснювали на апараті для перегонки з парою UDK 129 (Velp Scientifica, Італія) [36].

Фізико-хімічні показники якості сушено-в'яленої риби було визначено за допомогою наступних методів:

Масову частку кухонної солі (NaCl) визначали аргентометричним методом. Метод заснований на здатності азотнокислого срібла в нейтральних розчинах утворювати з хлористим натрієм білий осад хлористого срібла [37].

Показник активності води, за допомогою високочутливого приладу Hygro Palm HP23-AW (Великобританія), згідно з ДСТУ ISO 21807 [37].

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Дослідження показників якості рибної сировини

На першому етапі експериментальних досліджень перевірено відповідність органолептичних показників сировини вимогам ДСТУ 2284:2010 «Риба жива. Загальні технічні вимоги».

Результати досліджень наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Органолептичні показники сировини

Назва показника	Характеристика
Очі	Випуклі. Рогова оболонка прозора.
Жабри	Яскраво-червоні, чисті, без запаху, покриті прозорим слизом без запаху
Слиз	Прозорий, без запаху
М'язова тканина	Щільна, пружна. При натисканні ямка, що утворилася, швидко і повністю відновлюється, важко відокремлюється від кісток, на розрізі має колір, характерний для даного виду риби
Черевце	Нормальне
Анальний отвір	Рожевий, не випуклий і не запалий
Нутрощі при розтині	Чітко помітні, легко відокремлюються один від одного, без запаху
Запах	Свіжий, специфічний, відчувається легкий запах мулу

Результати досліджень представлені в таблиці 3.1. свідчать про свіжість і доброякісність сировини.

Розмірний склад риби – одна з важливих технологічних характеристик сировини, що визначає її придатність для переробки. Розмірні характеристики окуня та ляща наведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Розмірний склад окуня та ляща

Назва риби	Маса, кг	Промислова довжина риби, см	Довжина голови, см	Довжина хвостового плавника, см	Висота тіла, см
Лящ	0,800	30 ±1,9	7 ±0,9	8 ±1,1	13 ±1,3
Окунь	0,294	27,5 ±1,9	6 ±0,9	5 ±1,1	10 ±1,3

Результати досліджень розмірного склад окуня та ляща підтверджують промислові розміри сировини. Також свідчать про невеликі розміри голови.

Масовий склад дозволяє встановити вихід їстівних частин та обрати раціональні способи оброблення рибної сировини. Результати досліджень масового складу окуня та ляща наведені в табл. 3.3

Таблиця 3.3

Масовий склад окуня та ляща

	окунь	лящ
Маса кг	0,294	0,800
Філе	81,5±2,4	170,6±2,4
Шкіра	41,9±0,8	50,5±0,8
Кістки	15,1±1,1	30,2±1,1
Голова	16,6±1,5	38,5±1,5
Плавник	5,5±0,3	10,3±0,3
Луска	4±0,6	8,2±0,6
Внутрішні органи	17,8±1,1	27,3±1,1

Вихід філе в обох видах досліджуваних риб невисокий, що свідчить про недоцільність розбирати цю сировину на філе. Перевагу потрібно надати нерозібраній продукції або з видаленням зябер, нутроців і таким способом розбирання як пласт, повздовжні половини, шматок.

Для виготовлення сушено-вяленої риби були проведені дослідження хімічного складу сировини. Результати представлені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Хімічний склад сировини

Показники	Риба	
	Лящ	Окунь
Масова частка вологи	77,7	78,23
Масова частка білка	17,1	19,39
Масова частка жиру	4,1	0,92
Масова частка золи	1,24	1,1

Результати дослідження показують, що обидва види риб відносяться до білкової сировини. За вмістом жиру окунь можна використовувати для виготовлення сушеної продукції, а лящ придатний для в'ялення.

3.2. Розробка рецептур сушено-в'яленої продукції

Рецептура сушено-в'яленої риби представлена на таблиці 3.5

Таблиця 3.5

Сировина	Контроль, г	Зразок №1, %	Зразок №2, %
Лящ	800 -1500	90	-
Окунь	200-450	-	90
Сіль кам'яна	10-20%	8	8
Пряна суміш чорного і духмяного перцю	-	2	2

З метою урізноманітнення смако-ароматичних відтінків до рецептури було включено суміш чорного і духмяного перцю у рівних співвідношеннях. Відомо, що прянощі також проявляють антиокислювальні та бактеріостатичні властивості.

Кількість солі додавали з урахуванням того щоб солоність напівфабрикату перед зневодненням не перевищувала 5 %.

3.3. Обґрунтування параметрів зневоднення сировини

На рис. 3.1 представлені кінетичні залежності зневоднення риби

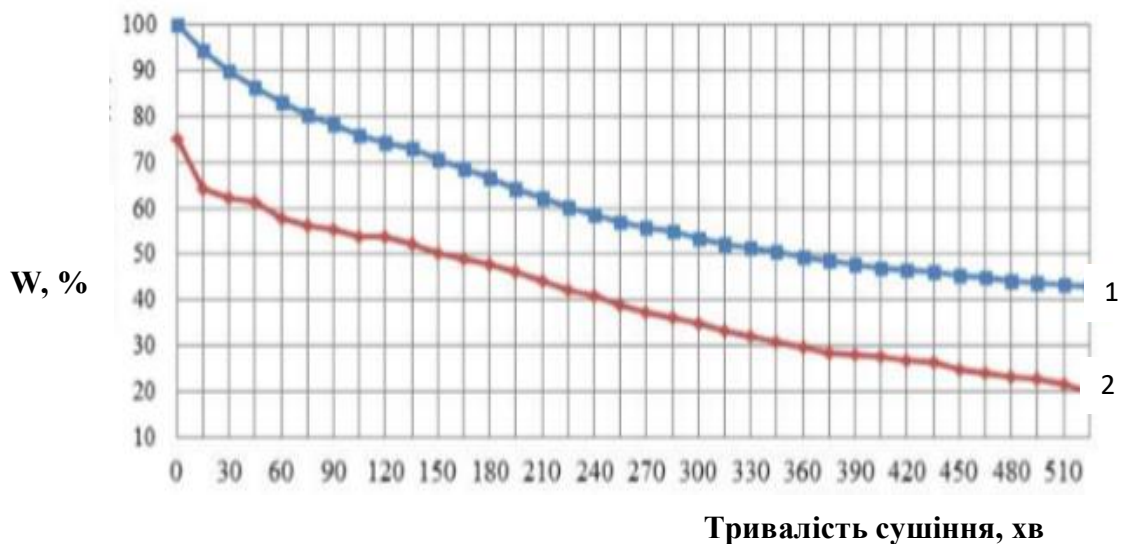


Рис. 3.1. Динаміка зміни вмісту води та втрат маси при зневодненні окуня: 1- втрати маси; 2- зміна вмісту води.

Як видно з рис 3.2, крива сушіння характеризується класичним зниженням вмісту води у міру зневоднення матеріалу. У цьому можна побачити відсутність у ньому чітких кордонів за періодами сушіння (1 – постійної швидкості сушіння; 2 – падаючої швидкості сушіння). Важливим є також факт що сировина розібрана на смужки товщиною 7-8 см, що забезпечує рівномірність видалення води. Тому крива сушіння має вигляд, наближений до прямої. Завдання експерименту зводилося до обґрунтування тривалості сушіння при заданих параметрах і кінцевої масової частки води в продукті, при яких готовий продукт буде сформовано задані органолептичні властивості. Втрати маси напівфабрикату,

встановлені в міру його зневоднення та при досягненні ознак готовності продукту, склали 55-60%. З урахуванням органолептичних характеристик, раціональною кінцевою масовою часткою води у висушеній рибі 18-20%.

3.4. Дослідження якості готового продукту

При визначенні якості в'яленої і сушеної риби враховують зовнішній вигляд, колір, якість розбирання, консистенцію м'яса риби, смак і запах, масову частку вологи, солі і жиру.

Органолептичні показники визначають споживчі переваги продукту.

За зовнішнім виглядом в'ялена риба 1-го і 2-го сортів повинна бути чистою, без зовнішніх пошкоджень. Допускається частково збита луска. На поверхні в'яленої риби можуть мати місце відбитки сітки (без забруднення сажею). На поверхні голів допускається незначний наліт солі, яка викристалізувалась.

Колір в'яленої риби повинен бути властивим даному виду в'яленої риби. Допускається легке пожовтіння черевця.

Консистенція щільна.

Смак і запах в'яленої риби повинні бути властивим в'яленій рибі даного виду, без стороннього присмаку і запаху. Лящ належать до риб внутрішніх водойм, тому може мати слабковиражений мулистий запах.

У солоно-сушеній рибі поверхня повинна бути чистою; в 2-му сорті допускається потемнілий колір поверхні.

Консистенція сушеної риби крихка, розсипчаста.

Продукція має бути без стороннього присмаку і запаху. Так як окунь є рибою внутрішніх водойм, може мати слабковиражений мулистий запах.

Органолептичну оцінку сушено-в'яленої продукції проводили із застосуванням спеціальної 15-бальної шкали, що враховує коефіцієнти значущості окремих показників.

Результати дегустаційної оцінки представлені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Органолептична оцінка сушено-в'яленої продукції

Назва показника	Коефіцієнт значимості показника	Оцінка, бал	
		Окунь	Лящ
Зовнішній вигляд	0,65	5	5
Смак	0,35	5	5
Колір	0,25	5	5
Запах	0,75	5	5
Консистенція	1	4	5
Загальна сума балів		14,35	15,0

Аналіз даних таблиці 3.6 показує, що для обох характерні високі бали органолептичної оцінки, близькі до максимальних 15,0 балів. Проте зразок № 2 отримав більш високу оцінку, за формуванням консистенції готової продукції, найбільш наближеної до консистенції в'яленої натуральної м'язової тканини риби.

Хімічний склад визначає харчову, енергетичну цінність продукту. Передбачає дослідження вмісту вологи, білка, жиру та золи у продукті.

Хімічний склад сушеного окуня та в'яленого ляща наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Хімічний склад сушено-в'ялених продуктів

	Волога	Жир	Білок	Зола
Окунь сушений	20	2	63	15
Лящ в'ялений	42	5	35	10

Результати дослідження хімічного складу показують, що сушена і в'ялена риба відносяться до високобілкових продуктів. Масова частка вологи відповідає вимогам стандарту відповідно для сушеної і в'яленої риби. Так, масова частка

вологи для в'яленого ляща не повинна перевищувати 45%. Вміст вологи у сушеній рибі не повинен перевищувати 38%.

Значний вміст золи пояснюється присутністю у її складі кухонної солі.

Фізико-хімічні показники свідчать про відповідність продукту встановленим нормам та визначають його здатність до зберігання.

Фізико-хімічні показники сушено-в'ялених продуктів наведені в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Фізико-хімічні показники готової продукції

Найменування зразків готової продукції	Масова частка солі	Активність води, a_w
Окунь сушений	7,54	0,607
Лящ в'ялений	6,73	0,876

Результати досліджень масової частки кухонної солі в сушеному окуні та вяленому лящі свідчать про відповідність даного показника встановленим вимогам стандартів. Так, масова частка кухонної солі для вялених риб внутрішніх водойм 1-го і 2-го сортів має складати від 6 до 12%. Вміст кухонної солі в сушеній рибі 1-го сорту, згідно стандартних норм має бути до 12%.

Як видно з отриманих результатів, значення активності води в готової продукції $a_w = 0,607-0,876$ свідчать про те, що отримана продукція відноситься до продукції з проміжною вологістю. При значеннях активності води в продуктах 0,60 ... 0,88 біохімічні і мікробіологічні процеси в них уповільнені і такі продукти добре зберігаються, залишаючись в той же час досить м'якими по консистенції і легко піддаються розжовуванню.

Важливим показником, що визначає якість продукції під час зберігання є пероксидне число ліпідів. Цей показник показує ступінь накопичення первинних продуктів окислення жирів.

Динаміка накопичення перекисів і гідроперекисів в ліпідах сушено-вяленої продукції в процесі зберігання представлена на рис. 3.2.

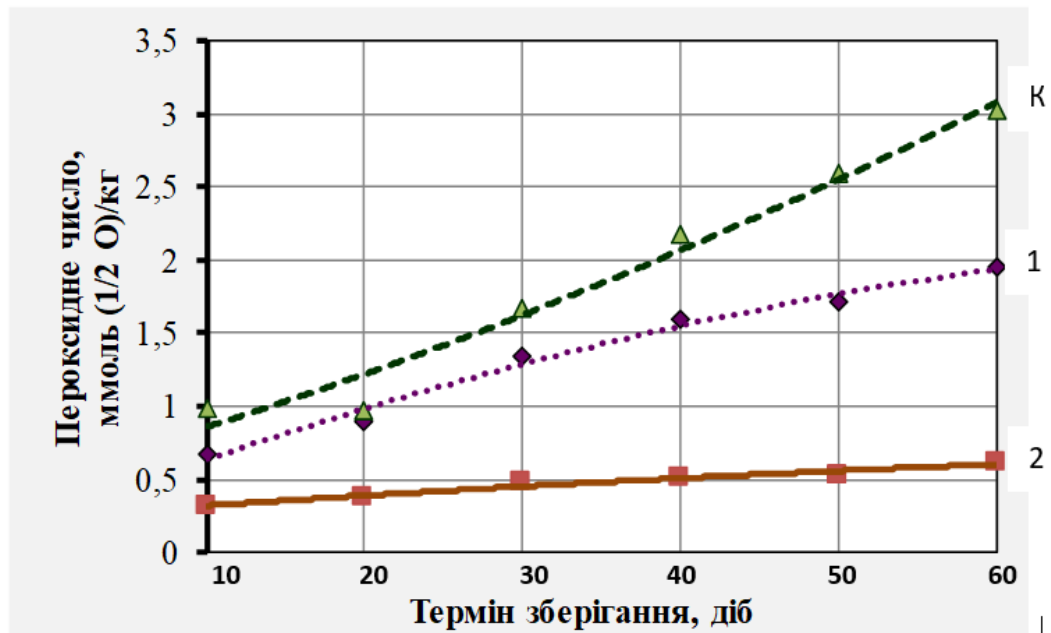


Рис.3.2. Перексидне число сушено-вяленої продукції:

1 – контроль; 2 – в'ялений лящ; сушений окунь

З рисунка 3.2 видно, що протягом 60 днів зберігання накопичення перекисів у зразках не перевищує допустиму норму.

РОЗДІЛ 4

ОБГУНТУВАННЯ ВИБРАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

Технологічна схема виробництва сушеної і в'яленої риби наведена на рис.4.1.

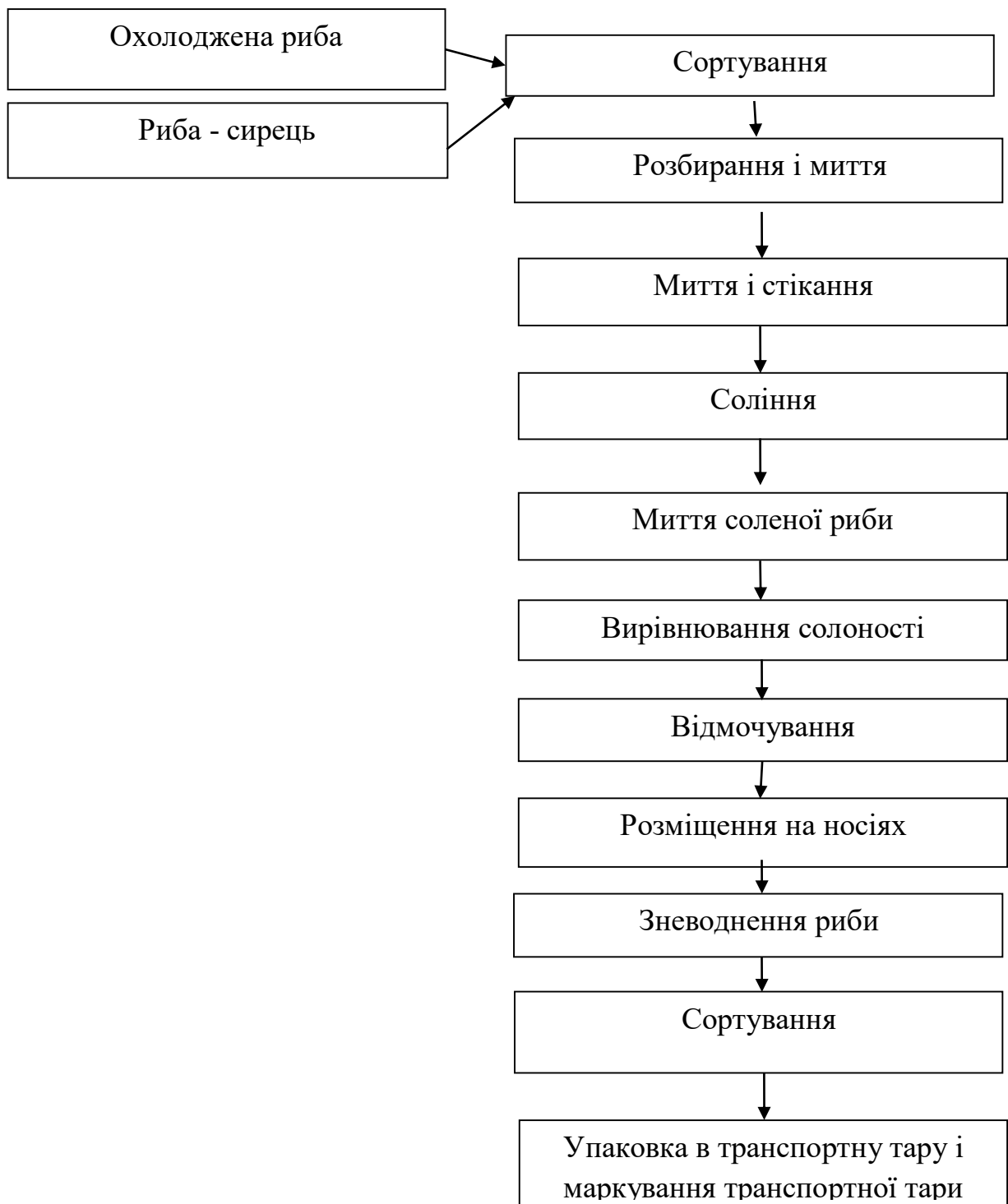


Рис. 4.1. Технологічна схема виготовлення сушеної і в'яленої риби

Приймання сировини

Рибу-сирець приймати окремо по партіях вилову згідно з ГОСТ 7631. Якість риби має відповідати діючим технічним умовам.

При огляді риби та дослідженні середньої проби звертати увагу на такі показники:

- ознаки життєдіяльності для живої риби (риба плаває в природному становищі, виявляє нормальні рухи зябрових кришок, щелеп, реагує на зовнішні подразнення).

- паразитарна чистота.

Облік кількості риби здійснювати за масою. Масу риби визначати шляхом безпосереднього зважування всієї партії або за обсягом за допомогою заздалегідь вивірених мірних ємностей. Масу живої риби визначати шляхом зважування риби у ґратчастих ношах або змочених водою брезентових ношах, або у спеціальному ящику після повного видалення води. Великі екземпляри риб зважувати поштучно.

Сортування

Промиту рибу-сирець, охолоджену сортувати за масою або довжиною і якістю відповідно до вимог нормативно-технічної документації. Розсортовану рибу різних розмірних груп направляють на обробку окремими партіями.

Оброблення і миття

У риби видаляють голову, луску, плавники, нутроці, зачищають черевну порожнину. У цій технології пропонується розбирати рибу на повздовжні половини, які додатково розрізати на шматочки.

Миття, стікання

Рибу мити в чистій проточній або воді, що часто змінюється, в спеціальних мийних машинах або ваннах з хибним (решітчастим або сітчастим) дном. Подачу води в мийну машину регулювати так, щоб забезпечити нормальне промивання риби - повне видалення з риби крові, слизу, інших забруднень (мулу, піску),

ретельне промивання черевної порожнини. При миття риби у ваннах співвідношення обсягів або мас води та риби має бути не менше 2:1. Воду в мийних ваннах міняти у міру забруднення. Допускається миття риби на транспортерах за допомогою відповідних пристроїв, що душують. Велику рибу укладати на встановлені на підлозі чисті дерев'яні ґрати і поштучно мити струменем води, що подається під напором зі шланга.

Вода повинна відповідати вимогам, що пред'являються до питної води. Температура води повинна бути не більше 15 ° С, жорсткість води не вище 15 град, рН 6,5-7,5, колі-титр не менше 333, кількість мікроорганізмів - не більше 100 в 1 см³ води.

При митті обробленої риби звертати особливу увагу на акуратну зачистку черевної порожнини; для зачистки згустків крові (нирки) біля хребта та черевної плівки застосовувати щітки, спеціальні лопаточки, ножі або скребки, забезпечені гумовим шлангом для подачі води під лезо. Воду в мийних ваннах у міру забруднення регулярно змінювати.

Затримка риби у воді при митті не дозволяється. Промиту рибу направити на наступні операції на сітчастих транспортерах або витримати деякий час на решітках, стічних столах, сітчастих кошиках або перфорованих деках для стікання зайвої води, після чого негайно направити на подальше оброблення.

Соління риби

Рибу-сирець, охолоджену, солити змішаним без охолодження способом до досягнення заданої маси солі в м'ясі риби.

Температура тузлука повинна бути не вище 10 ° С, щільність - від 1,18 до 1,20 г / см.

Миття солоної риби

Вивантажену з посольної ємності рибу ретельно промити в добротному природному тузлуці або чистому сольовому розчині густиною 1,14-1,16 г / см³ до повного видалення кристалів солі і забруднень. Оброблену рибу промити в ванні або інших спеціальних ємностях. Співвідношення між тузлуком (сольовим

розчином) і рибою в мийній ванні повинно бути 2: 1, у міру забруднення тузлук (сольовий розчин) у ванні змінити.

Вирівнювання солоності

Промиту рибу укласти на чисті столи, стелажі або в ванни шаром висотою не більше 0,5-0,6 м і витримати для вирівнювання масової частки солів товщі м'яса риби. Допускається витримувати рибу для вирівнювання солоності в бочках (без тузлука або з заливкою тузлуком щільністю 1,12-1,16 г / см) і ящиках. Температура в приміщенні, в якому витримується риба, повинна бути не вище 10 ° С. Тривалість вирівнювання солоності залежить від розміру, жирності, виду оброблення та масової частки солі в м'ясі риби і може становити 1-4 добу. Закінчення вирівнювання солоності риби встановлює лабораторія підприємства. Рибу, посолену з попередніми розморожуванням, після вирівнювання солоності в товщі м'яса направити на в'ялення.

Відмочування

Спеціально посолену рибу з масовою часткою солі в м'ясі більше 6% відмочити в прісній воді температурою не вище 15 ° С. Відмочування риби проводити в спеціально обладнаних басейнах або в ваннах з помилковим дном при співвідношенні води і риби не менше 2: 1. У ванни для відмочування рибу завантажити розсипом або покладеної в сітчасті контейнери. У басейн з водою рибу помістити в підвішеному стані, попередньо нанизаної на прутки (шомпола) або наколотої (або навішеній) на рейки. Прутки або рейки з рибою повинні бути поміщені в кліті. В процесі відмочування через 2-6 год робити перерви на 1-2 год для перерозподілу солі в м'ясі риби. При перервах в відмочуванням воду в ванні (басейні) міняти. Допускається в літню пору проводити відмочування риби в слабкому сольовому розчині щільністю 1,03-1,05 г / см і температурою не вище 10 ° С. Відмочування закінчувати після досягнення масової частки кухонної солі в м'ясі риби 3-6%. Тривалість відмочування риби залежить від розміру, жирності риби, виду оброблення та масової частки солі в м'ясі її, а також від способу розміщення для відмочування (в підвішеному стані або насипом) і температури води. Необхідну тривалість і оптимальний режим відмочування риби в кожному

випадку встановлює лабораторія підприємства. Рибу, попередньо вміщену на прутки (шомпола) або рейки, по закінченні відмочування прополоскати чистою водою і після стікання зайвої води направити на в'ялення. Рибу, завантажену в ванни для відмочування розсипом (або в контейнерах), після закінчення відмочування направити на оброблення пряною сумішшю та розміщення на носіях.

Розміщення на носіях

Для в'ялення і сушіння рибу нанизати на металеві прутки (шомпола), наколоти на рейки (на зроблені на них гачки) або навісити на рейки (жердини, жердини) на шпагаті, або розкласти на решета. На прутки (шомпола) необроблену і потрошену з головою рибу нанизати через очі або через рот і зяброву щілину, а обезголовлений рибу - за край приголовної або прихвостової частини. Прутки (шомпола) з нанизаної рибою помістити в спеціальні рами або кліті. На гачки на рейках рибу наколоти потиличною або хвостовою частиною. Нанизати рибу на прутки і наколоти на рейки необхідно так, щоб спинки всіх риб були звернені в одну сторону і не стикалася одна з іншою (відстань між сусідніми рибами має бути не менше 5-6 см). При розкладанні риби на решето вручну розкласти її або розрівняти в один шар так, щоб не було зіткнення риб одна з одною. Нанизану на прутки, наколоту або навішену на рейки рибу перед направленням на в'ялення прополоскати чистою водою.

Зневоднення риби

В'ялення або сушіння риби проводити в штучних умовах в спеціальних сушильних камерах або тунелях, обладнаних приточно-витяжною вентиляцією і пристроями для підігріву або охолодження надходить в них повітря. Допускається також в'ялити рибу в коптильних печах. При в'яленні риби в штучних умовах нанизану на прутки або наколоту на рейки рибу після ополіскування водою перед завантаженням в сушильну камеру (тунель) обов'язково витримати для набрякання зайвої води. Рекомендується прутки або рейки з рибою розміщувати в камері (тунелі) в шаховому порядку. Під час

зневоднення забезпечувати інтенсивну циркуляцію повітря в сушильній камері. При неможливості забезпечити рівномірну циркуляцію повітря по всьому об'єму камери (тунелю) періодично переміщати в ній рибу для рівномірного просушування. Температуру повітря в камері (тунелі) підтримувати від 15 до 28°C; при необхідності підігріти або охолодити подаючи в неї повітря. Оптимальна відносна вологість повітря від 40 до 60%. Швидкість руху повітря в камері (тунелі) повинна бути від 0,5 до 5 м / с. Щоб уникнути пересушування поверхні риби і забезпечення її рівномірного зневоднення в початковий період в'ялення проводити при більш низькій температурі - від 15 до 20 ° С, а в подальшому по мірі висихання риби поступово підвищити температуру до 25-28 ° С.

Під час зневоднення систематично перевіряти якість риби. Закінчення процесу визначати за органолептичними показниками риби і масовій частці води в її м'ясі. При встановленні готовності риби керуватися вимогами стандартів і технічних умов. Готова риба повинна мати щільне м'ясо і приємний смак без ознак сирості. Орієнтовний вміст вологи у в'яленій риби 45 %, у сушеній – 20%.

Сортування

Готову в'ялену і сушену рибу розсортувати за якістю відповідно до вимог стандартів або технічних умов і направити на пакування.

Упаковка в транспортну тару і маркування транспортної тари

В'ялену і сушену рибу упаковувати в: дерев'яні ящики і ящики з гофрованого картону з граничною масою продукту 30 кг; пачки з картону з граничною масою продукту 1 кг, плівкові пакети з граничною масою продукту 1 кг. Плівкові пакети повинні бути виготовлені з матеріалів, дозволених до застосування відповідною організацією. Допускається упаковувати в'ялену рибу в паперові і паперові ламіновані поліетиленом мішки з граничною масою продукту 25 кг. Для місцевої реалізації в'ялену і сушену рибу (в тому числі розфасовану в пачки з картону і плівкові пакети) можна упаковувати в інвентарну тару з граничною масою продукту 30 кг. Допускається упаковувати

в'ялену і сушену рибу для місцевої реалізації в ящики з гофрованого картону з граничною масою продукту 12 кг. У торцевих сторонах ящиків повинно бути зроблено по 2-3 отвори діаметром 25-30 мм, пачок з картону - по два отвори діаметром 10-12 мм. Плівкові пакети також повинні мати отвори. Перед укладанням риби ящики, за винятком торцевих сторін, зсередини вистелити обгорткового папером. Допускається упаковувати рибу без обгорткового паперу. У ящики і кошики рибу велику і середню укласти рівними щільними рядами.

Тара повинна бути міцною, чистою, без стороннього запаху. У кожен пакувальну одиницю укласти рибу одного розміру, виду оброблення та якості (сорт). Дерев'яні ящики з укладеною рибою міцно забити, а для іногородніх перевезень, крім того, по торцях скріпити сталеву стрічкою або дротом. Ящики з гофрованого картону обклеїти клейовою стрічкою на паперовій основі або поліетиленовою стрічкою з липким шаром або обтягнути сталеву стрічкою або дротом.

Маркування.

Маркування тари з рибою здійснювати відповідно до вимог стандарту на правила маркування тари з рибними продуктами.

Зберігання.

Зневоднену рибу з масовою часткою жиру менше 10% зберігати при температурі не вище 20 ° С в добре вентиляованих, захищених від сонячного світла приміщеннях. Розібрану на спинку, тешу, філе, боківник, пласт або напівпласт, а також в'ялену рибу з масовою часткою жиру понад 10% зберігати при температурі від 0 до мінус 8 ° С. Нерозібрану в'ялену рибу, упаковану в плівкові пакети без вакууму, зберігати при температурі від 0 до мінус 2 ° С. Термін зберігання в'яленої риби не більше 2 міс.

Термін зберігання сушеної риби 9 місяців. Терміни зберігання риби встановлені з дати її виготовлення.

Терміни зберігання зневодненої риби встановлені з дати її виготовлення.

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – це комплекс заходів, спрямованих на збереження здоров'я працівників і підтримання оптимальної працездатності в умовах виробництва.

Метою охорони праці є забезпечення безпеки, збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці, зниження виробничого травматизму і професійних захворювань на виробництві.

Тижнева тривалість робочого часу на підприємстві складає 40 годин. Щорічна відпустка становить 28 днів. З нічними працівниками окремо узгоджений графік роботи. Згідно Кодексу законів про працю (КЗпП) на підприємстві застосовуються надурочні години (кожен працівник може залучатися до надурочної праці не більше 120 годин на рік). На важкі роботи не залучаються неповнолітні та жінки згідно переліків важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх і жінок (НПАОП 0.03-8.08-93, НПАОП 0.03-8.07-94).

Згідно з Законом України „Про охорону праці” директором підприємства створюється служба охорони праці для організації виконання правових, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, соціально-економічних і лікувально-профілактичних заходів спрямованих на запобігання нещасних випадків, професійних захворювань і аварій в процесі праці. Служба охорони праці вирішує наведені нижче завдання:

- забезпечення безпеки виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;
- забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту;
- професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, пропаганди безпечних методів праці;
- вибору оптимальних режимів праці і відпочинку працівників;
- професійного добору виконавців для визначених видів робіт [38].

Працівники підприємства проходять навчання, інструктаж, перевірку знань правил, норм та інструкцій з питань охорони праці в порядку і строки, які встановлені для певних видів робіт, професій та посад відповідно до вимог НПАОП 0.00-4.12-05 «Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці». На підприємстві усі посадові особи, відповідно до переліку посад до початку виконання своїх обов'язків і періодично (один раз в три роки) проходять навчання і перевірку знань з питань охорони праці. Навчання посадових осіб, що безпосередньо відповідають за організацію охорони праці на підприємстві, проводяться в навчальних закладах, які мають дозвіл Державного Комітету України по нагляду за охороною праці на проведення такого навчання. Навчання з питань охорони праці організовує відділ охорони праці.

Для перевірки знань посадових осіб і спеціалістів за наказом керівника підприємства створена комісія, очолювана керівником відділу охорони праці. До комісії входять керівники відділу охорони праці, виробничо-технічних служб та представники місцевих органів державного нагляду за охороною праці. Працівники, що не пройшли навчання і перевірку знань або при повторній перевірці показали незадовільні знання з питань охорони праці, звільняються з посади. Працівники, що виконують роботи підвищеної небезпеки, а також де є необхідність у професійному відборі, при прийнятті на роботу проходять попереднє спеціальне навчання і перевірку знань з питань охорони праці та періодичне навчання і перевірку знань не рідше одного разу на рік [39].

Директор за свої кошти забезпечує фінансування та організовує проведення попереднього (під час прийняття на роботу) і періодичних (протягом трудової діяльності) медичних оглядів працівників, зайнятих на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або таких, де є потреба у професійному доборі, щорічного обов'язкового медичного огляду осіб віком до 21 року. За результатами періодичних медичних оглядів у разі потреби роботодавець забезпечує проведення відповідних оздоровчих заходів. Медичні огляди проводяться відповідними закладами охорони здоров'я, працівники яких

несуть відповідальність згідно із законодавством за відповідність медичного висновку фактичному стану здоров'я працівника. Порядок проведення медичних оглядів визначається спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади в галузі охорони здоров'я. За час проходження медичного огляду за працівниками зберігаються місце роботи (посада) і середній заробіток. Медогляди проводяться 1 раз на півроку згідно НПАОП 0.00.-4.02.-07 «Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій» та «Переліком професій, виробництв та організацій, працівники яких підлягають обов'язковим профілактичним медичним оглядам».

Для працівників, що виконують роботи з обслуговування обладнання підвищеної небезпеки, обов'язково проводять спеціальне навчання з охорони праці, що відбувається безпосередньо на виробництві. Це роботи по обслуговуванню парових та водонагрівальних котлів, устаткування, що працює під тиском, компресорів, холодильних установок, газового обладнання, електричного устаткування, підйомників, автотранспорту, тракторів та іншого внутрішнього механізованого транспорту. Відповідальність за організацію навчання і перевірку знань покладена на керівника, а в структурних підрозділах – на керівників цих підрозділів. Виконання цих завдань контролює відділ охорони праці підприємства.

На підприємстві проводиться адміністративно-громадський та оперативний контроль за станом охорони праці.

Оперативний контроль – це регламентований порядок перевірки стану охорони праці у всіх підрозділах та звіти працівників нижчих ланок перед вищими про стан охорони праці та про вжиті заходи щодо його поліпшення. Цей контроль здійснюється за трьома ступенями:

1 ступінь оперативного контролю – проводиться щоденно майстром та уповноваженим трудового колективу з охорони праці. Перед початком робочого дня вони перевіряють стан охорони праці (чи працює обладнання, заземлення, чи є спецодяг та ін.). Якщо є недоліки, то записують у «Журнал оперативного контролю за станом охорони праці»;

2 ступінь оперативного контролю – проводиться один раз на 7-10 днів головним технологом або начальником цеху з уповноваженим трудового колективу з охорони праці. Вони перевіряють чи є запізнення на робочих місцях, перерви, чи проводяться інструктажі, загальний стан обладнання, наявність у працівників допусків до роботи та ЗІЗ. Також перевіряють чи усунуті недоліки контролю 1 ступеню і якщо є недоліки, то їх записують у «Журнал оперативного контролю 2-го ступеню»;

3 ступінь оперативного контролю – проводиться один раз на місяць комісією до складу якої входять роботодавець, голова профкому, інженер з охорони праці і головний технолог. Комісія робить перевірку в цілому на підприємстві, потім збирають збори та заслуховують звіти керівників підрозділів. Вони контролюють виконання заходів з охорони праці передбачених 1-м і 2-м ступенем. Результати перевірки 3-го ступеня оформляють протоколом [40].

На підприємстві кожному працівникові виробничого цеху видається безкоштовний спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, а також м'які та знешкоджуючі засоби згідно вимогам НПАОП 0.00-4.01-08 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту». Директор організує комплектування та утримання засобів індивідуального захисту відповідно до нормативних актів про охорону праці. Він також компенсує працівникам витрати на придбання спецодягу та інших засобів індивідуального захисту, якщо встановлений нормами строк видачі цих засобів порушено і працівник був змушений придбати їх за власні кошти. Згідно вимог НПАОП 05.0-3.03-06 «Норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам рибного господарства» головний технолог отримує костюм бавовняний, чоботи шкіряні, рукавички трикотажні бавовняні; сушитель – фартух прогумований з нагрудником, черевики на дерев'яній підшві, рукавиці комбіновані; сортувальник - фартух прогумований з нагрудником, рукавички гумові на теплій

основі, рукавички бавовняні трикотажні, нарукавники прогумовані, чоботи гумові, в зимовий час додатково отримують куртку бавовняну з утепленою прокладкою, штани бавовняні з утепленою прокладкою, валянки, калоші гумові на валянки; вантажник при розвантаженні охолодженої риби отримує - фартух прогумований з нагрудником, чоботи гумові, рукавиці брезентові [41].

Атестація робочих місць за умовами праці проводиться згідно з Постановою Кабінету Міністрів України від 1 серпня 1992 року та НПАОП 0.00-6.23-92 «Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці». Атестацію проводила атестаційна комісія підприємства, повноваження і склад якої затверджено наказом керівника підприємства. До її складу входять спеціаліст з охорони праці, головні спеціалісти, працівник відділу кадрів. За результатами атестації робоче місце приймальника охолодженої сировини віднесене до III класу 1 ступеня шкідливих умов праці (температура повітря 4°C) [42].

Працівники мають забезпечуватися лікувально-профілактичним харчуванням згідно НПАОП 0.00-1.55-77 «Правила безплатної видачі лікувально-профілактичного харчування».

Необхідно дотримуватись вимог безпеки до підприємства по виготовленню в'яленої риби.

Під час улаштування і обслуговування чанів, ванн та інших ємностей, які використовують для соління і відмочування риби при виробництві в'яленої і сушеної, керуються вимогами безпеки згідно НПАОП 05.0-1.05-06 «Правила охорони праці для працівників берегових рибопереробних підприємств». Для роботи у приміщеннях для відмочування риби або баликових виробів з температурою повітря до +10°C працівників забезпечують теплим спецодягом [43].

Робочі місця за конвеєром для нанизування обладнані стільцями зі зручними та врегульованими за зростом працівника сидіннями. Конвеєр встановлюють так, щоб забезпечити зручний підхід до робочих місць, а комунікації не заважали санітарному обробленню конвеєра. У конструкції конвеєра є пристрої, щоб захистити працівників від води, яка стікає з риби.

Під час нанизування риби на прутки вручну користуються спеціальними пристроями або кінці прутків притупляють. Дерев'яні рейки для вішал, які використовують для пров'ялення риби, гладко вистругують, без задирів. Металеві рейки не мають гострі кути. На вішалах улаштовані спеціальні пази, щоб унеможливити зісковзування та падіння рейок з рибою. Вручну встановлювати рейки з рибою на багатоярусні вішали не менше двох працівників одночасно.

Приклад формування виробничих небезпек при проведенні технологічних процесів виробництва в'яленої і сушеної рибопродукції наведений в таблиці 5.1

Таблиця 5.1

Приклад формування виробничих небезпек при проведенні технологічних процесів виробництва

Технологічний процес	Небезпечна умова (НУ)	Небезпечна дія (НД)	Небезпечна ситуація (НС)	Наслідки	Запропоновані заходи
1.Вантажно-розвантажувальні роботи за допомогою електрокари	Працівникам не проведений інструктаж щодо безпечних методів праці (НУ ₁) Порушення правил укладання вантажу(НУ ₂)	Працівник, який не пересвідчився в правильності укладання вантажу, приступив до навантаження (НД)	Порушилась рівновага транспортно го засобу-вантаж впав на працівника, який проходив поруч (НС)	Різні травми	Під час завантаження працівник повинен ретельно і рівномірно укладати вантаж на електрокару і не перевищувати допустиму норму. Працівникам потрібно періодично проводити повторний інструктаж
Модель процесу: НУ ₁ → НД →НС→Т НУ ₂ →					

2. Завантаження контейнерів з рибою у ванни для посолу з тузлуком	Відсутність захисних огорож (Н.У ₁) Працівникам не проведений інструктаж щодо безпечних методів праці (НУ ₂)	Працівник не перевіряв надійність закріплення контейнерів на тельфері (НД)	Контейнер зривається з тельфера (НС)	Різні травми або смерть	Під час завантаження контейнерів працівник повинен дотримуватись правил і норм закріплення контейнеру. Працівникам потрібно періодично проводити повторний інструктаж
Модель процесу: НУ ₁ → НД →НС→Т НУ ₂ →					

Небезпечна ситуація на підприємстві може виникнути, якщо знехтувати проведенням інструктажу щодо безпечних методів праці та в разі недотримання працівником всіх правил. На підприємстві мають виконувати всі заходи для запобігання нещасних випадків.

Адміністрація за погодженням з профкомом може відмовитися від виплати одноразової допомоги, якщо нещасний випадок стався з прямої вини потерпілого – грубого порушення ним правил техніки безпеки.

Фінансування заходів на охорону праці на підприємстві має здійснюватися на рівні 0,5 % від суми реалізованої продукції за статтею 19 Закону України. Кошти витрачаються на спеціальне навчання працівників безпечним методам праці, на закупівлю засобів індивідуального захисту, спецодягу, створення належних санітарно-побутових умов праці та відпочинку працівників.

На підприємстві велику увагу приділяють протипожежній профілактиці. Пожежна безпека на підприємстві здійснюється відповідно вимог НАПБ А.01.001-2004 "Правил пожежної безпеки в Україні", які затвердженні Головним управлінням державної пожежної охорони МНС України в 2004 році та «Правил

пожежної безпеки в АПК України», зареєстрованих у Міністерстві юстиції України Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 5 квітня 2007 р. за №313/13580. На підприємстві обов'язковим є виконання правил та забезпечення адміністративних і виробничих приміщень первинними засобами гасіння пожеж і протипожежним інвентарем [44].

Найбільш важливими організаційно-технічними заходами є запобігання утворення в горючому середовищі джерела запалювання; використання технологічного процесу і обладнання, які задовольняють потреби електростатичної іскробезпеки; використання незіпсованого інструменту при роботі з легкозаймистими рідинами і речовинами: усунення умов теплового, хімічного та мікробіологічного самозагорання речовин, матеріалів і виробів.

Основними показниками, що характеризують ефективність роботи з охорони праці на підприємстві є рівень виробничого травматизму і профзахворювань, чисельність осіб, що працюють в незадовільних умовах праці, кількість обладнання, що не відповідає вимогам нормативних актів з охорони праці, кількість технологічних процесів, що не відповідають вимогам НПАОП, кількість аварійних споруд, забезпеченість засобами індивідуального і колективного захисту, витрати на поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, витрати на соціальне страхування від нещасних випадків, витрати на розслідування та ліквідацію наслідків нещасних випадків, профзахворювань.

РОЗДІЛ 6

РОЗРАХУНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

6.1. Техніко-економічне обґрунтування

Імпортна продукція становить 80% всієї рибної продукції в Україні. Частка власної риби в Україні близько 20%.

У 2022 році обсяг імпорту та споживання риби та морепродуктів знизився на 30%. Загальний обсяг імпорту рибної продукції склав 300 000 тонн на суму 700 млн доларів США. Головною причиною зниження є війна, що зруйнувала логістику, скоротила економіку та знизила купівельну спроможність населення. Також на ємність ринку впливають окупація територій та руйнація або окупація переробних підприємств [45].

У 2023 році, імпорт риби й морепродуктів в Україні становили 330 000 тонн на суму 932 мільйони доларів США.

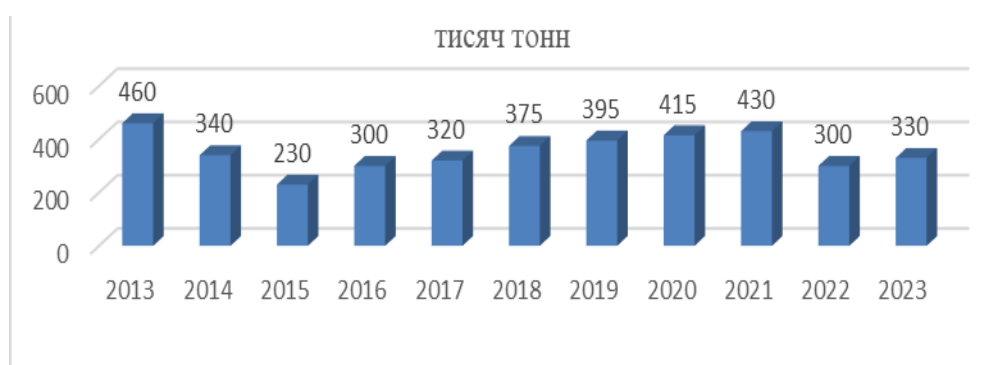


Рис. 6.1. Імпорт риби та рибної продукції [1]

Найбільші об'єми риби імпортували з Норвегії, Ісландії, США, Канади, Латвії, Естонії, Іспанії, Китаю.

Серед видового складу імпортованої рибної продукції переважає морожена риба, на яку припадає 89 %. Частка охолодженої продукції - 3,5%, солоної - 2,5%, консерви - 1,4%, сурімі - 1,4%, снеки - 1,1%, пресерви - 0,3%.

Найбільше Україна імпортує такі видів риби: оселедець, скумбрія, хек, салака, лосось. Включає «лосось охолоджений», «лосось хребти», «лосось обрізу», «лосось черевця», «лосось шматки», «форель охолоджена» «форель хребти». Далі йдуть кілька, минтай, мойва, нототенія та інші.

В 2022-2023 роках зросли в об'ємах дешеві види риби такі як мойва, кілька, сардина через низьку купівельну спроможність населення.

Незважаючи на те, що Україна залишається залежною від імпорту рибної продукції в силу об'єктивних обставин, не варто сприймати це як мінус. Досвід сусідніх країн показує, що навіть без наявності власних достатніх водних біоресурсів, рибна галузь може успішно розвиватися, приносити значні дивіденди для бюджету країни і працевлаштовувати громадян.

У передвоєнний час нашою державою поставлено на зовнішні ринки 4 959 тонн риби та інших водних біоресурсів на загальну суму 20,3 млн дол. США. Такий результат у грошовому вимірі на 12,2% більше, ніж за аналогічний період 2020 року [46].

Найбільшими покупцями української рибної продукції у грошовому вимірі стали Німеччина (5 278 тис. дол. США, 762 тонни), Данія (3 414 тис. дол. США, 699 тонн) та Молдова (2 706 тис. дол. США, 1 116 тонни) [46].

Також значні поставки здійснено до Литви (1 729 тис. дол. США, 591 тонна), Ізраїлю (1 132 тис. дол. США, 147 тонн) та Нідерландів (1 010 тис. дол. США, 162 тонни) [46].

У розрізі товарних позицій від початку року найбільше експортовано в абсолютному вимірі готової або консервованої риби – 1 513 тонн, філе рибного та іншого м'яса риби (включаючи фарш) – 1 438 тонн, молюсків – 536 тонн, мороженої риби – 382 тонни, живої риби – 319 тонн [46].

У 2023 році Україна експортувала 6500 тонн рибної продукції на загальну суму 31,2 млн доларів США. Найбільшу частку серед рибних товарів, що експортуються продовжує займати філе та інше м'ясо риби та готова або консервована риба. Попри всі труднощі, українські компанії продовжують свою діяльність, розширюють ринки збуту та забезпечують експорт продукції [1].

За оцінками Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО) середньорічний показник світового споживання риби і рибопродуктів 24,4 кг на людину [47]. В Україні середнє споживання риби у 2022-2023 роках становить близько 13 кг на людину на рік. При цьому раціональна норма

споживання риби та рибних продуктів, згідно рекомендацій МОЗ, визначена на рівні 20 кг на особу на рік, за роки незалежності України досягнута не була [1, 2] (рис. 6.2).

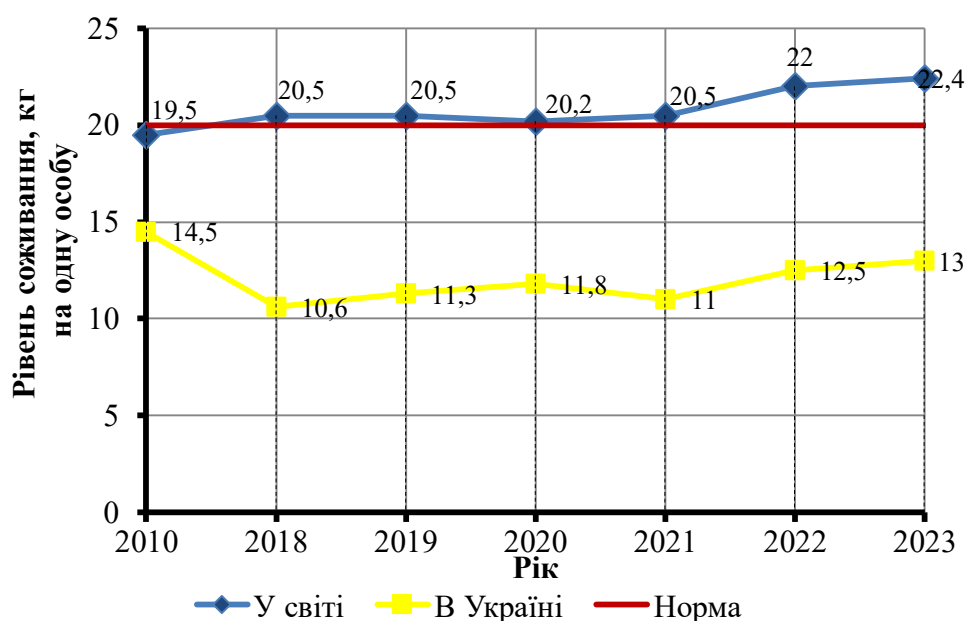


Рис. 1.6. Динаміка споживання риби та рибних продуктів

Сприятливе зростання споживання риби в Україні можливе за припинення війни та покращення економічної ситуації; збільшення реальних доходів населення; стабільності національної валюти; розширення місць реалізації рибної продукції; популяризації споживання риби і морепродуктів; тренду на здорове і правильне харчування.

В довгостроковій перспективі Україна має шанс стати серйозним гравцем в Європі на ринку переробки рибної продукції. Щорічно попит на рибну продукцію зростає і середнє споживання риби в світі перевищує рекомендовану норму.

6.2. Розрахунок економічної ефективності впровадження результатів дослідження.

В ході роботи було проведено низку комплексних досліджень для обґрунтування технологічної доцільності вдосконалення технології сушено-в'яленої продукції з окуня та ляща. Для економічної ефективності

функціонування вдосконаленої технології сушено-в'яленої продукції з окуня та ляща потрібно визначити зміни витрат на виробництво продукції за класичною та вдосконаленою технологіями згідно статей калькуляції. При цьому розрахунок проводили відповідно до «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах рибної промисловості незалежно від форм власності», а також «Типовим положенням з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції у промисловості» [48].

Розрахунок зміни витрат по статті «Сировина та основні матеріали»

У даний підрозділ включають статтю «Сировина та основні матеріали» включаються витрати на матеріали, які входять до складу продукції, що виробляється як основа, або як необхідні компоненти за оптовими цінами.

Таблиця 6.1.

Розрахунок зміни витрат по статті «Сировини та основних матеріалів»

Сировина	Ціна сировини грн./кг	Витрати до впровадження, кг		Витрати після впровадження, кг		Різниця +/-
		Норма на 1000 кг продукції	Вартість грн.	Норма на 1000 кг продукції	Вартість грн	
Окунь	70	450	31 500	450	31 500	0
Лящ	48,5	450	21 825	450	21 825	0
Сіль кухона	3,5	100	675	90	675	0
Суміш прянощів	30	-	-	10	300	300
Разом		1000	53 625	1000	54 300	+675

Отже, розрахувавши сировину та основні матеріали, порівнявши контрольний зразок та дослідний, з яких видно, що витрати на виробництво в запропонованому варіанті змінилось на +675 грн.

Розрахунок зміни витрат по статті « Покупні матеріали, роботи та послуги виробничого характеру сторонніх підприємств і організацій ».

У даній підрозділ включаються покупні матеріали, що використовуються в процесі виробництва продукції для за забезпечення нормального технологічного процесу, вартість запасних частин для ремонту обладнання та інших засобів праці, що не належать до основних виробничих фондів, а також вартість роботи, послуг виробничого характеру, що виконуються сторонніми підприємствами або структурними підрозділами підприємства, що не належать до основного виду діяльності.

Змін витрат по даному підрозділу немає.

Розрахунок змін витрат по статті «Природні витрати»

До даних витрат належать витрати на природну втрату ваги кальмара, відсутність кальмара, та не якісний вигляд кальмара в процесі зберігання.

Розрахунок змін витрат на «Транспортно – заготівельні витрати»

До даних витрат належать витрати на:

- Розвантаження і завантаження продуктів на склади підприємства.
- На транспортування кальмара з пунктів прийому на підприємство.
- Приймання і тимчасове зберігання кальмара на приймальних пунктах.

Змін витрат по даній статі немає.

Розрахунок змін витрат по статті «Паливо та енергію на технологічні цілі»

До цих витрат відноситься витрати на всі види палива та енергію яка йде на технологічні цілі. Паливні витрати визначаються виходячи з норм витрат на

одиницю продукції що виробляється, вартості на паливні матеріали та транспортно заготівельні витрати та кошторис на утримання котелень.

Витрати на придбану енергію включають в себе витрати на її оплату за діючими тарифами а також, трансформацію і передавання до підстанції.

Вартість палива та енергії для технологічних цілей вносять до собівартості виробництва продукції, так само як і допоміжні матеріали.

Змін витрат по даній статі немає.

Розрахунок змін витрат по статті «Зворотні відходи»

Зворотні відходи – це залишки сировини, матеріалів, теплоносіїв та інших видів матеріальних ресурсів, та інші матеріали, що отримуються в результаті виробництва продукції.

Під час рахування даної статі виражається вартість зворотних відходів, що вираховуються з загальної суми матеріальних витрат.

Розрахунок змін витрат по статті « Основна заробітна плата»

До даного пункту відносяться витрати на виплату основної заробітної плати, обчислені згідно з прийнятими на підприємстві. Також сюди входять виплати відрядних для робітників. Заробітна плата робітників, безпосередньо включається до собівартості продукції.

Змін за цією статтею немає.

Розрахунок змін витрат по статті « Додаткова заробітна плата»

До даної статі входять виплати премій, надбавок, виплати виробничому персоналу, виплат зарплати яку нараховували за понаднормові години праці, за особливі умови праці, за трудову успішність і активність, винахідливість та інше.

Змін витрат по даній статі немає.

Розрахунок змін витрат по статті «Відрахування до єдиного соціального фонду»

До цього пункту входять статі на відрахування до єдиного фонду, що здійснюється згідно з законодавством від суми витрат на оплату праці працівників.

Норма відрахувань до єдиного фонду приймається згідно законодавству України і становить 22,0% від суми зарплати.

Змін витрат по даній статі немає.

Розрахунок змін витрат по статті «Витрати пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва продукції»

До даної статі відносяться витрати на повне відновлення основних виробничих фондів і капітальний ремонт, суми сплачених орендних відсотків за користування орендованими фондами, знос неціних і швидкозношуваних інструментів, та інші витрати пов'язані з утриманням та експлуатацією обладнання.

Змін витрат по даній статі немає.

Розрахунок змін витрат по статті «Загальновиробничі витрати»

До цього пункту відноситься оплата керівникам, витрати по забезпеченню нормативних умов праці, інші витрати пов'язанні з виробництвом.

Розрахунок змін витрат на «Адміністративні витрати»

До даної статті входять витрати на: пожежну і сторожову охорону, на управління виробництвом, на службові відрядження, на оплату кредитів, підготовку і перепідготовку кадрів, з використанням робіт пов'язаних з вахтови методом, на харчквання працівників та кінші витрати.

Розрахунок наведено в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2.

Розрахунок змін витрат по статі «Адміністративні витрати»

Витрати	Витрати до впровадження	Витрати після впровадження	Різниця +/-
Адміністративні витрати	1 400	1 200	-200

Розрахунок змін витрат по статті « Втрати від технічно неминучого браку»

До даного розділу витрат можна віднести витрати на: вартість залишкової забракованої продукції з технологічних причин, вартість матеріалів та сировини зіпсованих під час налагоджування устаткування, витрати на усунення технічного неминучого браку, вартість скляних, керамічних та інших виробів розбитих під час транспортування на виробництві.

Змін по даній статі немає

Розрахунок змін витрат по статті « Позавиробничі витрати»

До даної статті відносяться витрати на : реалізацію готової продукції, на виплату складських, вантажо-розвантажувальних, перевалочних, пакувальних, транспортних, витрат на страхування, на сплату митно експорту та митних зборів, на рекламу і підготовку продукції до продажу.

По даній статті змін немає.

В таблиці представлені зміни повної собівартості продукції в розрахунку на 1 тону.

Таблиця 6.3.

Розрахунок зміни повної собівартості на 1 т продукції

№ п/п	Стаття собівартості	Значення до впровадження, грн	Значення після впровадження, грн	Різниця +/-
1	Сировина та основні матеріали	53 625	54 300	+675
2	Загальновиробничі витрати	500	400	-100
3	Адміністративні витрати	1 400	1 200	-200
4	Повна собівартість	76 607,1	77 571,4	+964,3

Підсумкові розрахунки основних техніко – економічних показників наведені в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4.

Розрахунок техніко-економічних показників

Показники	Одиниці вимірювання	Результати		
		До впровадження	Після впровадження	Різниця +/-
Обсяг виробництва	Т	1	1,08	0,08
Ціна за 1 т продукції	грн	110 314,2	120 639	+10 324,8
Дохід від реалізованої продукції	грн	110 314,2	120 639	+10 324,8
Собівартість продукції	грн	76 607,1	77 571,4	+964,3
Чистий прибуток	грн	12 563,5	18 828,1	+6 264,6
Витрати на 1 грн виробленої	грн	0,69	0,64	-0,05
Рентабельність продукції	%	16,3	24,2	+7,2

Висновки: Розрахувавши економічну ефективність виготовлення сушено в'яленої риби з'ясували, що всі пункти, які ми розраховували зростають. Перевагою виготовлення продукції за другим варіантом є більш рентабельніше ніж за першим на 7,2%.

ВИСНОВКИ

1. Сучасний стан ринку риби й морепродуктів в Україні характеризується скороченням вилову та переважанням імпортової продукції. Україна має значний фонд природних та штучних водних об'єктів, тому перспективним напрямком вважається розвиток аквакультури.

2. Теоретично обґрунтовано використання рибної сировини: окуня для виготовлення сушеної риби та ляща для виготовлення вяленої продукції.

3. Теоретично і експериментально обґрунтовано удосконалення технології виготовлення сушено-в'яленої риби з окуня та ляща з пряними добавками. Удосконалено рецептури та технологічну схему виготовлення сушеного окуня та вяеного ляща.

4. Досліджено органолептичні, фізико-хімічні показники та хімічний склад готової продукції. На основі одержаних результатів підтверджено якість, безпечність та відповідність вимогам стандарту сушено-в'яленої продукції впродовж терміну зберігання.

5. Розроблено заходи з охорони праці на підприємстві з виготовлення сушено-вяленої продукції.

6. Розрахунок економічної ефективності впроваджуваної технології показав, що при виробництві сушено-в'яленої продукції при ціні 120 639 грн. та при собівартості продукції 77 571,4 грн., прибуток від реалізації 1000 кг готової продукції становить 18 828,1 грн., витрати на 1 грн. виробленої продукції дорівнюють 0,64 грн. та рентабельність складає 24,2 %, що свідчить про доцільність та економічну ефективність впроваджених технологій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Публічний звіт в.о. Голови Державного агентства меліорації та рибного господарства України Ігоря Клименка за 2022 рік. Отримано з https://darg.gov.ua/files/23/02_23_zvit.pdf
2. Рибне господарство. Архів. Державний комітет статистики України. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>
3. Беспятов, Т. (2022). Вилов риби в Україні у 2022 році радикально впав через війну: які показники в кожному сегменті. Отримано з <https://delo.ua/agro/vilov-ribi-v-ukrayini-v-2022-roci-radikalno-vpav-cerez-viinu-yaki-pokazniki-v-koznomu-segmenti-411999/>
4. Ганжуренко І. В. Сучасний стан і розвиток рибопродуктового підкомплексу України та світу. Вісник ОНУ ім. І. І. Мечникова. 2013. Т. 18. Вип. 3/1. С. 72—75.
5. Самофатова В. А., Фалюта Г. І. Аналіз перспектив розвитку рибопереробної галузі України. Економіка харчової промисловості. 2014. № 3. С. 50—52.
6. Дончевська Р. С. Розвиток рибного господарства України // Товари і ринки. 2015. № 1. С. 28—40.
7. Волхова Т. В., Голембовська Н. В. (2021). Стан та перспективи розвитку ринку риби в Україні. SWorld Journal, 7(1), 44-50.
8. Трофимчук А., Гриневич Н., Трофимчук М., Куновський Ю., Бондар О., Ткаченко О., Савчук О. (2021). Стан рибницької галузі та її розвиток. тенденції в Україні та світі. Виробництво та переробка продукції тваринництва, 2, 123–133.
9. Соловійов І.О., Сергєєва Ю.А., Денежкіна Є.С. Ринок риби: вивчення проблематики споживання населенням продовольчих товарів. Маркетинг в Україні. 2005. №2. С. 8–14.

10. Слободянюк Н.М., Менчинська А.А., Іванюта А.О., Манолі Т.А., Нікітчина Т.І. Деклараційний патент на корисну модель Україна МПК А23В 4/03. Спосіб виробництва солено-сушеної рибної продукції. Заявник та патентовласник Національний університет біоресурсів і природокористування України. № 149050 U; Заявл. 07.05.2021; опубл. 14.10.2021. Бюл. № 41. 2 с.
11. Заявка 54–11415 Японія. Спосіб виготовлення сушених харчових продуктів / Ісімар Кіміо, Абе Коїті (Японія) опубл. 06.03.81.
12. Заявка 54-99 529 Японія. Спосіб виготовлення в'яленої риби / Сігемото Контуре (Японія) опубл. 06.03.81.
13. Заявка 54-154 557 Японія. Спосіб приготування в'яленої риби / Німі Тсеїті (Японія) опубл. 01.12.79.
14. Заявка 54-154 557 Японія. Спосіб приготування сушеної риби у вигляді пластівців / Асакура Тикара, Охара Масаосі (Японія) опубл. 01.12.81.
15. Заявка 55-64 743 Японія. Спосіб приготування сушеної сардини / Накано Йосікадзу, Канеко Юдзо (Японія) опубл. 15.03.80.
16. Заявка 55-77 855 Японія. Спосіб приготування в'яленої риби / Кудо Ясухар, Таяма Ікутаро (Японія) опубл. 12.06.80.
17. Заявка 55-88 650 Японія. Спосіб обробки скумбрії / Мтосуги Ммссаен. Дохи Сінго, Ісікава Масахіті, Сітіндзу Токудзі (Японія) опубл. 04.07.80.
18. Окудайра Сіро. Японський патент. 15430. Опубл. 6.03.81. 191. Патент 10025 Японія Метод сушіння риби/Набекуру Масу (Японія) опубл. 13.08.71.
19. Cherono, K. Infrared drying of biltong: effect of pretreatment and drying conditions on the drying characteristics and product quality / K. Cherono // Literature re-view and project proposal.- School of Engineering University of KwaZulu-Natal Pie-termaritzburg, 2013 – 43 p.
20. Cho S.-V. Oxidative deterioration of lipids in salted and dried sardine during storage at 50C/ S.-V. Cho, Y. Endo, K. Fujimotor // Bull Japan. Soc. Sci. Fis. - 1989. –V. 55. – № 3. –P. 541-544.
21. Fish Processing Technology / G. M. Hall - Springer Science & Business Media, 1997 - 292 p.

22. Цвік В. С. Удосконалення технології сушіння окуня звичайного / В. С. Цвік, К. М. Квашук, В. В. Шутюк // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : матеріали 86 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 2–3 квітня 2020 р. – Київ : НУХТ, 2020. – Ч. 1. – С. 231.

23. Water activity in foods: fundamentals and applications / Gustavo V. Barbosa-Cánovas, Anthony J. Fontana Jr., Shelly J. Schmidt, Theodore P. Labuza. Blackwell Publishing and Institute of Food Technologists. - 2007. - 405 p.

24. Water activity and salt content relationship in moist salted fish products/H.M. Lupin, R.L. Boeri, S.M. Moschiar //International Journal of Food Science & Technology. – 1981. - Vol.16. - P. 31-38.

25. Prediction of water activity of osmotic solutions/ A.M. Sereno, M.D. Hubinger, J.F. Comesana, A. Correa // Journal of Food Engineering. - 2001, Vol. 49. - P. 103-114

26. Окунь звичайний: опис, спосіб життя та господарське значення. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://dn.darg.gov.ua/_okunj_zvichajnij_opis_sposib_0_0_0_870_1.html

27. Кушніренко Н.М., Паламарчук А.С. Сировина і матеріали рибної промисловості: Навчальний посібник до лабораторних занять. Одеська національна академія харчових технологій, 2019. – 59 с.

28. Лящ. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://chrk.darg.gov.ua/_ljashch_0_0_0_1010_1.html

29. Лящ. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D1%8F%D1%89>

30. Технологія риби та морепродуктів: підручник/ Т.К Лебська., Л.В. Баль-Прилипко, Н.М. Слободяук, Н.В. Голембовська., А.А., Менчинська, А.О. Іванюта. К.: Компрінт, 2021, 312 с.

31. Лебська Т.К.. Технологія галузі, частина 1. Сировина рибної промисловості. К.: АГРАР МЕДІА ГРУПІ, 2012. 242 с.

32. ДСТУ 2284:2010. (2010). Риба жива. Загальні технічні умови. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=89335.
33. 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.
34. 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.
35. ДСТУ 8717:2017. Риба та рибні продукти. Методи визначення жиру. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=73417.
36. ДСТУ 8030:2015. Риба та рибні продукти. Методи визначення білкових речовин. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=81127.
37. 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.
38. Закон України «Про охорону праці», 2002р.//Урядовий кур'єр, 2002.- №46
39. Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці: НПАОП 0.00-4.12-05.-Офіц. вид. - К.: Основа, 2005. – 36 с.-(Нормативно-правовий документ).
40. Положення про триступеневий метод контролю безпеки праці: НАОП 1.9.40-4.02-87. -Офіц. вид. - 1988. – 25 с. -(Нормативно-правовий документ).
41. Типові норми безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам сільського та водного господарства: НПАОП 0.00-3.01-98. -Офіц. вид. - К.: Основа, 1999. - 87 с. - (Нормативно-правовий документ).

42. Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці: НПАОП 0.05-8.04-92. -Офіц. вид. - К: Основа, 1993. – 29 с. -(Нормативно-правовий документ).

43. Правила охорони праці для працівників берегових рибопереробних підприємств: НПАОП 05.0-1.05-06. -Офіц. вид. –К.: Основа, 2007.- 53 с. - (Нормативно-правовий документ).

44. Правила пожежної безпеки в Україні. -Офіц. вид. - К.: Основа, 2005. - 88 с.

45. Аналіз ринку замороженої риби в Україні. 2022 рік. [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-zamorozhennoj-ryby-v-ukraine-2022-god>

46. Держрибагентство: У І півріччі обсяг експорту української риби та інших водних біоресурсів збільшився на 12% [Електронний ресурс] // Державне агенство рибного господарства України .- Урядовий портал -. – Режим доступу : <https://sites.google.com/site/discovery4uth/oformlenna-doslidnoie-roboti/skladanna-spisku-vikoristanoie-literaturi>

47. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Towards blue transformation. Retrieved from <https://www.fao.org/3/cc0461en/online/sofia/2022/world-fisheries-aquaculture.html>

48. Про затвердження Типового положення з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості / постанова Кабінету Міністрів України від 26 квітня 1996 р. № 473 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://uazakon.com/big/text580/pg1.htm>.