

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

УДК 664.951.3:639.21

ПОГОДЖЕНО
Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК
Лариса БАЛЬ-ПРИЛИНКО

ДОНУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
В.о завідувача кафедри технологій м'ясних
рибних та морепродуктів
Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« ___ » _____ 2023 р. « ___ » _____ 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на тему: «Удосконалення технології копчення прісноводної риби з
використанням екстрактів лікарських рослин»

Спеціальність **181 «Харчові технології»**
Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»
Програма підготовки **освітньо-професійна**

Гарант освітньої програми
к.с.-г.н., доцент
Науковий керівник
д.т.н., професор

Наталія СЛОБОДЯНОК
Тетяна ЛЕБСЬКА

Виконав
Денис КОЗАКОВ

КИЇВ – 2023

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

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

Маталія ГОЛЕМБОВСЬКА

2023 р.

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ

Козакову Денису Сергійовичу

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «**Удосконалення технології копчення
прісноводної риби з використанням екстрактів лікарських рослин**»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 13.03.2023р. № 370 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 27.10.2023 року

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

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

Дата видачі завдання «15» березня 2023 р.

Керівник магістерської роботи

Тетяна ЧЕБЕСЬКА

Завдання до виконання прийняв

Денис КОЗАКОВ

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему «Удосконалення технології копчення прісноводної риби з використанням екстрактів лікарських рослин» містить 60 сторінок, 22 таблиці, 6 рисунків та 53 літературних джерела.

Об'єкт дослідження – технологія виготовлення копченого коропа з додаванням рослинних екстрактів.

Предмет дослідження – короп, рослинні екстракти, показники якості нової продукції.

В кваліфікаційній магістерській роботі розглянуто стан споживання та аналіз існуючих технологій рибної продукції гарячого копчення. Охарактеризовано харчову цінність використаної сировини, що підтверджує доцільність та актуальність її використання при удосконаленні технології копчення.

Розроблено рецептури нових видів копченого коропа з додаванням рослинних екстрактів та удосконалено технологічну схему виробництва.

Розроблено заходи щодо охорони навколишнього середовища. Розраховано економічну ефективність виробництва при впровадженні запропонованої технологічної схеми виготовлення копченого коропа з додаванням рослинних екстрактів.

Ключові слова: копчення, рослинні екстракти, короп, технологія, показники якості.

НУБІП України

НУБІП України

ЗМІСТ

НУБІП України

Вступ

7

Розділ 1. Огляд літератури

6

1.1 Асортимент та характеристика технології копченої риби

6

1.2 Характеристика сировини, що використовується у технологічному процесі

12

1.3 Обґрунтування вибору деревини для копчення

18

Розділ 2. Організація основних методів експериментальних досліджень

23

2.1 Організація, об'єкти і послідовність досліджень

23

2.2 Методи досліджень

25

Розділ 3. Теоретичне обґрунтування та розроблення рецептур копченої риби

27

3.1. Технохімічні характеристики сировини

27

3.2. Функціональні властивості рослинних екстрактів

30

3.3. Дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників якості готового продукту

32

Розділ 4 Розробка та удосконалення технологічної схеми

35

4.1 Опис технологічної схеми

35

Розділ 5 Охорона праці та навколишнього середовища

39

Розділ 6 Розрахунок економічної ефективності

46

6.1. Техніко-економічне обґрунтування

46

6.2. Розрахунки основних показників економічної ефективності

49

впровадження результатів дослідження

ВИСНОВКИ

54

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

55

НУБІП України

Вступ

НУБІП України

Основне завдання рибної галузі - видобуток і переробка риби та інших морепродуктів. Риба є різноманітним білковим продуктом, робота з яким вимагає спеціального досвіду та численних етапів обробки, багато з яких і до нашого часу залишаються ручними. Безпосереднє середовище виробництва різноманітне - морські рибозаводи, невеликі рибні ферми з виробництва окремих видів продуктів або комплексні заводи з вирощування і переробки [1].

НУБІП України

Рибопереробна галузь відіграє важливу роль в економіці України. Вона являє собою багатогалузевий комплекс із різноманітними за формою власності, розмірами та спеціалізацією підприємствами. У 80-тих роках минулого століття Україна входила до 20 найбільших за виловом риби країн світу, сьогодні - уже в четвертому десятку. Нині обсяги виробництва суттєво зменшуються, а з ними і споживання українцями рибної продукції.

НУБІП України

Сьогоднішній стан рибопереробної галузі вимагає змістовної роботи та виправлення ряду таких проблем, як: погіршення технічного стану обладнання, високі темпи його морального та фізичного старіння, вихід з ладу основних фондів підприємств. Варто врахувати, що Україна має потужний риболовний флот і відповідну переробну базу, а отже, й усі необхідні можливості щодо відновлення цієї сфери виробництва [2].

НУБІП України

Коптіння — спосіб консервації солоної або підсоленої риби речовинами неповного згорання деревини, що містяться в димі або коптильних препаратах. Копчена риба — смачний, живильний, готовий до вживання без додаткової кулінарної обробки продукт із специфічним ароматом, смаком і кольором. Попри усі переваги копчення, не варто забувати, що навіть при майстерному виконанні та чіткому дотриманні технології, у такій продукції міститься певна кількість канцерогенних речовин, які утворилися внаслідок горіння деревини. Тож, треба мати на увазі факт про шкоду від зловживання такими продуктами [3].

НУБІП України

5

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Асортимент та характеристика технології копченої риби

Копчена риба – смачний поживний продукт, який отримують димовим способом,

піддаючи рибу обробці повітряно-димовою сумішшю і просочуючи її летючими речовинами, що знаходяться в димі і утворюються в процесі тління деревини. Під

дією смолистих речовин, спиртів, органічних кислот риба набуває оригінального запаху і кольору, при цьому не втрачаючи свій індивідуальний смак. Ці ароматичні

речовини, володіючи особливим запахом, смаком та іншими властивостями, впливають на формування товарних властивостей копчених рибних продуктів. У

той же час, утворення характерних якостей копченої риби пов'язують також з

аккумуляцією нових речовин, які виникають при взаємодії складових диму з жирами, білками, вуглеводами, що містяться в рибі, а також з екстрактивними речовинами, які утворюються при дозріванні риби [4-7].

Застосування коптільних препаратів у технологіях м'ясних і рибних продуктів раніш усіх було освоєно в Польщі, Угорщині, Чехії, Словаччії і США. У

цих країнах були створені коптільні апарати, а також запропоновані способи їхнього використання, що забезпечують високу якість готових виробів. Перевага

віддавалася способам поверхневого нанесення коптільних препаратів (занурення, зрошення, аерозольний спосіб або обробка пароподібним середовищем), оскільки в

цьому випадку коптільні компоненти проникають через шкіру риби або оболонку ковбас, тобто аналогічно традиційному копченню димом.

Надалі західноєвропейські виробники також стали широко використовувати рідкі коптільні середовища. На ринку з'явилися препарати серії

Scansmoke у вигляді водних і масляних екстрактів, емульсій, твердих добавок на мальтодекстринових носіях, борошні або ароматизованих солях, застосовувані для

різноманітного асортименту харчових продуктів [8].

Поширенню бездимного копчення сприяють не тільки безперечні технологічні переваги, але і гарантована санітарна і токсикологічно-гігієнічна безпека

процесу. Підвищується його екологічність, тому що викиди вуглецю в атмосферу

або відсутні, або скорочуються на кілька порядків, значно зменшується витрата води і миючих засобів на санітарну обробку.

Рідкі коптільні середовища одержують при сухій перегонці деревини шляхом конденсації димових викидів або їхніх окремих фракцій у різних розчинниках. Ароматичні і властивості деревини, що консервують, найкраще зберігаються у водних конденсатах. Вони розділяються на смолисту і водну фракції. Перша менш багата ароматичними з'єднаннями, і в ній багато шкідливих і небажаних речовин, зокрема ізо- і гетерополіциклических ароматичних вуглеводнів і низькомолекулярних речовин типу метанолу, фенолу, формальдегіду [9-10].

Копчення може бути природним (без застосування засобів, що активізують процес), штучним (із застосуванням засобів, що активізують процес, наприклад електрокопчення) і комбінованим (на окремих стадіях процесу застосовують засоби, що активізують процес - струми високої частоти і високої напруги, інфрачервоні й ультрафіолетові промені і т.п.).

Розрізняють два методи додання риби й іншим харчовим об'єктам властивостей копченої продукції: шляхом обробки в димоповітряному середовищі (звичайне копчення) і обробленої препаратами (бездимне копчення) [11].

Звичайне копчення риби припускає використання в процесі теплової обробки і якості робітничого середовища диму (димоповітряній суміші).

Обробка продуктів рідкими коптільними середовищами (бездимне копчення) як спосіб консервування одержала поширення в останні 30-35 рр. хоча спроби використовувати "рідкий дим" починалися ще на початку 19-го століття.

У промислово розвинутих країнах в останні роки поширення одержали такі способи копчення, як короткочасне холодне копчення (тривалість до 2 год, температура процесу не вище 30°C), а також гаряче і напівгаряче копчення.

На формування асортименту копчених рибних товарів впливають такі фактори: температура копчення, вид і розмірна група риби, вміст жиру (для оселедців атлантичних, тихоокеанських, дунайських), вид розбирання риби, якість

готового продукту. Копчені рибні товари поділяються на холодного, гарячого і напівгарячого копчення [12].

Рибні товари холодного копчення. Є декілька груп рибних товарів холодного копчення: "Риба холодного копчення", "Оселедці холодного копчення", "Сардини холодного копчення", "Лососеві холодного копчення", "Баликові вироби холодного копчення", "Ставрида і скумбрія пряно-копчені", "Кідерс".

У групу "Риба холодного копчення" входять більшість видів копчених риб, за винятком сардин, оселедцевих, осетрових та лососевих. За розміром риби цієї групи поділяються так, як і "Риба морожена. За видами розбирання риба холодного копчення поділяється на нерозбирану, обезголовлену, потрошену з головою, потрошену без голови, зябровану, спинку, шматок, скибочки, філе, філе-спинку, поздовжні половини, черевну частину, пласт з головою, пласт обезголовлений, напівпласт, палтусного розбирання. Залежно від якості рибу цієї групи поділяють на 1-й і 2-й сорти.

"Оселедці холодного копчення" об'єднують більшість видів оселедцевих риб, за винятком сардин та дрібних оселедцевих. Залежно від району вилову, розміру та вмісту жиру оселедці холодного копчення поділяються так, як і морожені оселедці.

Залежно від виду розбирання вони є нерозбирані, зябрені, зябровані, напівпотрошені, обезголовлені, потрошені з головою, у вигляді баличка; залежно від якості — 1-го і 2-го сортів.

"Сардини копчені" включають сардини атлантичні, сардинопс і сардинелу.

Риба буває нерозбираною, обезголовленою, у вигляді спинки. Розмірних груп не буває. За якістю риба поділяється на перший і другий товарні сорти.

"Риби лососеві холодного копчення" включають більшість лососевих риб. За видами розбирання вони бувають нерозбирані, потрошені з головою, у вигляді спинки (балика), черевної частини та скибочок. Риби цієї групи поділяються на розмірні групи і перший та другий товарні сорти [13].

"Баликові вироби холодного копчення" виготовляють з осетрових риб (білуги, Калуги, осетра, шипа, севрюги) та лососевих риб (білориблиці, нельми).

Баликові вироби з осетрових риб бувають у вигляді спинки, черевної частини (пеловинок), поздовжніх половинок. Стандартами нормується мінімальна маса цих виробів. За якістю баликові вироби поділяються на вищий, перший і другий сорти.

Баликові вироби з лососевих риб випускають у вигляді спинки і черевної частини.

Стандартами нормують мінімальну масу виробів з нельми. За якістю баликові вироби з лососевих риб поділяються на перший і другий товарні сорти.

"Ставриду і скумбрію пряно-копчені" випускають у порозбираному вигляді. У теплий період року скумбрію пряно-копчену виготовляють тільки зябровою.

"Кіперс" — це продукт із слабкосолоної жирної риби у вигляді пласта з головою, який копчять холодним способом протягом короткого періоду. Для виготовлення кіперса використовують жирні атлантичні та тихоокеанські оселедці, атлантичну і тихоокеанську скумбрію та ставриду, сардини [14, 15].

Рибні товари гарячого копчення. До рибних товарів гарячого копчення входять такі групи: "Риба гарячого копчення", "Оселедці гарячого копчення", "Сардини гарячого копчення", "Риби осетрові гарячого копчення", "Риба дрібна гарячого копчення (копчушка)".

"Риба гарячого копчення" поділяється на розмірні групи. За видами розбирання вона буває нерозбираною, потрошеною з головою і без голови, обезголовленою, зябровою, у вигляді шматка, філе-шматка, рулету і спинки. Вусача, макруруса і великого морського окуня випускають тільки у потрошеному вигляді. Ця товарні сорти риби цієї групи не поділяються.

"Оселедці гарячого копчення" включають більшість оселедцевих риб, за винятком сардин, салаки, кільки і тюльки. Залежно від району виходу, вмісту жиру та розміру риби цієї групи поділяються так, як і морожені оселедцеві їх випускають нерозбираними і зяброваними. За якістю на товарні сорти вони не поділяються [16].

"Сардини гарячого копчення" включають сардини європейські, сардинопс і сардинелу. Вони бувають нерозбираними і зяброваними. На розмірні групи і товарні сорти не поділяються.

У групу "Риби осетрові гарячого копчення" входять копчені білуга, калуга, осетр, севрюга, шип і стерлядь. Стерлядь буває тільки потрошеною з головою; осетр, севрюга і шип — потрошені з головами; білуга, калуга, осетр, севрюга і шип — у вигляді шматків поздовжніх половинок. За якістю риби цієї групи поділяються на два товарні сорти — перший і другий.

"Риба дрібна гарячого копчення (копчушка)" представлена хамсою, анчоусом, барабулею, кількою, тюлькою, салакою, азово-чорноморською скумбрією і ставридою та іншими рибами довжиною до 17 см.

Рибні товари напівгарячого копчення. Асортимент рибних товарів напівгарячого копчення вузький. Сюди входять оселедцеві риби, у тому числі дрібні (кілька, салака), сардини, корюшкові та інші.

Копчення риби проводять з метою її консервування та розширення асортименту. Консервування риби копченням проходить за рахунок хімічних речовин диму. Розрізняють декілька способів копчення риби, основним з яких є димове (сухе). Димове копчення ґрунтується на неповному згорянні деревини при температурі 300-350 °С з малим доступом повітря. При цьому утворюється багато летких органічних речовин (альдегідів, кетонів, органічних кислот, ефірів, фенолів, смол тощо) [17].

Основними видами сировини, використовуваного для вироблення копченої продукції, є оселедець, скумбрія, лосось, тунець, сардина, тріска, пікша, вугор, форель. В останні роки в розвинутих країнах швидкими темпами росте випуск копченої продукції з лосося штучного вирощування.

При виробництві продукції холодного копчення звичайно використовують жирна сировина, піддаючи його обробленню на філе, що солять смаковим засолом до змісту солі в м'ясі риби не більш 4%. Обробка риби димоповітряною сумішшю звичайно короткочасна, так що втрати вологи при копченні не перевищують 3-5 % від маси продукту.

Широкі поширення в останні роки одержав спосіб напівгарячого копчення. По цьому способі копчення риби ведеться по східчастому режимі, що передбачає

поступове підвищення температури димо-повітряної суміші. У ряді країн кінцева температура в товщі риби при цьому регламентована в межах 65-82°C.

Уся ця продукція, особливо вироблювана з жирної сировини, користується високим споживчим попитом. Це порозумівається не тільки її високими смаковими якостями, але і збільшенням уваги споживача до риби як продукту здорового, що містить життєво необхідні організмові людини жирні кислоти.

Залежно від температури розрізняють такі способи димового копчення риби: холодне, гаряче і напівгаряче.

Холодне димове копчення. Копчення риби проводять при температурі до 40°C. Для цього придатні риби з різним вмістом жиру. Кращими є жирні та особливо жирні риби. Перед копченням рибу підсушують протягом декількох годин (залежно від виду і розміру риби) з метою зниження випаровування води, уникнення накопичення на поверхні риби великої кількості продуктів диму, насамперед смол. Поверхня підсушеної риби повинна бути сухою, трохи ущільненою. Напівфабрикат втрачає значну кількість води – від 5 до 20% маси свіжої риби. Процес димового копчення триває від 6 год. до 2-3 діб. Це залежить від виду і розміру риби, виду розбирання тощо. В процесі копчення риба також втрачає багато води, її поверхня стає золотистою, м'ясо ущільнюється, відносна кількість солі підвищується. М'ясо набуває приємного смаку і запаху.

Гаряче димове копчення. Температура при цьому способі копчення досягає 90-120°C. Рибу спочатку підсушують, потім проварюють (пропікають) і коптять.

Підсушування риби проводять при температурі 70-80 °C. При цій операції тіло риби стає більш щільним, а поверхня — сухуватою. Це запобігає накопиченню на поверхні риби речовин диму, особливо смол, і сприяє зменшенню втрат води та жиру при подальших технологічних операціях. Рибу проварюють (пропікають) при температурі 110-140 °C протягом 10-15 хв. з метою одержання продукту готового для споживання. Під дією високої температури внаслідок руйнування міоцитів (сполучнотканинних перегородок) м'язова тканина розпадається на окремі сегменти (міотони). Тому рибу великих розмірів перед копченням обов'язують. При

коптинні температуру у камері знижують до 90-120 °С і збільшують подачу диму. Залежно від виду та розміру риби, виду розбирання процес копчення триває від 30 хв. до 3 год.

Напівгаряче димове копчення проводять при температурі 70-90 °С протягом кількох годин.

Копчення риби з використанням коптильної рідини. Коптильна рідина — це конденсат продуктів газифікації деревини. Конденсат розводять у воді і фільтрують для видалення нерозчинної смоли, в якій містяться канцерогенні речовини. Підготовлений напівфабрикат поміщають у коптильну рідину і витримують у ній протягом 30 сек. Потім рибу підсушують у сушарці протягом 12-15 год. Готовий продукт має приємне яскраво-золотисте забарвлення шкіряного покриву. У ньому майже відсутні канцерогенні речовини. Смакові та ароматичні властивості продукту трохи поступаються рибі сухого димового копчення.

Комбіноване копчення риби. При цьому копченні підсушений рибний напівфабрикат спочатку занурюють у коптильну рідину протягом 5-20 сек. і підсушують. На поверхні утворюється тонка плівка з характерним золотистим забарвленням. З метою надання продукту більш вираженого смаку і запаху його підкопчують сухим димовим способом протягом 10-20 год. Кількість канцерогенних речовин у рибі значно зменшується [18].

Крім вказаних способів копчення риби, є ще копчення з використанням інфрачервоного опромінювання, електрокопчення та ін. Однак ці способи копчення використовують дуже рідко [19-20].

1.2. Характеристика сировини, що використовується у технологічному процесі

Повноцінним та стратегічно важливим продуктом харчування є риба.

Завдяки високому природному вмісту незамінних амінокислот, мінеральних речовин і вітамінів рибна продукція характеризується високими споживчими властивостями та має лікувально-профілактичне значення, а тому є цінним

об'єктом для створення функціональних харчових продуктів. Об'єктом дослідження являється прісноводна риба – короп яка зображена на рисунку 1.3



Рис. 1.3. Короп

Короп має видовжене валькувате тіло, живіт в нього не зжятий, анальний і спинний плавники заокруглені зверху, він належить до ряду Коропоподібні, щелепи цієї риби не мають зубів, однак на задній зябровій дузі розміщені особливі кісткові отвори - глоткові зуби, за допомогою яких вона може перетирати їжу. Коропоподібні - всеїдні риби, але харчується він переважно рослинами [9].

Середня довжина і маса коропа за роками його вирощування зображена в таблиці 1.1

Середня довжина і маса коропа за роками його вирощування

Рік вирощування	2	3	4	5	6	7	8
Довжина, см	30,5	36,1	41,2	46,0	50,3	51,8	57,6
Маса, г	706	1261	1687	2414	3042	3410	4013

Хімічний склад характеризується вмістом легкозасвоюваних повноцінних білків з оптимальним набором усіх есенційних амінокислот, ненасичених жирних кислот, вітамінів і мінеральних речовин. В таблиці 1.2 відображено хімічний склад коропа у порівнянні з іншими прісноводними рибами:

Порівняльна характеристика хімічного складу коропа з іншими прісноводними рибами

Вид риби	Вода	Жир	Білок	Зола
Короп	70,0 – 77,4	3,6 – 5,3	16,0 – 18,0	1,5 – 1,9
Товстолобик	73,0 – 75,1	5,0 – 6,7	16,1 – 18,7	1,4 – 1,6
Білий амур	58,9 – 45,7	4,5 – 23,5	16,0 – 19,4	1,1 – 2,0

Короп як і вся прісноводна риба, містить у своєму складі менше мінеральних речовин порівняно з морською рибою [21]. Мінеральний склад прісноводної риби – коропа як перспективної сировини для виробництва функціональних продуктів харчування наведено в таблиці 1.3:

Таблиця 1.3

Мінеральний склад коропа мг/100 гр

Мінеральні елементи	Короп
Калій	398,7 ± 14,5
Кальцій	93,7 ± 7,6
Фосфор	305,36 ± 34,12
Сірка	618,4 ± 88,4
Хлор	3,21 ± 0,39
Мінеральні елементи	Короп
Залізо	1,09 ± 0,12
Бром	0,20 ± 0,03
Рубідій	0,29 ± 0,04
Стронцій	0,24 ± 0,04

Дані таблиці 1.3 свідчать про те, що мінеральний склад коропа характеризується високим вмістом фосфору, калію та кальцію. Але слід зазначити, що у складі рибної сировини з коропа немає таких важливих елементів як марганець, селен, йод, це можна пояснити особливостями мінерального складу риби яка живе в прісноводних водоймах та характером харчування коропа [22].

Вміст амінокислот в м'ясі коропа представлений у таблиці 1.4:

Таблиця 1.4

Вміст амінокислот в м'ясі коропа

Показники	Кількість, %
Незамінні амінокислоти	
Валін	6,6
Ізолейцин	5,1
Лейцин	9,2
Лізин	11,6
Метіонін	3,3
Триптофан	1,1
Замінні амінокислоти	
Аланін	6,9
Аргінін	6,0
Аспарагінова кислота	10,9
Гістидин	2,2
Глутамінова кислота	16,6
Серин	5,0

Харчова цінність тканин коропа оцінюється по фракційному складу ліпідів, який зображений в таблиці 1.5:

Таблиця 1.5

Вміст ліпідів у тканинах коропа

Ліпіди	Вміст, в %	
	Короп	
	400 – 500	500 – 900
Фосфоліпіди	13,2	8,4
Три гліцериди	48,8	53,2
Неіндентифіковані речовини	7,7	10,3
Ефіри стеринів	10,8	9,5
Дигліцериди	4,6	8,8
Вільні жирні кислоти	13,5	9,3

За цими даними таблиці 1.3 і таблиці 1.5 видно, що короп містить багато тригліцеридів. Білки риби характеризуються доброю засвоюваністю, вони

порівнюються на рівні з коров'ячим молоком, це пояснюється тим, що вміст білків стромі тобто колагену і еластину не перевищує 3 – 5 %, на той час коли вміст повноцінних білків наземних тварин складає близько 18 %. Специфічний запах і смак риби надають небілкові азотисті речовини (аміак, монотриметиламін, дитриметиламін) які знаходяться в невеликій кількості, наприклад три метиламін в прісноводній рибі знаходиться в кількості – до 0,5 мг/100 гр. Жир риби представлений ненасиченими кислотами в кількості 16 % від загальної кількості жирних кислот, цим пояснюється його рідка консистенція при кімнатній температурі. Жир прісноводних риб має складну будову, у їх жирно кислотному складі переважають кислоти з більш низькою молекулярною вагою і меншою ненасиченістю, ніж у морських риб [23-24].

Розглянувши хімічний склад коропа і оцінивши його харчову цінність та технологічні показники можна зробити висновок, що він є цінною, технологічною і загалом недорогою сировиною для виробництва копченої риби.

Календула (*Calendula officinalis* L.). Для лікування використовують квіткові кошики. Лікувальні властивості календули лікарської засновані на утриманні в сировині комплексу біологічно активних речовин: каротину (провітаміну А), стеринів, тритерпеноїдів, флавоноїдів, ефірних олій, кумаринів, макро- і мікроелементів. Далі наведено дані про значення, зміст та склад біологічно активних речовин як у квітках, так і в інших частинах рослини календули.

Каротиноїди – жиророзчинні рослинні пігменти, що відносяться до тетраптеренам. Тваринні організми їх не утворюють, а використовують для синтезу вітаміну А. Найбільшу біологічну активність проявляє β -каротин, в результаті гідролітичного розщеплення якого в тваринному організмі виробляються дві молекули вітаміну А, з інших – одна молекула [26]. На основі каротиноїдів календули лікарської випускається протизапальний препарат «Мазь карофиленовая». У квітках і листі календули лікарської знайдені такі каротиноїди:

b-каротин (C₄₀H₅₆), g-каротин (C₄₀H₅₆), d-каротин (C₄₀H₆₄), лікопін (C₄₀H₅₆),
неуроспорин (C₄₀H₆₀), фітоен (C₄₀H₆₄), фітофлуїн (C₄₀H₆₈), рубіксантін
(C₄₀H₅₆O), ксантофіл (лютеїн) (C₄₀H₅₆O₂), зеаксантин (C₄₀H₅₆O₂),
віолоксантин (C₄₀H₅₆O₄), флавохром (C₄₀H₅₆O), цитроксантін (мутатохром)
(C₄₀H₅₆O), флавоксантин (C₄₀H₅₆O₃), хризантемаксантин (C₄₀H₅₆O₃) [].

Найбільший вміст стеринів зазначається в листі – до 18%, вони також
містяться у всіх органах календули лікарської протягом всього періоду вегетації.

Виділені і описані наступні стерини: b-ситостерин, стигмастерин, холестеранол,
кампестанол, стигмастанол, холест-7-ен-3-б-ол, 24-метилхолест-7-ен-3-б-ол,
стигмаст-7-ен-3-б-ол, холестерин, кампестерин, клеростерин, 24-метилхолеста-5,22-
діен-3-б-ол, 24-метиленхолестерин.

У всіх органах календули лікарської присутні тритерпеноїди,
представлені спиртами (у вільному вигляді та у вигляді ефірів) та олеїновою
кислотою (у вільному вигляді та у вигляді глікозидів). З квіток календули
лікарської виділені тритерпенові спирти, представлені моноолами, діолами і
триолами, які в основному етерифиціюються лауриною, пальмітиною,
міристиною та оцтовою кислотами.

У рослинах календули флаваноїди відіграють захисну функцію від
надмірної дії ультрафіолетового опромінення, а так само беруть участь у
репродуктивних процесах. На організм людини вони надають спазмолітичну,
жовчогінну, антиоксичну, діуретичну, противиразкову, протипухлинну та інші дії
/18/. Сума флаваноїдів (не менше 12%) входить до складу препарату «Калефлон».

З нагідок виділені наступні флаваноїди: ізорамнетин (C₁₆H₁₂O₇),
ізорамнетин 3-глюкозид, ізорамнетин 3-рутинозид (нарціссін), ізорамнетин 3-б-
глюкопіранозид (C₂₂H₂₂O₁₂), ізорамнетин 3-б-D-глюкопіранозид-6-1-б-L-
рамнофуранозид, флаваноїд 1, флаваноїд 2, кверцетину 3-б-D-глюкопіранозид
(C₂₁H₂₀O₁₂).

В суцвіттях нагідок містяться такі мінеральні речовини:

макроелементи (мг/г): Ca – 28,80, Mg – 11,40, Fe – 2,50, P – 0,15;

мікроелементи (КБН): Mn – 0,20, Cu – 0,86, Zn – 1,31, Co – 0,03, Mo – 1,47, Cr – 0,09, Al – 0,05, Se – 4,20, Ni – 0,5, Sr – 0,10, Pb – 0,03, I – 0,05. B – 48,40 мкг/р.

Всього зольних елементів – 8,01%. У суцвіттях не виявлені Ba, V, Cd, Li, Au, Ag, Br. Календула концентрує Zn, Cu, Mo, Se.

Цинк (Zn) бере участь у забезпеченні імунітету, а також у процесах росту і нормального функціонування статевих залоз. Мідь (Cu) бере участь в окисно-відновних процесах організму, використовується для лікування артоінфекційного діартозу і потрібно при будь-якому запаленні. Молибден (Mo) перешкоджає розвитку карієсу зубів, затримуючи фтор. Селен (Se) володіє протираковою активністю, впливає на стан серцево-судинної системи, стимулює утворення антитіл і збільшує імунні сили організму [25-27].

Шавлія (*Salvia officinalis* L.) – напівкущ, або кущ, 50–80 см завв.

Батьківщина – Середземномор'я; культивують як ефіроолійну, ЛР та декоративну рослину в Україні, АР Крим, Молдові та на Північному Кавказі. Стебла багаточисельні, прямі, розгалужені, чотиригранні. Листки до 10 см завдовжки, до 2,5 см завширшки, супротивні, черешкові, яйцеподібно-довгасті або видовжено-еліптичні з сітчастим жилкуванням, край листка дрібногородчастий; нижні листки іноді мають одну чи дві довгасті лопасті. Стебло і листя з обох боків білувато-шерстисте, густо вкрите волосками. Квітки синьо-фіолетові двогубі, двостатеві, неправильні, утворюють несправжні 4–8-квіткові кільця, чашечка дзвоникоподібна [28-31].

1.3. Обґрунтування вибору деревини для копчення

Лісозаготівельні та деревообробні підприємства України шукають способи диверсифікації виробництва. Особливо це стосується

лісозаготівельних підприємств, які мають серйозні труднощі зі збутом тонкомірної та м'яколистої деревини, яка суттєво знижує економічну ефективність рубок стиглих та перестійних насаджень, і навіть рубок догляду за лісом.

Одним із напрямів диверсифікації продукції лісопромислових підприємств є використання продуктів лісокористування у харчовій промисловості, включаючи виробництво коптільного диму. Еколого-гігієнічні аспекти

виробництва харчових коптільних препаратів свідчать про те, що існуючі нині рідкі коптільні препарати не мають широкого поширення і, крім того, містять різну кількість канцерогенних речовин.

Тому необхідно розробити нові способи підготовки сировини для виробництва коптільного диму з мінімальним вмістом поліциклічних ароматичних вуглеводнів. Дослідженням хімічного складу коптільного диму, що утворюється при термічному розкладанні деревини різних порід, займалася велика кількість дослідників.

Технологічні якості коптільного диму, отриманого з деревини листяних порід, вважаються найкращими. Насправді при копченні харчових продуктів застосовують деревину листяних порід: бук, дуб, (особливо чорний) вільха, горіх, береза (без кори), клен, рідше каштан, вербу, тополя, а іноді плодових – дику вишню, яблуню, апельсинові та лимонні дерева. Деревну сировину подрібнюють і використовують у вигляді тирси, а також стружки, тріски або цілих дров (у погано механізованих коптільних цехах).

Вважається, що хвойні породи (сосна, ялина тощо) не слід застосовувати для копчення, тому що на поверхні харчових продуктів осаджується сажа. Крім того, продукти набувають стороннього запаху, темного кольору і гіркої присмаку, особливо при холодному копченні. Однак при витриманні соснової тирси протягом кількох місяців значна частина ефірних олій та інших речовин

вивірюється, внаслідок чого негативний вплив їх на харчовий продукт зменшується.

Порівняльна цінність копильних властивостей диму найбільш

поширених деревних порід (бук, дуб, явір, береза, сосна, вільха, липа, осика та ялина) була встановлена шляхом порівняння органолептичних показників копчених виробів. Найвищу оцінку отримали вироби, копчені димом від букової та дубової тирси, гарну – вироби, копчені димом від березової та соснової тирси. Вироби, копчені димом від тирси вільхи, осики, ілі, мали низьку оцінку. В інших дослідах не було встановлено суттєвих відмінностей у органолептичні показники виробів, копчених зазначеними димами.

При оцінці якості диму, отриманого від різних порід, основна увага зверталась на можливість використання хвойної деревини для копчення м'ясних продуктів. Результати наведено у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6

Хімічний склад водорозчинних компонентів диму різних деревних порід (термічна обробка при 300 ° C), мг/100 г

Компоненти дима	Бук	Дуб	Тополя	Вільха	Ялина	Сосна	Береза
Феноли	30,0	30,3	60,4	19,5	28,1	24,9	18,5
Карбонільні сполуки	869	805	706	1043	1043	1084	871
Формальдегід	109	103	77,7	87,4	150	143	96,1
Ацетальдегід	140	107	139	113	155	193	116
Фурфурол	68,9	157	46,9	65,5	107	103	75,3
Диацетил	60,8	62,1	44,6	43,2	98,3	83,0	44,2

Як видно з даних, наведених у таблиці 1.5, при спалюванні твердих порід дерев (бук, дуб) утворюється дим, який містить багато летких кислот (в основному оцтової кислоти – до 90% та мурашиною – близько 10%) та незначної кількості вищих гомологів цих сполук. У димі від хвойних порід міститься 3,7% кислот (за

оцтовою кислотою) до маси згорілої деревини), тоді як у димі від бука та дуба – близько 5,2% кислот.

Дим, отриманий при спалюванні деревини хвойних порід, мав децю підвищений вміст альдегідів та кетонів. Істотною відмінністю диму, отриманого при термічній переробці дубової деревини, є підвищений вміст кислот та фурфуролу (на 50% більше, ніж у димі від хвойних порід та в 2 рази більше, ніж у димі від інших видів деревини).

При порівнянні результатів, наведених у таблицях 1.6 і 1.17., очевидно, що склад диму, що утворюється з різних видів деревини за однакових умов термічної деструкції, якісно ідентичний, але відрізняється у кількісному співвідношенні.

Таблиця 1.7

Порівняння хімічного складу диму, отриманого з різних деревних порід, при температурі генерації копильного диму 300° та 400°

Порода	Бук (300°)	Вільха (300°)	Береза (300°)	Дуб (400°)	Ялина (400°)	Бук (400°)	Вільха (400°)
Кислоти	5,24	3,88	4,57	3,34	2,30	3,69	2,45
Карбонільні сполуки	8,69	7,47	8,71	8,56	10,57	9,03	7,56
Феноли	0,30	0,20	0,18	0,20	0,21	0,25	0,19
Формальдегід	1,10	0,87	0,96	0,70	1,04	0,69	0,57
Ацетальдегід	1,40	1,14	1,16	1,23	1,42	1,41	1,02
Фурфурол	0,69	0,66	0,75	0,94	0,69	0,63	0,50

Для приготування копильного диму в харчовій промисловості використовують різну подрібнену деревну сировину (у вигляді тирси, тріски і т.д.), що піддають термолізу у димогенераторах різного типу з утворенням газоподібного дисперсійного середовища та дисперсійної фази у вигляді твердих та рідких частинок. У копильному димі є не менше 11 класів органічних сполук,

зокрема, аліфатичної та циклічної природи. Внаслідок впливу активних агентів коптильного диму (феноли, альдегіди, ефіри, карбонові кислоти, моноциклічні ароматичні сполуки) харчові продукти набувають специфічного вигляду та аромату, а також стійкості при подальшому зберіганні.

Відомі способи приготування деревини для отримання коптильного диму, що включають дроблення деревини до стану заданої фракції у великому та колотому вигляді, тріска, тирса певних розмірів. Деревина, підготовлена для отримання коптильного диму, піддається сушінню до заданої вологості.

Завдяки тому, що сушіння деревини ведуть у дві стадії, запобігається перегріву верхніх шарів деревини із зазначеними вище негативними наслідками. У трісці відбувається за вказаних умов вирівнювання вологості та температури по всьому об'єму матеріалу без його усихання, короблення та закриття внутрішніх порожнин (пор). Таким чином, баластові, токсичні та інші шкідливі речовини не накопичуються в замкнених обсягах, а дифундують у відкритий міжволоконний простір. Крім того, за зазначених умов у пропареній вологій деревині активно протікають процеси деметоксилювання деструкції геміцелюлоз до простих цукрів та інших продуктів (органічних кислот, спиртів, альдегідів). Продукти деструкції геміцелюлоз також дифундують у відкрите міжволоконний простір деревини і видаляються при наступному другому ступені обробки тріски або руйнуються на початку піролізу.

Отже, вибір деревини для копчення є надзвичайно важливим етапом, оскільки цілеспрямовано впливає на органолептичні та фізико-хімічні показники готової продукції [32-36].

РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Основні напрямки проведення дослідження полягали у визначенні можливості використання екстрактів лікарських трав у технології виробництва копчення.

Експериментальні дослідження проводилися протягом 2022-2023 р. в лабораторіях кафедр технології м'ясних, рибних і морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

2.1. Організація, об'єкти і послідовність досліджень

Об'єкт дослідження – технологія копченої прісноводної риби збагаченої лікарськими екстрактами.

Предмет дослідження – показники якості і безпеки копченої риби з додаванням екстрактів лікарських рослин.

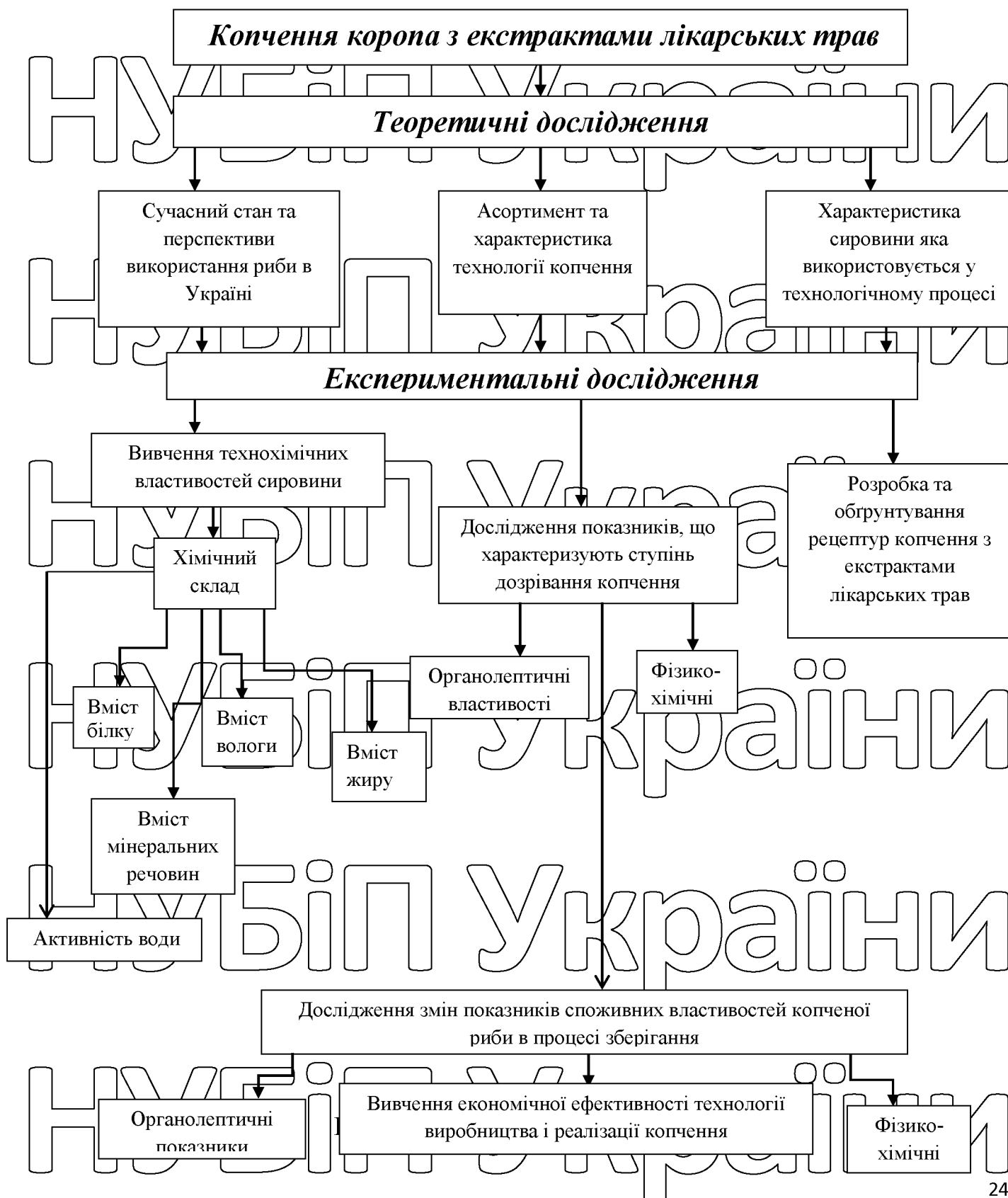
При виконанні досліджень використовували таку сировину

- м'ясо коропа;
- сіль кухонна;
- екстракт шавлії;
- екстракт календули.

Якість сировини та матеріалів відповідали вимогам нормативної документації.

Зразки зберігали в пакетах з плівок полімерних матеріалів вмістом 1-1,5 кг при температурному режимі від 0 до + 5 °С.

Принципова схема досліджень ілюструє взаємозв'язок об'єкта досліджень і показників і відображає послідовність досліджень, зв'язок між об'єктами і методами досліджень (рис. 2.1)



На першому етапі роботи проводилося вивчення літературних джерел, здійснювався патентний пошук.

На другому етапі була проведена оцінка якості вихідної сировини. Були вивчені технохімічні властивості коропа, а саме масовий та загальний хімічний склад.

На третьому етапі роботи була проведена розробка рецептури виготовлення копчення, яка здійснювалася з урахуванням факторів оптимізації за харчовою цінністю.

Для виробництва копчення використовували свіжого коропа. В якості рослинних добавок використовували екстракти лікарських трав.

2.2. Методи досліджень

Результати експериментів обробляли методом математичної статистики, де враховувалась повторність експерименту та середнє арифметичне значення вимірювальних параметрів. Математично – статистична обробка експериментальних даних проводилась згідно методичних вказівок.

Прийняті в роботі показники на різних етапах дослідження визначали по наступних методиках:

1. Масову частку вологи визначали методом висушування зразка продукту до постійної маси при температурі 100-105 °С.

2. Масову частку золи - ваговим методом, після мінералізації наважки продукту в муфельній печі при температурі 500-600 °С.

3. Масову частку ліпідів методом Сокслета, який полягає у тому, що жир зважують після його екстракції розчинником із сухої наважки в апараті Сокслета, заснований на визначенні зміни маси зразка після екстракції жиру розчинником.

4. Масову частку білка - визначенням загального азоту за методом Кьельдаля. Озолення зразків проводили на Velp Scientifica серії DK6 (Італія) з вакуумним насосом (JP). Відгонку здійснювали на апараті для перегонки з паром Velp Scientifica UDK 129 (Італія).

5. Масову частку клітковини - методом видалення з продукту кислотноружно розчинних речовин і визначенні маси залишку, умовно прийнятого за клітковину.

6. Водний показник (рН, активна кислотність) – потенціометричним методом.

7. Органолептичну оцінку копчення проводили у декілька етапів упродовж усього терміну зберігання за п'ятибальною шкалою (табл. 2.1), що містить п'ять основних рівнів якості для оцінки кожного показника: 5 балів – відмінний рівень якості; 4 бали – добрий рівень якості; 3 бали – задовільний; 2 бали – незадовільний; 1 бал – продукт неякісний. При цьому для кожного рівня якості розроблено точний словесний опис конкретного показника.

8. Вміст кухонної солі визначали аргентометричним методом.

9. Визначення активності води за допомогою активатора води методом.

На основі отриманих показників, для більш повної і різносторонньої характеристики сировини і продуктів були розраховані наступні показники: енергетична цінність водно-білковий коефіцієнт ($K_{\text{вб}}$); жирно-водний коефіцієнт ($K_{\text{жв}}$); коефіцієнт біологічної ефективності ліпідів; амінокислотний скор незамінних амінокислот.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУР КОПЧЕНОЇ РИБИ

3.1. Технохімічні характеристики сировини

Важливими показниками якості коропа є не лише її хімічний склад, технохімічні і біохімічні властивості, а й органолептичні показники (зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція).

Для дослідження було взято свіжий короп. При визначенні органолептичних властивостей було встановлено, що короп відповідав всім вимогам і був придатним для подальшої обробки. Органолептичні показники якості свіжого коропа наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Органолептичні показники якості свіжого коропа

№ п/п	Назва показника	Характеристика і норма	Відповідність
1.	Зовнішній вигляд	Поверхня чиста, без пошкоджень.	Не відповідає, наявні пошкодження
2.	Консистенція	Щільна, приманна свіжій риби.	Відповідає
3.	Запах	Властивий свіжому коропу.	Відповідає
4.	Забарвлення	Зябра червоного забарвлення, притаманні свіжій риби.	Відповідає

З результатів таблиці 3.1 видно, що не всі показники відповідають вимогам нормативних документів. Так у риби спостерігається збитість луски і крововиливи, але ці відхилення не впливають на якість передбачуваного продукту і тому риба є придатною для його виробництва.

На наступному етапі досліджень ми проводимо визначення розмірно – масового складу коропа. Ці дослідження потрібні для прогнозування цінової ефективності в процесі технологічної переробки. Кількість досліджуваної риби становила 5 кілограм

Середній розмірно-масовий склад коропа зображений в таблиці 3.2:

Таблиця 3.2

Середній розмірно-масовий склад коропа

Абсолютна довжина риби, см.	Промислова довжина риби, см.	Маса риби, г.	Маса тушки риби, г.	Маса філе риби, г.	Маса відходів після розбирання риби, г	Вихід від-філе в %
5	5	5	5	5	5	5
6	6	6	6	6	6	6

Як видно з таблиці 3.2 кількість виходу філе з коропа становить 44%, що робить цю сировину економічно придатною для виробництва копчення.

Хімічний склад м'яса коропа характеризується вмістом в ньому води, жиру, білку та мінеральних речовин. Саме він визначає харчову цінність коропа, його органолептичні властивості. Результати досліджень хімічного складу коропа наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Хімічний склад коропа, % (n=5, p>0,05)

Найменування	Волога	Білок	Жир	Мінеральні речовини
Короп	80,5±4,8	14,7±0,9	3,7±0,2	0,99±0,01

Дані табл. 3.2 свідчать про високу харчову цінність коропа. За хімічним складом даний вид коропа перспективний для виготовлення копчення і характеризується середньою жирністю і високим вмістом білка.

Також, серед наведених результатів досліджень, важливим показником є активність води. Активність води в даний час має досить велике значення для

багатьох продуктів. Тобто, досить важливо знати значення a_w продуктів, за межами яких сповільнюються або припиняються процеси росту мікроорганізмів. Так, для більшості бактерій граничне значення a_w , що забезпечує їх нормальний розвиток, повинно бути не нижче 0,90-0,99. Дріжджі і багато цвілеві гриби добре розвиваються навіть у межах $a_w = 0,85-0,65$. Зниження a_w від 1 до 0,2 призводить до значного уповільнення хімічних і ферментативних реакцій, крім процесу окислення ліпідів. Але, активність води a_w в продукті можна змінювати. У харчовій технології традиційно в якості речовин, що знижують активність води, використовують сіль, цукру та інші харчові добавки, молекули яких мають більшу чи меншу ступінь дисоціації.

У магістерській роботі прикладом таких речовин є: сіль, що використовується у мокрому посолі, відповідно до проведеного дослідження активність води свіжого коропа має значення 0,975, і завдяки цьому сприяє уповільненню розвитку мікробів і окисленню ліпідів.

З метою оцінки якості готового продукту проводили дослідження їх хімічного складу. Отримані результати наведені в таблиці 3.4

Таблиця 3.4

Загальний хімічний склад готового продукту(контроль), % (n=5, p±0,05)

Найменування показників	Контроль
Вміст вологи	67,8±2,4
Вміст білку	28,24±0,7
Вміст жиру	2,9±0,22
Вміст мінеральних речовин	0,96±0,14

Згідно проведеного аналізу хімічного складу спостерігаємо вміст вологи у зразках становить 67,8 %, вміст білку 28,24 %, вміст жиру у готовому копченому продукті склав 2,9 %, що свідчить про позитивну дію на смакові властивості продукту. За вмістом мінеральних речовин контроль містить 0,96.

Вміст кухонної солі в копченій рибі наведений в таблиці 3.5

НУБІП України

Таблиця 3.5

Значення масової частки кухонної солі в копченій рибі (n=5, p±0,05)

Найменування показників	Вміст солі, %
Контроль	14,1±0,22

3.2 Функціональні властивості рослинних екстрактів

При виготовленні копченої риби, кожна з рецептур, має різний хімічний склад, так як збагачується різними рослинними екстрактами. Особливості збагачення екстрактами наведені в таблиці 3.6

Таблиця 3.6

Загальний хімічний склад готового продукту % (n=5, p±0,05)

Найменування показників	Копчена риба (календула)	Копчена риба (шавлія)
Вміст вологи	71,3±2,4	69,9±2,3
Вміст білку	25,1±0,7	27,42±0,9
Вміст жиру	2,5±0,22	1,58±0,21
Вміст мінеральних речовин	1±0,14	1±0,16

В дослідних зразках вміст мінеральних речовин 1 %. Жир знаходиться в межах від 1,58 до 2,5, волога 69,9-71,3. Отже, за даними результатів проведених досліджень можна зробити висновок, що короп є високобілковою і технологічною сировиною для виробництва копченої риби з використанням лікарських екстрактів.

Вміст кухонної солі в копченій рибі наведений в таблиці 3.7

НУБІП України

Таблиця 3.7

Значення масової частки кухонної солі в копченій рибі ($n=5$, $p \pm 0,05$)

Найменування показників	Вміст солі, %
Копчена риба з шавлією	$12,6 \pm 0,14$
Копчена риба з календулою	$12,9 \pm 0,18$

За вмістом кухонної солі копчена риба з шавлією містить $12,6 \pm 0,14$ %, а з календулою $12,9 \pm 0,18$ %.

Активність води готового копченого продукту наведено в таблиці 3.8

Таблиця 3.8

Зміна активності води контрольного та дослідних зразків

Активність води	
Копчена риба(контроль)	0,947
Копчена риба з екстрактами шавлії	0,971
Копчена риба з екстрактами календули	0,949

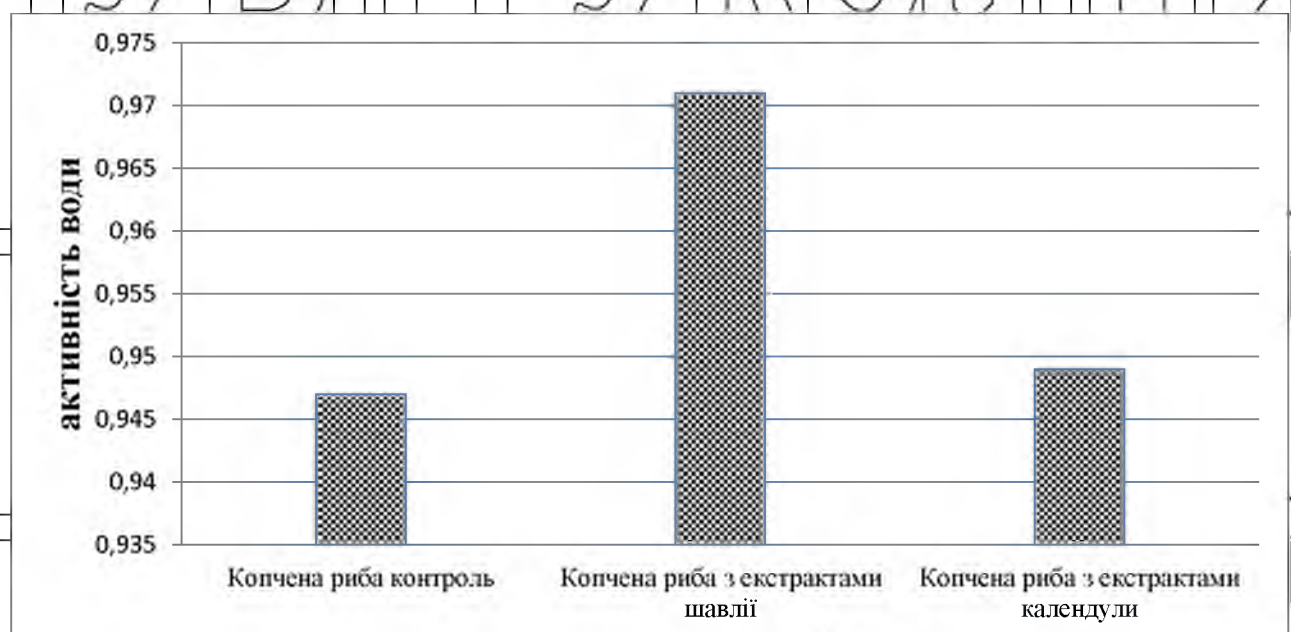


Рис. 3.1 Динаміка змін активності води контрольного та дослідних зразків

3.3. Дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників якості готового продукту

На підставі аналізу літературних даних та результатів власних експериментальних досліджень нами розроблена технологія копчення прісноводних риб з використанням екстрактів лікарських рослин (табл. 3.9). Сировиною для виробництва копченої риби є коропа свіжий. В якості екстрактів лікарських рослин використовували екстракт шавлії та календули.

Таблиця 3.9

Рецептура виготовлення копченої риби з використанням екстракту лікарських трав

Назва сировини	Норма, кг на 100 кг продукту
Коропа	70
Екстракт лікарських трав	2,8
Вода питна	22,8
Сіль кухонна	4,4
Всього	100

Згідно даних зразків, була проведена органолептична оцінка в лабораторії кафедри м'ясних, рибних та морепродуктів 10.10.2015 року. В якості дегустаторів було обрано студентів і співробітників кафедри. Були відібрані зразки з різними рецептурами екстракту лікарських рослин. Саме завдяки використанню екстрактів пояснюється різниця органолептичної оцінки між показниками зразків при порівняно невеликому розходженні. (табл 3.10)

Таблиця 3.10

Органолептична оцінка коропи гарячого копчення

найменування зразка	показники органолептичної оцінки в балах					сума
	зовнішній вигляд	консистенція	смак	аромат	колір	
контрольний зразок	5	5	4	4	5	23
копчення риби календулою	5	5	4	5	5	24
копчення риби шавлією	5	5	5	5	5	25



Рис. 3.10 Профілограма органолептичної оцінки якості копченої риби

За результатами органолептичної оцінки копченої риби видно, що найбільш високу оцінку отримали зразки з додаванням шавлії - 5 балів (за рахунок соковитого, гармонійного смаку, вираженого пряного аромату і м'якої консистенції м'яса, що утворює при жуванні однорідну масу. Більш низькі оцінки отримали зразки копченої риби з додаванням календули - 4,8 бала. Контрольні зразки (середній бал 4,6), відрізнялись запахом та смаком. Ці зразки за комплексом органолептичних

показників значно поступалися копченій рибі з екстрактами шавлії та календули. Таким чином, комплексна органолептична оцінка свідчить про те, що збагачення м'яса коропа екстрактами сприяє формуванню привабливого зовнішнього вигляду продукту, гармонізації смаку та аромату, в результаті чого продукти набувають всіх ознак «букета».

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

НУБІП Україні

РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ

4.1 Опис технологічної схеми

Технологія виготовлення копченої риби з коропа об'єднує деякі традиційні операції з певною послідовністю попередньої підготовки інгредієнтів. Загальна технологічна схема виготовлення копченої риби представлена на рисунку 4.1.

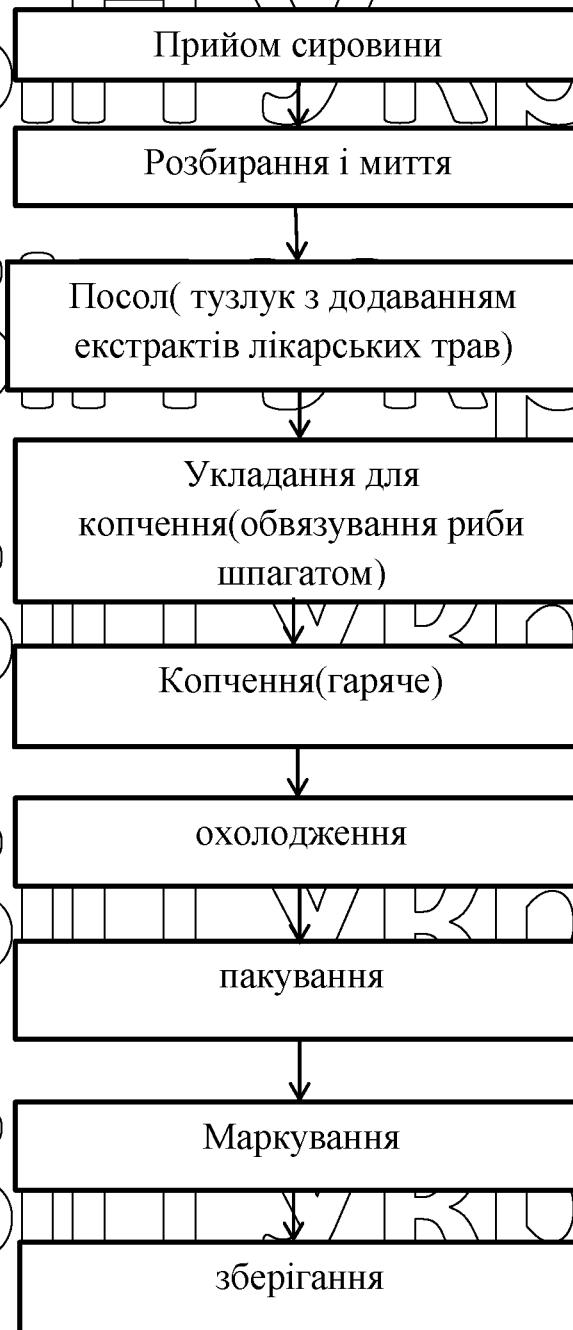


Рис.3.2. Технологічна схема виробництва копченої риби

Прийом і зберігання сировини. На підприємство риба надходить в сирому вигляді, за якістю не нижче 1 – го сорту і відповідати вимогам нормативної документації:

- м'ясо коропа;
- сіль кухонна;
- екстракт шавлії;
- екстракт календули.

Розбирання і миття. Луску з риби знімають в спеціально призначеній для цього процесу луско знімальній машині. Миття риби необхідне для того, щоб видалити залишки луски, які залишилися після попередньої операції. Миття відбувається при температурі води не більше +15°C Розбирання риби.

При розбиранні коропа в нього відділяють всі плавці, розрізають черевну порожнину і видаляють внутрішні органи, стараючись не пошкодити жовчного міхура, який надає гіркості м'ясу. Потім відокремлюють голову з плечовими кістками і добре очищають черевну порожнину від чорної плівки і крові. Всі плавці у риби видаляються на рівні її шкірного покриття, видаляють хребет.

Після видалення хребта його розрізають по всій довжині на дві пластини, розріз роблять по середині черева. Під час розбирання риби не повинно залишатися великих шматків приріз м'яса на кістках. Філе подають у машину для миття барабанного типу, у якій відбувається вимивання водою залишків плівок, згустків крові, внутрішніх органів та забруднень які залишилися на рибі після розбирання.

У мийній машині води має бути в два рази більше ніж філе, воду в машині міняють дивлячись на забруднення філе. Температура води в мийній машині не повинна перевищувати +15°C Після промивання філе залишають для стікання.

Досол. У даній магістерській роботі я буду використовувати насичений розчин (тузлук) з додаванням екстракту 10% шавлії та календули. Введення компонентів здійснюють для збагачення жиру різними корисними компонентами, вітамінами, маслами та ін. Щоб підвищити харчову цінність продукту. Концентрація розсолу в тузлуці при засолюванні великої партії риби повинна бути

не менш ніж 2:1, тобто 2 кг солі на 1 кг риби. Нерозчинна сіль підтримує концентрацію розсолу. Концентрація в тузлуці повинна підтримуватися постійно, помутнілий розсіл зливається і замінюється новим. Час засолу риби від 0,8-1 кг коливається в межах 3-5 діб. Дрібна риба засолується протягом 2-3 діб. Після посолу рибу зв'язуємо шпагатом і поміщаємо у копильну піч для гарячого копчення.

Гаряче димове копчення. Температура при цьому способі копчення досягає 90-120 °С. Рибу спочатку підсушують, потім проварюють (пропікають) і коптять.

Підсушування риби проводять при температурі 70-80 °С. При цій операції тіло риби стає більш щільним, а поверхня — сухуватою. Це запобігає накопиченню на поверхні риби речовин диму, особливо смол, і сприяє зменшенню втрат води та жиру при подальших технологічних операціях. Рибу проварюють (пропікають) при температурі 110-140 °С протягом 10-15 хв. з метою одержання продукту готового для безпосередньої споживання. При гарячому копченні риба не тільки коптиться, але і прожарюється, така риба має вищі смакові якості. Після закінчення копчення риба має красивий золотистий колір. Риба повинна бути наскрізь пропечена, щільності і консистенції бути схожим на м'ясо смаженої або вареної риби.

Охолодження. Продукт охолоджується до температури, що забезпечує зручність його розфасовки в споживчу тару. Вибір температури залежить від виду упаковки, температури плавлення та інших властивостей продукту, як правило, вона не перевищує 20 °С.

Розфасовка, зважування, пакування. Для упакування копчених рибних товарів використовують ящики дощані та з гофрованого картону, коробки плетені зі шпону та інвентарну тару (для місцевої реалізації), вмістом 20-30 кг, пачки з картону, пакети з плівок полімерних матеріалів вмістом 1-1,5 кг. Пачки і пакети з рибою укладають в ящики або інвентарну тару граничною масою продукту 20 кг (для пачок) або 10 кг (для пакетів). Тара повинна бути міцною, чистою, сухою, без побічного запаху. Ящики та інвентарна тара повинні мати на торцях по 2-3 крутілі

щілини діаметром від 25 до 30 мм. Щілини повинні бути також на картонних начках і пакетах з полімерних матеріалів (їх діаметр 10-12 мм). Ящики і папки перед упакуванням риби вистилають всередині (за винятком торців) і під кришкою пергаментом, підпергаментом, целофаном або обгортковим папером.

Пакети з плівок заклеюють або скріплюють затискувачем.

Маркування. У маркуванні дозволяється наносити такі скорочені умовні позначення. г/к - риба гарячого копчення. На транспортну тару з копченими рибними товарами наносять деякі маніпуляційні дані: "Швидкопсувний вантаж", "Боїться сирості" та ін. На споживчу тару з рибою гарячого копчення наносять надписи: "Продукт не підлягає тривалому зберіганню."

Зберігання. Транспортування і зберігання рибних товарів гарячого копчення здійснюють згідно з правилами транспортування і зберігання продуктів, що особливо швидко псуються. Рибні товари гарячого копчення перевозять у рефрижераторах за температури від +2 до -2°C. За такої самої температури зберігають рибу. Оптимальна відносна вологість повітря під час транспортування і зберігання рибних товарів гарячого копчення - у межах 75-80%. Приміщення для зберігання риби повинні мати добру вентиляцію і відповідати санітарним нормам.

Під час зберігання потрібно дотримуватися відповідного товарного сусідства.

Загальний термін транспортування, зберігання і реалізації рибних товарів гарячого копчення не повинен перевищувати 72 год з моменту закінчення технологічного процесу. Термін зберігання продукції у виробника (постачальника) не повинен перевищувати 24 год. [37-44].

НУВБІП України

НУВБІП України

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО

СЕРЕДОВИЩА

Закон України «Про охорону праці» визначає: «Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я та працездатності людини в процесі праці».

Завдання охорони праці – забезпечення безпечних, нешкідливих і сприятливих умов праці через вирішення багатьох складних завдань. Вирішальне значення в розв'язанні цих завдань має науково-технічний прогрес. Використання досягнень науки та техніки сприяє підвищенню рівня безпеки праці, культури та організації виробництва, дозволяє полегшити працю, підвищити її привабливість.

На сьогоднішній день відбувається збільшення виробництва рибної продукції, яке має супроводжуватись покращенням робочого обладнання та забезпеченням безпечних умов праці персоналу, який знаходиться на рибному підприємстві.

Основними причинами виробничих травм працівників на рибних підприємствах, як вважають, є застаріле обладнання і неправильне поводження з ним, а також персонал, який не отримав повну кваліфікацію і має не професійний підхід до роботи, яку виконує. Нажаль увагу до охорони праці на підприємстві керівники приділяють тільки після нещасних випадків, які закінчились смертю працівника або його каліцтвом. Стан охорони праці на рибних підприємствах України визнають незадовільним не лише з технічних причин, а й серед інших причин виділяють організаційні причини та відсутність загальної культури виробництва, що виявляється на першому місці, зокрема, у ставленні працівників та роботодавців до проблем охорони праці та до свого чи чужого здоров'я.

Небезпечні дії працівника та створення ним небезпечних ситуацій зумовлені недостатністю знань з охорони праці та виконання ним роботи, яка не відповідає його фаху, тому я вважаю щоб запобігти виробничого травматизму і професійних захворювань на рибних підприємствах необхідно дотримуватись усіх правил, які стосуються щодо охорони праці на підприємстві ІПА ОП 0.00-4.21-04 «Типове

положення про службу охорони праці» [45]. Служба охорони праці підпорядковується тільки керівнику підприємства і може бути ліквідованою тільки у разі ліквідації підприємства. Служба з охорони праці була створена як окремий структурний підрозділ згідно до усіх вимог статі 15 Закону України «Про охорону праці», для того щоб запобігти створенню всіх можливих нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві. Керівник та спеціалісти з служби охорони праці підприємства проходять спочатку при прийнятті на роботу, а потім один раз на три роки навчання, та перевірку знань з питань що до охорони праці у спеціальних Навчально-методичних центрах [46].

Служба охорони праці здійснює свою роботу тільки згідно планів роботи і графіків обстежень які були узгоджені та затверджені керівником підприємства. Фінансування заходів з охорони праці на підприємстві забезпечує керівник підприємства згідно статті 19 Закону України «Про охорону праці»

На підприємстві додержуються таких нормативно правових актів з охорони праці як: НПАОП 0.00-8.24-05 «Перелік робіт з підвищеною небезпечкою», НПАОП 0.00-8.03-93 від 23.12.93 за № 196 «Переліком робіт, де є потреба у професійному доборі» та НПАОП 0.03-8.07.94 від 31.03.94 № 46 «Перелік важких робіт і робіт з шкідливими небезпечними умовами праці». Додержання режимів праці та відпочинку на підприємстві є необхідним для того, щоб знизувати нервові та емоційні навантаження працівників і для їхнього загального оздоровлення. Це додержання є необхідним, адже порушення тривалості робочого дня призводить до втоми, зниження уваги працівника, що може призвести до виникнення аварій на виробництві і в подальшому його травм. На підприємстві тижнева тривалість робочого часу складає 40 годин, що відповідає Кодексу законів про працю України. Своєчасно надаються вихідні дні, відгули та відпустки.

Згідно НПАОП 0.00-4.02-07 «Порядок проведення медичних оглядів працівників певних категорій», який був затверджений Наказом МОЗ України від 21.05.2007 р. за № 246 на підприємстві проводяться обов'язкові попередні та періодичні медичні огляди і відбувається видача працівникам особистих медичних

книжок. Медичні огляди проводяться за рахунок керівника підприємства. Для проведення обов'язкового періодичного медичного огляду керівник підприємства складає за погодженням головного державного санітарного лікаря список працівників які повинні пройти цей огляд. Керівник несе відповідальність за своєчасність проходження оглядів. Медичні огляди на підприємстві проходять всі працівники, які беруть активну участь у виробництві продукції, також їх проходять працівники лабораторії, пункту прийому сировини та готової продукції [47].

Контроль за реєстрацією, обліком та рухом бланків особистої медичної книжки та за їх видачею здійснює Державне управління справами разом з МВС, відповідно до інструкції з обліку бланків суворої звітності.

Згідно вимог НПА ОП 0.00-4.21.05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» всі працівники, включаючи і керівництво, проходять навчання, інструктаж з охорони праці в порядку і строки, які встановлені для певних робіт професій та посад. Після прийняття на роботу працівники проходять за рахунок керівника підприємства інструктажі, навчання та перевірку знань які стосуються питань з охорони праці та надання першої допомоги потерпілим при нещасних випадках. Положення про навчання з питань охорони праці на підприємстві розробляють і затверджують спеціалісти з служби охорони праці, вони формують плани графіки його проведення, з якими потім ознайомлюються працівники. Працівники підприємства проходять такі інструктажі: вступний, первинний, повторний, позаплановий і цільовий [48].

Перед перевіркою знань з охорони праці працівникам проводять лекції, семінари, або консультації. Перевірку знань проводить спеціальна комісія яка вибирається і затверджується керівником підприємства, він же ж її і очолює. Формою перевірки знань є тестування, залік, або іспит. У випадку коли працівник отримує незадовільну оцінку, його не допускають до роботи і протягом місяця він має пройти повторне навчання і повторну перевірку. Термін зберігання протоколів з пройдених перевірок на підприємстві складає не менше 5 років.

На підприємстві застосовують адміністративно-громадський трьохступеневий оперативний контроль за станом охорони праці, який за періодичністю поділений на три ступені [49]. Першим з них є поточний контроль, він проводиться кожного дня до початку роботи, під час роботи і після її закінчення. Метою контролю є перевірка готовності працівників і обладнання до роботи. Здійснюють перевірку майстер цеху та технолог. У тому випадку коли порушення були виявлені, дозвіл на продовження роботи може даватися тільки тоді коли ці порушення будуть усунені.

Другим ступенем контролю є оперативний контроль, який проводиться один раз на декаду. Він полягає в перевірці організаційно – технічного забезпечення робочого процесу. Результати записують в журнал контролю, потім розробляють план усунення недоліків які були знайдені під час перевірки.

Третій ступінь називають періодичним, він здійснюється один раз на місяць. Результати перевірки оформляють у вигляді акта – розпорядження, один примірник якого віддають керівнику підприємства а інший зберігається в служби охорони праці.

Забезпечення засобами індивідуального захисту проводять згідно з НПАОП 0.00-4.01-08 «Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту» та НПАОП 05.0-3.03-06 «Типові норми безкоштовної видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам рибного господарства». Після прийняття на роботу працівника йому видається такий спецодяг та взуття як: халати, фартухи, шапочки, хусточки, форму, гумове взуття та рукавиці. Спецодяг видається відповідно до виду роботи, після закінчення зміни його обробляють дезінфікуючими речовинами, а якщо він був забрудненим під час роботи його перуть. Засоби індивідуального захисту регулярно поновлюються і замінюються за рахунок директора [50].

Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України проведення атестації робочих місць проводиться згідно з НПАОП 0.00-6.23-92 «Про порядок проведення

атестації робочих місць за умовами праці». Атестацію робочих місць проводять на тих місцях де технологічний процес, обладнання, сировина та матеріали є небезпечними і шкідливими для здоров'я працівників. Атестація проводиться не менше одного разу на 5 років в терміни які були передбаченні колективним договором, у разі необхідності термін атестації можна перенести не більше ніж на 1 рік. Перед початком роботи в таких місцях керівник підприємства інформує працівника про умови праці та наявність шкідливих факторів, та його права на пільги і компенсації. Працівник затверджує згоду на роботу в таких місцях своїм підписом. Підприємство забезпечує в повній мірі працівників лікувально – профілактичним харчуванням згідно НПА ОП 0.00-1.55-77 «Правила безплатної видачі лікувально – профілактичного харчування». Атестаційна комісія проводить дослідження і складає такі протоколи: проведення досліджень важкості та напруженості праці та проведення досліджень робочої зони. У разі проведення атестації усіх робочих місць за умовами праці було визначено, що всі показники відповідали чинним нормативам. Заходи безпеки при проектуванні технологічних процесів та експлуатації технологічного обладнання харчових підприємств. У виробничому приміщенні умови праці в значній мірі залежать від розміщення технологічного обладнання, відповідно його ергономічним вимогам і організації робочих місць. Основне технологічне і допоміжне обладнання у виробничих приміщеннях розташовується і компонуються у відповідності до галузевих норм технологічного проектування та галузевих правил з охорони праці [52].

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

НУБІП України

НУБІП України

Формування виробничих небезпек при проведенні технологічних процесів на підприємстві

Технологічний процес, механізми обладнання	Небезпечна умова (НУ)	Небезпечна дія (НД)	Небезпечна ситуація (НС)	Наслід-ки	Запропоно-вані заходи
1	2	3	4	5	6
Приготування тузлуку в чанах	Відсутність захисного щитка	Працівник виготовляє тузлук без захисних окулярів	Сіль попадає в очі	Травма очей	Інструктаж з безпеки праці, укомплектування обладнання
Обслуговування мийної машини	Відсутність захисних пристроїв для запобігання розбрискування води на підлогу	Не використання спеціального взуття	Працівник може впасти	Численні переломи	Повинна бути наявність захисних пристроїв
Копчення риби	Дим, пара	Нагрівання поверхонь обладнання, пропускання пари в робочі приміщення	Опіки паром	Травма шкіри внаслідок опіків	Теплоізоляція, герметизація, використання витяжок
Вязання шпагатів	Ріжучі предмети	Недбале поводження з ріжучими предметами	Численні порізи ріжучими предметами	Травма рук	Додержання правил поводження з ріжучими предметами, застосування індивідуальних засобів захисту

Як видно з таблиці 5.2 про рівень виробничого травматизму і професійних захворювань кількість потерпілих через нещасні випадки за 2012-2014 рік становить по одній особі. Нещасні випадки в дані роки були пов'язані з обслуговуванням риборозбиральної машини, як наслідок травма рук та обслуговування вовчків, що призвело також до травми рук.

Пожежна безпека на підприємстві здійснюється згідно Закону України «Про пожежну безпеку» та «Правил пожежної безпеки в Україні» від 2014 року. Відповідно до цього закону на рибних підприємствах незалежно від форм власності, з кількістю працівників 50 і більше осіб було створено пожежно-технічну комісію метою створення якої було залучення працівників до активної участі в роботі щодо запобігання пожежам і посилення протипожежного захисту підприємства [53].

Пожежно-технічна комісія підтримує постійні зв'язки з органами державного пожежного нагляду, профспілковими організаціями, комісією та службою з питань охорони праці. Вона здійснює свою діяльність на підставі планів, що розробляються на квартал або півріччя і затверджуються головою ПТК. Підприємство забезпечене засобами зв'язку, потрібною кількістю води для пожежогасіння та в необхідній кількості первинними засобами пожежогасіння - вогнегасниками, пожежними відрами та інструментами (гачками, ломами, сокирами тощо). Усі працівники під час прийняття на роботу і щорічно проходять інструктаж з питань пожежної безпеки згідно з наказом Міністерства України від 29.09.2003 N 368 "Про затвердження Переліку посад, при призначенні на які особи зобов'язані проходити навчання і перевірку знань з питань пожежної безпеки, та порядку їх організації і Типового положення про інструктажі, спеціальне навчання та перевірку знань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України", зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 11.12.2003 за N 1147/8468 [54].

Проаналізувавши всі данні можна зробити висновок, що на підприємстві стан охорони праці є задовільним. Щоб покращити умови та безпеку праці працівників підприємства необхідно провести ряд заходів, тобто провести атестацію робочих місць, щоб виявити і усунути небезпечні та шкідливі фактори.

НУВБІП України

РОЗДІЛ 6 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

6.1. Техніко-економічне обґрунтування

Протягом 2022 року підприємствами рибної галузі України було добуто лише 33,8 тисячі тонн водних біоресурсів, що становить 46% відповідного показника 2021 року. При цьому промисел в Азовському та Чорному морях був фактично заблокований, за виключенням певних ділянок у межах Миколаївської та Херсонської областей.

У результаті цього промисловими рибалками у рибогосподарських водних об'єктах та на континентальному шельфі України у 2022 році добуто всього 10,1 тисячі тонн водних біоресурсів, що втричі менше за показник попереднього року. Зокрема, у внутрішніх водоймах було виловлено 9,95 тисячі тонн біоресурсів (падіння на 44%). У Чорному ж морі вловили всього 76 тонн (0,9% від показника 2021 року), а в Азовському, яке нині повністю контролюється Росією, до окупації встигли вловити лиш 24 тонни (0,5% від минулорічного об'єму).

В свою чергу промисел за межами юрисдикції України у зоні дії Конвенції по збереженню морських живих ресурсів Антарктики був передчасно зупинений у зв'язку з введенням воєнного стану в Україні, що ускладнило процес заміни екіпажу судна, який здійснював вилов антарктичного криля.

Таким чином, загальний обсяг добутих водних біоресурсів суднами під державним прапором за межами юрисдикції України склав 9639 тонн, що на 58,3% менше показника 2021 року.

В умовах аквакультури у 2022 році було виловлено 10,6 тисяч тонн товарної продукції. Основну частину вилову склав короп і рослинодні риби.

При цьому в більшості областей, де відбувалися бойові дії, рибницькі господарства зазнали значних майнових збитків через пошкодження ставів, гідротехнічних та інших споруд чи пристроїв, будівель, виробничого обладнання та іншого майна, а також загибелі риби. Замінування ж окремих територій унеможливило доступ до виробничих потужностей господарств та проведення технологічних операцій.

НУБІП УКРАЇНИ

Крім того, спеціальними товарними рибними господарствами, що поєднують елементи аквакультури і промислового вилову, в 2022 році добуто 3,4 тисячі тонн водних біоресурсів, що на 52% менше минулорічного показника. Всього у 2022 році в режимі СТРГ вилов проводили 95 таких господарств.

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця 6.1

Добування водних біоресурсів за рибальськими районами промислу в 2022 році

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

Всього протягом 2022 року було добуто лише 31,6 тис. тонн водних

біоресурсів, що становить 45,2% відповідно до показника 2021 року. Основна частина обсягу вилову припадає на внутрішні водойми, саме тому цей сектор діяльності потребує подальшого розвитку [5].

Крім того, причинами зниження обсягів вилову є нестабільна політична та економічна ситуація в країні, втрата природних нерестилищ і місць нагулу риби, погіршення екологічного стану водойм, недосконала орієнтація лову, брак коштів на підтримку/розвитку аквакультури [5, 6].

НУБІП УКРАЇНИ

Враховуючи все вище сказане, сучасний стан прісноводного рибництва в Україні, як і аквакультури в цілому, слід оцінити як кризовий. При розробці заходів з розвитку вітчизняної аквакультури не варто цуратися передового міжнародного досвіду в рішенні аналогічної задачі. Так, рибницькі господарства більшості країн Європи дуже технологічні та мають замкнений цикл виробництва, який дає змогу при відносно невеликих площах досягати високої продуктивності. Державні програми в цих країнах стимулюють розвиток систем рибництва з ексклюзивним використанням природних ресурсів та екологічно безпечних [7,8].

Основні країни – експортери у світовій економіці рибної промисловості представлені на рис.6.1 [9].



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

У довоєнний період рівень споживання риби та рибопродуктів населенням України знаходився на рівні 11 кг на одну людину в рік, при фізіологічно обґрунтованій нормі 20 кг.

Серед основних чинників, які стримують зростання споживання риби в Україні, на першому місці високі роздрібні ціни, які складаються з валютної складової і податків.

6.2. Розрахунки основних показників економічної ефективності впровадження результатів дослідження

Розрахунок зміни витрат за класичною та розробленою технологіями на виробництві проводимо відповідно до «Інструкції з планування, обліку і калькулювання собівартості продукції на підприємствах рибної промисловості незалежно від форм власності».

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

До статті «Сировина та основні матеріали» включається вартість сировини та матеріалів, потрібних для виконання робіт та для забезпечення технологічного процесу.

Собівартість продукції – це витрати підприємства на виробництво та збут продукції виражені в грошовій формі. Повна собівартість даного виду продукції (на 100 кг)

6.2.2. Розрахунок зміни витрат по статті «Покупні напівфабрикати»

У дану статтю включаються покупні матеріали, що використанні в процесі виробництва продукції для забезпечення нормального технологічного процесу. Відхилення по цій статті немає.

6.2.3. Розрахунок зміни витрат по статті «Напівфабрикати власного

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

6.2.4 Розрахунок зміни витрат по статті «Допоміжні і таропакувальні

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

6.2.5 Розрахунок зміни витрат по статті «Паливо й енергія на технологічні цілі». До статті включаються витрати на всі види палива, що витрачаються безпосередньо на технологічні потреби основного виробництва. Відхилення витрат за цією статтею немає

6.2.6. Розрахунок зміни витрат по статті «Зворотні відходи». У цій статті відображається вартість зворотних відходів, що вираховуються із загальної суми матеріальних витрат. Вартість зворотних відходів розраховується за внутрішньозаводськими цінами підприємства. Відхилення витрат за цією статтею немає.

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

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

6.2.9. Розрахунок зміни витрат по статті «Відрахування до єдиного соціального фонду». До статті входять відрахування на обов'язкове державне соціальне страхування, включаючи відрахування на обов'язкове медичне страхування, відрахування на державне (обов'язкове) пенсійне страхування (до Пенсійного фонду), а також відрахування на додаткове пенсійне страхування. Зміни витрат за цією статтею немає.

6.2.10. Розрахунок зміни витрат по статті «Підготовка та освоєння виробництва продукції». До даної статті калькуляції належать підвищені витрати на виробництво нових видів продукції в період їх освоєння, а також витрати,

пов'язані з підготовкою та освоєнням випуску продукції, не призначеної для серійного та масового виробництва, на освоєння нового виробництва, на винахідництво і раціоналізацію. Відхилення витрат за цією статтею немає.

6.2.11. Розрахунок зміни витрат по статті «Витрати на утримання та експлуатацію устаткування». До статті калькуляції «Витрати на утримання й експлуатацію машин та обладнання» належать витрати на утримання та експлуатацію устаткування кожного цеху відносяться тільки на ті види продукції, що виготовляються в цьому цеху. Відхилення витрат за цією статтею немає, тому, що ми не змінюємо кількість обладнання та об'єми виробництва.

6.2.12. Розрахунок зміни витрат по статті «Загальновиробничі витрати». До статті калькуляції «Загальновиробничі витрати» належать витрати на обслуговування цехів і управління ними. Відхилення витрат за цією статтею немає.

6.2.13. Розрахунок зміни витрат по статті «Втрати від технічно неминучого браку». До даної статті належать: вартість залишково забракованої продукції з технологічних причин; вартість матеріалів, напівфабрикатів, зіпсованих під час налагодження устаткування, у разі зупинки або простою обладнання, через вимикання енергії; втрати на усунення технічного неминучого браку; вартість скляних, керамічних, пластмасових виробів, розбитих під час транспортування на виробництві. Відхилення витрат за цією статтею немає.

6.2.14. Розрахунок зміни витрат по статті «Адміністративні витрати». До цієї статті калькуляції належать витрати на загальне обслуговування і управління підприємством. Адміністративні витрати складаються загалом по підприємству та відносяться до собівартості окремих продуктів. Відхилення витрат за цією статтею немає.

6.2.15. Розрахунок зміни витрат по статті «Витрати на збут». Відхилення витрат за цією статтею нема.

Розрахунок зміни витрат по статті “Сировина та основні матеріали” на 100 кілограм готового продукту дано в таблиці 6.2.

**Розрахунок зміни витрат по статті “Сировина та основні матеріали” на
100 кілограм готового продукту**

Назва сировини	Ціна сировини грн./кг/м	Витрати до впровадження		Витрати після впровадження		Різниця у витратах «+», «-»
		Норма, на 100 кг продукту	Вартість, грн	Норма, на 100 кг продукту	Вартість, грн	
Короп	170	70	2240	70	2240	-
Екстракт лікарських трав	90	-	-	2,8	252	+504
Вода питна	0,02	25,6	0,51	22,8	0,46	-0,11
Сіль кухонна	3,3	4,4	14,52	4,4	14,52	-
Всього			2255,03		2506,98	+251,95

В таблиці 6.3 представлено зміни повної собівартості продукції, в розрахунку на 100 кг.

Таблиця 6.3

Розрахунок зміни повної собівартості на 100 кг продукції

№ п/п	Стаття собівартості	Значення до впровадження, грн	Значення після впровадження, грн	Різниця «+» «-»
1	Сировина та основні матеріали	2255,03	2506,98	+251,98
	Повна собівартість	2255,03	2506,98	+251,98

Розрахунки основних техніко-економічних показників (ціна, рентабельність, прибуток, витрати на 1 грн. виробленої продукції тощо) представлені в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4

Розрахунок основних техніко-економічних показників проекту на 100 кг продукції

Номер п/п	Показники	Од. вимір	Результати		
			До впров.	Після впров.	Різниця «+» «-»
1	Обсяг виробництва	кг/зм.	100	103	+3
2	Дохід	грн.	3672,09	4204,84	+532,75
3	Ціна за 100 кг продукції	грн.	3672,09	4082,37	+410,28
4	Собівартість продукції на 100 кг	грн.	2255,03	2506,98	+251,98
5	Прибуток від реалізації 100 кг продукції	грн.	660,13	817,58	+157,45
6	Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,61	0,6	-0,01
7	Рентабельність	%	29,27	32,61	+3,34

У результаті проведеної оцінки економічної ефективності кочення коропа з екстрактами лікарських трав виянилось, що при запропонованій технології виробництва продукції з екстрактами повна собівартість продукції – 251,98 грн/кг. Основою економічної вигоди виступає створення екологічного, безпечного і з заданими функціональними властивостями продукту, що виготовляється за удосконаленою технологією. Результати економічних розрахунків підтверджують доцільність впровадження дослідної технології в виробництво.

ВИСНОВКИ

Рибна галузь має значні резерви як для поповнення бюджету, так і для насичення українського ринку вітчизняною продукцією. Ринок копчених продуктів в Україні дуже великий, особливо відзначена копчена риба.

Основною метою в виробництві копчення, було створення такої композиції, яка б володіла високою харчовою, та біологічною цінністю. Тому для цього в рецептуру виробу вводились нові компоненти, які збагачували його склад і надавали йому нових смакових властивостей.

До рецептурного складу копченої риби було включено: філе коропа, та екстракти лікарських трав календула та шавлія

Під час проведення дослідів копченої риби були досліджені її органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні характеристики, структурно-механічні. Найкращим показником характеризувався зразок з додаванням шавлії.

Розраховано економічну ефективність технології копченої риби. Перевагою даної технології є те що продукт який виготовляється є екологічно чистим, збагачений вітамінами, і не містить консервантів.

СНИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Popova, V. O., Syroniatnykova, N. A., Vasyheva, Y. O., & Leppa, A. L. (2020). Experimental research of the influence of different types of smoked wood on the quality of hot-smoked mackerel. *Veterinary Science, Technologies of Animal Husbandry and Nature Management*, 5, 121-126. DOI: 10.31890/vtt.2020.05.22
2. Adeyeye, S.A.O., & Oyewole, O. B. (2016). An Overview Of Traditional Fish Smoking In Africa. *Journal of Culinary Science & Technology*, 14(3), 198-215. DOI: 10.1080/15428052.2015.1102785
3. Amos, S.O., & Paulina, I. (2017). Assessment of Smoked Fish Quality Using Two Smoking Kilns and Hybrid Solar Dryer on Some Commercial Fish Species in Yola, Nigeria. *Journal of Animal Research and Nutrition*, 1(6), 1-7. DOI:10.21767/2572-5459.100026
4. Ayofemi, S., & Adeyeye, O. (2019). Smoking of fish: a critical review. *Journal of Culinary Science & Technology*, 17, 559-575. DOI: 10.1080/15428052.2018.1495590
5. Bienkiewicz G., Tokarczyk, G., Czerniejewska-Surma, B., & Suryn, J. (2019). Changes in the EPA and DHA content and lipids quality parameters of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*, Walbaum) and carp (*Cyprinus carpio*, L.) at individual stages of hot smoking. *Heliyon*, 5 (12), 1-7. DOI: 10.1016/j.heliyon.2019.e02964
6. Duman, M., & Karatop, K. N. (2018). Quality changes of nugget prepared from fresh and smoked rainbow trout during chilled storage. *British Food Journal*, 120 (9), 2080-2087. DOI: 10.1108/BFJ-01-2018-0048
7. Державне агентство розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм. URL: https://darg.gov.ua/vidtvorennja_wodnih_0_418_menu_0_1.html
8. Добування водних біоресурсів. Державна служба статистики України URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
9. Державне агентство розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм. Про промислове рибальство у 2022 році URL: https://darg.gov.ua/pro_promislove_ribalstvo_u_0_0_11696_1.html

10. Рибне господарство. Архів. Державний комітет статистики України. URL::
<http://www.ukrstat.gov.ua>.

11. Neira, L. M., Agustinelli, S. P., Ruseckaite, R. A., & Martucci, J. F. (2019). Shelf life extension of refrigerated breaded hake medallions packed into active edible fish gelatin films. *Packaging Technology and Science*, 32 (9), 471-480. DOI: 10.1002/pts.2450

12. Tani, S., Matsuo, R., Imatake, K., Suzuki, Y., Takahashi, A., & Matsumoto, N. (2020). Association of daily fish intake with serum non-high-density lipoprotein cholesterol levels and healthy lifestyle behaviours in apparently healthy males over the age of 50 years in Japanese: Implication for the anti-atherosclerotic effect of fish consumption. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 30 (2), 190-200. DOI: 10.1016/j.numecd.2019.09.019

13. Tsironia, T., Houhoulab, D., & Taoukisc, P. (2020). Hurdle technology for fish preservation. *Aquaculture and Fisheries*, 5, 65-71. DOI: 10.1016/j.aaf.2020.02.001

14. Zachara, A., Galkowska, D., & Juszcak, L. (2017). Contamination of smoked meat and fish products from Polish market with polycyclic aromatic hydrocarbons. *Food Control*, 80, 45-51. DOI: 10.1016/j.foodcont.2017.04.024

15. Husain, S., & Patang, P. (2018). Analysis of the use of various types of fuel and smoking room temperature value of nutrition and organoleptic smoke carp (*Cyprinus carpio* sp.). *International Journal of ChemTech Research*, 11 (5), 414-420. DOI: 10.20902/IJCTR.2018.110545

16. Kyslytsia, Ya. O., & Menchynska, A. A. (2021). Improving the technology of cold-smoked fish of the "Kippers" type. Collection of papers based on the results of the 10th International scientific and practical online conference of scientists, graduate students and students. K.: NUBiP Ukrainy.

17. Lovkis, Z. V., & Buby, I. V. (2018). Investigation of the accumulation of phenols in freshwater fish during cold smoking. *Food industry: science and technology*, 11 (2), 95-101.

18. Belichovska, D., Belichovska, K., & Pejkovski Z. (2019). Smoke and Smoked Fish Production. *Meat Technology*, 60 (1), 37-43.

19. Dien, H. A., Montolalu, R. I., & Berhimpou, S. (2019). Liquid smoke inhibits growth of pathogenic and histamine forming bacteria on skipjack fillets. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 278(1), 12-18.

20. Hitzel, A., Pöhlmann, M., Schwägele, F., Speer, K., & Jira, W. (2014). Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH) and phenolic substances in meat products smoked with different types of wood and smoking spices. *Food Chemistry*, 139(1-4), 955-962. DOI: 10.1016/j.foodchem.2013.02.011.

21. Puke, S., Galoburda, R. (2020). Factors affecting smoked fish quality: a review. *Research for Rural Development*, 35, 132-139. DOI:10.22616/rtd.26.2020.020

22. Menchynska, A., Manoli, T., Tyshchenko, L., Pylypchuk, O., Ivanyuta, A., Holembovska, N., & Nikolaenko, M. (2021). Biologichna tsinnist ta spozhyvni vlastyvoli rybnykh past. *Food Science and Technology*, 15(3). DOI: 10.15673/fst.v15i3.2121 (in Ukrainian).

23. Slobodianiuk, N. M., Holembovska, N. V., Menchynska, A. A., Androshehuk, O. S., & Tulub, D. O. (2018). *Tekhnolohiia pererobky ryby*. K.: TsP "Kompynt" (in Ukrainian).

24. Zhao, X., Zhang, Z., Cui, Z., Manoli, T., Yan, H. ., Zhang, H., Shlapak, G., Menchynska, A., Ivanyuta, A., & Holembovska, N. (2022). Quality changes of sous-vide cooked and blue light sterilized Argentine squid (*Illex argentinus*). *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 16, 175–186. DOI: 10.5219/1731.

25. Бондарчук, З., Куриленко, Ю., & Андронович, Г. (2022). Використання рослинної сировини як комплекс біологічно активних речовин для напоїв функціонального призначення. *Інновації та технології в сфері послуг і харчування*, 2(6), 38-43.

26. Miron T.L., Dima C. Enriched antioxidant activity of pear juice by supplementation with oregano and wild thyme extracts. *The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati Fascicle VI – Food Technology*. 2012. Vol. 36, №2. P. 81–91.

27. Гойко І.Ю., Сімахіна І.О. Перспективи використання дикорослої сировини для одержання безалкогольних напоїв антиоксидантної дії. Наукові праці НУХТ. 2014. № 6, т. 20. С. 219-226.
28. Ramasubramania, R. (2012). Medicinally potential plants of Labiatae (Lamiaceae) family: an overview. *Research Journal of Medicinal Plants*, 6, 203–213.
29. Shanaida, M., Hudz, N., Korzeniowska, K., Wieczorek, P. (2018). Antioxidant activity of essential oils obtained from aerial part of some Lamiaceae species. *International Journal of Green Pharmacy*, 12 (3), 200–204.
30. Tzima, K. (2018). Qualitative and quantitative analysis of polyphenols in Lamiaceae plants – a review. *Plants*, 7 (25), doi: 10.3390/plants7020025.
31. Shanaida, M., Golembiowska, O., Hudz, N., Wieczorek P. P. (2018). Phenolic compounds of herbal infusions obtained from some species of the Lamiaceae family. *Current Issues in Pharmacy and Medical Sciences*, 31 (4), 194–199.
32. Lutsenko, D. P. (1999). Development and research of a small-sized installation for cold smoking of fish with recirculation of smoking smoke (Doctoral thesis, Kharkiv State Academy of Food Technology and Organization, Kharkiv, Ukraine)
33. Romanyuk, A. (2013). Smoking fish. *Products & ingredients*, 8 (105), 42-43.
34. Stepanova, T. M., & Vynnov O. S. (2001). Increasing the efficiency of moisture removal during drying of small fish by changing the ratio of forms of moisture connection in tissues. *Scientific works of the Ukrainian State University of Food Technologies. Priority directions of introduction of modern technologies, equipment and new types of health and special purpose products into the food industry*. 10 (2), 75-76.
35. Yanovska, M. Smoking with liquid smoke (for harm or for health?) (2011). *Meat technologies of the world*, 3, 66-68.
- 35.36. Belichovska, D., Belichovska, K., & Pejkovski Z. (2019). Smoke and Smoked Fish Production. *Meat Technology*, 60 (1), 37-43.

36. Технологія риби та морепродуктів: навчальний підручник / Т.К. Лебська, Л.В. Баль-Прилипко, Н.М. Слободянюк, Н.В. Голембовська, А.А. Менчинська, А.О. Іванюта – Київ: НУБІП України, 2021 – 311 с.
37. Технологія переробки риби / Слободянюк Н.М., Голембовська Н.В., Менчинська А.А., Андрощук О.С., Тулуб Д.О. – К.: ЦП «Компринт», 2018. – 264 с.
38. Haschuk, O., Moskalyuk, O., & Simonova, I. (2022). Improvement of technology of pate in the shell with the use of dietary supplement. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 24(97), 46-51. <https://doi.org/10.32718/mvlvet-f9708>
39. Tani, S., Matsuo, R., Imatake, K., Suzuki, Y., Takahashi, A., & Matsumoto, N. (2020). Association of daily fish intake with serum non-high-density lipoprotein cholesterol levels and healthy lifestyle behaviours in apparently healthy males over the age of 50 years in Japanese: Implication for the anti-atherosclerotic effect of fish consumption. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 30 (2), 190-200. DOI: 10.1016/j.numecd.2019.09.019
40. Tsironia, T., Houhoulab, D., & Taoukisc, P. (2020). Hurdle technology for fish preservation. *Aquaculture and Fisheries*, 5, 65-71. DOI: 10.1016/j.aaf.2020.02.001
41. Zachara, A., Galkowska, D., & Juszcak, L. (2017). Contamination of smoked meat and fish products from Polish market with polycyclic aromatic hydrocarbons. *Food Control*, 80, 45–51. DOI: 10.1016/j.foodcont.2017.04.024
42. Петриченко С.В., Лобода О.І. Моделювання процесу елекутрокопчення риби / С.В. Петриченко, О.І. Лобода / 2018. - Вип. 180 Т.1. - С. 174-181.
43. Toledo, R.T. (2008). Wood Smoke Components and Functional Properties. In: D.E. Kramer and L. Brown (eds.), *International Smoked Seafood Conference Proceedings*. Alaska Sea Grant College Program, Fairbanks, 55-61. DOI: 10.4027/isscp.2008.12.
44. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці в галузі (харчові технології). К. Центр учбової літератури. 2018. 582 с.

45. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці у рибному господарстві. К. Центр учбової літератури. 2016. 630 с.

46. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці на рибоспиртних підприємствах. К. Основа. 2009. 272 с.

47. Пожежна безпека на підприємствах харчової галузі : монографія / О. О. Фесенко, В. М. Лисюк, З. М. Сахарова, С. М. Неменуша ; Одеська національна академія харчових технологій. – Одеса : Освіта України, 2017. – 168 с.

48. Система управління охороною праці в рибному господарстві. – Харків : Форт, 2004. – 72 с. – Режим доступу до Електронного каталогу Наукової бібліотеки ім. В. І. Вернадського: http://irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_all/cgiindis64.exe.

49. Пожежна безпека на підприємствах харчової галузі. монографія / О. О. Фесенко, В. М. Лисюк, З. М. Сахарова, С. М. Неменуша. Одеська національна академія харчових технологій. – Одеса : Освіта України, 2017. – 168 с/

50. Рибне господарство: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід [Електронний ресурс] : наук.-допом. бібліогр. покажч. / [упоряд. Т. П. Фесун] ; Нац. ун-т харч. технолог., Наук.-техн. б-ка. – Київ, 2021. – 221 с.

51. Миськовець, Н. П. Аналіз сучасного стану та перспективи розвитку рибного господарства України [Електронний ресурс] / Н. П. Миськовець // Бізнес Інформ. – 2020. – № 3. – С. 104–111. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/binf_2020_3_15 (дата звернення: 13.04.2021). – Назва з екрана / Фрагмент статті.

52. Публічний звіт Голови Державного агентства меліорації та рибного господарства України Артема Ріпенка за 2021 рік. URL: https://darg.gov.ua/_publicnij_zvit_golovi_0_0_0_11806_1.html

53. Пояснювальна записка до проекту Закону України «Про Державний бюджет України на 2022 рік. URL: <https://ips.ligazakon.net>