

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

УДК 664.8.022.7

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

« _____ » _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів

_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« _____ » _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Удосконалення технології кулінарних виробів тривалого
зберігання»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми

к.с.-г.н, доцент

_____ Наталія СЛОБОДЯНЮК

Керівник магістерської роботи

к.т.н., доцент

_____ Віктор САРАНА

Виконав

_____ Олександр КАЗАКОВ

КИЇВ – 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів

Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

«_____» _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

Казакову Олександрю Сергійовичу

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання та переробки водних біоресурсів»

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи «**Удосконалення технології кулінарних виробів
тривалого зберігання**»

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

Термін подання завершеної роботи на кафедру 15.11.2024 року

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи: молюски (кальмар, трубач); різні види соусів 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 2024 р.

Керівник магістерської роботи _____ Віктор САРАНА

Завдання до виконання прийняв _____ Олександр КАЗАКОВ

РЕФЕРАТ

Магістерська робота містить 64 сторінки, 14 таблиць, 18 рисунків, список використаних літературних джерел із 59 найменувань.

Метою магістерської роботи є розробка технології кулінарних виробів в різних соусах.

Об'єктом дослідження є технологія виробництва кулінарних виробів з в різних соусах.

Предмет дослідження показники якості і безпечності кулінарних виробів та їх зміни упродовж зберігання.

Обґрунтовано спосіб збільшення термінів зберігання кулінарних виробів з молюсків в емульсійних соусах за рахунок використання сприятливих режимів термічної обробки продукту в полімерних пакетах, стабілізуючі гідролітичні, ферментативні та окисні процеси, а також забезпечує мікробіологічну безпеку кулінарних продуктів при зберіганні.

Експериментальний та аналітично–обґрунтований композиційний вміст кулінарних виробів з регульованою структурою, органолептичними властивостями і біологічною цінністю включають в себе при певному співвідношенні основні компоненти: молюски, овочі і низькожирний емульсійний соус.

Вивчені показники харчової цінності, фізико–хімічні, органолептичні властивості, а також мікробіологічна стабільність кулінарних виробів з молюсків в низькожирних емульсійних соусах в процесі тривалого зберігання.

Ключові слова: молюски, технологія, соуси, показники якості, кулінарні вироби

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	6
1.1 Стан ринку рибної продукції в Україні	6
1.2 Технології кулінарних виробів тривалого зберігання	9
1.3 Характеристика соусів для кулінарних виробів	13
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1 Організація, об'єкти і послідовність досліджень	20
2.2 Методи досліджень	21
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
3.1. Обґрунтування інгредієнтного складу кулінарних виробів	23
3.2 Розробка рецептури	32
3.3 Аналіз процесу прогрівання кулінарних виробів з молюсків в емульсійних соусах	36
3.4 Вплив термічної обробки на якість кулінарних виробів в емульсійних соусах	38
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ	42
4.1.Опис технологічної схеми	42
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	47
РОЗДІЛ 6 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ	52
6.1. Техніко-економічне обґрунтування	52
6.2. Розрахунки основних показників економічної ефективності впровадження результатів дослідження	54
ВИСНОВКИ	58
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59

ВСТУП

Рибне господарство — галузь економіки, завданнями якої є вивчення, охорона, відтворення, вирощування, використання водних біоресурсів, їхнє вилучення (добування, вилов, збирання), реалізація та переробка з метою одержання харчової, технічної, кормової, медичної та іншої продукції, а також забезпечення безпеки мореплавства суден флоту рибної промисловості.

Гідробіонти і продукти їх переробки грають важливу роль в харчуванні людини завдяки наявності повноцінних білків, легкозасвоюваних жирів, вітамінів та інших біологічно активних сполук, які сприяють зміцненню здоров'я, підвищенню працездатності людини, профілактиці старіння і серйозних захворювань. Одним із шляхів вирішення проблеми забезпечення населення білковими продуктами є виробництво кулінарних виробів з моллюсків, зокрема з кальмара і трубача, які мають стабільну сировинну базу в Далекосхідному регіоні і володіють високою харчовою цінністю і органолептичними показниками.

Одним з недоліків рибних кулінарних виробів є обмежений термін зберігання, для збільшення яких застосовують консерванти, термічне консервування, зберігання при знижених температурах, сучасні види пакувальних матеріалів та бар'єрні технології.

Розроблені до цього часу технології передбачають, як правило, використання високотемпературного впливу на рибну сировину, що призводить до глибоких фізико-хімічних змін всіх компонентів, які особливо проявляються при обробці моллюсків.

В зв'язку з цим, обґрунтування режиму термічної обробки кулінарних виробів з моллюсків в емульсійних соусах, дозволяють зберегти їх природні властивості та забезпечити продукту високу харчову і біологічну цінність і розробки на його основі технології кулінарних виробів тривалого зберігання є актуальним завданням для рибної галузі.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

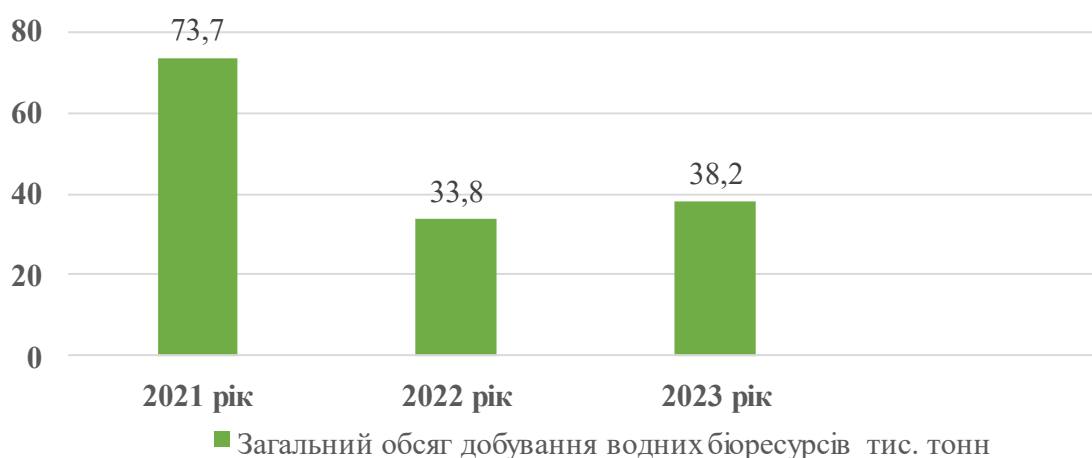
1.1. Стан ринку рибної продукції в Україні

Внаслідок вторгнення російської федерації загальний вилов водних біоресурсів значно постраждав, зменшившись майже на 40 тис. тонн.

Загалом протягом 2022 року було виловлено лише 33,8 тис. тонн водних біоресурсів, що становить 46% порівняно з показниками 2021 року.

Інформація про вилов водних біоресурсів в Україні та кількість суб'єктів господарювання за трирічний період наведена на діаграмі 1.1.

Рисунок 1.1. Загальний обсяг добування риби та інших водних



біоресурсів підприємствами рибної галузі України за трирічний період

Часткова або повна заборона навігації на великих за площею рибогосподарських водоймах України стали суттєвими факторами, які вплинули на промислове рибальство у минулому році. Промисел в Азовському та Чорному морях фактично був заблокований, за винятком певних ділянок у межах Миколаївської та Херсонської областей [1].

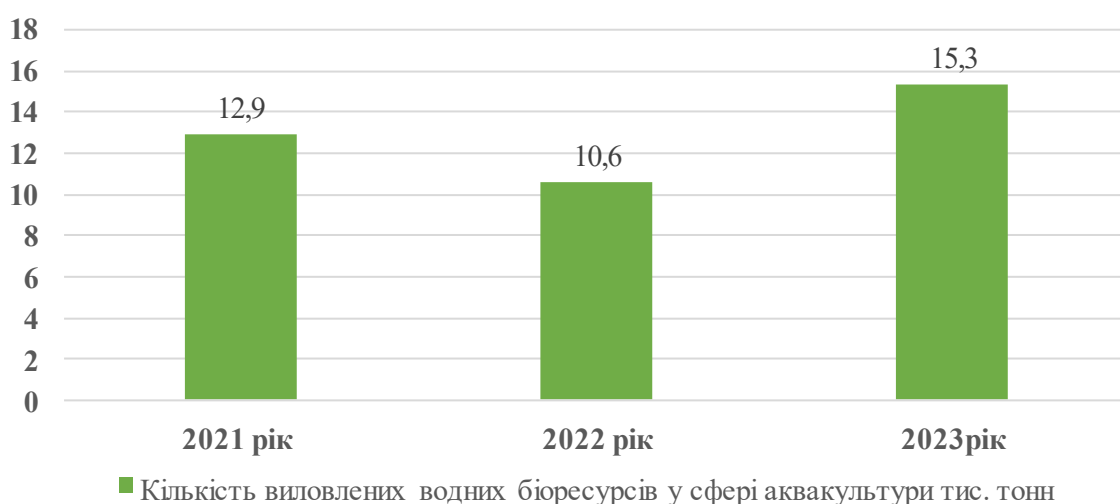
Враховуючи дану ситуацію промисловими рибалками у рибогосподарських водоймах та на континентальному шельфі України у 2023 році було виловлено всього 11,2 тис. тонн водних біоресурсів, що на 12% більше порівняно з 2022 роком. Інформація про обсяги видобутку водних біоресурсів на континентальному шельфі України наведено в таблиці 1.1.

**Обсяги видобутку водних біоресурсів на континентальному шельфі
України**

Місце вилову	Рік та кількість, тис. тонн		
	2021 рік	2022 рік	2023 рік
Внутрішні водойми	17,7	9,95	11,19
Чорне море	8,3	0,076	0,00415
Азовське море	4,5	0,024	0
РАЗОМ	30,5	10,05	11,195

Обсяг добутих водних біоресурсів суднами склав 9659 тонн, що є значним зменшенням на 58,3 % у порівнянні з показником 2021 року [2-5].

У сфері аквакультури в 2022 році було виловлено 10,6 тис. тонн товарної продукції, основна частина вилову становить короп і рослиноїдна риба, вилов гідробіонтів у 2023 році збільшився на 4,7 тис тонн. Інформація щодо обсягів вилову водних біоресурсів у сфері аквакультури за трирічний період наведено на діаграмі 1.2.



**Рисунок 1.2. Обсяги вилову водних біоресурсів у сфері аквакультури
за трирічний період**

За даними Державного агентства України з розвитку меліорації, рибного господарства та продовольчих програм загальний обсяг вилову продукції аквакультури у 2023 році склав 15,3 тис. тонн. Традиційними та типовими об'єктами аквакультури, як завжди залишаються коропові: звичайний короп (7122,77 тонн) та рослиноїдні види риб, такі як білий товстолоб (1551,11 тонн), строкатий товстолоб (1458,2 тонн), їх гібриди (940,51 тонн), білий амур (471,59 тонн). Окрім коропових українські аквафермери також вирощують райдужну форель (305,08 тонн), кларієвого сома (192,38 тонн), щуку (177,04 тонн), судака (580,27 тонн), стерлядь (12,03 тонн), руського осетра (8,5 тонн), американського гольця (86 тонн) тощо.

У 2023 році в Україні рибні підприємства збільшили загальний вилов риби та інших водних біоресурсів на 13%, у порівнянні з попереднім роком, досягнувши позначки в 38,2 тис. тонн.

Слід також зауважити, що в більшості областей України, де відбувалися бойові дії, рибницькі господарства зазнали значних майнових збитків через пошкодження ставків, гідротехнічних та інших споруд, будівель, виробничого обладнання та іншого майна, а також втрати риби. Замінування окремих територій унеможливила доступ до виробничих потужностей, господарств та проведення технологічних операцій.

Зважаючи на об'єктивні причини через які Україна не може вирощувати та виловлювати велику кількість різних видів риби та морепродуктів майже 85% всієї рибної продукції представленої на ринку нашої держави складає імпорт.

Важливо відзначити, що серед всіх продуктів харчування, що завозять в Україну, риба та морепродукти займають провідне місце. Однак внаслідок початку воєнних дій на території України імпорт рибної продукції практично припинився через проблеми з логістикою, заблокованими портами і т.д.

За даними асоціації «Українських імпортерів риби та морепродуктів», обсяг імпорту рибної продукції у 2022 році склав 300 000 тонн на загальну

вартість 700 млн. дол. США. В 2023 році цей показник дещо збільшився і становить 330 000 тонн на загальну вартість 932 млн. дол. США.

Попри достатньо складну ситуацію, експорт рибної продукції яку було виготовлено з імпортованої та локальної сировини продовжував здійснюватися, так протягом 2022 року, за даними митної служби, Україною було експортовано 8400 тонн риби, рибної продукції та інших водних біоресурсів на загальну суму 48 млн. дол. США. Найбільшу кількість рибної продукції Україна експортувала до Молдови, США, Литви та Данії.

У 2023 році експорт рибної продукції з України склав 6500 тонн на загальну вартість 31,2 млн. дол. США [6-9].

1.2. Технології кулінарних виробів тривалого зберігання

Останнім часом на ринку продуктів харчування стійким попитом у населення користуються продукти, які відносяться до категорії здорової їжі. Рекомендації дієтологів, органів охорони здоров'я населення, спрямовані в першу чергу на зниження калорійності їжі за рахунок зменшення її жирності, рівня холестерину, збагачення продуктів харчування тваринними і рослинними білками, вітамінами, мікроелементами, харчовими волокнами [10].

Продукти харчування, вироблені рибогосподарським комплексом держави, є важливим фактором життєзабезпечення населення країни. Значення рибних продуктів в організації раціонального харчування полягає в тому, що вони є джерелом найбільш суттєвою, але поки ще дефіцитною, складовою частини харчування – білків тваринного походження [11].

В наш час особливо динамічно розвивається виробництво кулінарних продуктів високої готовності, які досить просто розігріти. При цьому головні тенденції, які визначають розвиток ринку – зручність споживання, різноманітність вибору і зростаючий інтерес російських споживачів до здорового харчування.

Рибні кулінарні вироби в залежності від використаної сировини і способу приготування поділяють на натуральні – риба смажена, печена, відварена, заливна, рибні рулети та інші; рибоборошняні – пиріжки, кулеб'яки, біляші та інші; з рибного фаршу – котлети смажені, риба фарширована, ковбасні вироби; з ікри риб – ікорно–овочева запіканка; з солоних оселедцевих риб і скумбрії – оселедець рубаний, оселедець в соусі (огірковому, буряковому, овочевому і ін.), паста з оселедцевих, скумбрії; рибні масла (на основі вершкового) – оселедцеве, креветочні, кетове і ін. ; швидкозаморожені рибні кулінарні вироби – рибні смажені палички, плов, солянка рибна та ін.

Сьогодні на вітчизняному ринку спостерігається збільшення обсягів виробництва і розширення асортименту продуктів з нерибної сировини, перш за все, молюсків, ракоподібних і водоростей, а саме восьминога, кальмара, мідії, сурмачі і т.д.

З м'яса мідій готують різноманітні салати і закуски, другі страви; воно добре поєднується з рисом, овочами (цибулею, морквою, томатом) і прянощами [12].

При розробці кулінарної продукції велика увага приділяється правильному підбору соусів. Відповідний підбір соусу може в значній мірі не тільки змінити смак – ароматичні властивості готового продукту, але й підвищити енергетичну цінність, а також біологічні властивості кулінарних виробів.

Відомий спосіб виробництва морепродуктів в крем–соусах, наприклад, «Кальмар в білому крем–соусі», «Кальмар в червоному крем–соусі», «кукумарії в червоному крем–соусі». Технологія цих продуктів включає наступні операції: розморожування морепродуктів (кальмара, кукумарії), оброблення, варіння, подрібнення, приготування крем–соусу, підготовка тари, укладання в тару і заливка морепродуктів крем–соусом, закатування, товарне оформлення, пакування, зберігання. Співвідношення морепродуктів і крем–соусу – 1:1. За зовнішнім виглядом вироби представляють собою

рівномірно розподілені шматочки морепродуктів розміром від 10 до 12 мм в однорідному, драглеутворення крем–соуси, мають приємні, властиві даному виду продукту, смак і запах, термін зберігання при температурі від 0 °С до плюс 5 °С становить не більше 72 год [13].

Кулінарні продукти відносяться до швидкопсувних товарів, терміни їх реалізації становить від 7 до 72 год в залежності від виду.

Для збільшення термінів зберігання кулінарних виробів використовують такі прийоми, як введення до складу продукту консервантів, застосування термічної обробки, сучасних видів пакувальних матеріалів, регульованих атмосфер, випромінювань, зберігання при знижених температурах істотно нижче криоскопічних, пакування в асептичних умовах із застосуванням герметизації. В результаті збільшуються терміни зберігання, розширюється асортимент товарів, поліпшуються їх смак, аромат, поживна цінність, підвищується ступінь готовності до вживання.

Однак не всі зазначені способи можуть бути використані в технології кулінарних виробів в емульсійних соусах для збільшення термінів їх зберігання. Низькотемпературне зберігання викликає розшарування емульсійних соусів при розморожуванні. Застосування регульованих атмосфер вимагає обов'язкових асептичних умов, що ускладнює технологічний процес виробництва і економічно не вигідно. Використання різних видів випромінювань вимагає спеціальних технічних засобів, фахівців і умов здійснення процесу виробництва.

У зв'язку з цим найбільш перспективним напрямком збільшення термінів зберігання кулінарних виробів є термічна обробка з використанням полімерних комбінованих пакетів, що дозволяють зробити швидкий прогрів і повну герметизацію продукту. Таким шляхом пішли багато вчених, при цьому вибираючи за альтернативу температуру і тривалість.

М'язова тканина гідробіонтів – складна багатокомпонентна система, фізико–хімічні властивості якої в процесі теплової обробки змінюються під дією температури.

Вплив теплової обробки на м'язову систему гідробіонтів різноманітне, проте найбільшій зміні піддаються м'язові білки, які є найбільш цінним компонентом. При нагріванні м'язової тканини змінюються фізико-хімічні властивості білків: ізоелектрична точка, розчинність, агрегація і коагуляція, здатність зв'язувати неорганічні іони, рН, водоутримуюча здатність. При тепловій обробці також відбувається накопичення продуктів реакції Майяра і летючих продуктів

При тепловій обробці слід виділити два основних процеси: структурні зміни та гідролітичні розщеплення, які стосуються як м'язових, так і сполучнотканинних білків. Денатурація і коагуляція м'язових білків зменшують здатність м'язової тканини утримувати воду, а разварюваність і перехід колагену в глютин збільшують водоутримуючу здатність і розпушують м'язову структуру.

Нагрівання викликає безліч структурних і хімічних змін м'язової тканини, що впливає на жорсткість м'яса, при цьому виділяється клітинна рідина, руйнується колаген і міофібрилярні білки.

Збільшення жорсткості фібрил при тепловій обробці пов'язують з хімічною взаємодією функціональних груп і утворенням міжпептидних зв'язків і нової структури білків, дослідження цього процесу розглядається при вивченні реакції $SH \rightarrow SS$ [14].

Режими теплової обробки характеризуються двома основними параметрами: тривалістю і температурою процесу. Причому він повинен забезпечувати досягнення летальності мікроорганізмів і кулінарної готовності продукту. Для задоволення цих вимог при зниженні температури збільшують час термічної обробки, і навпаки. Режими можна характеризувати як жорсткі (високотемпературні короткі) і м'які (низькотемпературні тривалі) [15-19].

1.3. Характеристика соусів для кулінарних виробів

Емульсійні продукти являють собою тонкодисперсні, в'язкі, стійкі системи, що включають водну і жирову фази, а так само інші компоненти: білки, вуглеводи, мінеральні речовини, барвники, вітаміни.

Консистенція, реологічні властивості емульсійних продуктів, їх засвоюваність піддаються регулюванню шляхом підбору того чи іншого емульгатора і загущувача, а також застосуванням відповідних технологічних режимів їх приготування, зокрема співвідношення водної та жирової фаз, концентрації емульгатора, рН середовища, температури і способу емульгування. Відомий напівемпіричний метод підбору емульгатора, заснований на його гідрофільно-ліпофільному балансі (HLB), що виражає співвідношення гідрофільних і гідрофобних груп. Емульгатори з високим HLB (9–13) є гідрофільними і стабілізують емульсію типу олія–вода. Харчові емульгатори умовно можна поділити на дві групи.

Перша група – поверхнево–активні речовини (ПАР), які сприяють диспергування однієї фази в іншу, утворюють адсорбційні шари, але не формують структурну сітку гелю або хоча б її елементи, тобто не володіють ефектом згущення (лецитин, фосфоліпіди, солі жирних кислот і ін.) При використанні таких речовин в харчовій технології часто виникає потреба введення в склад продуктів речовин, що підвищують їх в'язкість, – загущувачів [20].

Друга група – це емульгатори, є високомолекулярними поверхнево–активними речовинами (ВПАР), які здатні на зовнішній поверхні крапельок жиру утворювати колоїдні адсорбційні шари, а в дисперсійній фазі формувати структурну сітку гелю. Тому емульгатори ВПАР одночасно є і загущувачами (желатин, альгінат, карагенан, ячний білок, соєві білки і ін.) [21].

Використовувані в емульсійних системах загущувачі – речовини, що утворюють у воді високов'язкі розчини. Типовими представниками загущувачів є хітозан, мікрокристалічна целюлоза та ін.

Присутність гідроколоїдів в емульсіях навіть у невеликих кількостях підвищує їх стійкість відносно коалесценції завдяки зменшенню рухливості частинок дисперсної фази. У емульсіях полісахариди, як правило, виконують роль загущувачів внаслідок невисокої гнучкості і здатності утворювати зони з'єднань, між областями впорядкованої конформації їх макромолекул [22].

Багато дослідників вважають ефективним технологічним прийомом стабілізації харчових емульсій одночасне застосування в якості емульгатора – білок, а загущувача – полісахарид.

Найбільш поширеними емульсійними продуктами є майонези, а так само різні соуси, креми і заливки. Майонези і соуси широко використовуються в якості добавки до рибних консервів, пресервів і кулінарії з морепродуктів з метою поліпшення їх органолептичних та поживних властивостей.

Відомі літературні дані про можливе використання в якості стабілізаторів мікрокристалічного хітину і натрійкарбоксиметил–целюлози, при оптимальному дозуванні 0,6–1,2 %, які за будовою подібні між собою. Додавання хітозану (0,5 %) в багатокомпонентні емульсії, наприклад в олійно–томатну заливку для рибних консервів, збільшує їх стабільність при нагріванні [23]. Недоліками даного способу є застосування дорогих структуроутворювачів.

Вченими розроблено ряд рецептур соусів типу майонезів, в яких використовують тонко подрібнену морську капусту як загущувач в кількості 20–25 %. Недоліком даного способу є досить велика кількість внесеного структуроутворювача.

Згідно з іншому патенту при виробництві майонезу для забезпечення стабільності додатково вводять білковий ізолят з насіння кунжуту 2,3–6,9 %.

Нині, існує тенденція до зростання споживання харчової продукції з низьким вмістом жиру, тому розробка рецептур низькожирних емульсій та технологій їх виробництва також є актуальним завданням в рибній промисловості [24–28].

Відомі технології та рецептури приготування низько-, середньо- і висококалорійного майонезу. У даній технології використовується: масло рослинне (5–75 %), харчова кислота (в перерахунку на 100 %-ву кислоту) 0,05–1,5 %, соєвий продукт, в якості якого використовується соєве борошно (0,5–5,0 %) з індексом диспергованістю білка 20–75 %, розміром частинок не більше 300 мкм, решта вода. Дані продукти мають високі і стабільні структурно-реологічні властивості за рахунок наявності у соєвої муки поліфункціональних властивостей і виконання нею трьох функцій – емульгатора, стабілізатора і антиоксиданта [29-30].

В наш час вченими при розробці технологій нових емульсійних продуктів став використовуватися новий підхід, що полягає в застосуванні в якості емульсійних структуроутворювачів неізольованих білків і полісахаридів, а технологічних середовищ або спеціально підготовлених матеріалів, до складу яких вони входять [31-34].

Емульсійні продукти на основі безхребетних – перспективний спосіб випуску оригінальних харчових виробів з високою біологічною цінністю. Вченими розроблена технологія паштетних паст з кукумарії з додаванням білкової сировини. Готові продукти за своєю структурою відносяться до емульсій, мають високі гастрономічними і біологічними показниками.

У рецептури даних продуктів крім низькокалорійної сировини кукумарії, містить фармакологічно-цінні органічні сполуки (тритерпенові глікозиди, ліпіди, гексозаміни) і володіє численними особливостями функціонально-технологічними властивостей, входять деякі види білкових продуктів (м'ясо кальмара, яловича печінка, сири) за умови заміни ними 15 – 40 % кукумарії, що надає ефективний вплив на органолептичні властивості продукту. Технологія паштетів включає процеси подрібнення і термічної обробки, режимами яких індивідуальні для різних видів сировини.

Термін придатності паштетів при температурі від 0 до мінус 5 °С складають 15 діб. Даний вид паштету, характеризується високою біологічною цінністю (90–95 %).

Попередня термічна теплова обробка і подрібнення сприяють утворенню поверхнево–активного середовища зі структурою гелю і тим самим забезпечує участь амілози, амілопектину в утворенні емульсії.

Таким чином, з вище наведеного матеріалу звертає на себе увагу той факт, що кількість внесених емульсійних структуроутворювачів досить велика і складає 0,5–25 %. Разом з тим, багато з них дефіцитні і мають високу вартість. Тому пошук нових емульгаторів, доступних для рибної промисловості Далекого Сходу, є актуальним завданням.

Сучасні тенденції розвитку вітчизняної і зарубіжної харчової технології свідчать про зростаючу роль природних структуроутворювачів. Застосовані структуроутворювачі є, як правило, біополімерами, що мають вуглеводну або білкову основу [35-39].

Соєве борошно. Використання соєвого борошна обумовлено важливим функціональним властивістями соєвих білкових продуктів, а саме водо– і жирозв'язуюча здатності

Карагенан. Широке застосування карагенана в харчовій промисловості обумовлено їх унікальними стабілізуючими і ущільнювальними властивостями, вони сприяють поліпшенню структури продукту, збільшують вихід готового продукту, надають еластичність і пружність, стійкість до синерезису.

Карагенан є лінійним полісахаридом, в якому залишки галактози пов'язані чергуються α (1 \rightarrow 3) і β (1 \rightarrow 4) зв'язками. За хімічним складом карагенан – гідроколоїд, що складається, головним чином, зі складних калієвих, натрієвих, магнієвих і кальцієвих сульфатних ефірів галактози, а також з сополімерів 3,6–ангідро–галактози. У харчовій промисловості більше значення знаходять, в залежності від особливостей хімічної будови, і–(йота), к–(каппа) і λ –(лямбда) карагенан, які по–різному поведуться в різних розчинниках і середовищах (табл. 2 і 3).

Розчинність карагенана

Середовище	Розчинність		
	κ-(каппа)	ι-(йота)	λ-(лямбда)
Гаряча вода t=60 °C	Розчинний при t > 60 °C	Розчинний при t > 60 °C	Розчинний
Холодна вода t=18 °C	Натрієва сіль розчинна. Калієва і кальцієва сіль нерозчинні.	Натрієва сіль розчинна. Кальцієва сіль створює тиксотропні дисперсії.	Розчинний
Концентровані цукристі розчини	Розчинний при t=60 °C	Важко розчинний	Розчинний при t=60 °C
Концентровані сольоні розчини	Нерозчинний	Розчинний при t=60 °C	Розчинний при t=60 °C

Таблиця 1.3

Стабільність карагенана в залежності від середовища

Середовище	Стабільність		
	κ-(каппа)	ι-(йота)	λ-(лямбда)
pH => 7	Стабільний	Стабільний	Стабільний
pH < 7	Гідролізує в розчині при підігріві. Стабільний у желейній формі.	Гідролізує в розчині без підігріву. Стабільний в желейній формі.	Гідролізує в розчині без підігріву.

Карагенан може взаємодіяти з іншими зарядженими макромолекулами, викликаючи різні ефекти (збільшення в'язкості, студнеутворювань, стабілізацію або осадження). К–Карагенан желюється тільки в присутності іонів K⁺, утворюючи тендітні нестійкі гелі, λ–карагенан самостійно не желюється, ι–карагінан в присутності іонів Ca²⁺ утворює міцні еластичні гелі, не схильні до синерезису і стійкі до циклів заморожування–відтавання.

Крохмаль. Крохмаль відноситься до групи високомолекулярних полісахаридів і є головним компонентом картоплі, кукурудзи, зерна, тапіоки. Він володіє значною харчовою цінністю, завдяки чому знайшов широке

застосування в харчовій промисловості. Крохмаль є суміш'ю двох типів полімерів, побудованих із залишків глюкопіронози, – амілози і амілопектину.

Нині в харчовій промисловості широко використовується тапіоковий крохмаль, який за своїми властивостями дуже близький до крохмалю картопляного і застосовується в тих же галузях промисловості. Однак за окремими показниками він перевершує крохмаль картопляний: за рахунок меншої вологості (на 6–7 %) вміст крохмалю в товарній масі більше, тапіоковий крохмаль має меншу зольність і тому вважається найчистішим крохмалем.

Тапіоковий крохмаль утворює клейстер, більш в'язкі і прозоріші порівняно з кукурудзяним і пшеничним крохмалю. Завдяки високому ступеню вмісту амілопектину (амілопектин:амілоза = 80:20) він проявляє високу в'язкість, що дуже важливо для виробників кетчупів і низькожирних соусів, в тому числі і майонезів.

Клейстер, отриманий з тапіокового крохмалю, демонструє низьку здатність до ретроградації і, отже, сприяє стійкості продукції з його використанням в циклах «заморожування–відтавання».

Даний крохмаль володіє дуже широкою сферою застосування в якості загущувача і зв'язуючого агента або в якості агента, що перешкоджає утворенню грудок.

Таким чином, ґрунтуючись на аналітичних даних в області останніх тенденцій розвитку виробництва емульсійних продуктів, можна зробити висновок про доцільність застосування структуроутворювачів рослинного походження для регулювання функціонально–технологічних властивостей емульсійних продуктів [40-45].

Обґрунтовується доцільність застосування в якості структуро–регулюючих рослинних добавок соєвого борошна, карагіна і крохмалю. Крім того, відсутні відомості про спільне структуро–регулюючі ефекти, можливо, має місце при створенні з окремо взятих рослинних добавок композиційних стабілізаційних систем.

Тому наукові дослідження, спрямовані на розробку функціональних структуро–регулюючих композиційних добавок рослинного походження, що впливають на стійкість та реологічні характеристики емульсії, дозволять розробити технологію кулінарних виробів з молюсків в емульсійних соусах.

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ ОСНОВНИХ МЕТОДІВ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація, об'єкти і послідовність досліджень

Науково–дослідні роботи проводилися у навчальних лабораторіях кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Загальний методологічний підхід до наукового і експериментального обґрунтування технології кулінарних виробів тривалого зберігання з молюсків в емульсійних соусах висвітлено на схемі проведення експерименту (рис.2.1).

В якості об'єкта дослідження при розробці технології кулінарних виробів тривалого зберігання з молюсків в емульсійних соусах служили:

- м'ясо трубоча (*Clinopogon unicum*, *Neptunea varicifera*)
- низькожирні харчові емульсії типу соусів і майонезів;
- ізольовані і композиційні структурорегулюючі добавки;
- модельні системи кулінарних виробів з молюсків в емульсійних соусах, піддані різним режимам теплової обробки;
- кулінарні вироби з молюсків в емульсійних соусах в полімерних пакетах.

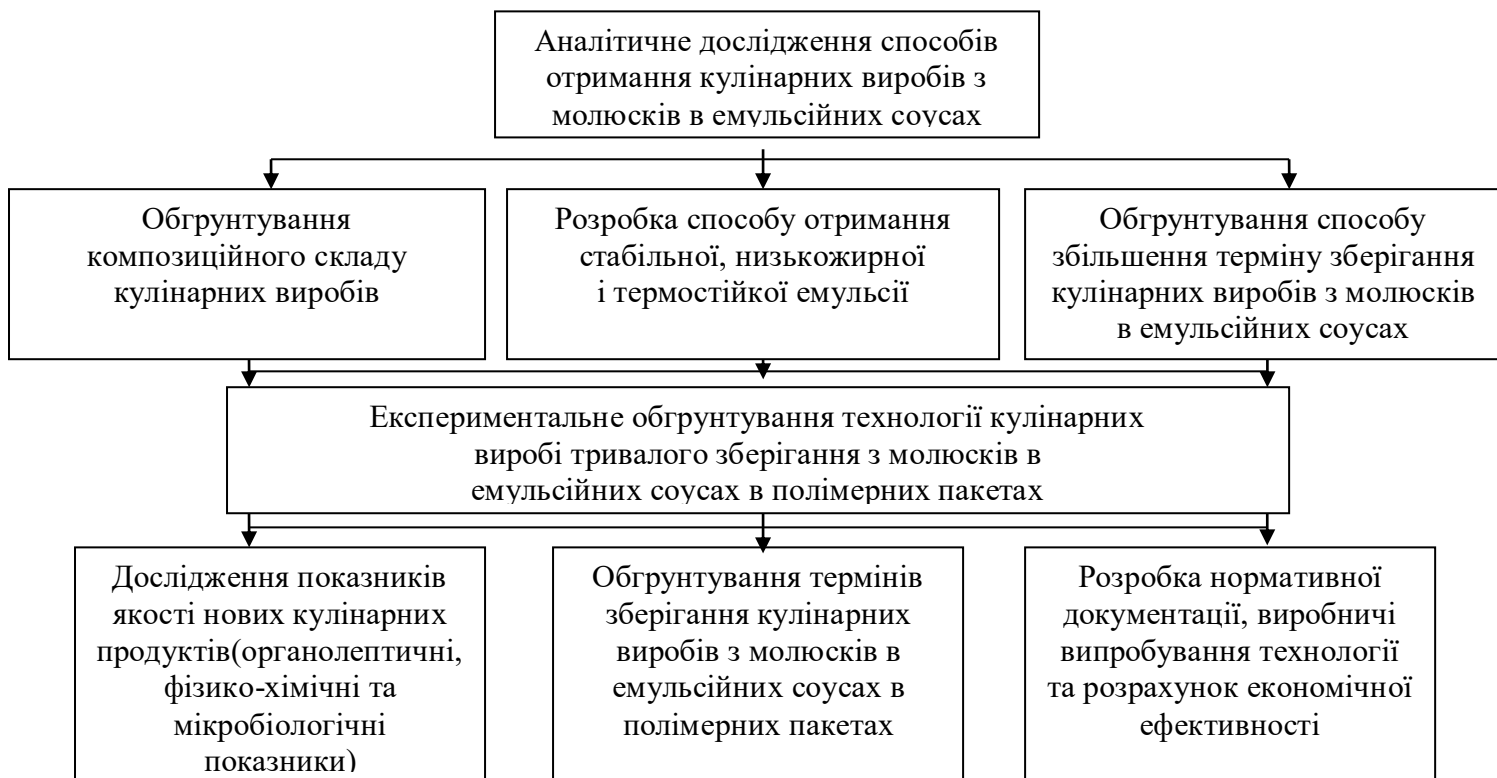


Рис. 2.1. Загальна схема проведення досліджень

2.2. Методи досліджень

В роботі було використано основні методи досліджень: фізичні, хімічні, органолептичні, теплофізичні, структурно–механічні, мікробіологічні, біологічні.

За органолептичними, фізико–хімічними та мікробіологічними характеристиками досліджувани харчові емульсії типу соусів і майонезів повинні відповідати вимогам, наведеним в нормативно–технічній документації ТУ 9274–003–00471515–96.

Емульсії на основі досліджуваних структуроутворювачів отримували шляхом змішування в гомогенізаторі водної та масляної фаз взятих при певному співвідношенні протягом 3 хв, і швидкості обертання мішалки 51,5 рад/с.

Водоутримуючу здатність (ВУЗ) ізольованих структурорегулюючих добавок визначали за методом Сміта.

Розрахунок ВУЗ в % проводили за формулою:

$$\text{ВУЗ} = ((c - b) - a) / a * 100,$$

де ВУЗ – кількість води, що утримується 1 г речовини, %;

а – маса наважки, г;

б – маса порожньої пробірки, г;

с – маса вологої пробірки, г.

Для визначення жирутримуючої здатності (ЖУЗ) ізольованих структурорегулюючих добавок, 1 г проби відважували в центрифужну пробірку об'ємом 100 мл, додавали 10 мл рафінованого соєвого масла, перемішували протягом 1 хв за допомогою плоскої мішалки і залишали на 15 хв для набухання.

Емульсійну стабільність визначали центрифужним методом. Після змішування в гомогенізаторі структуроутворювачів, водної та масляної фаз, взятих в певних співвідношеннях, протягом 3 хв при швидкості обертання мішалки 51,5 рад/с, проводилося центрифугування отриманих емульсій протягом 3 хв.

Визначення вмісту води, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин, масової частки кухонної солі, загального вмісту азотистих речовин (білкового ($N_{\text{общ}}$), небілкового азоту ($N_{\text{нб}}$), азоту летючих підстав ($N_{\text{АЛО}}$), рН проводили відповідно до загальноприйнятих методик у маложирних харчових емульсійних продуктів з м'яса моллюсків проводили стандартними методами.

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Обґрунтування інгредієнтного складу кулінарних виробів

Для створення, технології комплексної переробки сировини використовуємо варильні бульйони від трубача і кальмара у виробництві низькожирних соусу.

Внаслідок визначення основних компонентів нових видів кулінарних виробів: молюски, овочі і емульсійний соус. Попередньо встановлено співвідношення твердої і рідкої частини – 50:50 і 30:70. Вважаємо, що кулінарний продукт із співвідношенням твердої рідкої частини 30:70 дозволить зменшити час термічної обробки, знизити глибину хімічних змін в продукті і скоротити втрати незамінних амінокислот. Крім того, зменшення вмісту молюсків значно знижує собівартість кулінарного продукту.

При створенні низькожирних соусів необхідно вирішити питання стабільності, яке залежить від дисперсності, співвідношення фаз, умов і температури емульгування, застосування структуроутворювачів їх якісних і кількісних характеристик.

Науковий інтерес для досліджень представляють білковий структуроутворювач – соєве борошно, яке цінне високим вмістом збалансованого за амінокислотним складом білка, і полісахаридні структуроутворювачі рослинного походження – карагенан і крохмаль. При цьому припускаємо, що задані функціонально–структурні властивості емульсій будуть досягатись при знижених концентраціях білків і полісахаридів в порівнянні з їх індивідуальним застосуванням, тобто буде проявлятися ефект синергізму.

Соєве борошно. Однією з основних фізико–хімічних характеристик створених харчових емульсії, є стабільність їх структури, яка багато в чому залежить від ефективності емульгаторів і загущувачів, умов і характеру емульгування, що протікає в процесі структуроутворення.

Аналіз літературних даних показує, що важливою функціональною властивістю соєвих білкових продуктів є водо– і жиропоглинаюча здатність. Проводилися дослідження водопоглинаючої і жиропоглинаючої здатності соєвого борошна, результати яких представлені на рисунку 3.1.

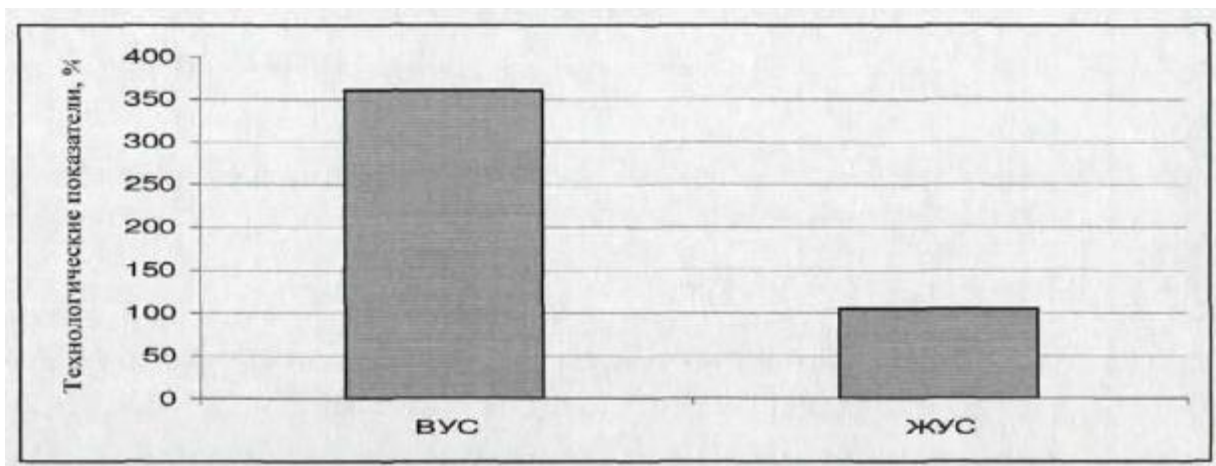


Рис.3.1. Водопоглинаюча і жиропоглинаюча здатність соєвого борошна

З даних рис. 3.1 видно, що соєве борошно має високі показники водопоглинаючої здатності – 360 %. Здатність соєвих білків до адсорбції води та її зв'язування визначає їх гідрофільні властивості, на поверхні молекул яких є полярні групи взаємодіють з диполями води.

Високі властивості водо– і жиропоглинаючої здатності соєвого борошна дозволяють використовувати її в якості емульгатора і загущувача у виробництві стабільних водо–масляних систем.

Для дослідження емульгуючої здатності соєвого борошна готували модельні емульсії з співвідношенням водної та масляної фаз 1:1, в які вносилися різні концентрації соєвого борошна, попередньо розчинені у водній фазі, і контрольний зразок (без введення соєвого борошна). В результаті попередніх дослідів вибирали найбільш ефективні умови емульгування – температура водної та масляної фаз 95 – 100 °С, час емульгування 3 хв при швидкості обертання мішалки 57,7 рад/с. Седиментаційна стійкість отриманих емульсій (рис. 3.2) оцінювалася за ступенем її розшарування під дією сили тяжіння в тимчасовому факторі.

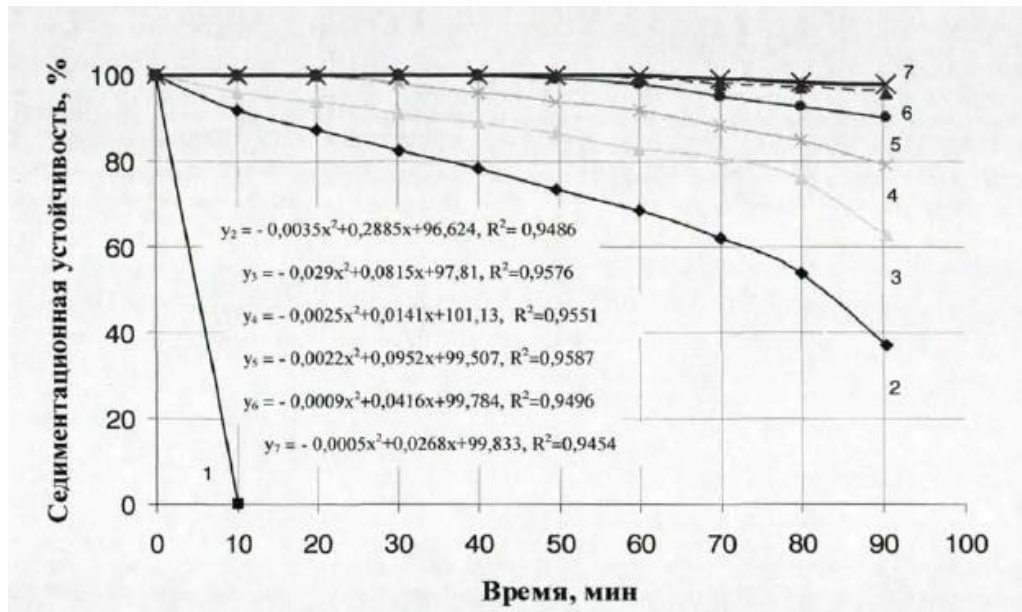


Рис. 3.2 Кінетика розшарування емульсій залежно від змісту соєвої муки: 1 – контроль; 2 – 0,5 %; 3 – 1 %; 4 – 2 %; 5 – 3 %; 6 – 4 % 7 – 5 %.

Аналіз отриманих даних рис. 3.2 показує, що ступінь стійкості емульсій підвищується зі збільшенням концентрації соєвого борошна. Здатність соєвого борошна утворювати емульсії, пояснюється, мабуть тим, що білки, будучи поверхнево-активними речовинами, знижують поверхневий натяг границь розподілу фаз і створюють міцні адсорбційні шари.

Досліджувалися стабільність емульсій з співвідношенням водної та масляної фаз 1:1 з різною концентрацією соєвого борошна рисунок 3.3.

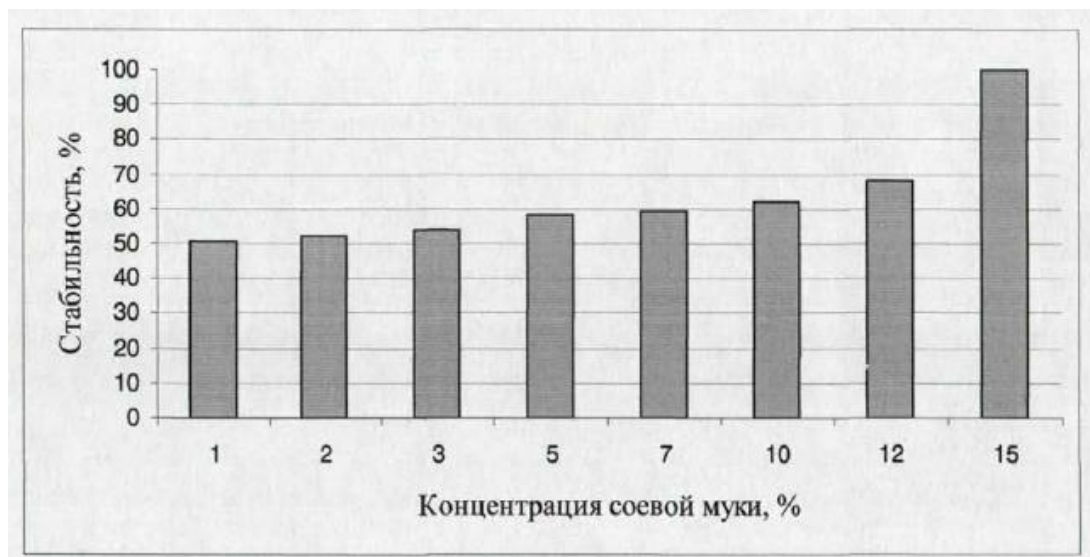


Рис. 3.3. Залежність стабільності емульсії від концентрації соєвого борошна

Дані рис. 6 показують, що соєве борошно має незначні емульгуючі властивості і не здатна створювати стабільні емульсії в системі олія–вода. Повна стабільність емульсії досягається при досить високій концентрації соєвого борошна – 15 %.

Відомо, що нагрівання полегшує процес утворення дисперсної фази в дисперсійному середовищі внаслідок зниження енергії міжфазного натягу. Результати дослідження впливу температури на процес емульгування емульсій на основі білків соєвого борошна представлені. Вміст водної та масляної фаз – 1:1.

Таким чином, абсолютна стабільність емульсійної системи при співвідношенні водної та масляної фаз 1:1 досягається при використанні соєвого борошна в кількості 15 % і вище. Дослідження технологічних факторів показує, що раціональна температура емульгування знаходиться в межах 90–100 °С, внесення харчових кислот в кількості до 0,7 % і кухонної солі до 7 % не робить істотного впливу на структурні властивості емульсій.

Можна припустити, що використання соєвого борошна в композиції з полісахаридами, що володіють загущуючими властивостями дозволить знизити концентрацію соєвої муки і отримати емульсію зі значно меншим вмістом масляної фази.

Карагенан. Для дослідження емульсійної здатності карагенана готували модельні емульсії з співвідношення водної та жирової фази 1:1, по методиці описаної в розділі 2, в які вносились різні концентрації карагенана, попередньо розчиненому у водній фазі. Дослідження залежності стабільності модельних емульсій від концентрації карагенана в свіжоприготовлених емульсіях, після нагрівання при температурі 100 °С протягом 10 хв і після заморожування протягом 24 представлені на рис. 3.4. Співвідношення водної та жирової фази 1:1.

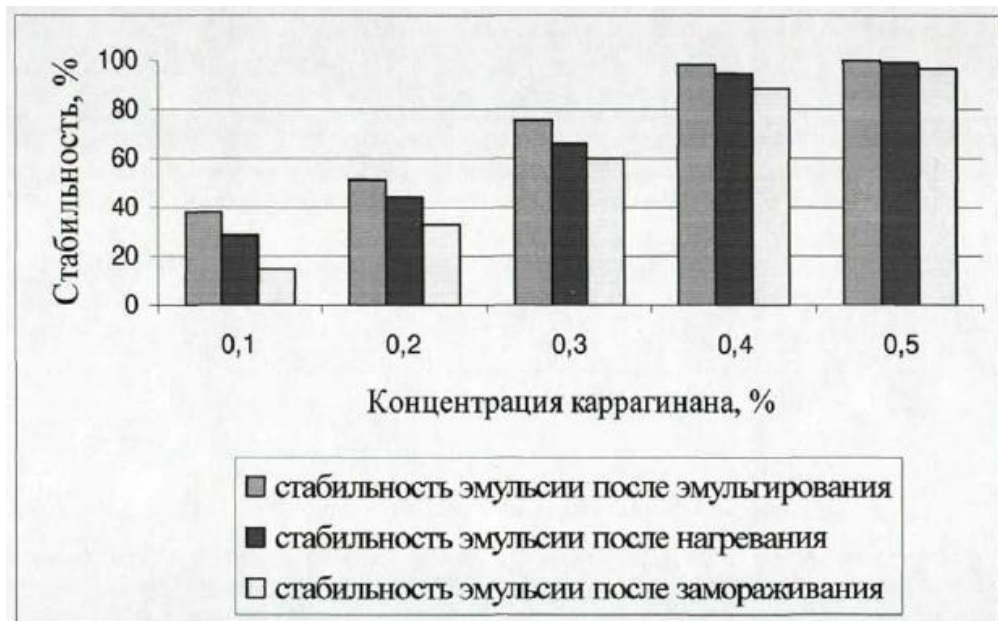


Рис. 3.4. Залежність стабільності емульсії від концентрації карагенана

Дані рис. 3.4 показують, що зі збільшенням концентрації карагенана стабільність у всіх зразках емульсії збільшується. При цьому нагрівання і заморожування не робить істотного впливу на стабільність емульсії. Повна стабільність емульсії досягається при концентрації карагенана 0,5 %.

Дослідження структурних властивостей емульсії з співвідношенням водної і масляної фаз 1:1, що містять різні концентрації карагенана (рис. 13) показує, що з ростом концентрації карагенана відбувається збільшення в'язкості емульсійних систем. При дослідженні залежності в'язкості від температури встановлено, що зі збільшенням температури в'язкість зменшується. Підвищення температури сприяє ослабленню міжмолекулярних сил і інтенсифікації броунівського руху частинок, що призводять до руйнування макромолекул і ослаблення сил зчеплення і взаємодії частинок.

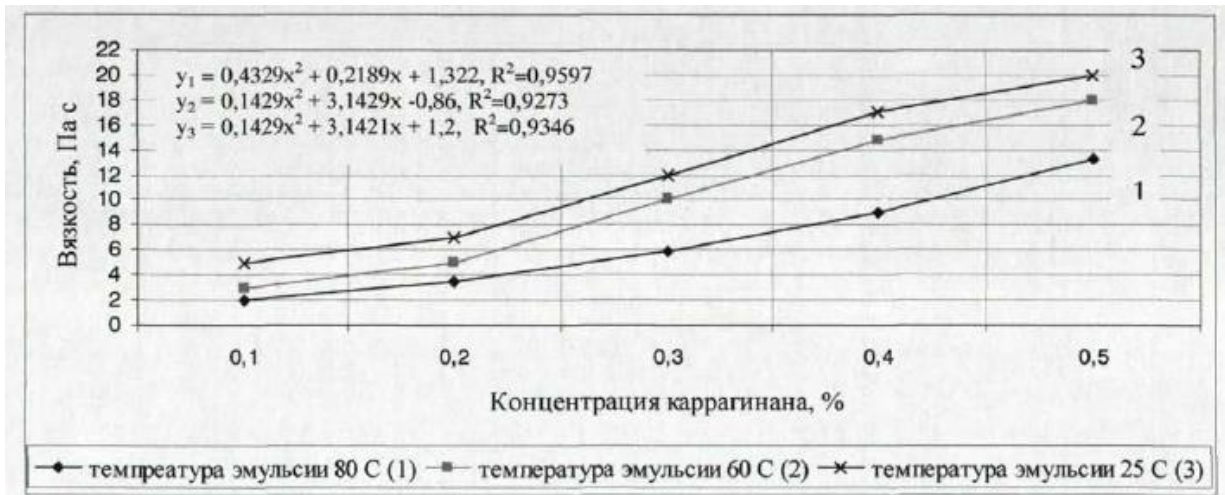


Рис. 3.5 Залежність в'язкості емульсії від концентрації карагенану

Досліджували можливість отримання низькожирних емульсій при використанні карагенана, результати представлені на рис. 3.6.

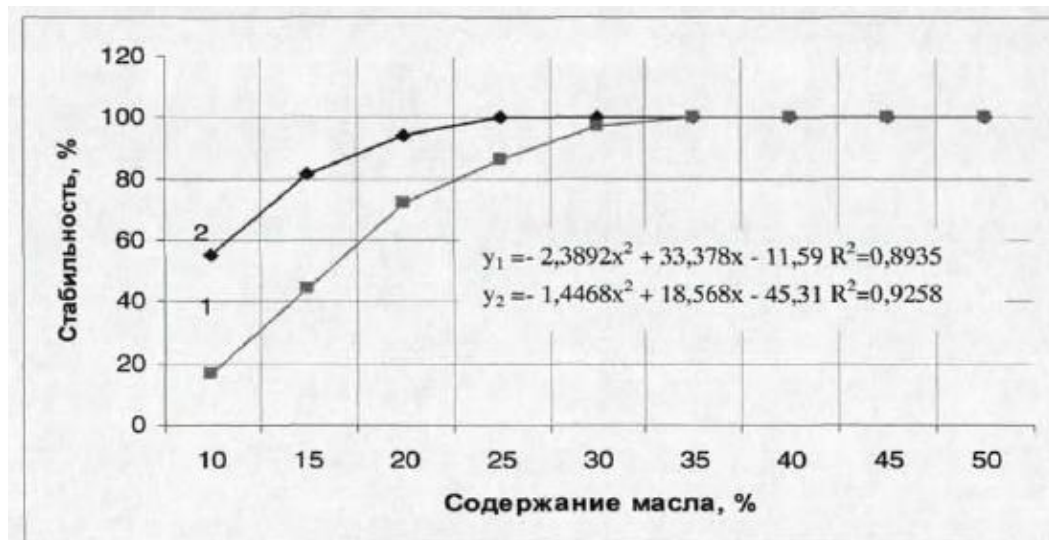


Рис. 3.6 Вплив кількості олії на стабільність емульсії з карагенаном:
1 – 0,4 %; 2 – 0,5 %.

Дані рис. 3.6 свідчать про те, що при зменшенні кількості олії в емульсії її стабільність знижується. Використання карагенана в кількості 0,4 % дає можливість знизити кількість олії в емульсії до 30 % (крива 1). Збільшивши концентрацію карагенана до 0,5 %, можна отримати стабільну емульсію з вмістом олії 25 % (крива 2). Ймовірно, збільшення концентрації полісахариду веде до росту числа контактів з утворенням міжмолекулярних просторових зв'язків в одиниці об'єму. При певній концентрації число контактів стає достатнім для формування адсорбційних шарів на поверхні

розділу фаз і елементів структурної сітки гелю, як в міжфазному просторі, так і в дисперсійному середовищі емульсії.

Кислота і окислювальні речовини можуть гідролізувати карагенан в розчині, і привести до втрати функціональних властивостей шляхом розщеплення глікозидних зв'язків. Дослідження залежності стабільності емульсії від зміни рН середовища представлено на рис. 3.7.

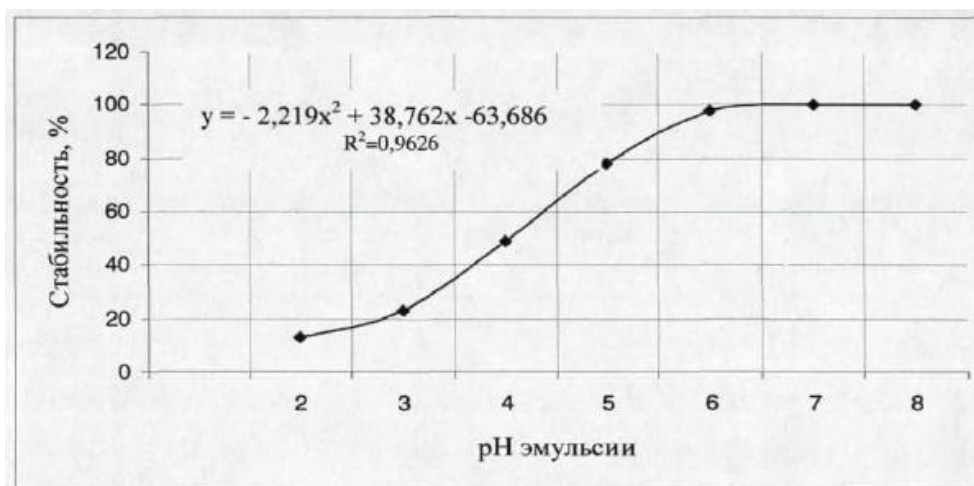


Рис. 3.7 Вплив рН на стабільність емульсії з карагінаном

Дані рис. 3.7 показують, що в дуже кислому середовищі емульсійні системи нестабільні. При підвищенні рН до 6,0 стабільність зростає до 100 %, подальше збільшення рН не впливає на стабільність емульсії. Отримані нами експериментальні дані не суперечать літературним. Карагенан має максимальну стабільність при рН 9,0. При рН 6,0 і вище карагенан витримують виробничі технологічні режими при стерилізації консервів [16].

Таким чином, стабільність емульсійної системи при співвідношенні водної та масляної фаз 1:1 досягається при використанні карагенана в кількості 0,5 %. Дослідження впливу технологічних факторів показало, що внесення харчових кислот в кількостях, які змінюють рН середовища близьких до 6,0 не викликає істотного впливу на структурні властивості емульсій.

Крохмаль тапіоковий. При використанні натурального крохмалю в харчових емульсіях велике значення має ступінь його водопоглинаючої і жиропоглинаючої здатності. Дослідження даних показників (рис. 3.8)

свідчить, що крохмаль має низьку водопоглинаючу здатність – 103 %, 1 г якого здатний поглинати 1,03 г води і жиропоглинаючу здатність – 68 %, тобто на 1 г ізольованого крохмалю припадає 0,68 г олії, що пояснюється наявністю в молекулах крохмалю не тільки гідрофільних, а й гідрофобних функціональних груп.

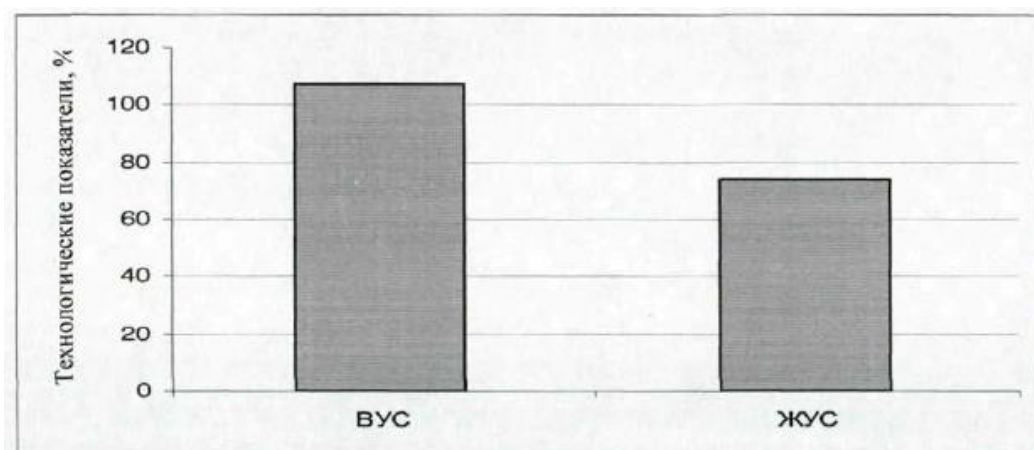


Рис. 3.8. Водопоглинаюча і жиропоглинаюча здатність крохмалю

Таким чином, експериментально встановлено, що крохмаль раціонально використовувати в якості загущуючого компонента. Припускаємо, що спільне використання соєвого борошна і крохмалю в бінарних композиціях дозволить розширити функціональні властивості окремо святих структуроутворювачів і знизити їх концентрацію.

Нині вітчизняний і зарубіжний досвід свідчать про ефективність застосування в харчовій технології багатофункціональних добавок, що містять два і більше компонентів, для регулювання реологічних характеристик і консистенції харчових систем, збільшення виходу готової продукції. Припускаємо, що позитивний технологічний ефект буде досягатися при спільному використанні білків і полісахаридів для регулювання структурних властивостей дисперсійних систем, при цьому задані структурні властивості будуть досягатися при значно знижених концентраціях білків і полісахаридів в комплексі в порівнянні з їх індивідуальним використанням.

Досліджували можливість спільного застосування соєвої муки з структуроутворювачем полісахаридної природи карагенаном і крохмалем

(табл. 3.1). Модельні емульсії 50 % жирності готували за методикою, описаною в розділі 2. Карагенан і крохмаль попередньо дисперговані у воді. Для вибору оптимальних концентрацій структуроутворювачів використовували літературні дані і результати своїх досліджень.

Наведені дані в табл. 3.1 свідчать про сумісність білків соєвого борошна і таких полісахаридів, як карагенан і крохмаль. Раніше згадувалося, що індивідуальне застосування соєвого борошна не дозволяє отримувати стабільні і в'язкі емульсії. Спільне використання білків соєвого борошна і полісахаридів позитивно впливає на процеси емульгування і формування структури емульсії.

Таблиця 3.1

Дослідження спільного впливу білків і полісахаридів на стабільність емульсійних систем

Вміст структуроутворювача, %			Стабільність, %
Соєве борошно	Карагенан	Крохмаль	
2	0,1	-	74
2	0,2	-	96
2	0,3	-	100
2	0,4	-	100
2	0,5	-	100
2	-	0,5	52
2	-	1,0	53
2	-	1,5	58
2	-	2,0	89
2	-	2,5	100
2	-	3,0	100

Встановлено, що при використанні бінарної композиції соєве борошно – карагенан стабільність емульсії досягається шляхом внесення карагенана в кількості 0,3 % і соєвого борошна 2 %, що дозволяє зменшити кількість соєвого білка в 7 разів, карагенана в 2 рази в порівнянні з їх індивідуальним застосуванням. При використанні бінарної композиції соєве борошно – крохмаль, стабільності емульсії досягається при концентрації крохмалю в кількості 2,5 % і соєвого борошна 2 %, що дозволяє зменшити кількість

соєвого білка в 7 разів, крохмалю в 2 рази в порівнянні з індивідуальним їх застосуванням.

Таким чином, спільне використання білків соєвого борошна, карагенана або крохмалю дозволяє істотно знизити концентрацію в порівнянні з їх індивідуальним використанням.

Одним з важливих показників емульсій є їх термостабільність. Встановлено, що структуро–регулююча композиція із соєвого борошна (2 %) і карагенану (0,3 %) забезпечує високу стабільність емульсій з вмістом жиру 20 % при їх термічній обробці: температура 100 °С, тривалість 60 хв (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Вплив температури на стабільність емульсії

Температура, °С	Стабільність, %
20	94
40	96
60	98
80	100
100	99

Поведінка низькожирної емульсії при нагріванні підтверджують доцільність її використання в технологіях з термічною обробкою харчових продуктів.

Таким чином, аналізуючи результати досліджень і літературні дані, вважаємо за доцільне застосування бінарної композиції соєве борошно – карагенан в технології емульсійних продуктів. Для отримання стабільних низькожирних (10–30 %) емульсій, рекомендоване співвідношення соєвого борошна і карагенана 1:0,15.

3.2. Розробка рецептури

Отримані результати стали основою для розробки рецептур низькожирного емульсійного соусу. Їх компоненти підбиралися так, щоб соуси підкреслювали натуральний смак і аромат моллюсків і посилювали їх делікатесні властивості. Технологічний процес здійснювався за схемою:

підготовка компонентів, набір рецептури, отримання «грубої емульсії», емульгування, фасування, зберігання.

Для приготування емульсійного грибного соусу в бак–змішувач подають нагріту до 110 °С соняшникову дезодоровану олію, соєве борошно, карагенан, сухе знежирене молоко попередньо розчинені у звареному бульйоні, трубача або кальмара, кухонну сіль, цукор, воду, гриби.

Підготовлену суміш компонентів нагрівають до температури 90 °С при постійному перемішуванні і гомогенізують. Для приготування емульсійного коралового соусу замість сухого знежиреного молока і грибів вносять обсмажену томат–пасту, перець червоний і чорний. Рецептури соусів представлені в табл. 3.3.

Соуси мають однорідну, густу консистенцію. Колір соусу 1 – білий колір з коричневими вкрапленнями, 2 – помаранчевий. Смак і запах соусів приємні і визначаються складом компонентів, що входять в їх рецептуру.

Таблиця 3.3

Рецептура соусів, %

Найменування продукту	Грибний соус (1)	Кораловий соус (2)
Соєве борошно	2,0	2,0
Карагенан	0,3	0,3
Сіль	1,0	0,7
Цукор	1,5	1,1
Сухе молоко	2,5	-
Олія рослинна	15,0	11,0
Вода	67,7	58,89
Томат паста	-	26,0
Перець червоний	-	0,005
Перець чорний	-	0,005
Гриби обсмажені	10	-
Разом	100	100

Проведені дослідження послужили основою для розробки рецептур нових видів кулінарних виробів з молюсків в емульсійних соусах.

Попередньо розроблені і складені варіанти рецептур кулінарних виробів з молюсків в емульсійних соусах (табл. 3.4) і визначено ступінь

збалансованості білків за амінокислотним складом. Для цього використовували літературні дані про зміст амінокислот окремих видів молюсків, овочів і грибів та розраховували потенціал біологічної цінності (табл. 3.5)

Таблиця 3.4

Рецептури кулінарних виробів з молюсків

Найменування продукту	Рецептура, %							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Трубач	–	–	–	–	60	50	10	12
Кальмар	60	50	12	10	–	–	–	–
Морква		–	10	8	–	–	15	8
Гриби обсмажені	–	–	–	–	–	–	15	10
Баклажан або кабачок	–	–	13	8	–	–	–	–
Цибуля	–	–	5	4	–	–	–	–
Емульсійний соус	40	50	60	70	40	50	60	70

Внаслідок розрахунку потенційної біологічної цінності дослідних композицій кулінарних виробів з м'яса молюсків в емульсійних соусах встановлено, що найбільш збалансованою за амінокислотним складом є рецептурна композиція з трубача і кальмара і низькожирного емульсійного соусу при співвідношенні 1,5:1 і 1:1, потенціал біологічної цінності у них найбільш високий і становить 108–118 %.

Дослідні зразки були представлені на дегустаційній комісії, де всі зразки отримали високу оцінку і рекомендовані для вивчення маркетингових досліджень.

З огляду на, те що розробляється нами кулінарні вироби з молюсків в емульсійних соусах відносяться до повсякденних продуктів харчування, дослідження споживчих переваг має важливе значення. Проведено маркетингові дослідження, з вивчення купівельного попиту і переваг на розроблені види дослідних кулінарних виробів з молюсків в емульсійних соусах (табл. 3.6) в мережі супермаркетів.

Таблиця 3.6

Дегустаційна оцінка кулінарних виробів з молюсків в емульсійних соусах

Відношення до продукту	Номер рецептури досліджувальних зразків							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Дуже подобається	180	391	224	370	146	560	371	469
Подобається	106	11	59	17	258	24	82	71
Не дуже подобається	98	0	112	12	137	0	98	44
Дуже не подобається	19	0	8	4	43	0	36	0
Загальна кількість оцінювачів *	403	403	403	403	584	584	584	584
Число небажаних оцінок	117	0	120	16	180	0	134	44
Відсоток небажаності	29	0	30	4	31	0	23	8

* – загальне число респондентів

Дегустація кулінарних виробів з молюсків в емульсійних соусах проводилась за гедонічною шкалою і показала, що в групі продуктів виготовлених з кальмара перевагу респондентів віддано кулінарним виробам, приготованих по рецептурі 2,4, з трубача, приготованих по рецептурою 6,8, із співвідношенням твердої і рідкої частини 50:50 і 30:70.

Для подальших досліджень обрані кулінарні вироби з молюсків в емульсійних соусах під номерами 2, 4, 6, 8, які отримали назву:

з кальмара за рецептурою 2 - «Кальмар в кораловому соусі»;

за рецептурою 4 - «Кальмар з овочами в кораловому соусі»;

з трубача за рецептурою 6 - «Трубач в грибному соусі»;

за рецептурою 8 - «Трубач з овочами в грибному соусі».

Внаслідок проведених досліджень можна зробити наступні висновки: маючи різні види молюсків, овочів, низькожирних соусів в невеликих кількостях, можна оперативнo складати на їх основі композиції з необхідними функціонально–технологічними властивостями. Крім того, змінюючи співвідношення компонентів можливе отримання багатокomпонентних кулінарних виробів не тільки з регульованою

структурою, органолептичними властивостями, але і з регульованою біологічною цінністю.

3.3. Аналіз процесу прогрівання кулінарних виробів з молюсків в емульсійних соусах

З метою збільшення термінів зберігання кулінарних виробів необхідно встановити температурно–часові складові режиму термічної обробки розроблених продуктів і обґрунтувати розміри полімерного пакету.

При виборі режимів термічного впливу керувалися мікробіологічними показниками безпеки (промислова стерильність) для напівконсервів групи Д, встановлені СанПіН 2.3.3.1078–01.

Відомо, що більшість безспорних бактерій гине при нагріванні до 60 °С протягом 30–60 хв, нагрівання до 70 °С вбиває їх за 10–15 хв. Бактерії групи кишкової палички гинуть при нагріванні до 60 °С через 15 хв. Температуру 75 °С сальмонели витримують не більше 15 хв. Вегетативні форми *Clostridium* гинуть при 80 °С через 30 хв. Стафілококи гинуть при 80 °С протягом 10–60 хв.

На підставі узагальненого аналізу сукупності літературних даних нами для подальших досліджень обрані температурно–часові режими термічної обробки, кулінарних виробів з молюсків в емульсійних соусах, наведені в табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Температурно–часові режими термічної обробки кулінарних виробів

№ режиму	Температура, °С	Час, хв
1	70 ± 1	50
2	75 ± 1	30
3	80 ± 1	50
4	85 ± 1	30

Однак для обґрунтування обраних режимів термічної обробки необхідно попередньо встановити регламент прогрівання до заданої температури в

центрі кулінарних виробів з різним співвідношенням твердої і рідкої частини в пакетах.

Виходячи з вище викладеного, тимчасові складові процесу термічної обробки кулінарних виробів з молюсків в емульсійних соусах представлені в табл. 3.8.

Таблиця 3.8

Режими термічної обробки кулінарних виробів

Режим	Температура термічної обробки	Час прогрівання, хв	час термічного впливу, хв	Загальний час термічної обробки, хв
Кулінарні вироби з співвідношенням твердої і рідкої частини 50:50				
1	70 ± 1 °C	24	50	74
2	75 ± 1 °C	28	30	58
3	80 ± 1 °C	30	50	80
4	85 ± 1 °C	36	30	66
Кулінарні вироби з співвідношенням твердої і рідкої частини 30:70				
1	70 ± 1 °C	12	50	62
2	75 ± 1 °C	15	30	45
3	80 ± 1 °C	18	50	68
4	85 ± 1 °C	27	30	57

Дані табл. 3.8 показують, що чим більший вміст твердої частини, тим повільніше йде процес прогрівання. Це пов'язано з тим, що процес перенесення теплової енергії в твердих харчових продуктах (риба, морепродукти) здійснюється в основному кондуктивним способом, шляхом теплопровідності. Коефіцієнт теплопровідності твердих харчових продуктів невеликий, що в результаті сприяє уповільненню процесу його прогрівання.

Таким чином, співвідношення твердої і рідкої частини в продукті 30:70 дозволяє скоротити час прогрівання в 1,3 – 2 рази в порівнянні з продуктом, у якого співвідношення твердої і рідкої частини становить 50:50, в результаті чого знижується глибина хімічних змін в продукті і зменшуються енергетичні витрати.

Відомо, що найбільші зміни, які знижують харчову цінність, продукти зазнають в процесі теплової обробки. Тому необхідне глибоке вивчення змін

властивостей багатокомпонентного продукту в процесі теплового впливу, що дозволить правильно підійти до вибору оптимальних режимів обробки.

3.4. Вплив термічної обробки на якість кулінарних виробів в емульсійних соусах

Дослідження органолептичних показників кулінарних виробів з молюсків в емульсійних соусах, термічно оброблених за всіма чотирма режимами, проводили профільним методом з використанням шкали оцінки з балами від 0 до 5. Загальна кількість складових якостей – 6. Результати дегустації представлені на рис. 3.1–3.4, де 1 – колір молюска; 2 – колір низькожирного майонезного соусу, 3 – ступінь притаманності смаку молюска, 4 – ступінь притаманності запаху молюска, 5 – консистенція соусу, 6 – цілісність і рівномірність розподілу шматочків.

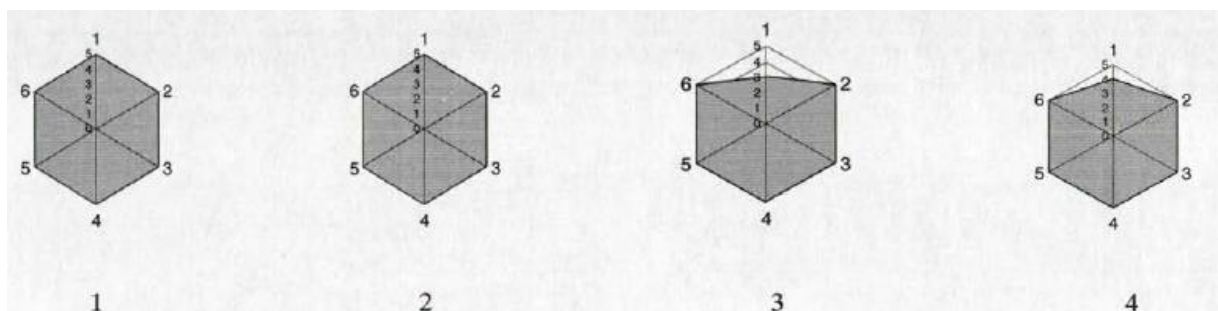


Рис. 3.1 Профілограми органолептичної оцінки «Трубач в грибному соусі» різними режимами теплової обробки: 1 – режим 1; 2 – режим 2; 3 – режим 3; 4 – режим 4.

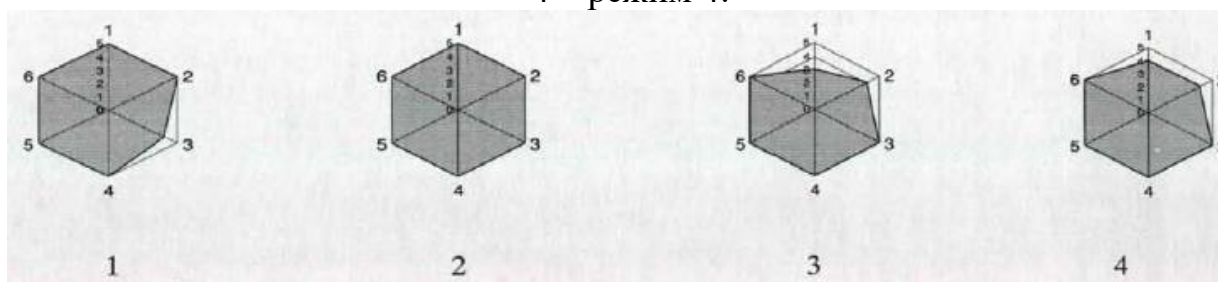


Рис. 3.2 Профілограми органолептичної оцінки «Кальмар в кораловому соусі» з різними режимами теплової обробки: 1 – режим 1; 2 – режим 2; 3 – режим 3; 4 – режим 4.

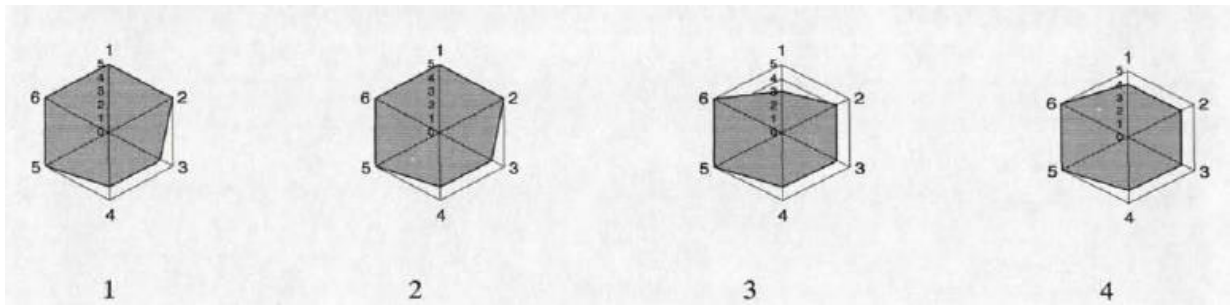


Рис. 3.3 Профілограми органолептичної оцінки «Трубоч з овочами в грибному соусі» з різними режимами теплової обробки: 1 – режим 1; 2 – режим 2; 3 – режим 3; 4 – режим 4.

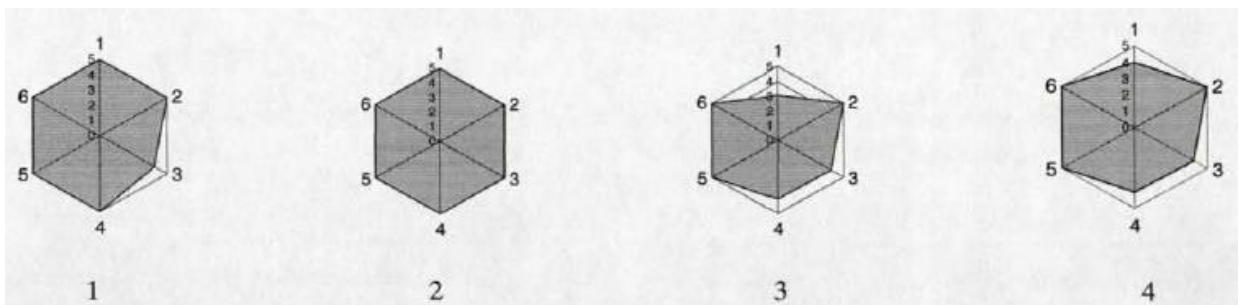


Рис. 3.4. Профілограми органолептичної оцінки «Кальмар з овочами в кораловому соусі» з різними режимами теплової обробки: 1 – режим 1; 2 – режим 2; 3 – режим 3; 4 – режим 4.

Як показують профілограми, у всіх зразках кулінарних продуктів, термічно оброблених за режимами 3 і 4, відбуваються найбільш помітні зміни якості, що можна пояснити негативним впливом найвищих температур (80 і 85 °С) і найтриваліших за часом режимів термічного впливу.

У розроблених кулінарних виробах з молюсків в емульсійних соусах визначено вміст вологи, білка, жирів та вуглеводів (табл. 3.10).

Хімічні показники розроблених продуктів

Режим термічної обробки	Показники						
	Волога, %	Білок, %	Жир, %	Вуглеводи, %	Сіль, %	pH	Кислотність, % в перерахунок на яблучну кислоту
«Трубач в грибному соусі»							
1	68,1	12,1	8,2	1,8	1,2	6,0	0,2
2	68,0	12,2	8,2	1,9	1,2	6,1	0,2
3	68,3	12,0	8,4	2,0	1,2	6,1	0,2
4	68,1	12,1	8,3	2,1	1,2	6,3	0,2
«Кальмар в кораловому соусі»							
1	66,1	14,2	7,0	2,1	1,4	5,5	0,3
2	65,8	14,6	7,2	2,0	1,4	5,5	0,3
3	66,3	13,6	7,3	2,2	1,4	5,4	0,3
4	66,1	14,1	7,2	2,3	1,4	5,5	0,3
«Трубач з овочами в грибному соусі»							
1	73,5	4,6	14,1	1,7	1,3	6,2	0,2
2	73,6	4,9	11,6	1,7	1,3	6,1	0,2
3	74,1	4,6	13,2	1,8	1,3	6,2	0,2
4	73,9	4,8	12,4	1,8	1,3	6,2	0,2
«Кальмар з овочами в кораловому соусі»							
1	74,0	5,8	7,66	1,4	1,4	5,4	0,3
2	74,2	5,8	8,32	1,6	1,4	5,5	0,3
3	74,1	5,6	8,58	1,8	1,4	5,5	0,3
4	74,3	5,7	8,10	2,4	1,4	5,5	0,3

Дані табл. 3.10 вказують, що розроблені кулінарні вироби з молюсків в емульсійних соусах в залежності від співвідношення твердої частини містять: вологи 68,0–74,3 %, білка 4,3–14,6 %, жирів 7,0–14,4 %, вуглеводів 1,4–2,4 % і солі 1,2–1,4 %. Активна кислотність становить від 5,5–6,3, титруєма кислотність становить від 0,2–0,3 % в перерахунку на яблучну.

Аналіз результатів проведених досліджень з вивчення впливу режимів термічної обробки на якість розроблених кулінарних виробів з молюсків в емульсійних соусах показує, що всі режими термічної обробки забезпечують

мікробіологічну стабільність, зберігають високі органолептичні показники продуктів і не викликають суттєвих гідролітичних змін білків.

РОЗДІЛ 4. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ ТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ

4.1. Опис технологічної схеми

Технологічна схема виробництва кулінарних виробів з молюсків в емульсійних соусах представлена на рис. 4.1.



Рис. 4.1. Технологічна схема виробництва кулінарних виробів з молюсків в емульсійних соусах в полімерних пакетах

Морожену сировину розморожують у воді при температурі не вище 18 °С при співвідношенні продукту і води 1:2. Розморожування вважається закінченим, коли температура в тілі кальмара і трубача досягне 1 °С.

При обробленні кальмара у нього з тулуба видаляються нутрощі і хітинову пластинку. У обробленого кальмара видаляють шкіру, для чого його занурюють у гарячу воду, температура води від плюс 60 °С до плюс 70 °С, і інтенсивно перемішують.

Оброблену сировину промивають в чистій проточній воді не вище 15 °С і направляють на варіння в 2 % –му сольовому розчині при гідромодулі 3 для кальмара – 5 хв., для трубача – 30 хв. Після охолодження трубач і кальмар направляють на подрібнення.

Подрібнення сировини проводять на вовчку з діаметром отворів решітки від 14 до 15 мм або вручну шляхом нарізки на шматочки розмірами 10–12 мм і поміщають в маркіровану виробничу тару.

Бульйон, отриманий при варінні м'яса трубача або кальмара, збирають, фільтрують для видалення різних включень і направляють для приготування майонезного соусу.

Моркву ретельно миють, бланшують у гарячій воді протягом 5 хв., охолоджують, видаляють шкірку і подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки від 14 до 15 мм.

Цибулю свіжу інспектують, очищають від лушпиння, подрібнюють і пасерують на рослинній олії до золотистого кольору.

Баклажани, кабачок, гриби ретельно миють, очищають від забруднень, подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки від 14 до 15 мм, пасерують на рослинній олії протягом 5–7 хвилин.

Для приготування грибного соусу бак–змішувач подають нагріте до 110 °С соняшникову дезодоровану олію, соєве борошно, карагенан, сухе знежирене молоко попередньо розчинені у варочном бульйоні трубача або кальмара, кухонну сіль, цукор, воду, гриби. Підготовлену суміш компонентів нагрівають до температури 90 °С при постійному перемішуванні і гомогенізують. Для приготування коралового соусу замість сухого знежиреного молока і грибів вносять обсмажену томат–пасту, перець червоний і чорний. Рецептури соусів представлені в табл. 4.1.

Рецептура соусу, %

Найменування продукту	Грибного соусу	Коралового соусу
Соєве борошно	2,0	2,0
Карагенан	0,3	0,3
Сіль	1,0	0,7
Цукор	1,5	1,1
Сухе молоко	2,5	–
Масло рослинне	15,0	11,0
Вода	67,7	58,89
Томат паста	–	26,0
Перець червоний	–	0,005
Перець чорний	–	0,005
Гриби	10	–
Разом	100	100

У маркіровану ємність, згідно рецептури (табл. 4.2), вносять м'ясо моллюсків, овочі, гриби і майонезний соус.

Рецептури кулінарних виробів з моллюсків в емульсійних соусах

Найменування продукту	Рецептура, %			
	«Трубач в грибному соусі»	«Кальмар в кораловому соусі»	«Трубач з овочами в грибному соусі»	«Кальмар з овочами в кораловому соусі»
Трубач варений	50	12	–	–
Кальмар варений	–	–	50	10
Морква	–	8	–	8
Гриби обсмажені	–	10	–	–
Баклажан або кабачок	–	–	–	8
Цибуля	–	–	–	4
Емульсійний соус	50	70	50	70

Масу перемішують до рівномірного розподілу всіх компонентів.

Моллюски з овочами в майонезних соусах фасують в пакети розміром 22x7см масою 100 гр.

Час від наповнення пакетів продуктом до термічної обробки повинна не перевищувати однієї години.

Герметизацію виробляють на вакуум–апараті імпульсного зварювання, ширина плоского шва становить не більше 10 мм.

Зварені шви повинні бути рівними, без складок і розташовуватися від краю пакета на відстані від 0 до 10 мм.

Закупорені пакети пастеризують в нагрітій воді в пастеризаторах звичайного типу з паровим або електричним обігрівом з пристроєм для перемішування води. Пастеризатор повинен бути забезпечений металевими сітчастими ґратами для пристрою пакетів з продуктом.

Перед початком термічної обробки пакети занурюють в решітку так, що б вони не стикалися між собою і зі стінками пастеризатора. Заповнені пакетами решітки необхідно помістити в пастеризатор так, щоб відстань ґратами по висоті було не менше 10 см.

Температура в пастеризаторі при термічній обробці кулінарних виробів повинна бути 75–80 °С. Тривалість процесу власне термічної обробки складає 30 хв.

У пастеризаторі кулінарні вироби з молюсків в емульсійних соусах у полімерних пакетах охолоджують до температури не нижче 20–25 °С.

Для остаточного охолодження пакети поміщають в холодильну камеру з температурою 3 ± 1 °С.

В якості транспортної тари використовують листи, лотки, контейнери з кришками по нормативному документу граничною масою продукту до 5 кг.

Термічно оброблені кулінарні вироби укладають в споживчу тару вручну.

Маркування наноситься на споживчу упаковку, на аркуші вкладишу або інформаційні листи для фасованих харчових продуктів. Маркування повинно бути чітким, легко читатися, і може наноситися будь-яким способом.

Текст інформації повинен бути російською мовою або може бути продубльований на інших мовах.

Маркування повинна містити наступні елементи:

- 1) найменування харчових продуктів;
- 2) найменування та місце знаходження виробника;
- 3) ідентифікаційний номер виробничого об'єкта, який виготовив ці продукти харчування;

- 4) дату виготовлення;
- 5) термін придатності;
- 6) умови зберігання;
- 7) масу нетто;
- 8) масу основного компонента, для продукції, що містить рідке середовище;
- 9) інгредієнтний склад, в порядку зменшення масової частки, в тому числі, харчові добавки, ароматизатори, інгредієнти, отримані з (або) використанням генно–інженерно–модифікованих організмів;
- 10) інформацію про використання риби та нерибних об'єктів, вирощених в аквакультурі: «Виготовлено з риби (нерибних об'єктів) аквакультури»;
- 11) інформаційні дані про харчову цінність;
- 12) інформацію про підтвердження відповідності;
- 13) інформацію про наявність вакууму в споживчій тарі; Кулінарні вироби з молюсків і в емульсійних соусах в полімерних пакетах транспортують усіма видами транспорту у відповідності з правилами перевезення швидкопсувних вантажів.

Під час транспортування дотримуються правила перевезення вантажів, встановленого для даного виду транспорту.

При транспортуванні повинні бути дотримані температурні режими для швидкопсувних продуктів від 2 до 5 °С.

Кулінарні вироби зберігають в холодильних камерах. Не допускається зберігання продукції разом з продуктами, що володіють специфічними запахами.

Термін придатності кулінарних виробів з молюсків в емульсійних соусах при температурі від 0 до плюс 5 °С не більше 3 місяців [43-47].

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Охорона праці забезпечує захист працівників від дії небезпечних і шкідливих факторів, визначає вимоги до виробничих норм обладнання та виробничих приміщень, до організації і проведення технологічних процесів, створення і застосування засобів захисту.

Умови праці на виробництві значною мірою визначаються наявністю шкідливих та небезпечних виробничих факторів. Під ними розуміють умови виробничого середовища, трудового та виробничого процесів, які за нерациональної організації праці впливають на стан здоров'я працівників та їхню працездатність.

На харчових підприємствах на здоров'я працівників несприятливо впливають [48-49]:

- висока інтенсивність праці;
- підвищена температура повітря у цехах підприємства у теплий період року (інакше – протяги через підвищену швидкість руху повітря, якщо відкрито вікна) та знижена – у холодний період року;
- підвищена температура металевих та інших поверхонь технологічного устаткування у теплий період року та знижена – у холодний період року;
- підвищена концентрація шкідливих газів та хімічних речовин;
- підвищений рівень шуму і вібрації на робочому місці;
- нервово-емоційне напруження;
- недотримання працівниками режиму праці та відпочинку
- монотонність праці протягом робочої зміни;
- підвищене фізичне навантаження;
- незадовільний технічний стан технологічного обладнання.

Під час технічного обслуговування та ремонту технологічного устаткування можуть мати місце такі основні небезпечні та шкідливі виробничі чинники: [50]

- підвищена загазованість повітря робочої зони;
- раптове опускання (падіння) розібраних і піднятих (підвішених, встановлених на тимчасові опори) частин технологічного обладнання під час технічного обслуговування та ремонтування);
- падіння деталей, вузлів, агрегатів, інструменту;
- падіння працівників внаслідок нестійкого положення під час ремонтних робіт;
- висока електрична напруга живлення ручного інструменту;
- необхідність виконання обслуговуючих і ремонтних робіт, перебуваючи на висоті – вище 1,3 м (на драбинах, естакадах, негороджених майданчиках);
- напруженість праці через вимушену робочу позу під час виконання окремих робіт;
- термічні чинники, що можуть проявитися під час пожежі чи вибуху;
- недостатній рівень природного і штучного освітлення на робочому місці;
- підвищена вологість повітря;
- підвищене фізичне навантаження внаслідок необхідності підймання та перенесення важких предметів.

Джерелами потенційних виробничих небезпек є:

- а) працівники (небезпечні дії);
- б) механізми, устаткування, обладнання, технічні пристрої, споруди, транспортні засоби (небезпечні умови);

Згідно зі статтею 15 з Закону України "Про охорону праці" та НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці» на підприємстві з кількістю працівників 50 і більше осіб роботодавець створює службу охорони

праці. На підприємстві з кількістю працівників менше 50 осіб функції служби охорони праці можуть виконувати в порядку сумісництва особи, які мають відповідну підготовку [51-52].

На підприємстві з кількістю працівників менше 20 осіб для виконання функцій служби охорони праці можуть залучатися сторонні спеціалісти на договірних засадах, які мають відповідну підготовку.

Згідно НПАОП 0.03-8.08-93 заборонено застосування праці жінок та неповнолітніх на важких роботах і на роботах із шкідливими або небезпечними умовами праці, на підземних роботах, а також залучення жінок до підіймання і переміщення речей, маса яких перевищує встановлені для них граничні норми [35].

Вік, з якого допускається прийняття на роботу, тривалість робочого часу, відпусток та деякі інші умови праці неповнолітніх визначаються за НПАОП 0.03-8.07-94 «Перелік важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких заборонено застосування праці неповнолітніх» [53].

Згідно зі статтею 50 Кодексу Законів про працю, тривалість робочого часу працівників не може перевищувати 40 годин на тиждень. Скорочена тривалість робочого часу встановлюється для працівників віком від 16 до 18 років - 36 годин на тиждень, для осіб віком від 15 до 16 років (учнів віком від 14 до 15 років, які працюють в період канікул) - 24 години на тиждень.

Для працівників, зайнятих на роботах з шкідливими умовами праці, - не більш як 36 годин на тиждень.

Перелік виробництв, цехів, професій і посад з шкідливими умовами праці, робота в яких дає право на скорочену тривалість робочого часу, затверджується за результатами атестації робочих місць.

Працівникам надається перерва для відпочинку і харчування тривалістю не більше двох годин. Перерва не включається в робочий час. Перерва для відпочинку і харчування повинна надаватись, як правило, через чотири години після початку роботи.

Час початку і закінчення перерви встановлюється правилами внутрішнього трудового розпорядку

Відповідно до «Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій» обов'язкові медичні огляди проводяться за рахунок роботодавців. Витрати установ охорони здоров'я, пов'язані з проведенням обов'язкових медичних оглядів працівників покриваються за рахунок коштів роботодавців.

Роботодавець забезпечує ведення журналу реєстрації особистих медичних книжок, де зазначаються номер, серія, дата видачі книжки, прізвище, ім'я та по батькові її власника.

Перелік професій, працівники яких підлягають обов'язковим профілактичним медичним оглядам:

- технологи, начальники цехів;
- працівники лабораторій;
- працівники складів, холодильників;
- персонал, який мие обладнання, готує мийні засоби та дезінфекційні розчини;
- медичний персонал;
- прибиральники приміщень;
- слюсарі, електромонтери та інші працівники, зайняті ремонтними роботами у виробничих та складських приміщеннях;
- вантажники;
- водії, зайняті транспортуванням харчової продукції (на всіх видах транспорту);
- працівники цехів фасування продукції рибопереробної промисловості, іншої готової до споживання продукції;
- працівники цехів виробництва кулінарної продукції;
- працівники інших виробничих цехів виробництва харчових продуктів.

Навчання й інструктаж працівників з охорони праці є складовою частиною системи управління охороною праці і проводиться з усіма

працівниками в процесі їхньої трудової діяльності. Контроль і відповідальність за організацію навчання і періодичність перевірок знань з охорони праці покладено на керівників підприємства, де ці працівники працюють.

Стаття 18 Закону України «Про охорону праці» та НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці» передбачають проведення для працівників інструктажів, спеціального навчання та навчання посадових осіб і перевірку знань [54]

Первинний інструктаж проводиться один раз на квартал з групою осіб, що виконують однотипну роботу за програмою розробленою службою з охорони праці. Не допускаються до роботи працівники, у тому числі посадові особи, які не пройшли навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці. Працівники, під час прийняття на роботу та періодично, повинні проходити на підприємстві інструктажі з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також з правил поведінки та дій при виникненні аварійних ситуацій, пожеж і стихійних лих.

За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий [55-56].

РОЗДІЛ 6 РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

6.1. Техніко-економічне обґрунтування

Світове зростання споживання риби в світі відбувається за рахунок розвитку аквакультури. Технології з вирощування риби зробили крок вперед. Безумовно, така продукція може відрізнитися за якістю: одна річ – це лосось, який вирощують в ідеальних умовах у Норвегії. Ця країна – піонер у розвитку аквакультури.

В Україні задоволення потреб населення через стабільне забезпечення продукцією рибальства й аквакультури залишається проблемою. Це зумовлює низький рівень споживання риби та рибних продуктів. У 2021 році українці споживали 11 кг риби на душу населення, що лише на 55 % задовольняє рекомендовану норму [51]. На рисунку 6.2 наведена динаміка споживання риби та продуктів її перероблення у світі та в Україні протягом 2010-2021 рр.



Рис. 6.1. Споживання риби та рибних продуктів у світі та в Україні

У 2022-2023 рр. не відмічено помітного приросту споживання українцям рибопродуктів.

Культура споживання риби в Україні ще на стадії формування.

Українці споживають як імпортовану рибу, так і власного виробництва. У переліку країн, що експортують до України рибу, на першому місці Норвегія

Звідти імпортуємо оселедець, лосось, форель і скумбрію. На другому місці Ісландія, яка також лідирує по поставках скумбрії й оселедця. Замикає трійку найбільших країн-експортерів риби в Україну США, які славляться минтаєм хеком, диким лососем Аляски та червоною ікרוю.

Найціннішою зі споживчої точки зору в Україні є червона риба, зокрема лосось і форель. Згідно з даними Державної митної служби, 2021-го Україна імпортувала 42 400 тонн червоної риби на загальну суму \$160,8 млн, це на 31% вище аналогічного показника минулого року, в цілому за останні п'ять років обсяг імпорту червоної риби зріс у 2,1 рази.

В ЄС, навпаки, популярна біла риба – тріска, яка в Україні не входить навіть до першої двадцятки рибних позицій за обсягами споживання і, відповідно, імпорту.

На рівень споживання впливає доступність продукту для споживача. Минтай – один із най більш популярних і численних видів риби в світі. Його загальносвітовий вилов становить близько 3,5 млн тонн щорічно. Продукт знаходиться в нижньому ціновому діапазоні і тому дійсно максимально доступний. В Україні минтай експортують з Аляски, де він живе.

З Норвегії ввозять охолоджені форель і лосось, а з Туреччини – сібас і дорадо. Інші позиції, які користуються попитом на українському ринку, везти в охолоджену вигляді затратно й часом неможливо, адже майже вся дика риба виловлюється строго в певний сезон [57].

Серед усього різноманіття видів риби залишилося занадто мало таких, які можна спробувати в первозданному вигляді. Лосось з Аляски – зразок первозданності продукції. У цьому регіоні заборонено аквакультуру як таку. Як стверджують аналітики Інституту маркетингу морепродуктів Аляски (ASMI), найбільша цінність риби з Аляски полягає в тому, що людина жодним чином не впливає на її розвиток.

Якість річкової продукції, імпортованої наприклад, з азіатських країн, може викликати сумнів, оскільки контроль у сфері аквакультури там набагато

нижчий. Однак, в будь-якому випадку, сьогодні кожна друга риба в світі – вирощена. І ця тенденція буде зростати. За нашими прогнозами, до 2030 року 70% всієї риби становитиме фермерська риба. Це логічно – за рахунок аквакультури можна задовольнити постійно зростаючий попит населення на рибу й морепродукти, а сегмент дикої риби перейде в преміальний, рідкісний товар.

Споживання риби та морепродуктів за видами наведено на рис.6.3.

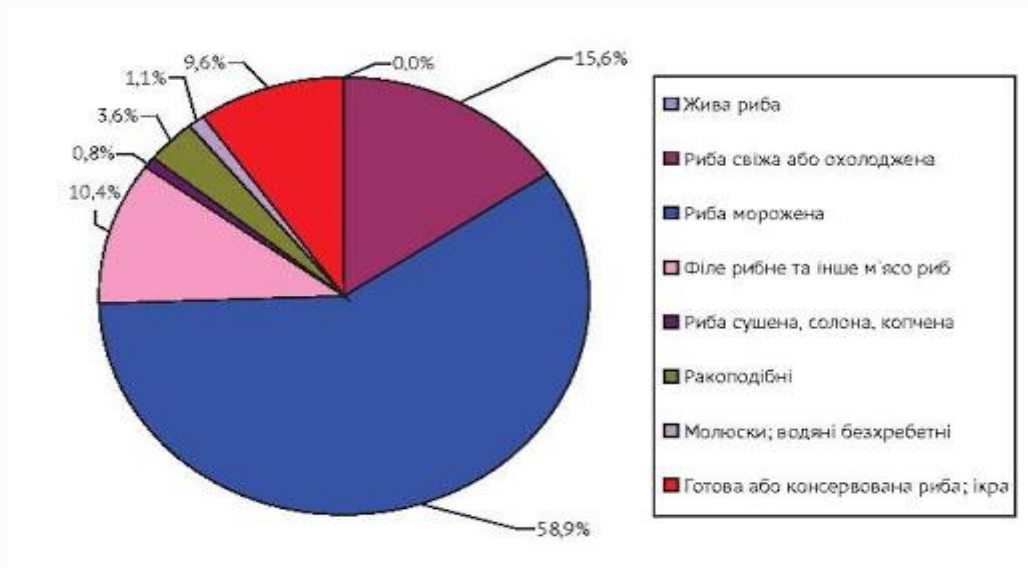


Рис.6.2. Споживання риби та морепродуктів за видами

Сучасні технології шокової заморозки дозволяють зберігати свіжість, смак, аромат і текстуру м'яса риби і морепродуктів. Особливо якщо переробку робили прямо на судні після вилову [58-60].

6.2. Розрахунки основних показників економічної ефективності впровадження результатів дослідження

Собівартість готової продукції включає в себе: витрати на сировину, основні і допоміжні матеріали, тару і упаковочні матеріали, електроенергію для виробничих цілей, оплату праці працівників виробництва, відрахування на соціальне страхування і внутрішньовиробничі витрати.

Таблиця 6.1

Калькуляція собівартості продукції

Найменування статей витрат	Найменування продукції							
	Трубач в грибному соусі		Кальмар в кораловому соусі		Трубач з овочами в грибному соусі		Кальмар з овочами в кораловому соусі	
	Всього витрат, грн	Собівартість 1 кг, грн	Всього витрат, грн	Собівартість 1 кг, грн	Всього витрат, грн	Собівартість 1 кг, грн	Всього витрат, грн	Собівартість 1 кг, грн
Сировина	330000	150	88000	40	79200	36	17600	8
Основні і допоміжні матеріали	13703,8	6,229	14282,4	6,737	40498,92	18,4086	30524,12	13,8746
Тара і упаковочні матеріали	47850	21,75	47850	21,75	47850	21,75	47850	21,75
Паливо і енергія на технологічні цілі	18500	8,409091	18500	8,409091	18500	8,409091	18500	8,409091
Заробітня плата виробничих робітників	112000	50,90909	112000	50,90909	112000	50,90909	112000	50,90909
Соціальні податкові платежі	49728	22,60364	49728	22,60364	49728	22,60364	49728	22,60364
Витрати на утримання експлуатацію обладнання	35280	16,03636	35280	16,03636	35280	16,03636	35280	16,03636
Цехові витрати	22628,3	10,28561	22628,34	10,28561	22628,34	10,28561	22628,34	10,28561
Загальнозаводські витрати	36434,9	16,5613	36434,86	16,5613	36,424,8 6	16,5613	36,424,8 6	16,5613
Повна собівартість продукції	666125	302,7841	425242,6	193,2921	442120,1	200,9637	370545,3	168,4297

Прогноз відпускної ціни на готову продукцію представлений в табл. 6.2.

Таблиця 6.2

Прогноз відпускної ціни на готову продукцію

Найменування продукції	МВП, кг	Собівартість, 1 кг, грн	Прибуток на 1 кг, (30 %)	Відпускна ціна за 1 кг без ПДВ	ПДВ на 1 кг (10 %)	Відпускна ціна з ПДВ за 1 кг
Трубач в грибному соусі	2200	302,78	90,83	393,61	39,36	435,98
Кальмар в кораловому соусі	2200	193,29	57,98	251,27	25,12	276,40
Трубач з овочами в грибному соусі	2200	200,96	60,28	261,25	26,12	287,37
Кальмар з овочами в кораловому соусі	2200	168,42	50,52	218,95	21,86	240,85

Прогноз обсягу продажу і прибутку представлений в табл. 6.3.

Таблиця 6.3

Прогноз обсягу продажу і прибутку

Найменування продукції	МВП, кг	Відпускна ціна за 1 кг, грн		Виручка від реалізації, грн		Собівартість продукції всього, грн	Прибуток від реалізації, грн
		з ПДВ	без ПДВ	з ПДВ	без ПДВ		
Трубач в грибному соусі	2200	435,98	393,61	952556	865942	666125	199817
Кальмар в кораловому соусі	2200	276,40	251,27	608080	552794	425242,6	127551,4
Трубач з овочами в грибному соусі	2200	287,37	261,25	632214	574750	442120,1	132629,9
Кальмар з овочами в кораловому соусі	2200	240,85	218,95	529870	481690	370545,3	111144,7

Рентабельність продукції визначають по кожному виду продукції як відношення прибутку до собівартості (табл. 6.4).

Таблиця 6.4

Рентабельність продукції

Найменування продукції	Рентабельність, %
Трубач в грибному соусі	29,99692
Кальмар в кораловому соусі	29,99497
Трубач з овочами в грибному соусі	29,99861
Кальмар з овочами в кораловому соусі	29,9949

Розрахунок економічної ефективності показав, що рентабельність при виробництві кулінарних виробів тривалого зберігання з молюсків в емульсійних соусах становить 30 %.

ВИСНОВКИ

1. Розроблено та науково обґрунтовано технологію кулінарних виробів тривалого зберігання з молюсків в емульсійних соусах, в основі, якої лежить спосіб раціонального режиму термічної обробки продукту в полімерних пакетах.

2. Розроблено та експериментально обґрунтовано композиційний склад кулінарних виробів з регульованою структурою, органолептичними властивостями і біологічною цінністю, що включають в себе при певному співвідношенні основні компоненти: молюски, овочі, низькожирний емульсійний соус.

3. Розроблено спосіб отримання стабільної, низькожирної (10–20 % жиру) і термостійкої емульсії шляхом застосування експериментально обґрунтованої бінарної структурорегулюючої композиції складається із соєвого борошна і карагенана в співвідношенні 1:0,15.

4. Експериментально обґрунтований раціональний режим термічної обробки кулінарних виробів в полімерних пакетах при температурі від плюс 75 до плюс 80 °С, тривалістю 30 хв. Даний режим забезпечує мікробіологічну безпеку і мінімальні зміни якості харчової і біологічної цінності кулінарних виробів.

5. На підставі досліджень комплексу показників якості кулінарних виробів з молюсків в емульсійних соусах встановлені їх допустимі терміни зберігання при температурі зберігання від 0 до плюс 5 °С, які складають – 3 місяця.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Програма розвитку галузі рибного господарства в київській області на 2024-2027 роки. Режим доступу: <https://kor.gov.ua/wp-content/uploads/2024/05/Proiekt-Prohramy-rozvytku-haluzi-rybnoho-hospodarstva-v-Kyivskiy-oblasti-na-2024-2027-roky.pdf>
2. 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_0_11696_1.htm
3. Рибне господарство. Архів. Державний комітет статистики України. URL:: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
4. Берник І. М., Фаріонік Т. В., Новгородська Н. В. Ветеринарносанітарна експертиза продуктів тваринного та рослинного походження: Навчальний посібник. Вінниця ВНАУ, 2020. 126 с.
5. Сидоренко О. Тенденції сучасного ринку рибних продуктів в Україні. Стандартизація. Сертифікація. Якість. 2011. № 5. С. 63–67.
6. Стасишен М. Проблеми інноваційного розвитку рибного господарства України. Економіка України. 2007. № 1. С. 50–56.
7. Теслюк Т. Ю. Основні тенденції розвитку рибної галузі в Україні. Економіка АПК. 2012. № 7. С. 265.
8. Статистичний щорічник України за 2022 рік. – К. : Держкомстат України, 2023. – 387 с
9. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України: Статистичний збірник 2021 / Відп. за випуск Ольга Сікачина. – К.: Державна служба статистики України, 2022. – 58 с.
10. Тищенко В. І. Рибний фарш як сировина для виробництва полікомпонентних продуктів харчування / В. І. Тищенко, Н. В. Божко, В. М. Пасічний. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка : збірник наукових праць / ХНТУСГ, Харків : ХНТУСГ, 2016. С. 100–108.

11. . Leira M. H., Nascimento A. F., Alves F. R., Orfao L., Lacerda Y. G., Botelho H. A., & Lago A. D.A. Characterization of different techniques for obtaining minced fish from tilapia waste. *Food Science and Technology*, 2019. № 39. P. 63–67. DOI: <https://doi.org/10.1590/fst.37517>
12. Kim, J-S., Park J. W. Mince from seafood processing by-product and surimi as food ingredients. Maximising the value of marine byproducts. Woodhead Publishing, 2007. 196–228. DOI: <https://doi.org/10.1533/9781845692087.2.196>
13. Yan, Bowen, et al. Microwave heating process of moderate-minced surimi based on multiphase porous media model. *Journal of Food Science*, 2023. № 88.1. P. 273–292. DOI: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.16408> 66
14. Маєвська Т. М., Віннов О. С. Порівняльна характеристика рибних фаршів, промитих водопровідною водою та електрохімічно активованими системами. *Наукові праці НУХТ*, 2013. № 52. С.103–109.
15. . Karthikeyan M., Shamasundar B. A., Mathew S., Ramesh Kumar, P., & Prakash, V. Physico-chemical and functional properties of proteins from pelagic fatty fish (*Sardinella longiceps*) as a function of water washing. *International Journal of Food Properties*, 2004. № 7(3). P. 353–365. DOI: 10.1081/JFP-200032913
16. 1 Використання гідроколоїдів в харчовій промисловості : наук.-допом. бібліогр. покажч.; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. Київ, 2021. 236 с.
17. Дуденко Н. В., Дьяков О. Г., Панікарова Б. О. Моделювання процесу протеолізу рибної колагеновмісної сировини. *Східно-Європейський журнал передових технологій*, 2014. № 2.12 (68). С. 8–13
18. . 18.Riebroy Siriporn, Soottawat Benjakul, Wonnop Visessanguan Properties and acceptability of Som-fug, a Thai fermented fish mince, inoculated with lactic acid bacteria starters. *LWT-Food Science and Technology*, 2008. № 41.4. P. 569–580. DOI:10.1016/j.lwt.2007.04.014
19. Куриленко, Ю., & Куракін, О. (2023). ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ЯКОСТІ СТАБІЛІЗАТОРА В ТЕХНОЛОГІЇ

ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МАЙОНЕЗНИХ СОУСІВ . *Інновації та технології в сфері послуг і харчування*, (2 (8), 40-46. [https://doi.org/10.32782/2708-4949.2\(8\).2023.6](https://doi.org/10.32782/2708-4949.2(8).2023.6)

- 20.Геліх А., Применко В., Василенко О., Приходько І. Дослідження показників якості та безпечності майонезу на основі конопляної олії. Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації. 2021. № 4(2). С. 345–360. DOI: <https://doi.org/10.31866/2616-7468.4.2.2021.249104>
- 21.Горобинувий майонезний продукт: пат. 124216 Україна. № u201710763; заявл. 06.11.2017; опубл. 26.03.2018, Бюл. № 6.
- 22.Дударєв І.М., Кузьмін О.В. Стратегії удосконалення майонезного соусу. Товарознавчий вісник, № 2 (15). 2022. С. 5–21. DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2022-16-1>
- 23.Журавлиний майонезний продукт: пат. 134225 Україна. № u201811711; заявл. 28.11.2018; опубл. 10.05.2019, Бюл. № 9.
- 24.Калиновий майонезний продукт: пат. 124829 Україна. № u201710753; заявл. 06.11.2017; опубл. 25.04.2018, Бюл. № 8.
- 25.Майонезний соус: пат.137458 Україна. № u201903041; заявл. 28.03.2019; опубл. 25.10.2019, Бюл. №N 20.
- 26.Спосіб одержання майонезу з борошном гречаної крупи: пат. 13462 Україна. № u200501446; заявл. 16.02.2005; опубл. 17.04.2006, Бюл. № 4.
- 27.Спосіб одержання майонезу з борошном рисової крупи: пат. 13461 Україна. № u200501445; заявл. 16.02.2005; опубл. 17.04.2006, Бюл. № 4.
- 28.Черемшевий майонезний продукт: пат. 124781 Україна. № u201710322; заявл. 26.10.2017; опубл. 25.04.2018, Бюл. № 8.
- 29.Liu H. Rheological, texture and sensory properties of lowfat mayonnaise with different fat mimetics. LWT – Food Science and Technology, 2007. Vol. 40, № 6. P. 946–954. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2006.11.007>
- 30.Ushanova V.M., Lebedeva O.I., Repyah S.M. Issledovanie vliyaniya usloviy proizrastaniya na himicheskiy sostav krapivy dvudomnoy (Urtica Dioica L.) [Study

- of influence of growth conditions on chemical composition of stinging nettle (*Urtica Dioica* L.)). *Himiya rastitelnogo syrya*. 2001. N 3. P. 97–104.
31. Ananieva V.V., Bielinska A.P., Krychkovska L.V., Petrov S.O., Petrova I.A. (2016) *Doslidzhennia tekhnolohichnykh vlastyvostei poroshku shkirky vynuhradu yak funktsionalnoho inhrediientu maoneznoho sousu. Tekhnolohycheskyi audyt y rezervy proyvodstva* [Study of technological properties of grape skin powder as a functional mayonnaise sauce ingredient]. *Technological audit and production reserves*. No. 6/3(32). P. 36–41. DOI: <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2016.86540>
32. Helikh A., Prymenko V., Vasylenko O., Prykhodko I. (2021) *Doslidzhennia pokaznykiv yakosti ta bezpechnosti maonezu na osnovi konoplianoii olii. Restoranni i hotelnyi konsaltni* [Study of quality and safety indicators of mayonnaise based on hemp oil]. *Innovations*, No. 4 (2). P. 345–360. DOI: <https://doi.org/10.31866/2616-7468.4.2.2021.249104>
33. Rowan mayonnaise product: patent. 124216 Ukraine. No. u201710763; zaiavl. 06.11.2017; opubl. 26.03.2018, Biul. No. 6.
34. Dudariiev I.M., Kuzmin O.V. (2022). *Stratehii udoskonalennia maoneznoho sousu* [Strategies for mayonnaise sauce improving]. *Commodity Bulletin*, No. 2 (15), pp. 5–21. DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2022-16-1>
35. Cranberry mayonnaise product: patent. 134225 Ukraine. No. u201811711; zaiavl. 28.11.2018; opubl. 10.05.2019, Biul. No. 9.
36. Guelder rose mayonnaise product: patent. 124829 Ukraine. No u201710753; zaiavl. 06.11.2017; opubl. 25.04.2018, Biul. No. 8.
37. Mayonnaise sauce: patent. 137458 Ukraine. No. u201903041; zaiavl. 28.03.2019; opubl. 25.10.2019, Biul. No. 20.
38. The method of making mayonnaise with buckwheat flour: patent. 13462 Ukraine. No. u200501446; zaiavl. 16.02.2005; opubl. 17.04.2006, Biul. No. 4.
39. The method of making mayonnaise with rice groats flour: patent. 13461 Ukraine. No. u200501445; zaiavl. 16.02.2005; opubl. 17.04.2006, Biul. No. 4.

40. Wild leek mayonnaise product: patent. 124781 Ukraine. No. u201710322; zaiavl. 26.10.2017; opubl. 25.04.2018, Biul. No. 8.
41. Liu, H. (2007) Rheological, texture and sensory properties of lowfat mayonnaise with different fat mimetics. *LWT. Food Science and Technology*. Vol. 40, № 6. P. 946–954. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2006.11.007>
42. Ushanova V.M., Lebedeva O.I., Repyah S.M. (2001) Issledovanie vliyaniya usloviy proizrastaniya na himicheskiy sostav krapivy dvudomnoy (*Urtica Dioica L.*) [Study of influence of growth conditions on chemical composition of stinging nettle (*Urtica Dioica L.*)]. *Himiya rastitelnogo syrya*. No. 3. P. 97–104.
43. Bal-Prylypko, L., Yancheva, M., Paska, M., Ryabovol, M., Nikolaenko, M., Israelian, V., Pylypchuk, O., Tverezovska, N., Kushnir, Y., Nazarenko, M. The study of the intensification of technological parameters of the sausage production process. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*. 2022. Vol. 16. P. 27–41. <https://doi.org/10.5219/1712>
44. Технологія переробки риби / Слободянюк Н.М., Голембовська Н.В., Менчинська А.А., Андрощук О.С., Тулуб Д.О. – К.: ЦП «Компринт», 2018. – 264 с.
45. Zachara, A., Gałkowska, D., & Juszczak, 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
46. Петриченко С.В., Лобода О.І. Моделювання процесу елекутрокопчення риби / С.В. Петриченко, О.І. Лобода / 2018. - Вип. 180 Т.1. - С. 174-181.
47. 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.
48. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці в галузі (харчові технології). К. Центр учбової літератури. 2018. 582 с.
49. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці у рибному госпо- дарстві. К. Центр учбової літератури. 2016. 630 с.

50. Войналович О.В., Марчишина Є.І. Охорона праці на рибооброблювальних підприємствах. К. Основа. 2009. 272 с.
51. Пожежна безпека на підприємствах харчової галузі : монографія / О. О. Фесенко, В. М. Лисюк, З. М. Сахарова, С. М. Неменуца ; Одеська національна академія харчових технологій. – Одеса : Освіта України, 2017. – 168 с.
52. 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-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_all/cgiirbis_64.exe.
53. Пожежна безпека на підприємствах харчової галузі : монографія / О. О. Фесенко, В. М. Лисюк, З. М. Сахарова, С. М. Неменуца; Одеська національна академія харчових технологій. – Одеса : Освіта України, 2017. – 168 с.
54. 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-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_all/cgiirbis_64.exe.
55. Пожежна безпека на підприємствах харчової галузі : монографія / О. О. Фесенко, В. М. Лисюк, З. М. Сахарова, С. М. Неменуца; Одеська національна академія харчових технологій. – Одеса : Освіта України, 2017. – 168 с.
56. НПАОП 0.00-4.21-04 «Типове положення про службу охорони праці на підприємстві». Затверджене Наказом Держнаглядохоронпраці від 15.11.2004 р. № 255.
57. Зелена книга. Аналіз рибної галузі України. 2023 р. URL: https://cdn.regulation.gov.ua/25/f6/76/71/regulation.gov.ua_GB_fish.pdf
58. Асоціація «Українських імпортерів риби та морепродуктів» Об'єднання імпортерів, переробників та експортерів рибної продукції для становлення розвитку цивілізованого рибного ринку України. Огляд рибного ринку України за 2022 та 2023 роки. URL: <https://uifsa.ua/news/news-of-ukraine/overview-of-the-fish-market-of-ukraine-for-2022-and-2023>
59. ДУХНИЦЬКИЙ, Б., & СИДОРЕНКО, В. (2024). ВИРОБНИЦТВО РИБИ І МОРЕПРОДУКТІВ В СВІТІ ТА УКРАЇНІ. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic Sciences*, 328(2), 301-305. <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2024-328-36>