

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»
Кафедра Харчових технологій, легкої промисловості і дизайну

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

на тему

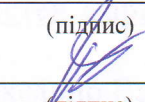
Професійна підготовка техніків-технологів рибних цехів на прикладі виробництва рибних посічених виробів з комплексною харчовою добавкою. Розробка технологічної схеми виробництва. Дослідження структурно-механічних, властивостей фаршів, виходу і якості продукції та засвоюваності котлет рибних

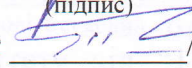
(тема кваліфікаційної роботи)

Виконав: студент 2 курсу, групи ДІТ-ПОХ23мг
спеціальності: 015.37 Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)

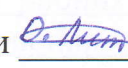
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

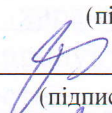
 / Антон ШАРКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

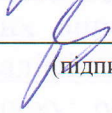
Керівник  / Олександр АЛЕКСАНДРОВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Рецензент  / Олег ПОДОЛЯК
(підпис) (ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»

В.о. завідувача кафедри  / Олег ЛИТВИН
(підпис) (ім'я та прізвище)

Нормоконтроль  / Олександр АЛЕКСАНДРОВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Секретар ЕК  / Олександр АЛЕКСАНДРОВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Харків – 2024 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ В.Н.КАРАЗІНА

Навчально-науковий інститут "Українська інженерно-педагогічна академія"
Кафедра Харчових технологій, легкої промисловості і дизайну
Рівень вищої освіти другий (магістерський)
Спеціальність 015.37 Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)
Освітньо-професійна програма Професійна освіта (Харчові технології)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о.завідувача кафедри
О. Литвин **Олег ЛИТВИН**
підпис ініціали, прізвище
"21" 10 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ)

Шарко Антон Андрійович
(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи «Професійна підготовка техніків-технологів рибних цехів на прикладі виробництва рибних посічених виробів з комплексною харчовою. Розробка технологічної схеми виробництва. Дослідження структурно-механічних, властивостей фаршів, виходу і якості продукції та засвоюваності котлет рибних»
- керівник роботи Александров Олександр Валентинович, к.хім.н, доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
- затверджені наказом по університету від "12"жовтня 2024 року №4801-5/3345
2. Строк подання студентом роботи 12 грудня 2024 р.
3. Перелік питань, які потрібно розробити: дослідження актуальності професійної підготовки техніків-технологів рибних цехів до впровадження технології виробництва виробництва рибних посічених виробів з комплексною харчовою добавкою; характеристика рибних товарів і продуктів з переробленої риби та морепродуктів, аналіз використання різних добавок для поліпшення властивостей рибних виробів; визначення рецептурного складу рибних посічених виробів збагачених комплексною харчовою добавкою; визначення кваліфікаційних вимог, та посадових обов'язків техника-технолога рибного цеху; розробка дидактичного проєкту факультативного заняття з теми «Виробництво рибних посічених виробів з комплексною харчовою добавкою» дисципліни «Технологія харчових виробництв» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю «Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)»

4. План роботи

№ з/п	Назви етапів роботи
1	ВСТУП
2	ДОСЛІДЖЕННЯ АКТУАЛЬНОСТІ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ТЕХНІКІВ-ТЕХНОЛОГІВ РИБНИХ ЦЕХІВ
3	ХАРАКТЕРИСТИКА АСОРТИМЕНТУ, ХАРЧОВОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ТА ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ РИБНОЇ ПРОДУКЦІЇ
4	ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОМПЛЕКСНОЇ ХАРЧОВОЇ ДОБАВКИ НА СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ФАРШІВ, ВИХОДУ І ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ ТА ЗАСВОЮВАНOSTІ КОТЛЕТ РИБНИХ. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИРОБНИЦТВА
5	ВИЗНАЧЕННЯ ВИМОГ ДО КАДРОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІКІВ-ТЕХНОЛОГІВ РИБНИХ ЦЕХІВ
6	РОЗРОБКА ДИДАКТИЧНОГО ПРОЄКТУ ФАКУЛЬТАТИВНОГО ЗАНЯТТЯ З ТЕМИ «ВИРОБНИЦТВО РИБНИХ ПОСІЧЕНИХ ВИРОБІВ З КОМПЛЕКСНОЮ ХАРЧОВОЮ ДОБАВКОЮ» ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ» ДЛЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ «ПРОФЕСІЙНА ОСВІТА (АГРАРНЕ ВИРОБНИЦТВО, ПЕРЕРОБКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ)»
7	ПІДГОТОВКА ТЕКСТУ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ, ВИСТУПУ ТА ПРЕЗЕНТАЦІЇ

5. Дата видачі завдання 12 жовтня 2024 року

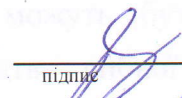
Студент (ка)


підпис

Антон ШАРКО

ім'я, прізвище

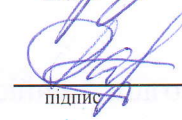
Керівник роботи


підпис

Олександр АЛЕКСАНДРОВ

ім'я, прізвище

Керівник роботи


підпис

Олександр РАДКЕВИЧ

ім'я, прізвище

ABSTRACT

The work consists of 93 pages, 4 figures, 21 tables, 26 sources.

РЕФЕРАТ

Робота складається з: 93 сторінок, 4 рисунків, 21 таблиць, 26 джерел.

Кваліфікаційна робота (дипломний проєкт) присвячена науковому обґрунтуванню й удосконаленню системи підготовки техніків-технологів рибних цехів для впровадження технології виробництва рибних посічених виробів із використанням комплексної харчової добавки.

У першому розділі висвітлено актуальність професійної підготовки техніків-технологів рибних цехів.

Другий розділ містить дослідження асортименту, харчової та біологічної цінності, а також сучасних технологій виготовлення рибної продукції. У ньому проаналізовано різні способи покращення якості рибних продуктів і збільшення строків їх зберігання. Проведено вивчення впливу комплексної харчової добавки на структурно-механічні властивості фаршу, вихід і якість продукції, а також її засвоюваність. Розроблено технологічну схему виробництва та визначено оптимальний вміст пропонованої добавки у рибних виробах.

Третій розділ присвячено кваліфікаційним вимогам до техника-технолога рибного цеху, його посадовим обов'язкам, завданням, правам і відповідальності.

У четвертому розділі розроблено дидактичний проєкт факультативного заняття з дисципліни «Технологія харчових виробництв» для студентів спеціальності «Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)». Тема заняття: «Впровадження технології виробництва рибних посічених виробів із комплексною харчовою добавкою».

Запропоновані методики можуть бути використані для створення інноваційних технологій виробництва рибної продукції, зокрема котлет із підвищеною харчовою цінністю.

Ключові слова: професійна підготовка, рибні напівфабрикати, структурно-механічні властивості, вихід продукції, засвоюваність, харчова добавка комбінованого складу, технік-технолог, кадрове забезпечення, методика навчання.

ABSTRACT

The work consists of: 93 pages, 4 figures, 21 tables, 26 sources.

The qualification work (diploma project) is devoted to the scientific substantiation and improvement of the system of training of technicians-technologists of fish shops for the implementation of the technology of production of fish minced products using a complex food additive.

The first section highlights the relevance of professional training of technicians-technologists of fish shops.

The second section contains a study of the assortment, nutritional and biological value, as well as modern technologies for manufacturing fish products. It analyzes various ways to improve the quality of fish products and increase their shelf life. The effect of a complex food additive on the structural and mechanical properties of minced meat, the yield and quality of the product, as well as its digestibility was studied. A technological scheme of production was developed and the optimal content of the proposed additive in fish products was determined.

The third section is devoted to the qualification requirements for a fish shop technician, his job duties, tasks, rights and responsibilities.

The fourth section has developed a didactic project for an optional class in the discipline "Food Production Technology" for students of the specialty "Vocational Education (Agricultural Production, Processing of Agricultural Products and Food Technologies)". The topic of the class: "Implementation of the technology for the production of fish cutlets with a complex food additive".

The proposed methods can be used to create innovative technologies for the production of fish products, in particular cutlets with increased nutritional value.

Keywords: professional training, fish semi-finished products, structural and mechanical properties, product yield, digestibility, food additive of combined composition, technician-technologist, staffing, training methodology.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	Ошибка! Закладка не определена.
РОЗДІЛ 1	15
РОЗДІЛ 2	16
СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РИБНИХ ФАРШІВ, ВИХОД І ЯКОСТЬ ПРОДУКЦІЇ ТА ЗАСВОЮВАНІСТЬ КОТЛЕТ РИБНИХ.....	16
2.1. Вступ	16
2.2. Технологія приготування рибних напівфабрикатів.	17
2.3. Виробництво кулінарних виробів	24
2.3.1. Натуральні рибні кулінарні вироби	27
2.3.2. Відварна риба і рибні рулети.	30
2.3.3. Печена риба.	32
2.3.4. Кулінарні вироби з рибного фаршу	35
2.3.5. Котлети рибні.	37
2.4. Об'єкти, предмети і матеріали досліджень.....	41
2.5. Методи досліджень	42
2.5.1. Методики фізико-хімічних досліджень зразків рибних фаршів, посічених напівфабрикатів і котлет	43
2.5.2. Методика дослідження перетравлюваності білків котлет in vitro протеазами шлунково-кишкового тракту.....	48
2.5.3. Методика визначення мікробіологічних показників дослідних зразків рибних фаршів, напівфабрикатів і котлет	48
2.5.4. Методика визначення якості та органолептичних показників рибних фаршів, напівфабрикатів і котлет.....	48
2.5.5. Методика визначення кислотного числа рибних фаршів.....	49
2.5.6. Методика визначення пероксидного числа дослідних зразків рибних фаршів	50
2.5.7. Визначення масової частки білка методом Кьельдаля	52
2.6. Експериментальна частина	55
2.6.1. Визначення раціональних параметрів рибного фаршу додаванням харчової добавки	55
2.6.2. Технологічні та органолептичні характеристики рибних посічених напівфабрикатів.....	64

2.6.3. Дослідження мікробіологічних показників рибних посічених напівфабрикатів.....	71
2.6.4. Технологічна схема виробництва котлет рибних з додаванням харчової добавки.....	73
РОЗДІЛ 3	75
ВИМОГИ ДО КАДРОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІКІВ-ТЕХНОЛОГІВ ЦЕХУ ВИГОТОВЛЕННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ	75
4. МЕТОДИЧНИЙ РОЗДІЛ	Ошибка! Закладка не определена.
ВИСНОВКИ	91
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	92

ВСТУП

Об'єкт дослідження - професійна підготовка техніків-технологів у закладах фахової передвищої освіти.

Предмет дослідження – професійна підготовка техніків-технологів рибних цехів на прикладі виробництва рибних посічених виробів з комплексною харчовою. Розробка технологічної схеми виробництва. Дослідження структурно-механічних, властивостей фаршів, виходу і якості продукції та засвоюваності котлет рибних.

Метою дослідження є теоретичне обґрунтування та розробка дидактичного проєкту факультативного заняття з теми «Виробництво рибних посічених виробів з комплексною харчовою».

Завдання дослідження :

1. Здійснити аналіз особливості професійної підготовки техніків-технологів у закладах фахової передвищої освіти.
2. Розробити дидактичний проєкт факультативного заняття «Виробництво рибних посічених виробів з комплексною харчовою» для підготовки техніків-технологів рибних цехів.

Методи дослідження: теоретичні - аналіз філософської, технічної, психолого-педагогічної та методологічної літератури; історичний, концептуальний аналіз дисертаційних досліджень (узагальнення, синтез знань про формування готовності); вивчення та узагальнення педагогічного досвіду, моделювання (побудова моделі професійної підготовки техніків-технологів).

Наукова новизна результатів дослідження полягає у тому, що уточнено наукове знання про сутність «професійна підготовка техніків-технологів рибних цехів»; конкретизовано систему дидактичних засобів підготовки техніків-технологів рибних цехів; подальшого розвитку набуло: теоретичному обґрунтуванні та розробці дидактичного проєкту

факультативного заняття з теми «Впровадження технології хлібобулочної продукції оздоровчого призначення».

Практична значущість дослідження полягає у розробці дидактичного проєкту з теми «Виробництво рибних посічених виробів з комплексною харчовою» для підготовки техніків-технологів рибних цехів.

Структура та загальний обсяг роботи. Робота складається з української та англійської анотацій, списку умовних скорочень, вступу, чотирьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи сторінок, обсяг основного тексту сторінок. Робота містить таблиць,рисуноків,додатків на сторінках. Список використаних джерел має..... найменування, з них іноземною мовою.

РОЗДІЛ 1

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ТЕХНІКІВ-ТЕХНОЛОГІВ РИБНИХ ЦЕХІВ

Актуальність професійної підготовки техніків-технологів рибних цехів.

Професійна підготовка техніків-технологів рибних цехів є надзвичайно актуальною на сучасному етапі розвитку харчової промисловості, зокрема рибної галузі, у зв'язку з постійними змінами на ринку харчових продуктів та впровадженням новітніх технологій у виробництво. Оскільки рибна промисловість є важливою складовою частиною агропромислового комплексу, ефективність її роботи безпосередньо залежить від кваліфікації та професіоналізму працівників, зокрема техніків-технологів, які займаються обробкою риби та виробництвом рибної продукції.

1. Розвиток рибної промисловості та її значення в економіці.

Рибна промисловість є однією з основних галузей харчової промисловості, що забезпечує населення продуктами високої біологічної цінності. В Україні рибництво має велике значення, адже воно сприяє забезпеченню продовольчої безпеки, а також створює робочі місця для великої кількості людей. У зв'язку з цим особливо важливою є професійна підготовка фахівців, які здатні ефективно організувати роботу рибних цехів і забезпечити високоякісну обробку риби.

Зміни в структурі виробництва та споживання рибної продукції, а також зростаючий попит на нові продукти, вимагають від спеціалістів галузі глибоких знань і навичок у галузі технології обробки риби, виробництва консервів, продуктів глибокої заморозки, делікатесів та інших новітніх продуктів. Зокрема, зростає роль техніків-технологів, які повинні вміти застосовувати сучасні технології обробки риби, використовувати новітнє

обладнання, а також контролювати якість продукції на всіх етапах її виробництва.

2. Вплив новітніх технологій на рибну промисловість.

Технічний прогрес у рибній промисловості вимагає постійного оновлення знань та навичок фахівців. Впровадження нових технологій обробки риби, автоматизація процесів, використання сучасних систем управління виробництвом і контролю якості, а також підвищення вимог до екологічності та безпечності продукції — усе це створює нові вимоги до професійної підготовки техніків-технологів рибних цехів. Вони повинні бути готові до впровадження інновацій, а також забезпечувати відповідність виробничих процесів сучасним стандартам якості та безпеки.

Зокрема, важливим напрямом є технологія глибокої заморозки рибних продуктів, яка дозволяє значно збільшити термін зберігання продукції та зберегти її корисні властивості. Техніки-технологи повинні володіти знаннями про оптимальні режими заморозки, зберігання і транспортування, а також застосовувати новітні методи пакування, які дозволяють мінімізувати втрати якості продукції.

Також зростає попит на виробництво спеціалізованих рибних продуктів, таких як рибні бургери, рибне філе та інші інноваційні товари, які потребують особливих технологічних процесів та висококваліфікованих кадрів для їх виробництва.

3. Вимоги до підготовки техніків-технологів.

Сучасні вимоги до техніків-технологів рибних цехів полягають у наявності ґрунтовних знань з технології переробки риби, зокрема вміння застосовувати нові методи обробки, оптимізувати виробничі процеси, забезпечувати безпеку праці та контролювати якість готової продукції. Професійна підготовка повинна включати знання з таких основних аспектів:

1. Технологія обробки риби: Володіння методами очищення, філе, консервування, копчення, соління, сушіння та іншими технологіями переробки.

2. Управління виробничими процесами: Вміння організовувати робочі процеси в рибному цеху, ефективно використовувати обладнання та ресурси, оптимізувати витрати та підвищувати продуктивність.

3. Контроль якості продукції: Знання методів контролю якості на всіх етапах виробництва, від прийому сировини до готового продукту, зокрема аналізу на відповідність санітарно-гігієнічним вимогам.

4. Екологічні та безпекові вимоги: Дотримання норм екологічної безпеки, правильне зберігання та утилізація відходів виробництва, забезпечення безпеки праці.

4. Роль професійної підготовки в розвитку рибної промисловості.

Наявність кваліфікованих техніків-технологів рибних цехів є ключовим фактором для підвищення ефективності роботи підприємств рибної промисловості. Чітка організація та високий рівень професійної підготовки фахівців дозволяють підприємствам значно підвищити якість виробленої продукції, зменшити витрати та забезпечити стабільний попит на продукцію на ринку.

Особливо важливим є навчання техніків-технологів на етапах нових технологічних розробок та удосконалення виробничих процесів. Це сприяє підвищенню конкурентоспроможності рибних підприємств, розвитку нових видів рибної продукції, а також зменшенню екологічних ризиків, пов'язаних з виробництвом.

Структура підготовки техніків-технологів у коледжах

Підготовка техніків-технологів рибних цехів у коледжах включає теоретичну та практичну частину навчання, які сприяють розвитку не лише професійних знань, а й практичних навичок, необхідних для роботи на виробництві.

1. **Теоретичний курс** включає вивчення таких дисциплін, як:

- Технологія переробки риби.
- Організація виробництва на рибних підприємствах.
- Безпека харчових продуктів.
- Контроль якості продукції.

- Санітарія та екологія в рибній промисловості.
- Інноваційні технології в рибній галузі.

2. **Практичне навчання** вимагає від студентів участі у лабораторних роботах, а також проходження виробничої практики на підприємствах рибної промисловості, де вони знайомляться з реальними умовами праці. Практичні навички набуваються в процесі виконання технологічних операцій, обробки риби, контролю якості продукції, організації робочих процесів.

3. **Моделювання виробничих процесів:** Для підготовки майбутніх фахівців до реальних умов праці важливо використовувати сучасні методи моделювання та віртуальні тренажери, що дозволяють відтворювати процеси виробництва на комп'ютерних платформах.

5. Проблеми та перспективи професійної підготовки

На даний момент в Україні є ряд проблем у професійній підготовці техніків-технологів рибних цехів, зокрема:

- Недостатня кількість сучасного обладнання та лабораторій у навчальних закладах.
- Відсутність системного підходу до впровадження інноваційних технологій у навчальний процес.
- Низька взаємодія між освітніми установами та рибними підприємствами.

Однак розвиток партнерства між навчальними закладами та підприємствами рибної промисловості, а також оновлення навчальних програм з урахуванням вимог сучасного виробництва, може суттєво покращити ситуацію. В майбутньому професійна підготовка техніків-технологів рибних цехів повинна стати більш гнучкою та адаптованою до швидко змінюваного ринку праці та технологічних нововведень.

Висновки до розділу 1

Актуальність професійної підготовки техніків-технологів рибних цехів на сучасному етапі розвитку рибної промисловості визначається необхідністю задоволення зростаючих вимог до якості продукції, ефективності виробничих процесів, дотримання екологічних стандартів та впровадження інноваційних технологій. Розвиток цієї галузі безпосередньо залежить від рівня кваліфікації фахівців, які повинні володіти не лише знаннями технологічних процесів, а й навичками організації роботи та контролю якості продукції.

Професійна підготовка техніків-технологів рибних цехів у коледжах є необхідною складовою для розвитку рибної промисловості та забезпечення її конкурентоспроможності. Для того щоб майбутні фахівці могли успішно працювати в умовах сучасних технологій і стандартів, необхідно удосконалювати навчальні програми, акцентуючи увагу на практичній підготовці та інтеграції новітніх технологій у виробництво. Цей підхід дозволить підвищити ефективність рибних підприємств та сприятиме розвитку висококваліфікованих кадрів для галузі.

РОЗДІЛ 1

РОЗДІЛ 2

СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ РИБНИХ ФАРШІВ, ВИХОД І ЯКОСТЬ ПРОДУКЦІЇ ТА ЗАСВОЮВАНІСТЬ КОТЛЕТ РИБНИХ

2.1. Вступ

Риба з давніх-давен займає значне місце в харчуванні. Рибні страви можуть бути використані для святкового столу, буденної їжі, для дієтичного та дитячого харчування.

В першу чергу слід зазначити, що краща і безпечніша для здоров'я морська риба, яка значно чистіша екологічно. Особливо родини лососевих, які живуть у північних морях, а нерестяться в екологічно чистих ріках Аляски та інших регіонів крайньої Півночі. Таким як нерка, кіжуч, кета та інші. Тому, що в них ще містяться дуже корисні для організму людини поліненасичені жирні кислоти. А ще червона риба містить достатню кількість жирів, які також мають велику біологічну цінність і речовини, які сприяють зменшенню синтезу холестерину в крові. Тому особливо рекомендують таку рибу людям похилого віку, хворим на цукровий діабет, ішемічну хворобу серця та атеросклероз судин. Чим більше риба містить поліненасичених жирних кислот, тим вона цінніша. Хоч, в принципі, будь-яка з цих жирних риб показана як дітям так і дорослим. Для нормального розвитку дитячого організму вкрай необхідний риб'ячий жир, у якому міститься чи не найбільше в природі вітаміну D, а також вітаміни групи B, PP тощо. М'ясо риби мусить обов'язково входити в раціон людей, чия діяльність пов'язана з підвищеним психоемоційним навантаженням. Зокрема, у щоденному раціоні школярів і студентів, мусить бути щонайменше, 150г. риби. Рибні страви незамінимі і в раціоні людей, які виконують важку фізичну роботу, або перебувають в стані постійного емоційного та м'язового стресу. Тут доречно зазначити, що поліненасичені жирні кислоти, що містяться в рибі, є

прекрасним профілактичним засобом проти простудних хвороб. Тож зараз, коли існує підвищена загроза інфекційних, зокрема ДСТУрих респіраторних захворювань та грипу, також рекомендується підвищена кількість жирної риби.

2.2. Технологія приготування рибних напівфабрикатів.

Вступ

Рибні напівфабрикати займають важливе місце в сучасному харчуванні завдяки високій поживній цінності риби, її смаковим властивостям та легкій засвоюваності. Зростаючий попит на зручну у приготуванні продукцію обумовлює необхідність удосконалення технологій виготовлення рибних напівфабрикатів. У цьому розділі розглядаються основні етапи технологічного процесу, види рибних напівфабрикатів, а також аспекти якості та безпеки.

1. Види рибних напівфабрикатів

Рибні напівфабрикати поділяються на декілька основних категорій:

- Натуральні – продукти, виготовлені шляхом первинної обробки риби (філе, стейки, порційні шматки).
- Подрібнені – фарш, котлети, тефтелі, кнелі та інші вироби з подрібненої риби.
- Оброблені – продукти з додатковими інгредієнтами (мариновані, паніровані або фаршировані напівфабрикати).
- Напівфабрикати глибокої заморозки – продукти, призначені для тривалого зберігання.

2. Сировина для рибних напівфабрикатів

Основою для виробництва рибних напівфабрикатів є свіжа або заморожена риба. Найчастіше використовуються такі види:

- Морська риба (тріска, хек, минтай, скумбрія).

- Прісноводна риба (судак, короп, щука).

До сировини висуваються високі вимоги щодо якості:

- свіжість риби (відсутність сторонніх запахів, пружність м'яса);
- відсутність механічних пошкоджень;
- дотримання температурного режиму під час зберігання.

3. Технологічний процес виготовлення рибних напівфабрикатів

Процес приготування рибних напівфабрикатів включає наступні етапи:

3.1. Первинна обробка сировини

На цьому етапі здійснюється:

- очищення риби від луски та нутрощів;
- видалення голів, плавників і кісток;
- миття та сортування сировини за розміром і видом.

3.2. Формування напівфабрикатів

В залежності від типу продукції виконуються такі операції:

- нарізання риби на філе або стейки;
- подрібнення м'яса для приготування фаршу;
- формування виробів (котлет, рулетів, кнелей).

3.3. Теплова обробка (за потреби)

Деякі напівфабрикати піддаються попередній тепловій обробці:

- бланшування або варіння для зменшення мікробіологічної забрудненості;
- обжарювання для покращення смакових властивостей.

3.4. Заморожування

Для забезпечення тривалого зберігання застосовується швидке заморожування при температурі -18°C і нижче. Це дозволяє зберегти текстуру та поживні властивості продукту.

3.5. Упаковка

Упаковка повинна забезпечувати захист продукції від впливу зовнішнього середовища. Найчастіше використовуються вакуумна упаковка або спеціальні контейнери.

4. Якість і безпека рибних напівфабрикатів

4.1. Контроль якості

Якість рибних напівфабрикатів залежить від таких чинників:

- свіжість та якість сировини;
- дотримання санітарно-гігієнічних норм на всіх етапах виробництва;
- правильний температурний режим під час зберігання та транспортування.

4.2. Основні показники якості

Для оцінки якості використовуються такі показники:

- органолептичні (зовнішній вигляд, запах, смак);
- фізико-хімічні (вологість, кислотність);
- мікробіологічні (відсутність патогенних мікроорганізмів).

4.3. Безпека продукції

Особливу увагу приділяють:

- виявленню паразитів у сировині;
- контролю залишкових концентрацій важких металів і токсинів;
- дотриманню норм використання харчових добавок.

5. Інноваційні технології у виробництві рибних напівфабрикатів

Останніми роками активно впроваджуються такі новітні підходи:

- Сублімаційне сушіння – метод, що дозволяє зберегти поживну цінність продукту.
- Модифіковане середовище для упаковки – забезпечує триваліший термін придатності.
- Застосування ферментів – для покращення текстури і смакових властивостей.

Висновок

Технологія приготування рибних напівфабрикатів включає комплекс послідовних операцій, спрямованих на збереження поживної цінності, смакових властивостей та безпеки продукції. Використання якісної сировини, суворе дотримання технологічних процесів та впровадження інновацій є ключовими чинниками успіху у виробництві рибних напівфабрикатів. Розвиток цієї галузі відповідає сучасним вимогам до раціонального харчування і зручності використання продуктів харчування.

Приготування фаршу

Розділ: Приготування рибних фаршів

Вступ

Рибні фарші є основою для широкого спектра кулінарних виробів, таких як котлети, рулети, пельмені, фрикадельки тощо. Завдяки високій харчовій цінності, легкій засвоюваності та смаковим властивостям, рибні фарші набули популярності як у домашній кулінарії, так і у промисловому виробництві. У даному розділі розглядаються основні принципи, етапи та технологічні особливості приготування рибних фаршів.

1. Сировина для приготування рибних фаршів

Для виготовлення рибних фаршів використовують різні види риби: морську, річкову, а також штучно вирощену. Основними вимогами до риби є:

- Свіжість. Використовується свіжа або охолоджена риба. Заморожена риба повинна бути правильно розморожена для уникнення втрати соковитості та смакових якостей.

- Видовий склад. Найчастіше використовуються тріска, минтай, судак, щука, хек, лосось та інші. Для досягнення необхідних властивостей фаршу може використовуватись суміш кількох видів риби.

Крім риби, до складу фаршу можуть додаватися інші компоненти: рослинні або тваринні жири, яйця, спеції, панірувальні сухарі, манна крупа, овочі тощо.

2. Основні етапи приготування рибних фаршів

Приготування рибних фаршів включає такі основні етапи:

1. Підготовка риби.

- Обробка: видалення луски, нутрощів, плавників, голів, шкірки (за необхідності).

- Філетування: відділення філе від кісток.

- Промивання: філе ретельно промивають для видалення залишків крові та інших сторонніх частинок.

2. Подрібнення.

Філе подрібнюється за допомогою м'ясорубки або спеціальних машин для переробки риби. Ступінь подрібнення залежить від вимог до консистенції фаршу.

3. Змішування компонентів.

- До подрібненої рибної маси додаються інші інгредієнти, такі як спеції, сіль, яйця, вершкове масло, вершки тощо.
- Для рівномірного розподілу компонентів використовуються міксери або змішувачі.

4. Формування.

З отриманого фаршу формуються вироби необхідної форми: котлети, рулети, кнелі, фрикадельки тощо. Для цього використовуються ручні або механічні способи.

5. Термічна обробка.

Залежно від рецептури, вироби з рибного фаршу можуть підлягати:

- Варінню;
- Смаженню;
- Запіканню;
- Паровій обробці.

3. Технологічні особливості

1. Структурно-механічні властивості. Консистенція фаршу залежить від ступеня подрібнення риби та пропорції додаткових інгредієнтів.

2. Додавання сполучних компонентів. Для покращення зв'язності та текстури фаршу додають яйця, крохмаль або манну крупу. Це дозволяє уникнути розпадання виробів при термічній обробці.

3. Контроль вологості. Надмірна вологість фаршу може погіршити його якість і зменшити стійкість до формування.

4. Термін зберігання. Готовий фарш має обмежений термін зберігання. У замороженому стані він може зберігатися до 1-3 місяців, залежно від умов.

4. Особливості промислового виробництва

У промислових масштабах приготування рибних фаршів здійснюється з використанням спеціалізованого обладнання. Основні відмінності від домашнього приготування включають:

- Використання автоматизованих ліній для обробки риби, подрібнення, змішування та формування;
- Застосування харчових добавок для покращення смакових та технологічних властивостей;
- Забезпечення жорсткого контролю якості на всіх етапах виробництва.

Висновки

Приготування рибних фаршів є багатокомпонентним процесом, що вимагає дотримання технологічних норм та вибору якісної сировини. Використання сучасного обладнання та інгредієнтів дозволяє створювати продукцію з високими смаковими характеристиками та харчовою цінністю. Завдяки універсальності рибного фаршу він знаходить широке застосування як у кулінарії, так і в харчовій промисловості.

Розроблено машини «Фарш-2» продуктивністю 120 -150 кг / год по сировині і «Фарш-4» і «Фарш-5» продуктивністю 400 -500 кг / год по сировині (рис. 1.1).

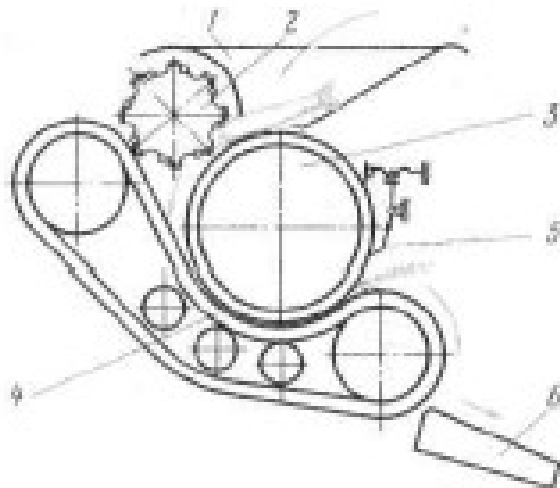


Рис. 1.1. . Схема сепаратора «Фарш-4»

Висновки

Приготування рибних фаршів є багатокомпонентним процесом, що вимагає дотримання технологічних норм та вибору якісної сировини. Використання сучасного обладнання та інгредієнтів дозволяє створювати продукцію з високими смаковими характеристиками та харчовою цінністю. Завдяки універсальності рибного фаршу він знаходить широке застосування як у кулінарії, так і в харчовій промисловості.

2.3. Виробництво кулінарних виробів

Вступ

Рибні кулінарні вироби займають особливе місце в харчовій промисловості, завдяки високій харчовій цінності риби, її смаковим властивостям та універсальності використання. Риба є джерелом легкозасвоюваних білків, поліненасичених жирних кислот, мінеральних речовин і вітамінів, що робить її незамінним продуктом у раціоні людини. У цьому розділі розглянуто технологічні аспекти виробництва кулінарних виробів з риби, їх класифікацію, особливості підготовки сировини та сучасні тенденції у цій галузі.

1. Класифікація кулінарних виробів з риби

Кулінарні вироби з риби класифікуються за:

1. Способом теплової обробки:

- Варені (риба у воді, на парі);
- Смажені (в олії, на грилі);
- Запечені (в духовій шафі, на відкритому вогні);
- Копчені (гарячого і холодного копчення);
- В'ялені та сушені.

2. Типом готових виробів:

- Порційні страви (філе, стейки);
- Рибні напівфабрикати (котлети, фарш, биточки);
- Рибні супи (уха, крем-супи);
- Складні страви (риба в тісті, рулети, паштети).

3. Видом сировини:

- Морська риба (тріска, скумбрія, оселедець);
- Прісноводна риба (короп, щука, сом);
- Екзотичні види (тунці, лосось, акуліві).

2. Технологічний процес виробництва

Процес виробництва кулінарних виробів з риби включає кілька етапів:

1. Підготовка сировини:

- Очищення (зняття луски, видалення нутрощів);
- Розбирання (філеювання, нарізання на стейки);
- Промивання та маринування (з метою покращення смаку та тривалості зберігання).

2. Попередня обробка:

- Соління (сухий або в розсолі);
- Маринування (у спеціях, оцті, лимонному соку);
- Обвалювання в паніровці або тісті.

3. Теплова обробка:

- Варіння або припускання (для збереження соковитості);
- Смаження (для утворення золотистої скоринки);
- Запікання (для створення насиченого смаку та аромату).

4. Подача та оформлення:

- Використання гарнірів (овочі, крупи);
- Прикрашання зеленню, лимоном, соусами.

3. Особливості вибору сировини

Для виробництва якісних кулінарних виробів важливо забезпечити високу якість сировини. Основними критеріями при виборі риби є:

- Свіжість:
 - Прозорість очей;
 - Щільність м'яса;
 - Відсутність сторонніх запахів.
- Тип обробки:
 - Заморожена риба (глибоке заморожування для тривалого зберігання);
 - Охолоджена риба (короткотривале зберігання для максимальної свіжості).

4. Інновації у виробництві

Сучасні технології активно впроваджуються у виробництво кулінарних виробів з риби:

- Сувід (Sous-vide): готування риби у вакуумних пакетах при низькій температурі;
- Інфрачервоне випромінювання: швидке запікання риби без пересушування;
- Використання альтернативних джерел білка: створення рибних аналогів із рослинних інгредієнтів.

Висновок

Виробництво кулінарних виробів з риби є багатогранним процесом, що включає підготовку сировини, різноманітні способи теплової обробки та сучасні технології. Впровадження інновацій та дотримання високих стандартів якості дозволяє створювати продукцію, яка задовольняє потреби найвибагливіших споживачів, зберігаючи при цьому харчову цінність риби.

2.3.1. Натуральні рибні кулінарні вироби

Розділ: Натуральні рибні кулінарні вироби

Вступ

Натуральні рибні кулінарні вироби займають особливе місце у сучасній кулінарії завдяки своїм високим поживним властивостям, різноманітності смаків і широкому асортименту. Ці продукти виготовляються із натуральної риби, з мінімальним використанням штучних добавок, що дозволяє зберегти природний смак і текстуру сировини. У даному розділі розглянуто види натуральних рибних виробів, їх поживну цінність, технологічні особливості виробництва, а також значення в раціональному харчуванні.

1. Характеристика натуральних рибних виробів

Натуральні рибні кулінарні вироби виготовляються з використанням цілої або подрібненої риби. Вони включають широкий спектр продуктів, таких як стейки, філе, котлети, рулети, фарширована риба, консервовані вироби тощо. Основними характеристиками таких продуктів є:

- Висока біологічна цінність білків.
- Наявність поліненасичених жирних кислот (омега-3), необхідних для підтримки серцево-судинної системи.
- Багатий вміст мінералів (йоду, кальцію, заліза) і вітамінів (А, D, групи В).
- Мінімальний вміст штучних консервантів.

2. Види натуральних рибних виробів

1. Цілісні вироби з риби:

- Філе — очищені від кісток і шкіри шматки м'яса риби, які зберігають природну структуру і смак.
- Стейки — поперечні шматки риби, зазвичай збережені з кістками, що дозволяє зберегти соковитість продукту під час приготування.

2. Фаршировані вироби:

- Фарширована риба або рулети, приготовані з додаванням овочів, круп, спецій або інших інгредієнтів.

3. Подрібнені вироби:

- Котлети — готується з фаршу, отриманого шляхом подрібнення риби, з додаванням яйця, хліба, спецій тощо.
- Тефтелі та фрикадельки — невеликі кульки з рибного фаршу, які можуть подаватися у соусі.

4. Консервовані вироби:

- Натуральна риба у власному соку, олії або томатному соусі.
- Паштети та муси з риби, які відзначаються однорідною текстурою і зручністю використання.

3. Поживна цінність натуральних рибних виробів

Риба є важливим джерелом легкозасвоюваних білків, які містять усі незамінні амінокислоти. Поліненасичені жирні кислоти (особливо омега-3) сприяють зниженню рівня холестерину в крові та підтримують здоров'я мозку і серця. Високий вміст йоду в рибі особливо важливий для профілактики захворювань щитоподібної залози.

Вітаміни групи В (В6, В12) підтримують функціонування нервової системи, тоді як вітамін D сприяє засвоєнню кальцію, необхідного для здоров'я кісток. Мінерали, такі як залізо, цинк і магній, важливі для кровотворення та імунної системи.

4. Технологічні особливості виробництва

Виробництво натуральних рибних кулінарних виробів включає наступні основні етапи:

- Вибір сировини: Використовується свіжа або заморожена риба високої якості.
- Попередня обробка: Чистка, патрання, видалення луски, кісток і шкіри.
- Формування: Надання готовій продукції необхідної форми (філе, рулети, котлети тощо).
- Термічна обробка: Варіння, смаження, запікання, парування або консервування в залежності від виду виробу.
- Пакування: З метою збереження якості та тривалості зберігання.

5. Роль у раціональному харчуванні

Натуральні рибні кулінарні вироби займають важливе місце в раціональному харчуванні завдяки своїй високій поживній цінності та низькому вмісту калорій. Вони рекомендуються для харчування дітей, спортсменів, вагітних жінок і людей з серцево-судинними захворюваннями. Регулярне споживання риби сприяє покращенню загального самопочуття, зміцненню імунітету та зниженню ризику хронічних захворювань.

Висновок

Натуральні рибні кулінарні вироби є цінним компонентом здорового харчування завдяки своїй поживній цінності, різноманітності форм і способів приготування. Розвиток технологій дозволяє зберігати натуральні властивості риби, що робить ці продукти невід'ємною частиною сучасного харчового раціону.

2.3.2. Відварна риба і рибні рулети.

1. Загальні відомості про відварну рибу

Відварна риба є важливим елементом харчування завдяки високому вмісту білків, мінеральних речовин, поліненасичених жирних кислот і вітамінів. Вона легко засвоюється організмом і рекомендована для дієтичного харчування. Основними перевагами відварної риби є її висока поживна цінність, збереження корисних властивостей і легкість приготування.

Для приготування відварної риби зазвичай використовують такі види: тріска, судак, щука, хек, минтай. Рибу відварюють у воді або на пару, з додаванням спецій, коріння та овочів, що підкреслюють її смак і аромат. Процес варіння триває недовго, що дозволяє зберегти структуру і соковитість продукту.

Відварна риба використовується як самостійна страва або входить до складу інших страв, таких як салати, закуски чи запіканки. Вона також слугує основою для дитячого та лікувального харчування завдяки своїм дієтичним властивостям.

2. Рибні рулети: характеристика та технологія приготування

Рибні рулети — це вишукана страва, яка має високі смакові та естетичні властивості. Для їх приготування використовують філе риби, яке фарширують різноманітними начинками та скручують у рулет. Начинки можуть бути як простими (зелень, овочі, гриби), так і складними (морепродукти, сири, горіхи, крупи).

Основні етапи приготування рибних рулетів:

1. Підготовка риби: оброблення, видалення кісток, нарізання філе тонкими пластинами.
2. Підготовка начинки: подрібнення та термічна обробка складових (за потреби).
3. Формування рулету: викладання начинки на філе, скручування в рулет і закріплення кулінарною ниткою чи шпажками.
4. Термічна обробка: запікання, варіння на пару або тушкування.

Рибні рулети часто подають з соусами, такими як білий соус, лимонний соус або соус на основі сметани. Вони мають гарну презентацію і можуть слугувати основною стравою на святковому столі чи під час банкетів.

3. Технологічні особливості приготування

1. Вибір риби: Для рулетів підходять такі види, як лосось, форель, камбала, минтай. Філе має бути свіжим, з приємним запахом, без пошкоджень.

2. Різання філе: Важливо дотримуватись рівної товщини пластин, щоб забезпечити рівномірне приготування рулетів.

3. Збереження соковитості: Використання фольги або рукава для запікання допомагає зберегти вологу в рулетах під час термічної обробки.

4. Температурний режим: Рекомендується готувати рибні рулети при температурі 180–200°C (для запікання) або на пару при 100°C, щоб уникнути пересушування.

4. Харчова цінність

Обидві страви мають високу харчову цінність. Риба — джерело білка, омега-3 жирних кислот, йоду, вітамінів D, E та групи B. Страви на основі риби корисні для серцево-судинної системи, покращують обмін речовин і зміцнюють імунітет.

Відварна риба містить менше калорій, ніж смажена, що робить її оптимальним вибором для людей, які дотримуються принципів здорового харчування. Рибні рулети, залежно від начинки, можуть мати більшу калорійність, але вони залишаються легко засвоюваними і корисними.

5. Роль у кулінарії

Відварна риба і рибні рулети займають важливе місце в кухнях світу. Їх універсальність дозволяє використовувати ці страви в повсякденному раціоні, а також для особливих подій. Завдяки багатству варіантів приготування та комбінацій із соусами, гарнірами та іншими інгредієнтами, вони знаходять своє місце в меню ресторанів і домашніх господинь.

2.3.3. Печена риба.

Печена риба є однією з найпопулярніших страв у багатьох національних кухнях. Її універсальність, легкість у приготуванні та користь для здоров'я роблять її незамінною в раціоні людини. У цьому розділі розглянуто технологічні, кулінарні та дієтичні аспекти приготування печеної риби, а також її вплив на здоров'я людини.

Харчова цінність риби

Риба є цінним джерелом білка, вітамінів та мікроелементів, необхідних для нормального функціонування організму. Багато видів риби багаті на омега-3 жирні кислоти, які сприяють зміцненню серцево-судинної системи, покращують роботу мозку та знижують рівень запальних процесів. Крім того, у рибі містяться вітаміни А, D, Е та групи В, а також важливі мінерали — йод, фосфор, кальцій і селен.

Технологія приготування печеної риби

Печення — це один із найкорисніших способів приготування риби, що дозволяє зберегти максимум корисних речовин та отримати насичений смак. Для приготування печеної риби зазвичай використовують різні види риби, такі як судак, лосось, форель, карась, скумбрія та інші.

Основні етапи приготування печеної риби:

1. Підготовка сировини. Рибу очищають, миють і видаляють нутрощі. За необхідності видаляють луску та плавники.
2. Маринування. Для покращення смакових якостей рибу маринують у суміші спецій, лимонного соку, оливкової олії, зелені та часнику.
3. Термічна обробка. Рибу запікають у духовці при температурі 180–200 °С. Для збереження соковитості часто використовують фольгу або рукав для запікання.
4. Сервірування. Готову рибу подають із гарніром, таким як овочі, картопля чи рис, а також соусами, наприклад, лимонним або вершковим.

Види печеної риби

Існує багато варіантів приготування печеної риби залежно від регіональних традицій та уподобань. Деякі з найпопулярніших рецептів:

- Лосось у вершковому соусі. Запікається у вершках із додаванням зелені та спецій.
- Скумбрія у фользі. Заправляється лимонним соком, часником та прянощами, запікається у фользі для збереження аромату.
- Форель із овочами. Запікається разом із картоплею, морквою та броколі.

Переваги печеної риби

1. Збереження корисних речовин. У порівнянні зі смаженням, печення мінімізує втрату вітамінів і не потребує великої кількості жиру.
2. Дієтичність. Завдяки низькому вмісту калорій печена риба ідеально підходить для здорового харчування.
3. Відмінний смак. Поєднання риби з травами, спеціями та овочами дозволяє створити унікальні кулінарні шедеври.

Роль печеної риби у раціоні

Включення печеної риби до раціону сприяє покращенню загального стану здоров'я. Регулярне споживання рибних страв допомагає знизити ризик серцево-судинних захворювань, покращити когнітивні функції, зміцнити кісткову тканину та підтримувати гарний стан шкіри. Завдяки своїм властивостям печена риба рекомендована для дітей, вагітних жінок, людей похилого віку та спортсменів.

Висновок

Печена риба — це не лише смачна, але й корисна страва, яка підходить для будь-якого раціону. Вона поєднує в собі простоту приготування, багатий смак і незаперечну користь для здоров'я. Завдяки великій кількості варіантів

приготування печена риба може стати основою як повсякденного меню, так і святкового столу.

2.3.4. Кулінарні вироби з рибного фаршу

1. Вступ

Кулінарні вироби з рибного фаршу є невід'ємною частиною гастрономічного асортименту багатьох кухонь світу. Завдяки високій харчовій цінності риби, її легкому засвоєнню організмом та широким можливостям для кулінарної обробки, рибні фарші користуються великою популярністю. У цьому розділі розглядаються особливості приготування, технології та асортимент кулінарних виробів із рибного фаршу, а також їх харчова цінність.

2. Характеристика рибного фаршу

Рибний фарш отримують шляхом механічного подрібнення рибного м'яса після видалення кісток, шкіри та інших небажаних компонентів. Для виробництва рибного фаршу використовуються різні види риби, такі як тріска, минтай, хек, судак, лосось та інші. Фарш може бути як монокомпонентним, так і складеним із кількох видів риби.

Основними характеристиками рибного фаршу є:

- Харчова цінність: висока кількість білка, низький вміст жирів (у нежирних видах риби) і насиченість амінокислотами.
- Фізико-хімічні властивості: ніжна текстура, хороша здатність утримувати вологу.
- Смакові якості: нейтральний смак, що дозволяє використовувати широкий спектр спецій і добавок.

3. Технологія приготування кулінарних виробів

Технологічний процес приготування виробів із рибного фаршу включає кілька основних етапів:

1. Підготовка сировини: розморожування (при необхідності), очистка, філеювання та подрібнення рибного м'яса.
2. Приготування фаршу: змішування рибної маси з іншими інгредієнтами (хліб, яйця, спеції, молоко чи вершки).
3. Формування виробів: створення заданої форми (котлети, тефтелі, рулети, кнелі тощо).
4. Термічна обробка: смаження, варіння, запікання або парова обробка залежно від рецептури.

4. Асортимент кулінарних виробів із рибного фаршу

Асортимент виробів із рибного фаршу надзвичайно різноманітний і включає:

- Котлети — традиційні вироби, які смажаться на сковороді або запікаються в духовці.
- Тефтелі — невеликі кульки з фаршу, які тушкуються у соусах.
- Кнелі — ніжні вироби, приготовані методом варіння у воді або бульйоні.
- Рулети — фарш, загорнутий у листи морських водоростей або інші обгортки.
- Суфле — легкі, повітряні страви на основі рибного фаршу з додаванням вершків і білків.

5. Харчова цінність і корисні властивості

Рибні фарші є джерелом:

- Білка: висока концентрація легко засвоюваного білка, необхідного для регенерації тканин і підтримки імунітету.
- Омега-3 жирних кислот: корисні для серцево-судинної системи та мозкової діяльності (особливо в жирних видах риби).

- Вітамінів і мінералів: вітаміни А, D, Е, групи В, а також йод, фосфор, кальцій.

Завдяки цьому вироби з рибного фаршу рекомендовані в раціоні дітей, людей похилого віку, а також тих, хто прагне дотримуватись здорового способу життя.

6. Особливості подачі та використання

Кулінарні вироби з рибного фаршу подаються як самостійні страви або в поєднанні з гарнірами (картопля, рис, овочі). Вони також можуть бути основою для фуршетного столу або використовуватися у складі складних гастрономічних композицій.

Висновки

Кулінарні вироби з рибного фаршу — це універсальний і корисний продукт, який знаходить своє місце в різних кухнях світу. Їхня висока харчова цінність, легкість приготування та широкий вибір рецептів роблять їх популярними серед споживачів. Важливим аспектом є дотримання технологічних процесів для забезпечення якості та безпеки готових виробів.

2.3.5. Котлети рибні.

Загальна характеристика рибних котлет

Котлети рибні є популярною стравою в багатьох кухнях світу. Вони представляють собою вироби, що виготовляються з рибного фаршу, який формують у вигляді невеликих порційних шматочків, обсмажують або запікають до готовності. Завдяки своєму високому вмісту білка, низькому вмісту жиру (залежно від виду риби) та різноманітності рецептур, котлети рибні вважаються корисним продуктом харчування, рекомендованим для широкого кола споживачів.

Основною сировиною для приготування котлет є риба. Найчастіше використовуються види, які мають щільне м'ясо з малим вмістом кісток, наприклад, хек, тріска, минтай, щука тощо. Також можуть застосовуватися суміші рибного м'яса для підвищення харчової та смакової цінності.

Технологічний процес виготовлення рибних котлет

Процес приготування рибних котлет складається з наступних основних етапів:

Підготовка сировини. Риба очищається, видаляється луска, голови, нутрощі та кістки. М'ясо подрібнюється за допомогою м'ясорубки або блендера до консистенції фаршу.

Приготування фаршу. До рибного м'яса додаються допоміжні інгредієнти: сіль, спеції, яйця, замочений хліб або панірувальні сухарі, подрібнена цибуля та, за потреби, вершки або молоко для підвищення соковитості.

Формування котлет. Фарш ретельно перемішується, а потім формуються вироби заданого розміру і форми.

Термообробка. Котлети обсмажують на рослинній олії до золотистої скоринки або запікають у духовці при температурі 180-200 °С. Залежно від рецептури можливе використання комбінованого методу – обсмажування з подальшим тушкуванням.

Подача. Готові рибні котлети подаються з гарніром (овочі, крупи, картопляне пюре) та соусами (сметанний, лимонний, томатний).

Харчова цінність та корисні властивості

Рибні котлети мають високу харчову цінність завдяки багатому складі білків, амінокислот, жирних кислот омега-3, а також вітамінів (А, D, В-група) та мінералів (йод, фосфор, магній, цинк). Включення рибних котлет до раціону сприяє:

- зміцненню серцево-судинної системи;
- підвищенню когнітивних функцій;
- покращенню стану шкіри, волосся та нігтів;
- підвищенню загального тону організму.

Особливості рибних котлет у дієтичному харчуванні

Рибні котлети широко використовуються в дієтичному харчуванні завдяки своєму низькому вмісту калорій та легкості засвоєння. Вони рекомендовані для:

- дітей;
- людей з надмірною вагою;
- осіб, що мають захворювання шлунково-кишкового тракту;
- вагітних жінок та людей похилого віку.

У таких випадках котлети готують без обсмажування, переважно запікають або тушкують, з використанням нежирних сортів риби та мінімальної кількості жирів.

Рибні котлети у ресторанному бізнесі

У сучасному ресторанному бізнесі котлети рибні є частиною як повсякденного, так і святкового меню. Завдяки можливості створювати різноманітні авторські рецепти, додавання до фаршу пряних трав, екзотичних інгредієнтів (капери, маслини, сир), рибні котлети стають гурманською

стравою. Також їх подають у вигляді закусок або складових комплексного обіду.

Таким чином, котлети рибні є цінним продуктом харчування, який поєднує високі харчові характеристики, смакові якості та різноманітність кулінарних рішень.

Таблица 2.1.

Компоненты	Рецептура		
	I	II	III
Сырье (в %)			
из минтая особый	20	20	28
• Мирской	43	—	43
и и . мороженая	—	43	—
/мл	8	8	—
	15	15	15
Или	5	5	5
	6	6	6
то сухое	3	3	3
Мимобгательные материалы (в % к сырью;			
	1,9	1,9	1,9
	0,3	0,3	0,3
/	0,1	0,1	0,1
ирный	0,12	0,12	0,12
или иый	0,07	0,07	0,07
и илии орех	0,03	0,03	0,03
"	0,3	0,3	0,3
Юли)	20	20	20

Рибоборошняна кулінарія

2.4. Об'єкти, предмети і матеріали досліджень

Об'єкт дослідження:

- технологія виготовлення рибних котлет.

Предмети дослідження:

- харчова добавка [ТУ У 10.8-202.3017824-001:2018], створена на основі оксидів заліза, яка використовується як покращувач для хлібобулочних, кондитерських і рибних виробів. Її отримували методом хімічної конденсації, змішуючи водні розчини солей заліза (II) і (III) з концентрованим розчином амоній гідроксиду (25%), після чого промивали водою до досягнення рН = 7,0 і висушували при температурі 60 °С протягом 3–4 годин [Патент № 54284].

- контрольний зразок – рибний фарш, підготовлений шляхом подрібнення філе риби через м'ясорубку з діаметром отворів решітки 2–3 мм. Фарш ретельно перемішували й витримували 10 хвилин.

- зразок 1 – рибний фарш, до якого додавали харчову добавку у вигляді або сухого порошку методом зрошення під час перемішування з сіллю і спеціями в кількості 0,1% від маси рибної сировини.

- зразок 2 – рибний фарш, виготовлений аналогічно зразку 1, але з додаванням харчової добавки в кількості 0,2% від маси рибної сировини.

- зразок 3 – рибний фарш, підготовлений аналогічно зразкам 1 і 2, але з додаванням харчової добавки в кількості 0,3% від маси рибної сировини.

В основу дослідження взято рецептуру рибних котлет [згідно з рецептурою № 654 зі «Збірника рецептур»].

Базова рецептура рибногої фаршу для виготовлення котлет

Компоненти	Кількість, г
Рибний полуфабрикат	92,0
Хліб пшеничний	19,3
Вода	8,0
Жир (вершкове масло)	1,3
Цибуля ріпчаста	3,8
Сіль	1,3
Перець чорний мелений	0,03
Сухарі панірувальні	6,3

Такий вибір обумовлено тим, що склад цієї рецептури дозволяє обґрунтовано використовувати рибний фарш (подрібнена риба І категорії) із додаванням харчової добавки у технології приготування котлет. Рибний фарш для котлет можна вважати грубою гетерогенною емульсійною системою.

Фізико-хімічні, технологічні, мікробіологічні та органолептичні показники дослідних зразків рибного фаршу та виготовлених із нього посічених напівфабрикатів і котлет визначали за стандартними методиками [15–18].

Січені рибні напівфабрикати виготовляли з фаршу, отриманого за допомогою побутової механічної м'ясорубки з розміром отворів ґрат 3–4 мм.

Теплову обробку рибних посічених напівфабрикатів, виготовлених із дослідних зразків фаршу, здійснювали методом смаження основним способом при температурі поверхні 150–160 °С до досягнення кулінарної готовності в центрі виробу (85 ± 1) °С.

Експериментальну частину роботи виконували у науково-дослідних та технологічних лабораторіях кафедри «Харчових та хімічних технологій» ННІ УПА.

2.5. Методи досліджень

У ході проведення експериментальних робіт нами були застосовані стандартні методи дослідження. Якість сировини та готової продукції оцінювали за допомогою сучасних біохімічних, мікробіологічних і органолептичних методів.

2.5.1. Методики фізико-хімічних досліджень зразків рибних фаршів, посічених напівфабрикатів і котлет

Відбір проб для фізико-хімічних досліджень здійснювали відповідно до ДСТУ 4288-76 та ДСТУ 7269-79 [38,39]. Температуру кулінарної готовності під час теплової обробки зразків вимірювали за допомогою мідь-константанової термопари. "Гарячий" спай термопари вводили в центр зразка через спеціальний датчик, а "холодний" кінець підключали до цифрового реєстратора Digital Multimeter DT 830 E (М 838), що забезпечувало безперервний контроль температури. Точність визначення температури підтверджувалася десятиразовим вимірюванням температури киплячої дистильованої води за нормального атмосферного тиску з подальшою статистичною обробкою даних за методом Стюдента. Похибка вимірювань становила 1,2 % при рівні надійності $P = 0,95$, що забезпечувало точність ± 1 °C у центрі зразка.

Показник рН визначали за допомогою рН-метра згідно з усталеною методикою [36]. Вихід готової продукції (ВГП) розраховували як відношення маси готового продукту до маси початкового напівфабрикату за формулою (2.1):

$$B = \frac{M_{\text{г.п.}}}{M_{\text{с.}}} \cdot 100\% \quad \text{де}$$

B — вихід, %;
Мг.п. — маса готового продукту, г;
Мс. — маса напівфабрикату, г.

Вміст води визначали за методикою [66] і обчислювали за формулою (2.2):

$$B = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m_1} \quad \text{де}$$

де

B — вміст волог, %;

m₁ — маса зразка до сушки, г;

m₂ — маса зразка після сушки, г.

Вологозв'язуючу здатність (ВЗЗ) визначали методами пресування та центрифугування (за модифікацією Крайнюк Л.Н. та ін. [41,66]). Розрахунки проводили за відповідними формулами:

Метод пресування:

$$B_{ЗЗ} = \frac{(m_1 - 0,0084S) \cdot 100}{m}$$

Метод центрифугування:

$$B_{ЗЗ} = \frac{(m_1 + m_3 - m_2) \cdot 100}{m_0}$$

де параметри **m**, **S**, **m₀**, **m₁**, **m₂**, **m₃** визначаються залежно від експерименту.

Вологоутримуючу здатність (ВУЗ) і вологовиділяючу здатність (ВВЗ) оцінювали з використанням жироміра [66]. Розрахунки виконували за формулами:

Для ВУЗ:

$$B_{УЗ} = B - B_{ВЗ}$$

Для ВВЗ:

$$B_{ВЗ} = \frac{a \cdot n}{m} \cdot 100$$

де **a** — ціна поділу жироміра (0,01 см³), **n** — кількість поділок, **m** — маса зразка, г.

Жирутримуючу здатність (ЖУЗ) визначали на основі даних жироміра і рефрактометра за формулами, включаючи врахування ВВЗ.

Емульгуючу здатність (ЕЗ) та стабільність емульсії (СЕ) оцінювали згідно з методикою [66], використовуючи стандартні формули для розрахунків, зокрема:

Для ЕЗ:

$$E_{З} = \frac{V_1}{V} \cdot 100$$

Для СЕ:

$$C_{Е} = \frac{V_1}{V_2} \cdot 100$$

Додаткові розрахунки, такі як стійкість фаршевих емульсій, вологоутримуюча і жирутримуюча здатність, виконували за методикою Р.М. Салаватуліної [66].

Вміст води обчислювали за формулою (2.2):

$$B = (m_1 - m_2) \cdot 100 / m_1 \quad (2.2)$$

де B — вміст води, %;

m_1 — маса зразків до сушки, г;

m_2 — маса зразків після сушки, г.

Вологозв'язуючу здатність (ВЗЗ) визначали методами пресування та центрифугування за модифікацією Крайнюк Л.Н. і співавторів [41, 66].

Для методу пресування ВЗЗ обчислювали за формулою (2.3):

$$B_{ЗЗ} = \frac{(m_1 - 0,0084S) \cdot 100}{m} \quad B_{ЗЗ} = \frac{\{(m_1 - 0,0084S) \cdot 100\}}{m}$$

де:

- **ВЗЗ** — вологозв'язуюча здатність, %;
- **m** — маса навішування досліджуваного зразка, г;
- **m_1** — масова частка води в наважці, г;
- **S** — площа «вологоді» плями, см²;
- **0,0084** — кількість води в 1 см² «вологоді» плями, г.

Для методу центрифугування ВЗЗ визначали за формулою (2.4):

$$B_{ЗЗ} = \frac{(m_1 + m_3 - m_2) \cdot 100}{m_0} \quad B_{ЗЗ} = \frac{\{(m_1 + m_3 - m_2) \cdot 100\}}{m_0}$$

де:

- **m_0, m_1** — маса навішування до і після центрифугування, г;
- **m_2** — маса сухого залишку в наважці, г;
- **m_3** — маса сухого залишку рідини, що виділилася, г.

Вологоутримуючу здатність (ВУЗ) і вологовиділяючу здатність (ВВЗ) вимірювали за допомогою жироміра відповідно до методики [66]. ВУЗ визначали за формулою (2.5):

$$B_{УЗ} = B - B_{ВЗ} \quad B_{УЗ} = B - B_{ВЗ}$$

де:

- **B** — загальна масова частка води в наважці, г;

- **ВВЗ** — вологовиділяюча здатність, %.

ВВЗ розраховували за формулою (2.6):

$$ВВЗ = \frac{a \cdot n \cdot m^{-1}}{1} \cdot 100$$

де:

- **a** — ціна поділки жироміра ($a = 0,01 \text{ см}^3$);
- **n** — кількість поділок шкали жироміра;
- **m** — маса навішування, г.

Жироутримуючу здатність (ЖУЗ) оцінювали за допомогою жироміра та рефрактометра, враховуючи попередньо визначене ВВЗ [66]. ЖУЗ визначали за формулою (2.7):

$$ЖУЗ = \frac{g_1}{g_2} \cdot 100$$

де:

- **g₁** — масова частка жиру в навішуванні після термообробки, %;
- **g₂** — масова частка жиру до термообробки, %.

Масову частку жиру (g, %) обчислювали за формулою (2.8):

$$g = \frac{104 \cdot \alpha \cdot (n_1 - n_2) \cdot m_1}{m}$$

де:

- **α** — коефіцієнт зміни заломлення на 0,0001% за вмісту жиру в розчиннику;
- **n₁, n₂** — показники заломлення чистого розчинника і розчину;
- **m₁** — маса 4,3 см³ α-монобромнафталіну, г.

Коефіцієнт **α** визначали експериментально за формулами (2.9, 2.10):

$$\alpha = \frac{g_f}{104 \cdot \Delta n}, \quad g_f = \frac{m \cdot 100}{m_p} \cdot \alpha$$

де:

- **g_f** — масова частка жиру у фільтраті, %;
- **Δn** — різниця між показниками заломлення розчинника і фільтрату;
- **m_p** — маса розчинника, г.

Для емульгуючої здатності (ЕЗ) застосовували формулу (2.11):

$$E3 = V_1 V \cdot 100 E3 = \frac{\{V_1\}}{\{V\}} \cdot 100$$

де:

- V_1 — об'єм емульгованого масла, см^3 ;
- V — загальний об'єм масла, см^3 .

Стабільність емульсії (СЕ) визначали за формулою (2.12):

$$CE = V_1 V_2 \cdot 100 CE = \frac{\{V_1\}}{\{V_2\}} \cdot 100$$

де:

- V_1 — об'єм емульгованого масла, см^3 ;
- V_2 — загальний об'єм емульсії, см^3 .

Стійкість фаршевої емульсії (СЕ) розраховували за формулами (2.13, 2.14):

$$CE = m - m_6 \cdot 100, CE = \frac{m - m_6}{m} \cdot 100, \\ \text{\quad} CE = \frac{\{m_s\}}{\{m\}} \cdot 100$$

де:

- m_6 — маса відокремленого бульйону, г;
- m_s — маса згустку фаршу після термообробки, г.

Вологоутримуючу здатність фаршу (ВУЗ) оцінювали за формулою (2.15):

$$VY3 = B - \frac{m_6 \cdot m_v}{m_2 \cdot m} \cdot 100 VY3 = B - \frac{\{m_6 \cdot m_v\}}{\{m_2 \cdot m\}} \cdot 100$$

де:

- m_6 — маса бульйону, г;
- m_v — маса води у бульйоні, г.

Жироутримуючу здатність фаршу (ЖУЗ) розраховували за формулою (2.16):

$$JY3 = J\phi - \frac{m_6 \cdot m_j}{m_2 \cdot m} \cdot 100 JY3 = J\phi - \frac{\{m_6 \cdot m_j\}}{\{m_2 \cdot m\}} \cdot 100$$

де:

- m_j — маса жиру у бульйоні, г.

2.5.2. Методика дослідження перетравлюваності білків котлет *in vitro* протеазами шлунково-кишкового тракту

Перетравлюваність білків *in vitro* досліджували з використанням методу, розробленого Покровським А. і Єртановим Н. [47]. Вміст продуктів гідролізу визначали за кольоровою реакцією Лоурі та виражали в умовних одиницях (мг тирозину на 1 г білка) [44–46].

2.5.3. Методика визначення мікробіологічних показників дослідних зразків рибних фаршів, напівфабрикатів і котлет

Контроль якості готових рибних виробів проводився відповідно до мікробіологічних показників, визначених згідно з вимогами ДСП 4.4.5.078 та МБТ №5061-89 [48, 49]. Підготовку поживних середовищ, розчинів реактивів, барвників та індикаторів здійснювали відповідно до ДСТУ 10444.1 [50], відбір проб — за ДСТУ 26668 [51], а їх підготовку до аналізу — за ДСТУ 26669 [52].

Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів визначали за ДСТУ 10444.15 [53]. Присутність бактерій групи кишкових паличок аналізували відповідно до «Методических указаний по санитарно-бактериологическому контролю на предприятиях общественного питания и торговли пищевыми продуктами №2657» [54]. Виявлення золотистого стафілокока виконували згідно з ДСТУ 10444.2 [55], протея — за ДСТУ 28560 [56], а патогенних мікроорганізмів, включаючи рід *Salmonella*, — згідно з СТ СЕВ 5209 [57].

Розробка рецептур і технологій кулінарної продукції здійснювалася на основі методичних рекомендацій ХДУХТ [58].

2.5.4. Методика визначення якості та органолептичних показників рибних фаршів, напівфабрикатів і котлет

Якість готової продукції оцінювали за органолептичними показниками відповідно до методики Д. Е. Тільгнера [67], методичних рекомендацій із лабораторного контролю якості їжі [66] та ДСТУ 9959-74 [59].

Дегустаційна комісія проводила оцінку за п'ятибальною шкалою, враховуючи коефіцієнт значущості кожного показника. Основними критеріями оцінки були зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах і смак. Для дегустації використовували спеціальні таблиці, де кожен показник якості мав свою характеристику.

2.5.5. Методика визначення кислотного числа рибних фаршів

Кислотне число (КЧ) визначали відповідно до стандарту ДСТУ Р 50457–92 (ISO 660-83) «Жири та олії тваринного й рослинного походження. Визначення кислотного числа та кислотності». КЧ відображає кількість міліграмів гідроксиду калію, необхідну для нейтралізації вільних жирних кислот у 1 г жиру чи олії. Одиниця вимірювання кислотного числа – мг КОН/г.

Приготування розчинників

1. **Спиртоефірна суміш:** змішують дві частини етилового ефіру й одну частину етилового спирту. На кожні 50 см³ суміші додають 1 см³ розчину тимолфталейну.

2. **Спиртохлороформна суміш:** змішують рівні частини етилового спирту й хлороформу з додаванням 1 см³ розчину тимолфталейну на 50 см³ суміші.

Обидві суміші нейтралізують розчином гідроксиду калію або натрію (концентрація 0,1 моль/дм³) до появи синього забарвлення.

Проведення вимірювань

1. У конічну колбу з відвідною трубкою зважують 5 г зразка фаршу (точність 0,01 г).

2. До зразка додають 50 см³ нейтралізованої суміші, збовтують і фільтрують.

3. У фільтрат додають 2 см³ розчину тимолфталейну й титрують розчином гідроксиду калію або натрію (концентрація 0,1 моль/дм³), постійно перемішуючи.

4. Перемішування виконують так, щоб рідина циркулювала у відвідній трубці.

Титрування проводять до зміни забарвлення розчину з жовтого або червонуватого на зеленувато-бурий або світло-синій.

Розрахунок результатів

Кислотне число (КЧ), мг КОН/г, обчислюють за формулою:

$$\text{КЧ} = \frac{(5,611 \times V \times K)}{m},$$

де:

- 5,611 – маса КОН в 1 см³ розчину концентрації 0,1 моль/дм³;
- VV – об'єм розчину гідроксиду калію чи натрію (0,1 моль/дм³), витрачений на титрування, см³;
- КК – коефіцієнт поправки на концентрацію розчину (K = 0,1);
- mm – маса зразка, г (наприклад, 1,21 г).

Ця методика дозволяє точно визначити кислотне число жирових компонентів у зразках рибного фаршу.

2.5.6. Методика визначення пероксидного числа дослідних зразків рибних фаршів

Пероксидне число (ПЧ) визначається відповідно до ДСТУ ISO 3960-2001 «Жири тваринні і рослинні та олії. Визначення перекисного числа». Цей стандарт поширюється на рослинні олії та тваринні жири, встановлюючи методику визначення ПЧ у межах від 0,1 до 45 ммоль активного кисню на кілограм продукту для зразків різного ступеня очищення.

Процедура визначення ПЧ

У колбу зважують 5 г зразка, додають 10 см³ хлороформу, швидко розчиняють, додають 15 см³ оцтової кислоти і 1 см³ 50–55%-ного розчину йодиду калію. Колбу закривають, струшують протягом хвилини і залишають

у темному місці за температури 15–25°C на 5 хвилин. Потім додають 75 см³ води, перемішують і додають розчин крохмалю до появи слабкого фіолетово-синього забарвлення. Йод, що виділився, титрують розчином тіосульфату натрію до появи молочно-білого кольору, що зберігається 5 секунд. Якщо передбачуване ПЧ менше 6 ммоль/кг, використовують розчин тіосульфату натрію концентрації 0,002 моль/дм³, а якщо більше — концентрацію 0,01 моль/дм³.

Обробка

результатів:

Пероксидне число (ммоль $\frac{1}{2}$ O/кг) обчислюється за формулою:

$$\text{ПЧ} = 1000 \cdot (V - V_0) \cdot c \cdot m$$
 де:

- VV — об'єм розчину тіосульфату натрію, використаний при титруванні, см³;
- V_0V_0 — об'єм тіосульфату для контрольного титрування, см³;
- cc — концентрація розчину тіосульфату натрію, моль/дм³ (0,1 моль/дм³);
- mm — маса зразка, г (5 г).

За результат приймають середнє арифметичне двох паралельних визначень, виконуючи обчислення з точністю до другого знака після коми й округлюючи до першого.

Обробка

даних:

Для статистичної обробки експериментальних даних використовували табличний процесор Excel і пакет MathCad. Аналіз включав обчислення дисперсій, середніх значень, довірчих інтервалів, критеріїв Фішера та допустимих похибок із рівнем надійності 95%. Адекватність моделей підтверджувалася критеріями оцінки.

Інструменти

та

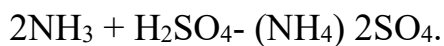
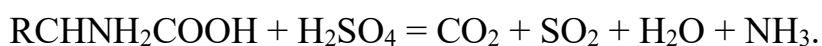
технології:

У роботі застосовували сучасні комп'ютерні технології, включаючи Інтернет (браузер Internet Explorer, пошукові системи Yahoo, Рамблер, МЕТА) для збору інформації. Використовувалися скануючі пристрої, системи оптичного розпізнавання (FineReader) для автоматизації введення експериментальних

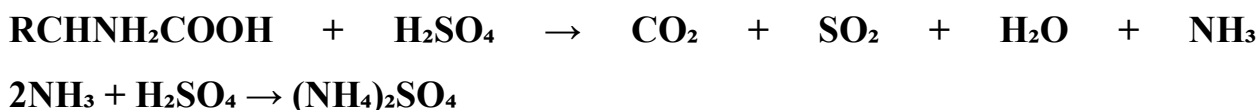
даних і графічної інформації.

2.5.7. Визначення масової частки білка методом Кьельдаля

Метод заснований на мінералізації наважки продукту при нагріванні з концентрованою сірчаною кислотою в присутності каталізаторів. При цьому вуглець і водень органічних сполук окиснюється до діоксиду вуглецю і води, азот, звільняється у вигляді аміаку, з'єднується в колбі з сірчаною кислотою, утворюючи сульфат амонію. Схематично відбуваються реакції можуть бути представлені таким чином:



Метод ґрунтується на мінералізації зразка продукту шляхом нагрівання з концентрованою сірчаною кислотою в присутності каталізаторів. У цьому процесі вуглець і водень органічних сполук окиснюються до діоксиду вуглецю і води, а азот, який виділяється у вигляді аміаку, взаємодіє із сірчаною кислотою, утворюючи сульфат амонію. Реакції можна представити так:



На наступному етапі дистиляції розчин сульфату амонію обробляється концентрованим гідроксидом натрію, внаслідок чого аміак звільняється і визначається титруванням розчином сірчаної кислоти. Надлишок кислоти нейтралізується розчином гідроксиду натрію.

Метод Кьельдаля застосовується в різних модифікаціях, які переважно відрізняються умовами мінералізації. Для пришвидшення процесу використовують каталізатори, такі як оксид міді, селен, свинець тощо, а також підвищують температуру кипіння сірчаної кислоти, додаючи солі, наприклад, сульфат калію чи натрію. Іноді поєднують додавання каталізаторів і солей.

Цей метод дозволяє визначити загальний вміст азоту. Масова частка

білка обчислюється шляхом множення кількості загального азоту на коефіцієнт 6,25, що базується на припущенні, що білки містять у середньому 16% азоту. Проте такий підхід має свої обмеження, оскільки не весь азот у харчових продуктах є білковим, а вміст азоту в білках може варіюватися.

Для більш точних результатів рекомендується використовувати різні коефіцієнти залежно від типу продукту:

- м'ясо і овочі — 6,25;
- пшениця, жито, горох — 5,7;
- гречка, рис — 6,0;
- молоко — 6,37.

Також можна визначати білковий азот окремо за спеціальними методами, що особливо важливо для продуктів із високим вмістом небілкових азотистих сполук, таких як риба (до 15%) чи м'ясо (10–16%).

Методика визначення:

Підготовка проби:

У колбу Кьельдаля поміщають кілька скляних намистинок або шматочків порцеляни, близько 10 г сірчаноокислого калію та 0,04 г сірчаноокислої міді. Відміряють 2 г продукту в бюксу, закривають її кришкою і зважують. Молоко переливають з бюкси в колбу, після чого знову зважують порожню бюксу для визначення точної маси молока. У колбу додають 20 мл сірчаної кислоти, обережно змиваючи краплі молока зі стінок.

Деструкція

органічних

речовин:

Колбу закривають скляною пробкою, перемішують круговими рухами та розміщують під нахилом (приблизно 45°) на нагрівальному пристрої. Обережно нагрівають до припинення піноутворення та переходу вмісту в рідкий стан. Подальше нагрівання здійснюють інтенсивніше, забезпечуючи конденсацію киплячої кислоти в середній частині горловини колби. Змішують вміст, змиваючи осади зі стінок, поки рідина не стане прозорою (безбарвною або злегка блакитною залежно від каталізатора). Нагрівання продовжують ще 1,5 години, потім охолоджують до кімнатної температури.

Підготовка**до****дистиляції:**

У колбу додають 150 мл дистильованої води та кілька шматочків свіжообпаленого пемзи, перемішують і охолоджують. У конічну колбу відміряють 50 мл розчину борної кислоти, додають 4 краплі індикатора, перемішують і під'єднують до системи для дистиляції.

Дистиляція**аміаку:**

У колбу Кьельдаля через ділильну лійку додають 80 мл розчину гідроксиду натрію (залежно від каталізатора може додаватися розчин із сульфідом натрію). Після додавання розчину запобігають втратам аміаку, швидко закриваючи кран лійки. Вміст обережно перемішують, нагрівають до кипіння, уникаючи піноутворення. Дистиляцію проводять не менше 20 хвилин, перевіряючи повноту переходу аміаку додатковою перегонкою з новою порцією борної кислоти. Контролюють температуру, уникаючи перегрівання чи надмірного охолодження.

Завершення**дистиляції:**

Перед завершенням перегонки опускають конічну колбу так, щоб кінець алонжа опинився над поверхнею розчину борної кислоти, і продовжують дистиляцію 1-2 хвилини. Після цього вимикають нагрів, алонж промивають дистильованою водою, змиваючи залишки.

Титрування:

Дистилят титрують розчином соляної кислоти до зміни кольору з зеленого на сірий. При надлишку титранту розчин набуває фіолетового відтінку.

Контрольний**аналіз:**

Для контролю паралельно проводять аналіз із заміною молока на 5 мл дистильованої води. Контроль виконують у кожній серії досліджень і при заміні реактивів (не менше 5 повторень).

2.6. Експериментальна частина

У даному розділі наведено результати досліджень впливу харчової добавки на фізико-хімічні, органолептичні, мікробіологічні та технологічні показники дослідних зразків рибних фаршів та виготовлених з них рибних посічених напівфабрикатів і котлет.

2.6.1. Визначення раціональних параметрів рибногої фаршу додаванням харчової добавки

На першому етапі дослідження було визначено оптимальні параметри рибного фаршу з додаванням харчової добавки у вигляді ліпідно-магнетитової суспензії () у кількості 0,1–0,3% від маси рибної сировини. Було досліджено динаміку змін вологозв'язувальної здатності (ВЗЗ) та ступеня окиснення (СО) ліпідної компоненти фаршу, збагаченого , під час зберігання в охолодженому стані.

Дослідження впливу добавки на рибний фарш проводили на модельних системах. За основу було взято рецептуру напівфабрикату котлет із риби за стандартом 654 (табл. 2.1) [64]. Для підготовки фаршу використовували судака. Після очищення рибу подрібнювали на м'ясорубці з розміром отворів решітки 2–3 мм. Отриманий фарш ділили на контрольні та дослідні зразки. У дослідні зразки добавку вводили методом зрошення під час перемішування із сіллю та спеціями у кількості 0,1%, 0,2% і 0,3% від маси рибної сировини. Зразки ретельно змішували з , витримували 10 хвилин, а потім визначали показники ВЗЗ і СО, які характеризують якість фаршу. Контрольним зразком слугував фарш, виготовлений без добавки. Теплову обробку напівфабрикатів здійснювали методом смаження.

Показники ефективності застосування добавки оцінювали за такими критеріями:

– для сировини: зміни вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ) та ступеня окиснення (СО) риби;

– для готових виробів: втрати маси після теплової обробки (вихід готового продукту), перетравлюваність білків *in vitro* за допомогою ферментів шлунково-кишкового тракту та органолептичні характеристики [67].

У таблиці 2.3 представлені результати впливу добавки на вологозв'язуючу здатність (ВЗЗ) дослідних зразків рибних фаршів. Для забезпечення достовірності та узгодженості даних ВЗЗ визначали двома методами: пресуванням і центрифугуванням.

Таблиця 2.3.

Залежність кислотного числа від терміну зберігання

№ зразка *	Кислотне число, мг КОН/г				
	Термін зберігання зразків, годин				
	0	4	10	16	24
1	0,97	0,98	0,99	1,00	1,01
2	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97
3	0,95	0,95	0,95	0,95	0,96
4	0,94	0,94	0,94	0,94	0,95

Аналіз отриманих даних демонструє збільшення вологозв'язувальної здатності рибного фаршу зі зростанням кількості добавки. Максимальні показники ВЗЗ досягаються при концентрації 0,2% та 0,3%, що забезпечує підвищення ВЗЗ на 12,6% та 12,8% відповідно порівняно з контрольним зразком. Виявлені закономірності змін ВЗЗ рибного фаршу під впливом , ймовірно, свідчать про зміну механізму гідратації у фаршевій системі.

Добавка має менший вміст води порівняно з рибним фаршем, тому при збільшенні її частки в складі фаршу спочатку спостерігається зниження масової частки води в дослідних зразках. Це пояснюється перерозподілом води у фаршевій системі. Згодом масова частка води починає зростати через поступове її насичення системою фаршу та здатність добавки до сорбційних і гідратаційних процесів.

Для дослідження антиоксидантної дії добавки на ступінь окиснення ліпідів фаршевих систем та визначення оптимальної її кількості в

модельному рибному фарші було проведено вимірювання фізико-хімічних показників: кислотного (КЧ) та пероксидного (ПЧ) чисел (табл. 3.2, 3.3, 3.5; рис. 3.1, 3.2). Досліджувався також вплив часу зберігання на окислювальні процеси ліпідної складової зразків рибного фаршу, які витримувалися в закритій тарі при температурі $(5 \pm 1)^\circ\text{C}$ протягом 24 годин. Фізико-хімічні характеристики визначалися одразу після приготування зразків, а також через 4, 10, 16 та 24 години.

Таблиця 2.4.

Залежність кислотного числа від терміну зберігання

№ зразка*	Кислотне число, мг КОН/г				
	Термін зберігання зразків, годин				
	0	4	10	16	24
1	0,97	0,98	0,99	1,00	1,01
2	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97
3	0,95	0,95	0,95	0,95	0,96
4	0,94	0,94	0,94	0,94	0,95

*Примітка. 1 – рибий фарш (контроль); 2,3,4 – риб'ячі фарші з добавкою 0,1 мас.%, 0,2 мас.%, 0,3 мас. % відповідно.

Аналізуючи експериментальні дані залежності кислотного числа (КЧ) від тривалості зберігання (табл. 2.3), можна відзначити, що значення КЧ відповідають стандарту. У зразках з додаванням ____ КЧ залишається незмінним протягом перших 16 годин і зростає лише через 24 години (на 1%), тоді як у зразках без ____ кислотне число поступово збільшується, досягаючи приросту на 4% через 24 години. Найкращий результат досягається при концентрації ____ у кількості 0,2 мас.% та 0,3 мас.%.

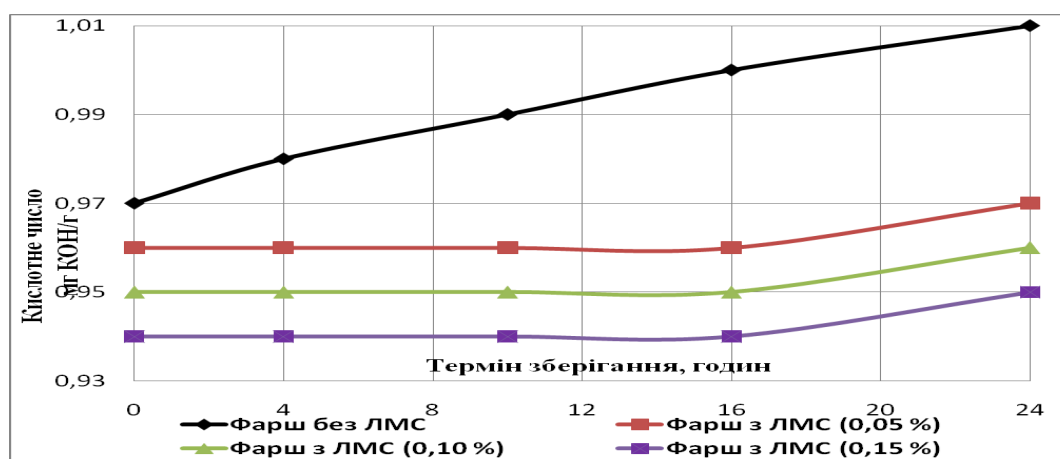


Рис. 2.1. Залежність кислотного числа від терміну зберігання дослідних зразків модельних фаршів від кількості

Тобто введення харчової добавки в рибні фарші не тільки уповільнює процеси гідролізу ліпідів але й сорбують на частках деяку кількість жирних кислот. Це значить, що (Fe_3O_4) збільшує термін зберігання та покращує якість рибних фаршів, рибних посічених напівфабрикатів та виготовлених з них виробів.

Таблиця 2.4.

Залежність пероксидного числа від терміну зберігання

№ зразка*	Пероксидне число, ммоль $\frac{1}{2}\text{O}$ /кг				
	Термін зберігання зразків, годин				
	0	4	10	16	24
1	0,40	0,42	0,45	0,47	0,50
2	0,35	0,36	0,37	0,39	0,40
3	0,33	0,35	0,37	0,38	0,39
4	0,31	0,33	0,35	0,37	0,38

*Примітка. Див. табл. 2.3.

Аналізуючи експериментальні дані залежності пероксидного числа (ПЧ) від терміну зберігання (табл. 2.4), можна помітити, що у всіх дослідних зразках рибних фаршів величина ПЧ поступово зростає. При цьому значення пероксидного числа у фаршах із добавкою виявляється меншим на 0,09–0,12 ммоль $\frac{1}{2}\text{O}$ /кг у порівнянні з контрольним зразком без добавки.

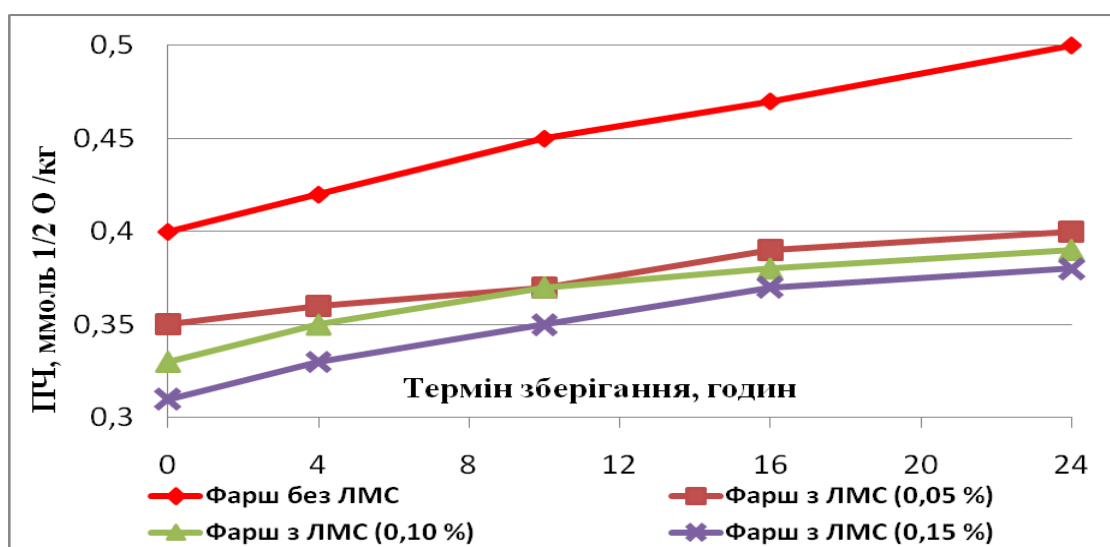


Рис. 2.2. Залежність пероксидного числа від терміну зберігання дослідних зразків модельних фаршів від кількості

Це, ймовірно, пов'язано з руйнуванням гідропероксидів за участю атомів заліза. Оптимальна кількість харчової добавки становить 0,2 мас.% та 0,3 мас.%.

Дані, представлені у таблицях 2.2, 2.3 та на рис. 2.1 і 2.2, підтверджують антиоксидантні властивості цієї добавки, що відкриває можливості її використання як антиоксидантної добавки у виробництві рибних фаршів та напівфабрикатів з посіченої риби.

Додавання харчової добавки в кількості 0,1–0,3% від маси рибної сировини забезпечує фаршам характерну консистенцію, що легко намащується. Колір зразків фаршу (2, 3, 4) варіюється від темно-червоного до світло-рожевого залежно від кількості добавки. Зміни кольору можуть бути зумовлені зміною кольорових пігментів внаслідок хімічної реакції з продуктами ферментативних перетворень або зміною окисно-відновного потенціалу через накопичення продуктів розпаду тканинних компонентів.

Після термічної обробки зразки котлет (2, 3, 4) набували сіро-коричневого забарвлення, що свідчить про окиснення і повну денатурацію міоглобіну [24, 30–32].

Було встановлено, що введення харчової добавки збільшувало масовий вихід котлет, виготовлених із цих фаршів. Це можна пояснити активацією. Під впливом добавки, що стимулює протеоліз ферментів, відбувається денатурація та гідроліз лугорозчинних білків до солерозчинних ферментів, що сприяє підвищенню водозв'язуючої здатності та збільшенню маси напівфабрикатів. Контрольний зразок 1, який не містив добавки, показав найнижчий вихід продукції (див. табл. 2.5 та рис. 2.3).

Теплова обробка забезпечує кулінарну готовність і мікробіологічну безпеку продукту, одночасно формуючи його структуру. Додавання спеціальної добавки, завдяки властивостям наночастинок (їхній високій сумісності з білками та здатності взаємодіяти з ними), сприяє утворенню специфічної білкової структури. Це збільшує водо- та жирозв'язуючу здатність і підвищує вихід готового продукту, що є ключовим економічним показником технологічного процесу.

Дослідні зразки рибних фаршів піддавалися тепловій обробці шляхом смаження. Під час цього процесу відбувається реакція меланоїдіноутворення з утворенням скоринки, яка стабілізує масообмінні процеси. При смаженні не відбувається екстракція розчинних білків.

У готових рибних виробах (котлетах) з додаванням добавки було досліджено втрати маси після теплової обробки, перетравлюваність білків *in vitro* ферментами шлунково-кишкового тракту та органолептичні показники за 5-бальною системою (див. табл. 2.4, 2.5 та рис. 2.3) [67]. Результати досліджень показали, що додавання харчової добавки позитивно впливає на вихід готових виробів (табл. 2.5).

Таблиця 2.5.

Результати дослідження ВГП та органолептичних показників дослідних зразків котлет рибних (за 5 – бальною шкалою)

Найменування показника	Масова частка , мас. %			
	0 (контроль)	0,1 (зразок1)	0,2 (зразок2)	0,3 (зразок3)
Вихід готового продукту, %	65,4±0,9	66,4±0,9	67,3±0,9	68,2±0,9
Зовнішній вигляд	4,0±0,3	5,0±0,3	5,0±0,3	5,0±0,3
Вигляд на розрізі	4,0±0,3	5,0±0,3	5,0±0,3	4,0±0,3
Консистенція	3,0±0,3	5,0±0,3	4,0±0,3	4,0±0,3
Запах і смак	5,0±0,3	5,0±0,3	5,0±0,3	5,0±0,3
Всього	16,0±0,3	20,0±0,3	19,0±0,3	18,0±0,3

При додаванні добавки до рибних фаршів спостерігається збільшення виходу готових виробів (ВГП) у порівнянні з контролем на 3,5–4,0% (табл. 2.5). Позитивний вплив добавки на вихід готових виробів (котлет) значною мірою пояснюється підвищенням гідратації білків риби під впливом ферментативного каталізу, зокрема, раніше відзначеною динамікою зростання вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ) системи (табл. 2.1).

Результати проведених досліджень (табл. 2.5 і рис. 2.3) свідчать про позитивний вплив добавки на органолептичні властивості готових рибних посічених виробів (котлет), а також на їх вихід, який збільшується на 1,5–

4,3%. Комплексний органолептичний показник також підвищується на 2–4 бали.

Додавання добавки, завдяки її здатності до комплексоутворення та електростатичної взаємодії з білками рибних фаршевих систем, змінює вміст води в дослідних зразках рибних фаршів. Це впливає на водоутримуючу здатність рибного фаршу і, як наслідок, знижує втрати під час термообробки, які зменшуються зі збільшенням вмісту добавки.

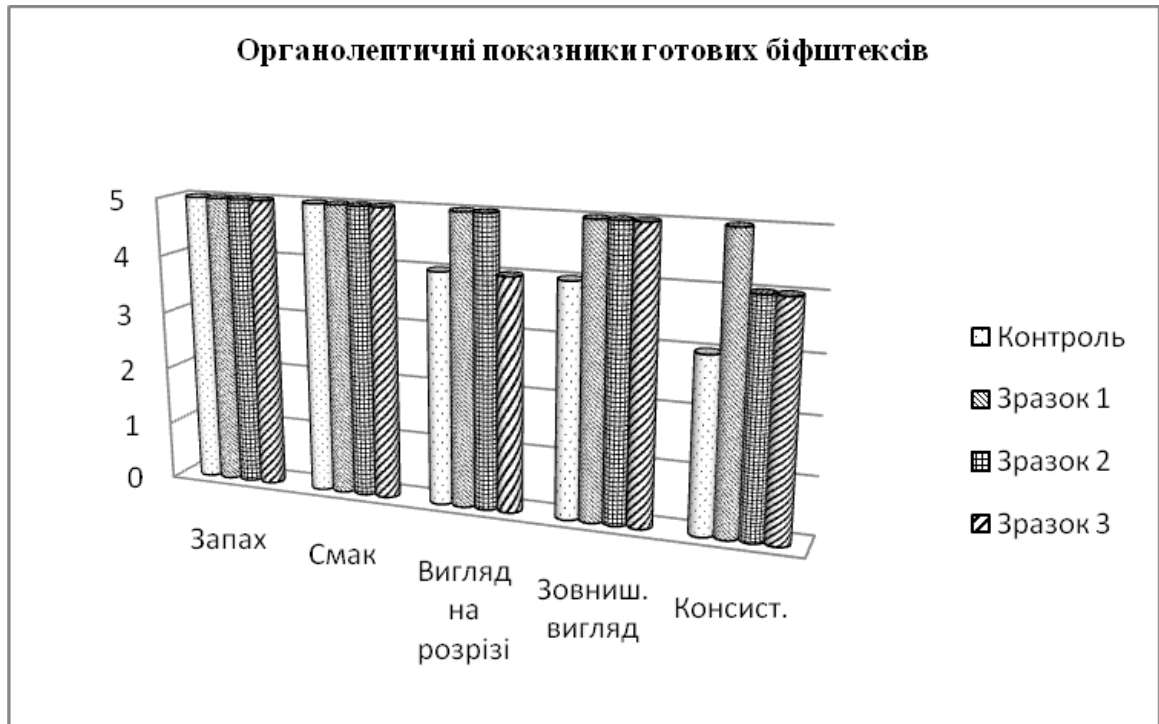


Рис. 2.3. Дані органолептичної оцінки якості дослідних зразків котлет рибних з використанням харчової добавки

На основі отриманих даних встановлено, що добавка впливає на консистенцію та функціонально-технологічні властивості рибних фаршів. Збільшення масової частки води внаслідок поступового насичення нею фаршевої системи сприяє покращенню консистенції та інших характеристик рибних фаршів.

Результати досліджень свідчать, що введення добавки до рибного фаршу спочатку спричиняє невелике ущільнення, а згодом — поступове розм'якшення фаршевих систем. Водночас встановлено, що перевищення рівня добавки понад 0,30 мас.% є небажаним, оскільки це негативно впливає на технологічні властивості рибної системи.

Швидкість перетравлювання білків у шлунково-кишковому тракті за допомогою протеолітичних ферментів є важливим показником біологічної цінності харчових продуктів. Визначення перетравлюваності білків *in vitro* дозволяє оцінити ступінь їх засвоєння організмом. У рамках роботи досліджували перетравлюваність білків *in vitro* ферментами шлунково-кишкового тракту в готових виробах (котлетах) із рибного фаршу.

Дослідження проводилося зі застосуванням харчової добавки та без неї. Перетравлюваність визначали за методом Покровського А.А. та Єртанова Е.Д. [68-71]. Цей метод базується на поетапному впливі на білкові речовини досліджуваного об'єкта системою протеїназ, до складу якої входять пепсин і трипсин, із безперервним виведенням продуктів гідролізу шляхом діалізу. Методика відтворює умови, характерні для організму. Ступінь перетравлюваності білків у зразках визначали за різницею між кількістю білків, які були піддані перетравленню, і тими, що залишилися в продукті після послідовної обробки пепсином і трипсином. Накопичення продуктів гідролізу оцінювали за кольоровою реакцією Лоурі, виражаючи результати в умовних одиницях (мг тирозину на 1 г білка) [68,69].

У таблиці 2.6 представлені результати дослідження перетравлюваності білків у зразках котлет, виготовлених із модельних фаршів, за допомогою травних ферментів *in vitro*.

Таблиця 2.6.

Результати перетравлюваності білків котлет,
виготовлених з модельних фаршів

Найменування зразка	Вміст білка у зразку, %	Кількість розчинних продуктів гідролізу білка, мг тирозину на 1 г білка у продукті		
		Пепсиноліз	Трипсиноліз	Пепсиноліз+ трипсиноліз
Контрольний зразок без	20,0	17,6	17,6	35,2
Зразок 1 з , 0,1 мас. %	20,0	22	39,6	61,6
Зразок 2 з , 0,2 мас. %	20,0	24,2	66	90,3
Зразок 3 з , 0,3 мас. %	20,0	25,8	74,0	97,6

Аналіз експериментальних даних, наведених у таблиці 3.6, демонструє, що в дослідних зразках 1, 2, 3, які містять добавку, показники пепсинолізу підвищуються на 20–46,5 %, а трипсиноліз збільшується в 2,25–4,20 рази. Загальний ефект перетравлювання білків покращується в 1,75–2,77 рази. При цьому зростання концентрації добавки сприяє покращенню ступеня перетравлюваності білків.

Це може бути обумовлено тим, що компонент добавки активізує ферментативну дію пепсину та трипсину завдяки нанорозмірним властивостям і високій реакційній здатності. Ймовірно, добавка взаємодіє з ферментами травного тракту (пепсином і трипсином), які є простими білками, формуючи комплекси "білок-фермент – наночастинка магнетиту". Хімічний склад і структура цих комплексів залежать від властивостей білка та типу зв'язків (ковалентних або нековалентних). Утворення таких ферментно-магнетитових комплексів сприяє ефективнішому розщепленню білків.

Таким чином, введення добавки до рибного фаршу покращує перетравлюваність білків у готових продуктах. Згідно з отриманими даними, застосування добавки сприяє підвищенню вологоутримуючої здатності фаршу, зменшенню окиснення ліпідів під час зберігання в охолодженому стані, покращенню консистенції та інших органолептичних характеристик. Також це підсилює процеси гідратації та ферментативного каталізу, що забезпечує збільшення виходу та поліпшення якості готової продукції.

Однак, відсутність прямої залежності між ефективністю використання добавки та її кількістю вказує на необхідність регламентації оптимальної дози. Це має базуватися на комплексній оцінці якості сировини, готової продукції та економічної доцільності виробництва.

Результати досліджень стали основою для розробки рецептури та технології виробництва рибних котлет із використанням харчової добавки.

2.6.2. Технологічні та органолептичні характеристики рибних посічених напівфабрикатів

Як базову рецептуру для проведення досліджень обрано рецепт напівфабрикату рибних котлет (див. табл. 2.1). Було проаналізовано технологічні властивості рибних посічених напівфабрикатів, а також органолептичні показники готової продукції (котлет), виготовленої з рибного фаршу із додаванням харчової добавки у кількостях 0,1%; 0,2% та 0,3% від маси рибної сировини. Контрольний зразок виготовляли без додавання добавки. Усі зразки зберігали у вакуумній упаковці за температури $(6 \pm 1)^\circ\text{C}$ протягом 24 годин. Досліджувались такі показники: вологозв'язувальна здатність, волого- та жирутримувальна здатність, емульгувальні властивості, стабільність емульсії та реологічні характеристики.

Теплову обробку напівфабрикатів здійснювали методом смаження. У готових котлетах аналізували вихід продукції, вміст води та органолептичні властивості. Результати впливу харчової добавки на вихід та вміст води в контрольному та дослідних зразках рибних напівфабрикатів наведено у табл. 2.7.

Таблиця 2.7.

Вихід готового продукту та вміст води в дослідних зразках рибних посічених напівфабрикатів

Найменування показника		Найменування зразків			
		Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
ВГП, %	свіжовиготовлені рибні січені вироби	66,3 $\pm$ 0,9	67,2 $\pm$ 0,9	67,6 $\pm$ 0,9	67,9 $\pm$ 0,9
	після 24 годин зберігання при $5 \pm 1^\circ\text{C}$	65,3 $\pm$ 0,9	66,7 $\pm$ 0,9	67,1 $\pm$ 0,9	67,3 $\pm$ 0,9
Вміст води и%	свіжовиготовлені рибні січені вироби	56,1 $\pm$ 0,7	58,3 $\pm$ 0,8	58,6 $\pm$ 0,9	58,7 $\pm$ 0,8
	після 24 годин зберігання при $5 \pm 1^\circ\text{C}$	55,6 $\pm$ 0,7	57,7 $\pm$ 0,8	57,9 $\pm$ 0,9	58,1 $\pm$ 0,8

*Контроль – риб'ячий фарш без добавки; зразки 1,2,3 – риб'ячий фарш з добавкою 0,1 мас.%; 0,2 мас.% та 0,3 мас.% відповідно.

Як видно з наведених в табл. 2.7 даних, введення до риб'ячого фаршу сприяє підвищенню ВГП дослідних зразків у порівнянні з контрольним

зразком. Вихід готового продукту збільшується на 1,5% – 4,3 % як в свіжовиготовлених рибних січених виробих, так і після 24 годин зберігання при 5 ± 1 °C. Отримані дані корелюють з даними про збільшення показника ВЗЗ в риб'ячих фаршах, збагачених . При термообробці цих зразків, ймовірно, каталізує біохімічні перетворення білків рибної сировини, наприклад, процеси желатинізації колагену з одночасним утворенням глютену, який має велику кількість гідрофільних груп, що сприяє підвищенню вихіда готового продукту. Слід відмітити, що при використанні в кількості 0,2 % та 0,3% показник ВГП має найбільш високі значення.

Дані, які наведено в табл. 3.7 свідчать, що введення добавки дозволяє забезпечити стабільність показника ВГП при зберіганні рибних посічених напівфабрикатів на основі рибної фаршу в охолодженому стані. Результати наведених досліджень свідчать також про позитивний вплив добавки на вміст вологі (фактично соковитість) як в свіжовиготовлених рибних посічених напівфабрикатах, так і після 24 годин зберігання при 6 ± 1 °C.

Органолептичні показники рибної фаршу з використанням добавки представлені в таблицях 2.8, 2.9 та на рисунку 2.4.

Таблиця 2.8.

Органолептичні показники дослідних зразків рибних фаршів з додаванням у кількості 0,2 % до маси рибної сировини

Найменування органолептичного показника	Найменування зразка	
	Контроль (фарш риб'ячий)	Фарш риб'ячий з добавкою
Зовнішній вигляд	Однорідна маса без кісток, хрящів, сухожиль, кров'яних згустків і грубих плівок	Однорідна маса без кісток, хрящів, сухожиль, кров'яних згустків і грубих плівок
Консистенція	Властива фаршу, мажеться	Властива фаршу, мажеться
Колір	Від темно-червоного до світло-рожевого	Від темно-червоного до світло-рожевого
Запах	Властивий запаху доброякісної сировини	Властивий запаху доброякісної сировини

Дані таблиці 2.8 свідчать, що органолептичні показники відповідають вимогам стандарту ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати рибні та риба-

рослинні посічені. Технічні умови». У таблиці 2.9 представлено результати втрат під час термічної обробки, а також органолептичну оцінку дослідних зразків охолоджених рибних посічених напівфабрикатів, виконану за 9-бальною шкалою (див. також рис. 2.3).

Таблиця 2.9.

Результати органолептичної оцінки дослідних зразків охолоджених рибних посічених напівфабрикатів (за 9 – бальною шкалою)

Найменування показника	Масова частка , мас.%			
	0 (контроль)	0,1 (зразок1)	0,2 (зразок2)	0,3 (зразок3)
Втрати при термообробці, %	20,6	18,0	17,5	17,0
Зовнішній вигляд	8,0±0,3	9,0±0,3	9,0±0,3	9,0±0,3
Вигляд на розрізі	8,0±0,3	9,0±0,3	9,0±0,3	8,0±0,3
Консистенція	7,0±0,3	8,0±0,3	8,0±0,3	8,0±0,3
Запах і смак	9,0±0,3	9,0±0,3	9,0±0,3	9,0±0,3
Всього	32,0±0,3	35,0±0,3	35,0±0,3	34,0±0,3

Аналіз експериментальних даних із таблиці 3.9 демонструє, що додавання добавки до рибних фаршів знижує втрати під час термообробки зі збільшенням її вмісту на 12,5%–17,5%. Отримані результати узгоджуються з даними про зростання показника ВГП у дослідних зразках рибних посічених напівфабрикатів із використанням добавки (див. таблицю 3.7).

Результати проведених досліджень (табл. 3.9 і рис. 3.4) підтверджують позитивний вплив добавки на органолептичні характеристики дослідних зразків охолоджених рибних посічених напівфабрикатів – комплексний показник органолептичного аналізу збільшується на 2–4 бали.

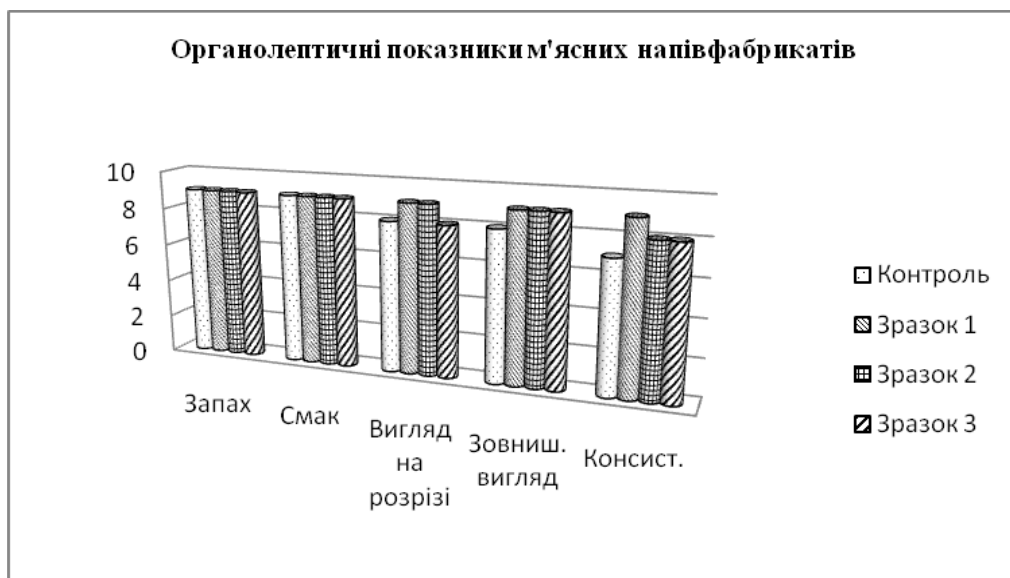


Рис. 2.4. Дані органолептичної оцінки якості дослідних зразків охолоджених рибних посічених напівфабрикатів

Введення добавки та її здатність до утворення комплексів із білками рибних фаршевих систем впливає на зміну вмісту води в дослідних зразках рибних посічених напівфабрикатів. Це, у свою чергу, впливає на водоутримуючу здатність рибного фаршу, що зменшує втрати під час термічної обробки. Зі збільшенням вмісту добавки спостерігається зниження втрат. Оптимальною є масова частка добавки 0,2%, що забезпечує найкращі органолептичні характеристики фаршевих систем і мінімізує втрати під час термічної обробки.

Показники вологоутримуючої здатності (ВУЗ), жирутримуючої здатності (ЖУЗ) та кількості зв'язаної води (ВЗЗ) в сирому фарші визначають здатність продукту утримувати задану рецептурою кількість води й жиру під час приготування. Ці параметри є ключовими функціонально-технологічними властивостями фаршевих систем. У процесі термічної обробки рибних посічених напівфабрикатів відбуваються фізико-хімічні зміни складу інгредієнтів. Частина води й жиру відділяється у вигляді бульйонно-жирових витікань, що спричиняє втрату маси. У складі продукту залишаються утримана вода та жир, кількість яких визначає волого- і жирутримуючу здатність напівфабрикату.

У таблиці 3.10 наведено результати дослідження впливу добавки на основні функціонально-технологічні властивості рибного фаршу: вологоутримуючу здатність (ВУЗ), жирутримуючу здатність (ЖУЗ), емульгуючу здатність (ЕЗ) і стабільність емульсії (СЕ).

Таблиця 2.10.

Результати впливу добавки на функціонально-технологічні властивості дослідних зразків рибної фаршу

Найменування показника		Найменування зразків			
		Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
ВУЗ, %	свіжовиготовлені рибні січені вироби	76,3±0,9	77,2±0,9	77,6±0,9	77,9±0,9
	після 24 годин зберігання при 5±1 °С	75,3±0,9	76,7±0,9	77,1±0,9	77,3±0,9
ЖУЗ, %	свіжовиготовлені рибні січені вироби	72,1±0,7	73,3±0,8	73,8±0,9	74,0±0,8
	після 24 годин зберігання при 5±1 °С	71,6±0,7	72,7±0,8	72,9±0,9	73,3,1±0,8
ЕЗ,%	свіжовиготовлені рибні січені вироби	78,2±0,9	79,2±0,9	79,5±0,9	79,8±0,9
	після 24 годин зберігання при 5±1 °С	77,2±0,9	77,9±0,9	78,3±0,9	78,6±0,9
СЕ,%	свіжовиготовлені рибні січені вироби	80,3±0,8	81,3±0,8	81,6±0,9	81,9±0,8
	після 24 годин зберігання при 5±1 °С	79,2±0,8	79,9±0,8	80,3±0,9	80,5±0,8

*Контроль – риб'ячий фарш без добавки ; зразки 1,2,3 – риб'ячий фарш з добавкою 0,1 мас.%; 0,2 мас.% та 0,3 мас.% відповідно.

У щойно виготовлених рибних січених виробах спостерігається поступове підвищення всіх функціонально-технологічних показників порівняно з контрольним зразком: вологозв'язувальна здатність (ВУЗ) зростає на 1,1–2,0%, жирутримувальна здатність (ЖУЗ) — на 1,2–2,6%, емульгувальна здатність (ЕЗ) — на 1,3–2,0%, а структурно-еластичні властивості (СЕ) — на 1,4–2,1%.

Схожі зміни спостерігаються і в охолоджених рибних січених напівфабрикатах після 24 годин зберігання за температури 5 °С ±1 °С. Однак у цьому випадку значення зазначених показників зменшуються на 1,3–2,0% порівняно зі свіжовиготовленими виробами. Найкращі результати

досягаються при введенні добавки у кількості 0,2–0,3% від маси рибної сировини.

Поверхнево-активні, сорбційні та комплексоутворюючі властивості наночастинок, разом із їхньою каталітичною активністю, термостійкістю та біосумісністю з білками (зокрема Fe_3O_4), забезпечують підвищення емульгувальної, вологозв'язувальної, волого- та жирутримувальної здатностей фаршу. Уведення такої добавки сприяє покращенню функціонально-технологічних властивостей рибних фаршів.

Комплекс структурно-механічних характеристик подрібненої сировини є важливим показником, який відображає особливості консистенції продукту та тісно корелює з сенсорним сприйняттям під час розжовування і пластифікації в ротовій порожнині. Проведені дослідження дозволили визначити раціональну кількість добавки — 0,2–0,3% до маси рибної сировини. Враховуючи медико-біологічні вимоги до вмісту заліза в продуктах харчування, рекомендована кількість становить 0,2%.

Аналіз отриманих даних свідчить, що під час виробництва рибних січених напівфабрикатів із додаванням такої добавки можна досягти не лише деякого збільшення виходу готових виробів, але й покращення органолептичних властивостей продукції.

Сенсорну оцінку готових виробів проводили за 5-бальною шкалою в такій послідовності:

- **зовнішній вигляд, колір і стан поверхні** — візуально, шляхом огляду;
- **запах, аромат, смак і соковитість** — дегустацією;
- **консистенція виробів** — натисканням та розрізанням із подальшою оцінкою ніжності та жорсткості.

Середні експериментальні результати, оброблені методами математичної статистики, узагальнені в таблицях 2.5, 2.11 та на рисунку 2.3.

Таблиця 2.11.

Органолептичні показники якості дослідних зразків рибних січених виробів в залежності від їх характеристики

Органолептичні показники	Характеристика					
	свіжовиготовлені рибні січені вироби з добавкою, мас. %			*охолоджені рибні січені вироби з добавкою, мас. %		
	контроль	0,1%	0,2%	контроль	0,1%	0,2%
1	2	3	4	5	6	7
Зовнішній вигляд	виріб овальної форми, поверхня рівна, без розірваних країв	поверхня не рівна, з розірваними і ломаними краями	виріб овальної форми, поверхня рівна, без розірваних країв	виріб овальної форми, поверхня рівна, без розірваних, ломаних країв	поверхня рівна, без розірваних, ломаних країв	виріб овальної форми, поверхня рівна, без розірваних країв
Консистенція	однорідна, пружна, сухвата	не однорідна, м'яка, соковита	однорідна м'яка, соковита	однорідна, пружна	однорідна, м'яка	однорідна, м'яка, соковита
Колір	піджарена рум'яна, скориночка, на розрізі – сірий	слабо піджарена, скориночка, на розрізі – сірий	виражена піджарена, рум'яна скориночка, світло-коричневий	піджарена скориночка, на розрізі – сірий	піджарена скориночка, світло-коричневий	піджарена рум'яна скориночка, на розрізі – світло-коричневий
Запах	виражений рибний	виражений рибний	виражений рибний	виражений рибний	виражений рибний	виражений м'ясний
Смак	виражений рибний	виражений рибний	виражений рибний	виражений рибний	виражений рибний	виражений м'ясний
Термін зберігання охолоджених рибних січених виробів 24 години при $5^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$						

Як показують дані таблиці 2.5, зразки № 1 і № 2 отримали найбільшу кількість балів. У зразку № 3 загальна кількість балів склала 18. Контрольний зразок характеризувався надмірною жорсткістю під час розжовування.

З таблиці 2.11 видно, що після зберігання охолоджених рибних січених виробів протягом 24 годин при температурі $5 \pm 1^{\circ}\text{C}$ і подальшої теплової обробки котлет, виготовлених на основі рибного фаршу з додаванням спеціальної добавки, ці вироби демонстрували переваги над контрольним зразком за показниками зовнішнього вигляду, консистенції та кольору.

Аналіз сенсорних характеристик готових рибних виробів (котлет) свідчить, що котлети з поліпшеними органолептичними властивостями можуть бути отримані з експериментальних зразків рибного фаршу за умови додавання відповідної добавки. Її технологічний ефект полягає у підвищенні ніжності, соковитості, збільшенні виходу продукції та покращенні органолептичних характеристик завдяки спрямованому впливу на компоненти фаршевої системи, активації тканинних ферментів, що покращують функціонально-технологічні властивості білків риби.

Таким чином, проведені дослідження встановили, що введення добавки до рибного фаршу в технології рибних січених напівфабрикатів позитивно впливає на їхні технологічні та органолептичні показники. Отримані результати дозволили вдосконалити базову рецептуру, визначивши оптимальну кількість добавки для рецептури рибних січених напівфабрикатів (табл. 2.12).

Таблиця 2.12.

Рецептура рибних посічених напівфабрикатів

№ п/п	Назва компоненту	Кількість компоненту(кг) в розрахунку на 100 кг основної сировини
1	Риба 1-го гатунку	100,0
2	Сіль поварена харчова	1,0
3	Перець чорний молотий	0,1
4	Вода питна	12,0
5	Панірувальна суміш	2,4
6	Добавка	1,0

2.6.3. Дослідження мікробіологічних показників рибних посічених напівфабрикатів

Санітарний стан рибних рублених напівфабрикатів, збагачених інгредієнтами, а також виробів, виготовлених із них, оцінювали за мікробіологічними показниками якості. Перелік досліджуваних показників відповідав вимогам, передбаченим ДСП 4.4.5.079 для готових кулінарних виробів із риби. Було досліджено мікробіологічні характеристики

експериментальних зразків як свіжоприготованих, так і охолоджених рибних напівфабрикатів після зберігання при температурі $(6\pm 1)^\circ\text{C}$ протягом 24 годин. Результати наведено у таблиці 2.13.

Таблиця 2.13.

Мікробіологічні показники дослідних зразків рибних посічених напівфабрикатів

Найменування показників	Норматив	Рибний риб'ячий фарш без	Свіжовиготовлені рибні напівфабрикати з	Охолоджені рибні напівфабрикати з
КМАФАМ, КУО / г	1×10^6	$5,0 \times 10^4$	$5,0 \times 10^4$	$6,2 \times 10^5$
БГКП(коліформи), в 0,001 г	не допускаються	відсутні в 0,001 г	відсутні в 0,001 г	відсутні в 0,001 г
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	не допускаються	відсутні в 25 г	відсутні в 25 г	відсутні в 25 г
<i>L. Monocytogenes</i> , в 25 г	не допускаються	відсутні в 25 г	відсутні в 25 г	відсутні в 25 г

Як видно з представлених даних, рівень загального мікробного забруднення дослідних зразків як свіжовиготовлених рибних посічених напівфабрикатів, так і тих, що зберігалися протягом 24 годин за температурою $-(6\pm 1)^\circ\text{C}$ не перевищував допустимих рівнів і склав: після закінчення технологічного процесу та охолодження $5,0 \times 10^4$ КУО / г, а через 24 години зберігання – $6,2 \times 10^5$ КУО / г. При цьому усіх дослідних зразків рибних посічених напівфабрикатів не виявлені бактерії групи кишкових паличок (БГКП) в 0,001 г, бактерії роду *Salmonella* і *L. Monocytogenes* – у 25 г.

У табл. 3.14 наведено результати досліджень мікробіологічних показників котлет, виготовлених з дослідних зразків риб'ячого фаршу, відразу після закінчення технологічного процесу та після охолодження протягом 24 годин за температурою $-(6\pm 1)^\circ\text{C}$.

Отримані дані підтверджують мікробіологічну безпечність готових виробів та їх відповідність встановленим для даного виду продукції нормативам.

Таблиця 2.14.

Мікробіологічні показники котлет, виготовлених з дослідних зразків свіжих та охолоджених рибних посічених напівфабрикатів

Найменування показників	Норматив	Готові рибні вироби (котлет)		
		Рибний фарш без	Свіжовиготовлені рибні напівфабрикати з	Охолоджені рибні напівфабрикати з
КМАФАМ, КУО / г	1×10^3	$1,1 \times 10^2$	$1,1 \times 10^2$	$8,6 \times 10^2$
БГКП	не доз. в 1 г	відс. в 1 г	відс. в 1 г	відс. в 1 г
S.aureus	не доз. в 1 г	відс. в 1 г	відс. в 1 г	відс. в 1 г
Proteus	не доз. в 0,1 г	відс. в 0,1 г	відс. в 0,1 г	відс. в 0,1 г
Salmonella	не доз. в 25 г	відс. в 25 г	відс. в 25 г	відс. в 25 г
L.monocytogenes	не доз. в 25 г	відс. в 25 г	відс. в 25 г	відс. в 25 г

Отримані результати свідчать, що дослідні зразки рибних посічених напівфабрикатів із рибного фаршу, які зберігалися у охолодженому стані протягом 24 годин, а також виготовлені з них котлети, відповідають встановленим в Україні мікробіологічним нормам для такого виду продукції.

Таким чином, проведені дослідження підтверджують доцільність застосування харчової добавки у виробництві рибних посічених напівфабрикатів та виробів із них, зокрема котлет.

2.6.4. Технологічна схема виробництва котлет рибних з додаванням харчової добавки

На основі результатів технологічних, органолептичних і фізико-хімічних досліджень розроблено технологічну схему виробництва рибних котлет із додаванням харчової добавки (рис. 2.5). Схема включає такі етапи:

- **Блок Е1 – Підготовка рибної сировини:** риба промивається проточною водою, після чого подрібнюється на м'ясорубці з діаметром отворів решітки $(3-4) \times 10^{-3}$ м.

- **Блок Е2 – Підготовка харчової добавки та додаткової сировини:** харчова добавка у вигляді сухого порошку, а також сіль і спеції готуються до використання.
- **Блок D – Приготування фаршу:** у подрібнену рибу додаються харчова добавка, спеції та сіль. Рецептурну суміш ретельно перемішують протягом 5–7 хвилин при температурі $(18 \pm 1) ^\circ\text{C}$.
- **Блок С – Формування напівфабрикатів:** фарш повторно подрібнюється на м'ясорубці, перемішується $(3-5) \times 60$ с, після чого порціонується і формується залежно від асортименту (котлети, шніцелі тощо).
- **Блок В – Пакування, охолодження, зберігання:** напівфабрикати пакують у вакуумну плівку відповідно до вимог ДСТУ 4437:2005, охолоджують при температурі $(5 \pm 1) ^\circ\text{C}$ і зберігають протягом 24 годин, дотримуючись мікробіологічних норм.
- **Блок А – Приготування котлет:** напівфабрикати смажать основним способом при температурі поверхні 150–160 $^\circ\text{C}$ до досягнення готовності в центрі виробу $(85 \pm 1) ^\circ\text{C}$.

Запропонована технологічна схема є ефективною та оптимальною для виробництва рибних котлет із додаванням харчової добавки. Її можна застосовувати на підприємствах рибопереробної промисловості та в закладах ресторанного господарства.

РОЗДІЛ 3

ВИМОГИ ДО КАДРОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІКІВ-ТЕХНОЛОГІВ ЦЕХУ ВИГОТОВЛЕННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ

Вступ

Кадрове забезпечення є ключовим фактором успішної діяльності будь-якого виробничого підрозділу, зокрема цеху виготовлення напівфабрикатів. Техніки-технологи відіграють важливу роль у забезпеченні стабільності виробничих процесів, якості продукції та дотримання технологічних стандартів. Вимоги до таких спеціалістів охоплюють широкий спектр компетенцій, які включають професійні знання, практичні навички, організаційні здібності та знання нормативно-правової бази.

Кваліфікаційні вимоги

Техніки-технологи повинні відповідати затвердженим кваліфікаційним вимогам, що визначають рівень їх професійної підготовки. Основні кваліфікаційні характеристики включають:

1. Освітній рівень:

- Вища або середня спеціальна освіта за напрямками "Харчові технології", "Технологія виробництва напівфабрикатів" чи спорідненими спеціальностями.
- Знання базових дисциплін: хімія, фізика, мікробіологія, механіка, організація виробничих процесів.

2. Практичний досвід:

- Мінімум один рік досвіду роботи у харчовій промисловості або в цехах аналогічного профілю.

- Практичні навички роботи з технологічним обладнанням, автоматизованими системами контролю якості та виробництва.

3. Особистісні якості:

- Висока відповідальність, увага до деталей.
- Аналітичне мислення та здатність до швидкого прийняття рішень у нестандартних ситуаціях.
- Здатність працювати в команді та комунікативні навички для координації з іншими підрозділами.

Професійні обов'язки

Функціональні обов'язки техніків-технологів у цеху виготовлення напівфабрикатів визначаються специфікою виробництва. Основні обов'язки включають:

1. Розробка та контроль технологічних процесів:

- Впровадження сучасних технологій для підвищення продуктивності.
- Контроль дотримання технологічних карт та інструкцій.

2. Контроль якості:

- Здійснення вхідного контролю сировини та вихідного контролю готової продукції.
- Використання лабораторного обладнання для перевірки фізико-хімічних та органолептичних показників.

3. Організація роботи виробничої лінії:

- Контроль роботи персоналу, що безпосередньо займається виготовленням напівфабрикатів.
- Планування виробничих змін та оптимізація використання ресурсів.

4. Дотримання санітарно-гігієнічних норм:

- Забезпечення виконання правил гігієни на виробництві.
- Проведення навчань для персоналу щодо дотримання санітарних вимог.

Вимоги до знань і навичок

Сучасні вимоги до техніків-технологів передбачають володіння новітніми знаннями та технологіями. Основні знання та навички, необхідні для успішного виконання обов'язків, включають:

1. Знання технології виробництва:

- Розуміння технологічного процесу виготовлення напівфабрикатів, зокрема заморожених, охолоджених та упакованих продуктів.
- Знання параметрів температурного режиму, термінів зберігання та транспортування продукції.

2. Робота з обладнанням:

- Знання принципів роботи сучасного технологічного обладнання, включаючи автоматизовані виробничі лінії.
- Навички проведення технічного обслуговування та дрібного ремонту обладнання.

3. Нормативно-правова база:

- Знання стандартів HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) та ISO 22000.
- Орієнтація в національних стандартах ДСТУ та міжнародних вимогах щодо якості харчових продуктів.

Організація навчання та підвищення кваліфікації

Зважаючи на постійний розвиток технологій, важливим аспектом кадрового забезпечення є система навчання та підвищення кваліфікації техніків-технологів. Ефективна програма підготовки має включати:

1. Регулярні тренінги:

- Тематичні курси щодо впровадження нових технологій.
- Навчання з використання сучасного обладнання.

2. Атестація персоналу:

- Проведення щорічної перевірки знань з метою підтвердження кваліфікаційного рівня.
- Розробка тестів і практичних завдань для оцінки професійних навичок.

3. Співпраця з навчальними закладами:

- Участь у програмах дуальної освіти для підготовки молодих спеціалістів.
- Організація стажувань для студентів профільних спеціальностей.

Підсумок

Кадрове забезпечення техніків-технологів у цеху виготовлення напівфабрикатів є важливою складовою стабільної роботи підприємства. Вимоги до таких спеціалістів включають високий рівень професійної підготовки, знання сучасних технологій і нормативних стандартів, а також готовність до постійного розвитку. Організація системи навчання, підтримка професійного зростання та забезпечення належних умов праці сприяють підвищенню продуктивності й якості виготовлених напівфабрикатів, що, в свою чергу, підвищує конкурентоспроможність підприємства на ринку.

РОЗДІЛ 4

**РОЗРОБКА ДИДАКТИЧНОГО ПРОЄКТУ ФАКУЛЬТАТИВНОГО
ЗАНЯТТЯ З ТЕМИ «ВИРОБНИЦТВО РИБНИХ ПОСІЧЕНИХ
ВИРОБІВ З КОМПЛЕКСНОЮ ХАРЧОВОЮ» ДЛЯ ПІДГОТОВКИ
ТЕХНІКІВ-ТЕХНОЛОГІВ РИБНИХ ЦЕХІВ**

4.1. Постановка оперативної мети

Таблиця 4.1

Оперативні цілі вивчення теми

Цілі факультативного заняття	Умови досягнення	Результат у вигляді дій студентів
1	2	3
Освітня: формування умінь та навичок технологічного процесу приготування котлетної маси та напівфабрикатів з неї. Розвиваюча: розвиток у здобувачів освіти уважності, спостережливості, творчого підходу до виконання завдання, розвиток активності та самостійності здобувачів освіти, вміння застосовувати отримані теоретичні знання практично. Виховна: прививати почуття особистої відповідальності та свідомого ставлення до вивченого матеріалу, як прямого зв'язку з обраною професією; прищеплювати інтерес до обраної	Базовий матеріал з попередніх тем дисципліни	Сформовані уміння на навички технологічного процесу приготування котлетної маси та напівфабрикатів з неї.

Продовження табл. 4.1

1	2	3
спеціальності; розвиток		

4.3. Конструювання дидактичних матеріалів:

Загальні вимоги до рибної сировини, що надходить ПОП. Види риб, що використовуються в громадське харчування. Механічна кулінарна обробка риби з кістковим скелетом: основні операції, способи обробки. Приготування основних рибних п/ф: порціонування, нарізування, маринування, подрібнення, вимішування котлетної маси. Приготування основних п/ф різних способів ТО.

4.4 Аналіз базових умов навчання. Вибір способів актуалізації базових знань і способів дій представлено в табл.4.2.

Таблиця 4.2

Аналіз базового матеріалу і способи актуалізації базових знань

Перелік базових понять, законів, способів дії	Способи (методи, форми, засоби) перевірки рівня сформованості базових знань і способів дій	Способи актуалізації або поповнення базових знань і способів дій
1	2	3
Міждисциплінарні зв'язки: «Організація виробництва на ПОП», «Основи фізіології харчування, санітарії та гігієни» Внутрішньодисциплінарні зв'язки: «Значення м'яса	Методи: усне опитування Форми: індивідуальна, фронтальна, тестові завдання: 1. Класифікація риби за розміром, видом промислової обробки та способом обробки в кулінарії.	Якщо учні не мають базових знань, вони будуть сформовані за допомогою 10-хвилинного пояснення.

Продовження табл. 4.2

1	2	3
риби в харчуванні людини», «Механічна кулінарна обробка риби», «Особливості обробки деяких видів риб», «Розробка риби на чисте філе», «Технологія приготування котлетної маси»	2. З яких послідовних операцій складається механічна кулінарна обробка риби? 3. Способи розморожування риби? 4. Навіщо вимочують рибу, і які способи вимочування солоної риби ви знаєте? 5. Назвіть послідовність обробки риби на чисте філе без шкіри і кісток? А. Відтавання Б. Очищення від луски В. Видалення плавців Г. Видалення нутрощів через розріз у очеревині Д. Видалення голови Є. Промивання Ж. Обсушування 3. Зняття верхнього філе з реберними кістками пластуванням риби К. Видалення хребетної кістки Л. Зрізання філе з реберних кісток видалення філе зі шкіри М. Нарізка на порційні шматки 6. Для чого використовують паніровку і які види паніровки ви знаєте? 7. Що таке льезон і як його готують? 8. Технологія виготовлення рибної котлетної маси? 9. Які напівфабрикати із рибної котлетної маси можна приготувати?	

4.5 **Проектування мотиваційних технологій** навчання з теми факультативу, характеристика і текст мотивації, використання якої доцільно при вивченні навчального матеріалу представлено в табл. 4.3.

Таблиця 4.3

Обрання методів мотивації навчальної діяльності

Вид і методи мотивації	Вступна мотивація
1	2
Вступна мотивація	З давніх часів риба в харчуванні людини через її доступність за наявності на землі безлічі водних об'єктів (морей, озер, річок), в яких було багато видів риби цікавила давню людину як легкодоступний продукт харчування. Протягом часу до людини прийшло розуміння того, що рибу можна використовувати не тільки виключно через її харчову значущість, а й в інших галузях людської життя. Маючи високі харчові якості, риба займає важливе місце на нашому. повсякденному столі Сьогодні рибні продукти, як ніколи раніше широко використовуються в нашому повсякденному раціоні, в дієтичному та дитячому харчуванні, а рибні вироби, які готуються на всіляких рибних виробництвах як пресервів тощо і володіють гострим або солоним смаком, а також приємним специфічним ароматом, служать для людей чудовою закускою. Слово «котлета» походить від французького «cotelette», похідного від «cote» - ребро. Класична cotelette – це відбитий та засмажений шматок м'яса на реберці при слові «котлета» частіше уявляємо собі круглу або довгасту страву з фаршу із добавками. Важко сказати, чому такі різні страви отримали однакову назву. Можливо, річ у тому, що м'ясо для будь-якої котлети попередньо обробляють, щоб воно готувалося швидше: відбивають або подрібнюють готується, а тривала теплова обробка погіршує смак продукту.

Продовження табл. 4.3

1	2
	Еволюція понять відбувалася поступово стравам українські кухні: в Україні більше варили та запікали, ніж смажили. кісточці прийшли до нашої країни у XVIII столітті із Західної Європи, наприкінці XIX ст. українських кулінарних книгах з'явилися рецепти рубаних котлет, а в «Книзі про смачну і здорової їжі», що вийшла 1939 року, під котлетою мали на увазі вже виріб з Фарш може бути різним: рибним або курячим, м'ясним, та й капустяними котлетами зараз нікого не здивуєш, але ми говоритимемо сьогодні про котлети з риби.

4.6 Проєктування технології формування орієнтовної основи діяльності на факультативному занятті (табл.4.4).

Таблиця 4.4

Способи формування ООД на факультативному занятті

Рівні засвоєння навчального матеріалу теми заняття	Форми	Методи	Засоби
1	2	3	4
I,II,III	Фронтальна	самостійна робота здобувачів освіти з використанням технологічних карт під керівництвом викладача, відтворення знань та умінь.	Загальні вимоги до рибної сировини, що надходить ПОП. Види риб, що використовуються в громадське харчування. Механічна кулінарна обробка риби з кістковим скелетом: основні операції, способи обробки. Приготування основних рибних п/ф: порціонування, нарізування, маринування, подрібнення, вимішування котлетної маси.

Продовження табл. 4.4

1	2	3	4
			Приготування основних п/ф різних способів ТО.

4.7 Проектування технології формування виконавчих дій на факультативному занятті (табл. 4.5).

Таблиця 4.5

Способи формування виконавчих дій з теми

Рівні засвоєння навчального матеріалу теми заняття	Форми	Методи	Засоби
1	2	3	4
III	Індивідуальна, фронтальна	Практичне заняття -вправа	Ви розділитеся на бригади по 4 особи для того, щоб кожен відповідав за певний процес, який ви визначите за допомогою жеребкування. Розділити студентів на 4 групи. - Обробка риби. - Приготування котлетної маси. - Приготування напівфабрикату. - Теплова обробка. Для того щоб приступити до роботи вам потрібно дослідити сировину органолептичним способом і визначити чи придатне воно для використання. 5.1 Запропонувати кожній групі здобувачів освіти досліджувати

Продовження табл. 4.5

1	2	3	4
			доброякісність риби

			органолептичним способом. Морозива риба не має стороннього запаху (якщо заморожена у свіжому вигляді). - Неприємний гнильний запах. Морозиво і охолоджену рибу можна визначити пробною варінням одного шматка в закритому посуді. Є ще один спосіб перевірки: проткнути м'якоть розігрітим ножем і швидко піднести його до носа. поглиблення, отже, риба несвіжа. Дослідницький лист _____ Результат дослідження: _____ Запропонувати кожній групі учнів оприлюднити результат дослідження та зробити висновок про придатність сировини для використання. Дослідницький лист _____ Результат дослідження: _____ - _____ Прокоментувати висновки здобувачів освіти.
--	--	--	--

4.8. Проєктування контрольних дій з теми (табл. 4.6).

Таблиця 4.6

Засоби контролю з теми факультативного заняття

Рівні засвоєння навчального матеріалу теми заняття	Форми	Методи	Засоби
1	2	3	4
III рівень	Індивідуальна	Письмове опитування: тестові завдання	1. За характером скелета всі промислові риби поділяються на: 1) хрящові та костисті 2) хрящові та хрящокісні 3) хрящокісні та круглороті 4) круглороті та хрящові 2. До придонних і донних належать такі риби: палтус, камбала,... 1) тріска, пікша, морський окунь 2) оселедець, тунець, скумбрія 3) тріска, оселедець, сардина 4) пікша, скумбрія, оселедець 3. При маринованому посолі використовують наступні компоненти суміші: сіль,... 1) оцтова кислота, нітрат натрію 2) цукор, бензойнокислий натрій 3) цукор, прянощі, оцтову кислоту 4) прянощі, цукор, лавровий лист 4. Дефект «Запарювання» утворюється у рибної продукції при 1) холодному копченні 2) напівгарячому копченні 3) гарячому копченні 4) змішаному копченні 5. Рибні рулети належать докулінарних виробів 1) натуральним 2) рибомучним 3) рубаним 4) із солоних оселедцевих риб

Продовження табл. 4.6

1	2	3	4
			6. Залежно від місця проживання риб

			ділять на такі групи: морські,... 1) прісноводні, живлячі, напівпрохідні 2) річкові, озерні, жируючі 3) прісноводні, прохідні, напівпрохідні 4) річкові, прохідні, озерні 7. Рибу мариновану ділять на сорти: 1) перший та другий 2) вищий та перший 3) вищої, першої, другої 4) на сорти не ділять 8. Сировиною для виготовлення пресервів спеціального баночного посолу є риба. 1) спеціального пряного посолу 2) маринована 3) -сирець 4) солона 9. Прохідними вважаються риби, які живуть: 1) у морях, а для нересту йдуть у річки 2) у опріснених ділянках морів 3) постійно в озерах та річках 4) постійно в морях 10. Якість мороженої риби оцінюють за такими показниками: зовнішнім виглядом,... 1) запаху, смаку 2) якості оброблення, запаху, смаку 3) якості оброблення, консистенції, запаху 4) консистенції, смаку, запаху 11. Змішаним вважається наступний спосіб посолу риби: 1) заливають тузлуком, потім витягають і натирають сіллю 2) натирають сіллю та заливають тузлуком 3) заливають розчином кухонної солі
--	--	--	---

Продовження табл. 4.6

1	2	3	4
			4) натирають сіллю, а потім відмочують

4.9. Розробка сценарію факультативного заняття. Сценарій заняття, його структура й зміст структурних елементів представлені у вигляді табл. 4.7.

Таблиця 4.7

Сценарій навчання з теми заняття

№ з/п	Структурні елементи заняття	Зміст структурних елементів
1	2	3
1	Організаційний момент	- перевірка присутніх на занятті (доповідь старости про готовність групи до заняття, присутніх та відсутніх учнів); - перевірка стану санітарного одягу та зовнішнього вигляду учнів;
2	Повідомлення теми і мети заняття	Повідомлення теми заняття: «Виробництво рибних посічених виробів з комплексною харчовою» Мета: навчитися готувати рибну котлетну масу та готувати різні напівфабрикати із неї; закріпити та вдосконалювати придбані навички та вміння, раціонально використовувати сировину. Звернути увагу учнів на дбайливе ставлення до інструментів та обладнання, на організацію робітника місця, на дотримання правил з техніки безпеки, санітарії та гігієни.
3	Мотивація мети	Актуалізація важливості вивчення даної теми. Сьогодні заняття присвячено розкриттю питань.
4	Актуалізація базових знань	Проводить опитування 1. Класифікація риби за розміром, видом промислової обробки та способом обробки в кулінарії. 2. З яких послідовних операцій складається механічна кулінарна обробка риби? 3. Способи розморожування риби? 4. Навіщо вимочують рибу, і які способи вимочування солоної риби ви знаєте?

Продовження табл. 4.7

1	2	3
5	Формування ООД	Підготовка до заняття передбачає велику самостійну роботу і включає:
6	Формування ВД	Завдання: загальні. 1. Ви розділитеся на бригади по 4 особи для того,

		щоб кожен відповідав за певний процес, який ви визначите за допомогою жеребкування. 2. Розділити учнів на 4 групи. - Обробка риби - Приготування котлетної маси - Приготування напівфабрикату - Теплова обробка Для того щоб приступити до роботи вам потрібно дослідити сировину органолептичним способом і визначити чи придатне воно для використання. 3. Запропонувати кожній групі учнів досліджувати доброякісність риби органолептичним способом. Морозива риба не має стороннього запаху (якщо заморожена у свіжому вигляді). - Неприємний гнильний запах. Морозиво і охолоджену рибу можна визначити пробною варінням одного шматка в закритому посуді. Є ще один спосіб перевірки: проткнути м'якоть розігрітим ножем і швидко піднести його до носа. поглиблення, отже, риба несвіжа. Дослідницький лист
7	Формування КД	Викладач проводить усне опитування. 1. За характером скелета всі промислові риби поділяються на: 1) хрящові та костисті 2) хрящові та хрящокісні 3) хрящокісні та круглороті 4) круглороті та хрящові 2. До придонних і донних належать такі риби: палтус, камбала,... 1) тріска, пікша, морський окунь 2) оселедець, тунець, скумбрія 3) тріска, оселедець, сардина 4) пікша, скумбрія, оселедець

Продовження табл. 4.7

1	2	3
		3. При маринованому посолі використовують наступні компоненти суміші: сіль,... 1) оцтова кислота, нітрат натрію 2) цукор, бензойнокислий натрій 3) цукор, прянощі, оцтову кислоту 4) прянощі, цукор, лавровий лист 4. Дефект «Запарювання» утворюється у рибної продукції при

		1) холодному копченні 2) напівгарячому копченні 3) гарячому копченні 4) змішаному копченні
8	Підбиття підсумків, видача домашнього завдання	Підсумкове опитування для виявлення основних моментів матеріалу заняття. Запитання: Чи отримали ви нові знання та навички виконання завдань? Які аспекти були найбільш запам'ятовуються? Викладач надає домашнє завдання: описати всі види виконаних робіт у щоденнику з виробничого навчання.

Висновки до розділу 4

У четвертому розділі магістерської роботи було розроблено методичні рекомендації для проведення факультативного заняття на тему «Виробництво рибних посічених виробів з комплексними харчовими добавками». Ми визначили дидактичні цілі заняття, сформулювали основний матеріал та розробили методи, засоби і форми контролю засвоєння знань. Також був складений план практичного заняття. Відповідно до цього плану були обрані та обґрунтовані методи організації навчальної діяльності, визначено виконавчі дії здобувачів освіти і розроблено систему контролю за їх виконанням. Результатом розробки компонентів факультативного заняття стало створення сценарію його проведення, який детально описує дії викладача та студентів під час заняття.

ВИСНОВКИ

Зростання виробництва і споживання рибопродуктів в Україні викликає необхідність пошуку нових шляхів підвищення техніко-економічної ефективності виробництва та покращення якості готової продукції. Одним із перспективних напрямків розширення асортименту сировинної бази є використання мінеральних ресурсів. В успішному вирішенні цих завдань велика роль належить інтенсифікації технологічних процесів, використанню сучасних досягнень технічної біохімії і, зокрема, застосування мінеральних харчових добавок комплексної дії.

2. Розроблено рецептуру котлет рибних з додаванням харчової добавки . Встановлено раціональну кількість добавки – 0,3 % до маси рибної сировини.

2. Встановлено, що запропонована харчова добавка забезпечує покращення технологічних властивостей рибних фаршів та виготовлених з них рибних посічених напівфабрикатів, а також показники якості та термін зберігання готових виробів.

3. Експериментально доведено, що використання в рецептурі котлет рибних пропонованої добавки, підвищується перетравлюваність білкового компоненту ферментами шлунково-кишкового тракту *in vitro*.

6. Розроблено дидактичний проект факультативного заняття з теми «Технологія збитих ягідно-плодових смузі з комплексною харчовою добавкою» для студентів спеціальності «Професійна освіта. Харчові технології»

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 2284:2010 Риба жива. Технічні умови
2. ДСТУ 4378: 2005 Риба океанічного промислу заморожена. Технічні умови
3. ДСТУ 4868: 2007 Риба заморожена. Технічні умови
4. 5. Антіпова Л.В. Використання вторинної колагеновмісної сировини в м'ясній промисловості [Текст] / Л.В. Антіпова, І.А. Глотова. СПб: ГІОРД, 2006. - 384 с.
5. Риба і рибні товари. ЛНУ ім.Т. Шевченка, Луганськ / Україна, 2012. - 13 с.
6. Романенко І. Риба та морепродукти. Харків: Vivat, 2017. — 48 с.
7. Ліпідний склад тканин риб. Обмін ліпідів. ДГУ ім. Олеся Гончара, Кафедра загальної біології та водних біоресурсів, Дніпропетровськ 2013. — 22 стор.
8. ДСТУ 4514: 2006 Риба, інші водні живі ресурси та харчова продукція з них. Визначання хлорорганічних пестицидів та поліхлорованих біфенілів методом газорідинної хроматографії
9. Методи дослідження крові риб. Дніпропетровський Національний університет імені Олеся Гончара, Україна, 2013 р. 34 с
10. Романенко І.В. (уклад.). Рулети, паштети (м'ясо, риба, овочі). Харків: Vivat, 2020. — 48 с. — (Готувати смачно). — ISBN 978-966-982-234-5.
11. СОУ 15.2-34821206-033:2010 Риба дрібна заморожена. Технічні умови.
12. ДСТУ 3326-96 Риба, морські безхребетні, водорості та продукти їх перероблення. Терmini та визначення
13. Сирохман І.В., Задорожний І.М., Пономарьов П.Х. Товарознавство продовольчих товарів. Підручник. — 4-е вид, переробл. і доп. — Київ: Лібра, 2007. — 600 с. — ISBN: 978-966-7035-86-0.

14. Шумило Г.І. Технологія приготування їжі. – К., 2003.
15. Бордун В.В. Товарознавство, 1987 р.
16. “Громадське харчування в умовах комерціалізації і приватизації”, збірник наукових праць. Київ, КДТЕУ, 2011 р.
17. Красуля О.М. Застосування солей молочної кислоти у м'ясній промисловості [Текст]/О.М. Красуля // - М'ясна промисловість. 2002. - №8. - С. 22–23.
18. Латін Н. н. Застосування СО₂-екстрактів прянощів у м'ясній промисловості [Текст]/Н.М. Латін, В.М. Банашек, Г.І. Касьянов// М'ясна промисловість. 2002. - №10/. - С. 29–33.
19. Тимошенко Н. В. Використання білково-мінеральної добавки при виробництві м'ясних продуктів [Текст] / Н.П. . 18–19.Пабат В.О. Технологія продуктів забою тварин [Текст] / В.О. Пабат, А.Я. Маньковський. – К.: ТОВ Оріон, 2000. – 361 с.
20. Ринок м'яса та м'ясних продуктів України [Текст] М'ясна справа. - 2006. - №12. – С. 5–15.
21. Сарафанова Л. А. Застосування харчових добавок у переробці м'яса та риби [Текст] / Л.А. Сарафанова. - СПб.: Професія, 2007. - 256 с.
22. Соломакіна О.Ю. Використання заміни́ка кухонної солі під час виробництва продуктів із яловичини [Текст] / О.Ю. Соломакіна, С.Б. Юдіна // М'ясна промисловість. – 2002. – №3/. - С. 28–29.
23. Технологія м'яса та рибних продуктів [Текст]: підручник / Л.Г. Винникова. - К.: Фірма «ІНКОС», 2006. - 600 с.
24. Технологія м'яса та м'ясних продуктів [Текст]: підручник / М.М. Клименко, Л.Г. Віннікова, В.Г. Береза та ін.; за ред. М.М. Клименка. – К.: Вища освіта, 2006. – 640 с.
25. Тимошук І.І. Удосконалення технології м'ясних продуктів [Текст] / І.І.. - К.: Урожай, 1988. - 192 с
26. Офіційний сайт Liga 360 Код доступу:
<https://ips.ligazakon.net/document/TI2140>