

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. Дослідження кінетики зміни фізико-хімічних та органолептичних властивостей рибного фаршу та готових виробів в процесі їх зберігання та виготовлення готової продукції

(тема кваліфікаційної роботи)

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

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Людмила КАЛАШНИКОВА
(підпис) (ім'я та прізвище)

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

Рецензент Тетяна ГОНТАР
(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

6

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)

Калашникова Людмила Володимирівна
(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи «Професійна підготовка техніків-технологів рибних цехів на прикладі виробництва рибних посічених виробів з комплексною харчовою добавкою. Дослідження кінетики зміни фізико-хімічних та органолептичних властивостей рибного фаршу та готових виробів в процесі їх зберігання та виготовлення готової продукції»

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 КІНЕТИКУ ЗМІНИ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РИБНИХ ВИРОБІВ
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

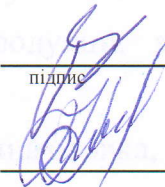
Юлія КАЛАШНИКОВА
ім'я, прізвище

Керівник роботи


підпис

Олександр АЛЕКСАНДРОВ
ім'я, прізвище

Керівник роботи


підпис

Наталія КОРОЛЬОВА

РЕФЕРАТ

Робота містить: 92 сторінок, 4 рисунків, 13 таблиць, 40 джерел.

Кваліфікаційна робота (дипломний проект) присвячений науковому обґрунтуванню та вдосконаленню системи підготовки техніків-технологів рибних цехів до впровадження технології виробництва рибних посічених виробів з комплексною харчовою добавкою.

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

У розділі 2 досліджується асортимент, харчова, біологічна цінність та існуючі технології виготовлення рибної продукції, розглянуто застосування різних способів поліпшення якості рибних продуктів, а також подовження строків їх зберігання. Проведено дослідження впливу комплексної харчової добавки на кінетику зміни фізико-хімічних та органолептичних властивостей рибного фаршу та готових виробів в процесі їх зберігання. Визначено оптимальний вміст пропонованої комплексної добавки у рибних výroбах.

У третьому розділі розглянуто кваліфікаційні вимоги, характеристика робіт, завдання та посадові обов'язки техника-технолога рибного цеху; права та відповідальність цього фахівця.

У четвертому розділі розроблено дидактичний проєкт факультативного заняття з теми «Впровадження технології виробництва рибних посічених виробів з комплексною харчовою добавкою» з дисципліни «Технологія харчових виробництв» для здобувачів вищої освіти за спеціальністю «Професійна освіта (Аграрне виробництво, переробка сільськогосподарської продукції та харчові технології)».

Запропоновані методики можуть бути покладені в основу інноваційних технологій отримання рибної продукції, а саме котлет з підвищеною харчовою цінністю.

Ключові слова: професійна підготовка, рибні напівфабрикати, фізико-хімічні властивості, органолептичні показники, харчова добавка комбінованого складу, технік-технолог, кадрове забезпечення, методика навчання.

ABSTRACT

The work contains: 92 pages, 4 figures, 13 tables, 40 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 with a complex food additive.

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

Section 2 examines the assortment, nutritional, biological value and existing technologies for manufacturing fish products, considers the use of various methods of improving the quality of fish products, as well as extending their shelf life. A study of the influence of a complex food additive on the kinetics of changes in the physicochemical and organoleptic properties of minced fish and finished products during their storage was conducted. The optimal content of the proposed complex additive in fish products was determined.

The third section considers the qualification requirements, job characteristics, tasks and job responsibilities of a technician-technologist of a fish shop; rights and responsibilities of this specialist.

In the fourth section, a didactic project of an optional lesson on the topic "Implementation of technology for the production of fish cutlets with a complex food additive" in the discipline "Food Production Technology" for higher education applicants in the specialty "Vocational Education (Agricultural Production, Processing of Agricultural Products and Food Technologies)" has been developed.

The proposed methods can be used as the basis for innovative technologies for obtaining fish products, namely cutlets with increased nutritional value.

Keywords: professional training, fish semi-finished products, physicochemical properties, organoleptic indicators, food additive of combined composition, technician-technologist, staffing, training methodology.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1	9
АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ТЕХНІКІВ-ТЕХНОЛОГІВ.....	9

1.1. Сучасний стан розвитку галузі харчової промисловості України	9
1.2. Особливості професійної підготовки техніків-технологів в закладах фахової передвищої освіти...12	

РОЗДІЛ 2	19
КІНЕТИКА ЗМІНИ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РИБНОГО ФАРШУ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ В ПРОЦЕСІ ЇХ ЗБЕРІГАННЯ ТА ВИГОТОВЛЕННЯ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	19

2.1. Рибні товари і продукти з переробленої риби та морепродуктів [1].....	19
2.2. Розширення асортименту рибних продуктів [2]	22
2.3. Удосконалення технології переробки риб і морепродуктів з метою забезпечення якості, безпечності та збереженості готової продукції	25
2.4. Сучасні методи контролю якості та безпечності рибних і морепродуктів	29
2.5. Об'єкти, предмети і матеріали досліджень	49
2.6. Методи досліджень.....	50

2.6.1. Методики фізико-хімічних досліджень дослідних зразків рибних фаршів.....	51
2.6.2. Методика визначення мікробіологічних показників дослідних зразків рибних фаршів..	51
2.6.3. Методика визначення якості та органолептичних показників дослідних зразків рибних фаршів.....	51
2.6.4. Методика визначення структурно-механічних показників дослідних зразків рибних фаршів.....	51
2.6.5. Методика визначення кислотного числа дослідних зразків рибних фаршів.....	52
2.6.6. Методика визначення пероксидного числа дослідних зразків рибних фаршів	53
2.6.7. Технологія одержання комбінованої харчової добавки	Ошибка! Закладка не определена.

2.7. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	54
2.7.1. Визначення раціональних параметрів рибного фаршу з додаванням харчової добавки	54
2.7.2 Технологічні та фізико-хімічні характеристики рибних фаршів.....	62

РОЗДІЛ 3	64
-----------------------	-----------

ВИМОГИ ДО КАДРОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНИКІВ-ТЕХНОЛОГІВ ЦЕХУ ВИГОТОВЛЕННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ [24].....	64
РОЗДІЛ 4	68
РОЗРОБКА ДИДАКТИЧНОГО ПРОЄКТУ ФАКУЛЬТАТИВНОГО ЗАНЯТТЯ З ТЕМИ «ВИРОБНИЦТВО РИБНИХ ПОСІЧЕНИХ ВИРОБІВ З КОМПЛЕКСНОЮ ХАРЧОВОЮ ДОБАВКОЮ»	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	88

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 добавкою.

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

Завдання дослідження :

1. Виявити особливості професійної підготовки техніків-технологів у закладах фахової передвищої освіти.

2. Розробити дидактичний проєкт факультативного заняття «Виробництво рибних посічених виробів з комплексною харчовою добавкою» для підготовки техніків-технологів.

Методи дослідження: теоретичні: теоретичні – аналіз та узагальнення нормативних документів, систематизація теоретичного та практичного матеріалу; вивчення й аналіз досвіду використання професійної підготовки техніків-технологів в харчовій галузі, виявити особливості навчання під час професійної підготовки техніків-технологів харчової галузі.

Наукова новизна полягає у виявленні особливостей професійної підготовки техніків-технологів харчової галузі; теоретичному обґрунтуванні та розробці дидактичного проєкту факультативного заняття з теми «Виробництво рибних посічених виробів з комплексною харчовою добавкою».

Практичне значення дослідження полягає у розробці дидактичного проєкту з теми «Виробництво рибних посічених виробів з комплексною харчовою добавкою» для підготовки техніків-технологів харчової галузі.

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

1.1. Сучасний стан розвитку галузі харчової промисловості України

Харчові підприємства є важливим елементом національної економіки, оскільки від них залежить як якість життя населення, а й продовольча безпека всієї країни. Для підтримки даних функцій необхідно забезпечувати постійне вдосконалення виробництва, що неможливо здійснити без впровадження інновацій.

Специфіка харчової промисловості пов'язана із ринковими особливостями. Можна виділити ключові елементи, що впливають на ринку: попит продукції; платоспроможність населення; насиченість продукцією. Незважаючи на наявність стабільного попиту на харчову продукцію, населення не завжди має у своєму розпорядженні доступні фінанси, що може перешкодити насиченню ринку. У разі відсутності конкуренції інноваційний розвиток відбуватиметься набагато повільніше, що спостерігалось протягом тривалого часу в Україні. Слабка зацікавленість виробників у застосуванні інноваційних технологій пов'язана з низьким рівнем конкуренції на ринку.

Вступ України до Світової організації торгівлі надав серйозний вплив на вітчизняну харчову промисловість і призвело до необхідності підтримки конкурентного рівня вітчизняної продукції за умов посилення міжнародних інтеграційних зв'язків. Цей крок став серйозним поштовхом до інтенсифікації інноваційної діяльності харчового виробництва, спрямованої на підвищення якості та розширення пропозиції.

Важливим етапом забезпечення інноваційного зростання стала реалізація політики імпортозаміщення, яка серйозно торкнулася агропродовольчого сектору, зокрема харчової діяльності. Однак, незважаючи на значну активізацію інноваційних процесів, перед українським харчовими підприємствами все ще стоять невирішені завдання щодо розширення виробничого асортименту та обсягу наданих послуг, підтримці на конкурентному рівні їх якості, розробці внутрішньокорпоративних заходів щодо їх підвищення, а також пошуку можливостей зниження витрат та відходів виробництва, що на високому рівні.

Основним рішенням перерахованих завдань є створення та впровадження сучасних технологій. Особливості харчової галузі полягають у проведенні наступних інноваційних робіт:

- створення нових видів продукції та (або) послуг;
- удосконалення та модернізація видів продукції та (або) послуг, що вже випускаються;
- трансформація технологічного процесу, що діє на виробництві;
- проведення технологічного переоснащення та підготовка виробництва для випуску нової або модернізованої продукції;
- впровадження у виробництво нового технологічного процесу;
- розробка програм тестування нової продукції та визначення рівня якості послуг;
- ведення маркетингової діяльності з метою просування продукції на ринку.

В умовах глобальної інтеграції торгових ланцюжків загострюється необхідність підтримки продовольчої безпеки країни, що зумовлює актуальність досліджень щодо впровадження інноваційних технологій у харчовій промисловості.

Для недопущення негативних ефектів від нестачі у продовольстві необхідно забезпечити якісну та кількісну віддачу від харчового виробництва, яку можна досягти через формування системи управління інноваційними процесами на підприємстві.

Запропонована схема має універсальний характер і може бути адаптована до інших галузей народного господарства, однак у цьому випадку відзначається відмітна специфіка інноваційного розвитку харчових підприємств, яка полягає у їхньому прямому впливі на продовольчу безпеку країни. Таким чином, інноваційний розвиток є необхідним не лише з погляду забезпечення достатнього рівня конкурентоспроможності, ефективності та сталого розвитку, а також позиції збереження стабільного соціально-економічного становища країни.

З погляду державних структур, важливо підтримати вітчизняних виробників та постачальників за допомогою використання механізмів стимулювання, спрямованих на зниження імпорту, розвиток внутрішнього ринку, що дозволить проникнути на зовнішні ринки та збільшити обсяг експорту. Якщо розглядати розвинені країни, то держави прагнуть максимізувати своє продовольче самозабезпечення, зокрема Сполучені Штати та Франція забезпечують себе продовольством на 100% за допомогою національного виробництва, Німеччина – на 93%. Україна забезпечує себе продовольством приблизно на 90%, проте виникають проблеми з відсутністю справедливого розподілу: більшість населення потребує продовольства, тоді як величезна кількість продукції експортується, що пов'язано з політичними факторами.

Багато галузей народного господарства зазнають складнощів щодо формування ресурсів інноваційного розвитку та інтенсифікації процесів

імпортозаміщення. Слід враховувати можливе настання стресових подій, які можуть створити альтернативні варіанти, що впливають на стійкість підприємства. Так, криза 2014 р. показав слабкість вітчизняної економіки. У такому аспекті мета харчової промисловості – максимізація задоволення потреб населення у продуктах харчування з урахуванням сучасних вимог якості та безпеки.

1.2. Особливості професійної підготовки техніків-технологів в закладах фахової передвищої освіти

Далі у своєму дослідженні здійснено аналізу можливостей використання інноваційних технологій на підприємствах харчової промисловості.

Для цього пропонується вирішити такі завдання:

- визначити етапи впровадження інновацій на виробництво;
- перерахувати актуальні харчові інноваційні технології та навести приклади;
- розглянути фактори, що впливають на процеси впровадження інновацій;
- виділити типові помилки при адаптації інновацій до харчового виробництва.

У продукції під час свого звернення над ринком є життєвий цикл. У науковій літературі виділяють класичний маркетинговий підхід до розгляду етапів життєвого циклу товару, представлених схематично на рис. 1.2.

Впровадження інноваційних технологій призводить до скорочення життєвого циклу продукції. Харчова промисловість сильно схильна до такої динаміки, проте технологічний розвиток і грамотний маркетинг дозволяють продовжити життя продукції, що виробляється. Для цього можна використовувати різні ринкові стратегії: продовження активних фаз життєвого циклу продукції над ринком у вигляді недопущення спаду попиту

через її якісне поліпшення; проведення продукції через кілька життєвих циклів у результаті наділення її принципово новими властивостями; вихід на нові ринки, на яких відсутня чи спостерігається недостатня насиченість реалізованими товарами та послугами тощо.

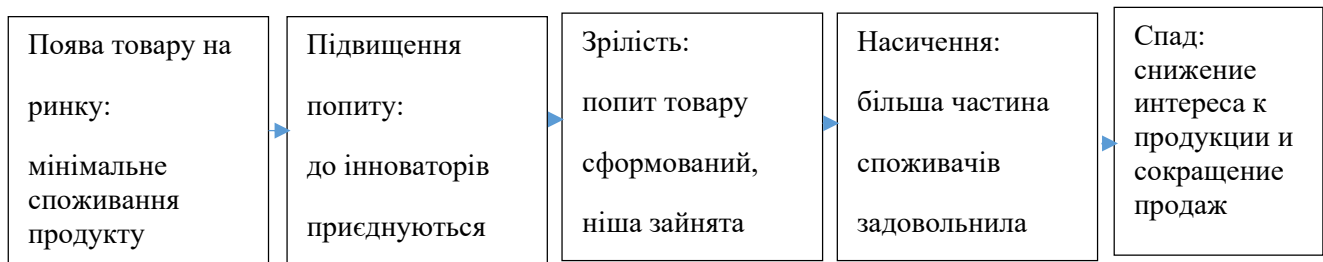


Рис. 1.1. Етапи життєвого циклу товару

Процес реалізації інноваційних технологій у будь-якій сфері господарювання починається з інноватора чи колективу розробників, а

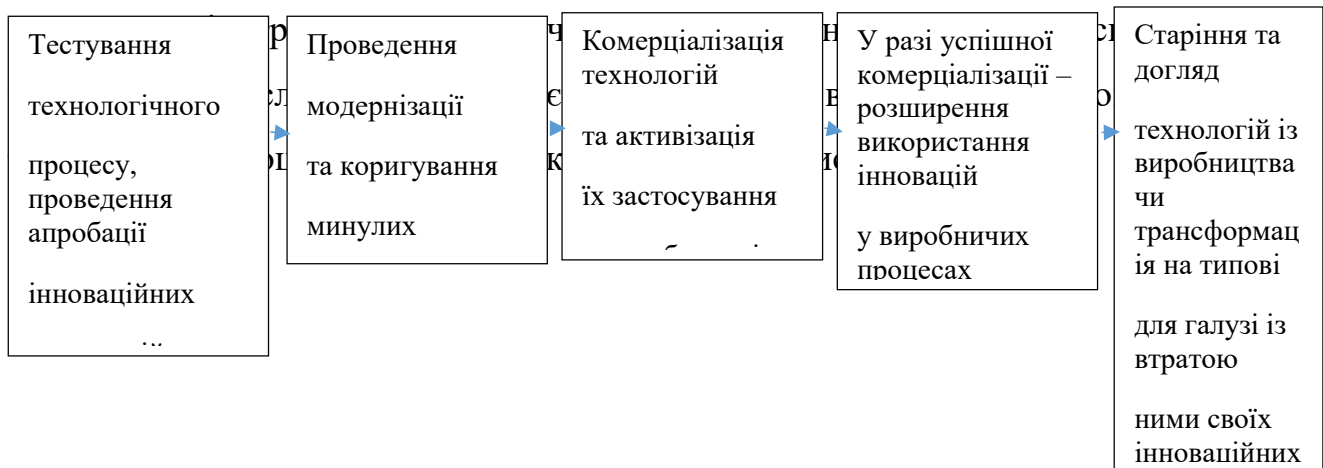


Рис. 1.2. Етапи впровадження інноваційних технологій на підприємстві харчової промисловості

Остання стадія (старіння технологій) є найтривалішою, доки відбудеться зміна виробничого процесу чи заміщення іншою продукцією (див. рис. 1.2).

З позиції харчових підприємств пропонується виділити фактори, що визначають попит на інноваційні технології:

- зростання попиту на продукцію високої якості, що мінімізує негативний вплив на споживачів;
- потреба у оптимізації вартості підсумкової продукції.

Динаміка, що склалася, визначає необхідність введення на виробництві системи якості, спрямованої на підвищення ефективності інноваційними способами. Традиційні системи не дозволяють забезпечити достатній рівень якості, тоді як сучасні інформаційні технології відкривають нові можливості щодо раціоналізації всіх внутрішньокорпоративних процесів. Однак формування такої системи має супроводжуватись значними інвестиційними вкладеннями з боку господарюючих суб'єктів, що не завжди є можливим.

Цифрова економіка торкається практично всіх сфер господарювання, у тому числі і харчової промисловості. Сьогодні неможливо уявити її розвиток без застосування інновацій. Виникає гостра потреба в адаптації інформаційних технологій до виробництва та створення спеціальних служб з управління проектами навіть у малих підприємствах.

У процесі дослідження нами виділено основні інноваційні технології, що реалізуються на харчових підприємствах:

- проведення «шокової» заморозки за допомогою криогенних газів у рідкому стані, що спрощує процес перевезення та зберігання продукції, а також значно подовжує термін зберігання при збереженні початкових властивостей;
- впровадження «швидких» технологій виробництва традиційної продукції, що скорочують час і процеси виробництва без зниження підсумкової вартості;
- використання добавок, що надають товару необхідні якості та властивості при скороченні собівартості продукту;
- впровадження спеціалізованих технологій, що дозволяють підвищити термін придатності продукції зі збереженням її якості тощо.

Перелічені технології є лише невеликим прикладом інноваційних процесів у харчовій промисловості. Впровадження технологічних і технічних рішень, які забезпечують виробництво, зберігання та транспортування харчової продукції, необхідне українським компаніям підвищення їх конкурентоспроможності.

Процеси трансформації суспільних відносин диктують необхідність переходу до нового виробництва. Соціокультурні зміни впливають на становлення особи, яка зацікавлена у глобальних якісних змінах. Зокрема, сучасна харчова промисловість має враховувати тренди, такі як виробництво екологічної продукції, продукції нетваринного походження, здорове харчування тощо.

На основі вивчення джерел нами виділено такі основні фактори, що впливають на процес впровадження технологій:

- ринкові умови та макроекономічні обставини, в яких відбувається впровадження інновацій; наявність попиту продукції;
- співвідношення продуктивності технології та вартості її впровадження; корисний ефект від технологій, що впроваджуються; тривалість циклу розвитку інновації;
- безпосередньо професійні кадри, зайняті у дослідженнях, розробці та впровадженні інновацій;
- наявність фінансових і матеріальних засобів, необхідних при практичній реалізації технології;
- безліч інших факторів, інтенсивність впливу яких обумовлена різними соціально-економічними характеристиками

При впровадженні інноваційних технологій у виробничу діяльність можна назвати типові види помилок, подані у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1

Типові помилки під час впровадження інноваційних технологій на харчових підприємствах

Типова помилка	Сутність
Помилки з вибором технологічного процесу інновації	Перш ніж використовувати інновацію, необхідно обґрунтувати необхідність її впровадження у виробничі процеси. Для раціонального використання

Продовження табл. 1.1

1	2
	технологічних інновацій потрібно налагодити внутрішньокорпоративний інноваційний менеджмент
Слабо продуманий та неефективний маркетинг, непродуманий опис інноваційного пропозиції	Представлена над ринком продукція чи послуга має відповідати ринковим потребам. Маркетинг повинен враховувати потреби споживачів інноваційної технології, їх запити та очікування. Відсутність урахування даних факторів призведе до непродуманого виробництва
Слабкий фокус чи відсутність цільової аудиторії	Для максимізації віддачі потрібно враховувати цільову групу, на яку були розраховані вироблені продукти та послуги. Занадто велике охоплення споживачів без вибору цільової аудиторії може призвести до зайвих витрат та інших витрат, що може негативно вплинути на підсумковий прибуток
Відсутність чи слабка опрацьованість каналів виходу на цільову аудиторію	В умовах постійної динаміки ринкових відносин потрібно визначити найбільш ефективні способи донесення інформації до цільової аудиторії

Перелічені у таблиці типові види помилок є лише деякими з більшості, опрацювання яких має враховувати безпосередню діяльність підприємства. Для побудови цілісної картини менеджменту компанії потрібно враховувати інноваційні особливості виробничих алгоритмів, що впроваджуються.

Специфіка ухвалення інноваційних рішень на харчових підприємствах тісно пов'язана з необхідністю інтеграції різних інноваційних технологій (маркетингових, організаційних, процесних та продуктових). Тільки за їх синергетичному взаємодії можна говорити про сталий розвиток підприємств і галузі. Розробка нової продукції вимагає розвитку нових технологій, що дозволяють використовувати вже наявні види сировини, так і нові, враховуючи існуючий попит на ринку функціонування господарюючих суб'єктів. На основі маркетингових технологій з'являється можливість підвищити попит, прискорити доставку та поширити продукцію. Таким чином, лише за сукупного використання різних видів інновацій з'являється

можливість підтримати достатній рівень конкурентоспроможності, наситити ринок необхідними ресурсами та підвищити ефективність виробництва.

Сучасні цифрові умови господарювання зумовлюють необхідність пошуку інтенсивних способів підвищення продуктивності та скорочення виробничих витрат. У практиці розвинених країн є безліч методів раціоналізації виробничих процесів. До таких методів можна віднести інструменти дбайливого виробництва. Впровадження таких інноваційних технологій у харчову промисловість дозволить значно раціоналізувати виробничі процеси та скоротити витрати.

Підсумовуючи роботу, зазначимо, що без активізації харчових інновацій неможливо досягти конкурентоспроможного становища на внутрішньому та зовнішньому ринках. При цьому інновації мають бути спрямовані на якісні зміни технологічних процесів та розробку нових видів продукції, так як саме вони дозволяють досягти сталого розвитку у довгостроковій перспективі. Продовольча безпека країни безпосередньо залежить від стану харчового сектора країни, розвиток якого має стати пріоритетним напрямом національної політики. Незважаючи на високу роль держави у формуванні інноваційного потенціалу галузі, саме товаровиробники створюють пропозицію на харчову продукцію, а їх інноваційний розвиток має будуватися на високій активності підприємств та приватних інвесторів. На жаль, у вітчизняній практиці ведення інноваційної діяльності спостерігаються серйозні проблеми у сфері інтенсифікації інновацій. Цей факт пов'язаний із низькою інвестиційною привабливістю та наявністю великої кількості ризиків, властивих національній економіці.

РОЗДІЛ 2

КІНЕТИКА ЗМІНИ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ТА ОРГАНОЛЕПТИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РИБНОГО ФАРШУ ТА ГОТОВИХ ВИРОБІВ В ПРОЦЕСІ ЇХ ЗБЕРІГАННЯ ТА ВИГОТОВЛЕННЯ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

2.1. Рибні товари і продукти з переробленої риби та морепродуктів [1]

Вступ

Рибні товари займають важливе місце у харчовій промисловості та дієти людини. Вони є джерелом білків, жирних кислот, вітамінів та мінералів, необхідних для здоров'я. Продукти з переробленої риби та морепродуктів значно розширюють асортимент харчових продуктів, дозволяючи задовольнити різноманітні потреби споживачів.

Класифікація рибних товарів

Рибні товари можна умовно розділити на такі категорії:

1. Сира риба:

- Свіжа риба (охолоджена чи неохолоджена).
- Заморожена риба.

2. Перероблені продукти:

- Солена риба.
- Копчена риба (гарячого та холодного копчення).
- Консервована риба (в оливковому маслі, томатному соусі тощо).
- Напівфабрикати (фарш, стейки, філе).

3. Морепродукти:

- Молюски (устриці, мідії, гребінці).

- Ракоподібні (креветки, краби, омари).
- Морські водорості (ламінарія, норі).

4. Продукти глибокої переробки:

- Рибні пресерви (наприклад, оселедець у маринаді).
- Рибні пасти, паштети.
- Продукти з сурими (крабові палички).

Технологія переробки риби

Переробка риби включає низку технологічних процесів, спрямованих на підвищення збереженості, безпеки та харчової цінності продуктів:

1. Охолодження та заморожування:

- Охолодження дозволяє зберігати рибу від кількох днів до кількох тижнів.
- Заморожування (швидке або традиційне) запобігає мікробіологічному псуванню.

2. Соління та маринування:

- Соління дозволяє довше зберігати рибу завдяки осмотичному ефекту.
- Маринування додає смакових якостей, використовуючи оцет, спеції та ароматичні добавки.

3. Копчення:

- Гаряче копчення забезпечує продуктам насичений смак та продовжує термін придатності.
- Холодне копчення більш тривалий процес, що зберігає структуру продукту.

4. Виробництво консервів:

- Консервування полягає у стерилізації продукту в герметичній упаковці для тривалого зберігання.
- Популярними видами є шпроти, сардини, тунець.

5. Суримі-технологія:

- Це процес обробки рибного білка, що дозволяє створювати текстуру та смак, схожі на м'ясо ракоподібних.

Харчова цінність рибних продуктів

Рибні товари мають високу харчову цінність завдяки наступним компонентам:

1. Білки:

- Рибний білок легкозасвоюваний, він містить усі незамінні амінокислоти.

2. Жири:

- Багаті на омега-3 жирні кислоти, які сприяють зниженню ризику серцево-судинних захворювань.

3. Вітаміни та мінерали:

- Вітамін D, B12, селен, йод сприяють здоров'ю кісток, мозку та ендокринної системи.

Ринок рибних продуктів

У сучасному світі рибні товари користуються значним попитом. Зростає споживання продуктів глибокої переробки через зручність використання та збереження часу. Популярні тенденції включають:

- Виробництво екологічно чистих та органічних продуктів.
- Розширення асортименту готових до вживання продуктів.
- Використання нових технологій пакування, що збільшують термін придатності.

Висновок

Рибні товари та продукти з переробленої риби та морепродуктів — це перспективний сегмент харчової промисловості, що задовольняє потреби сучасного споживача. Їхня харчова цінність, різноманітність та зручність роблять їх важливою складовою раціону багатьох людей у різних куточках світу.

2.2. Розширення асортименту рибних продуктів [2]

Вступ

Рибні продукти займають важливе місце в раціоні людини завдяки своїй високій поживній цінності, багатству білків, жирів, вітамінів та мінералів. У сучасних умовах ринок харчових продуктів переживає значні зміни, що вимагають адаптації до нових тенденцій і потреб споживачів. Розширення асортименту рибних продуктів є актуальним завданням, яке сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємств харчової промисловості, задоволенню потреб споживачів та популяризації здорового харчування.

Цей розділ розглядає основні напрямки, методи та перспективи розширення асортименту рибних продуктів на ринку, враховуючи технологічні, економічні та маркетингові аспекти.

Основні напрями розширення асортименту

1. Впровадження інноваційних технологій

Розширення асортименту рибних продуктів неможливе без застосування сучасних технологій переробки риби. Інноваційні підходи дозволяють:

- створювати нові види продукції, такі як рибні снеки, пасти, готові до споживання страви;
- покращувати органолептичні властивості продуктів;
- збільшувати термін зберігання продукції за рахунок використання передових методів консервування, вакуумного пакування або шокового заморожування;
- знижувати втрати сировини під час переробки завдяки оптимізації технологічних процесів.

2. Використання нетрадиційних видів риби та морепродуктів

Розширення асортименту може бути досягнуто шляхом введення в обіг маловикористовуваних або нетрадиційних видів риби. До таких належать:

- малоцінні види, які мають високий харчовий потенціал (наприклад, мойва, путасу, скумбрія);
- морепродукти (кальмари, мідії, креветки), які набувають популярності завдяки високому вмісту білків та мікроелементів.

Цей напрямок дозволяє знижувати залежність від традиційних видів сировини, таких як лосось або оселедець, та урізноманітнювати пропозицію для споживачів.

3. Орієнтація на здорове харчування

У відповідь на зростання попиту на продукти з низьким вмістом калорій, жиру і солі підприємства активно працюють над створенням дієтичних та функціональних рибних продуктів. До таких можна віднести:

- рибні консерви з мінімальним вмістом консервантів;

- продукти, збагачені омега-3 жирними кислотами, йодом або іншими корисними компонентами;
- страви, що відповідають вимогам спеціалізованих дієт (наприклад, безглютеніві або безлактозні).

4. Впровадження локальних смакових традицій

Інтеграція місцевих кулінарних особливостей у виробництво рибних продуктів може значно підвищити їх привабливість. Наприклад:

- створення продукції з урахуванням традицій української кухні (оселедець у маринаді, рибні пироги);
- адаптація іноземних рецептів під смаки вітчизняних споживачів.

5. Упаковка та зручність споживання

У сучасних умовах важливу роль відіграє розробка зручної та екологічної упаковки. Ідеї для покращення включають:

- порційні пакування для одного споживання;
- пакети з повторним закриттям;
- використання біорозкладних матеріалів для зменшення впливу на довкілля.

Економічні аспекти

Розширення асортименту рибних продуктів вимагає значних інвестицій у технології, дослідження ринку та маркетинг. Проте це сприяє:

- збільшенню ринкової частки підприємства;
- зниженню залежності від сезонності вилову окремих видів риби;
- підвищенню лояльності споживачів.

Ефективне управління витратами на розробку нових продуктів та їх виведення на ринок може забезпечити стабільне зростання прибутковості.

Маркетингові стратегії

Для успішного впровадження нових рибних продуктів необхідно використовувати комплексні маркетингові стратегії:

- проведення аналізу потреб споживачів та конкурентного середовища;
- активна рекламна кампанія з акцентом на користь продуктів для здоров'я;
- участь у виставках, дегустаціях, акціях для підвищення впізнаваності бренду.

Висновок

Розширення асортименту рибних продуктів є багатограним завданням, яке охоплює технологічні, економічні та маркетингові аспекти. Використання інноваційних підходів, орієнтація на потреби споживачів та впровадження нових видів продукції дозволяють забезпечити стабільний розвиток підприємств галузі та сприяють формуванню здорового харчування населення.

2.3. Удосконалення технології переробки риб і морепродуктів з метою забезпечення якості, безпечності та збереженості готової продукції

Розглянутий хімічний склад комерційних зразків *Laminaria japonica*. Запропонована схема попередньої обробки сухої ламінарії, яка дозволяє зберегти в продукті більшу кількість йоду. Для покращення якості дієтичних продуктів на основі ламінарії рекомендовано нормувати масову частку йоду в сировині. Запропоновано конкретизувати вимоги СанПіН 2.3.2.1078-01 за вмістом токсичних елементів, зокрема миш'яку в морських водоростях.

Безпечність рибних і морепродуктів значною мірою залежить від вмісту важких металів, пестицидів, біогенних амінів, поліциклічних ароматичних вуглеводнів, продуктів мікробіологічного забруднення тощо.

За результатами визначення вмісту різних металів у лусці, печінці та м'язовій тканині трьох видів глибоководних риб *Triglia lucerna*, *Lophius budegassa* і *Solea iascaris* встановлено, що луска і печінка риб містять більше металів, ніж м'язи. Вміст натрію і миш'яку в м'язовій тканині був вищим, ніж у решта проб, тоді як найбільша кількість цинку і нікелю містилась у лусці, а найменша – в м'язовій тканині. *Solea Iascaris* була більше забруднена мікроелементами, ніж інші види риб.

Концентрації біогенних амінів у рибній пасті (Riahaakuru) (n=28), виробленій у різних частинах Мальдів, визначали методом високоефективної рідинної хроматографії. Було виявлено понад 10 біогенних амінів: агматин – 161 мг/кг; кадаверин – 387 мг/кг; гістамін – 5,487 мг/кг; путресцин – 290 мг/кг; фенілетиламін – 23 мг/кг; серотонін – 91 мг/кг; спермін – 329 мг/кг; спермідин – 70 мг/кг; триптамін – <5 мг/кг; тирамін – 50 мг/кг.

Дев'ять біогенних амінів виявили у 3-х зразках; 8 – у 10 зразках, 7 – у 6 зразках, 6 – у 3-х зразках, 4 – в 5 зразках і 1 – в 1 зразку.

Гістамін був виявлений у кількостях, що становлять певний ризик для здоров'я людини. З двох довільно взятих зразків пасти було вибрано 14 ізолятів, які перевірили на продукування гістаміну. Дванадцять ізолятів з цієї групи продукували гістамін, причому найактивнішими були види *Bacillus massiliensis* Nai5 (6,65 мг/кг) і *Bacillus polifermenticus* (5,58 мг/кг).

Встановлено, що відхилення від технологічних інструкцій на операціях розморожування і посолу ставриди може призвести до накопичення гістаміну в продуктах і готовій продукції до рівня, не допустимого для споживання у піцу.

Проаналізований рівень гістаміну в натуральних і томатних рибних консервах, виготовлених різними підприємствами. Прослідкована динаміка змін гістаміну стосовно напівфабрикатів ставриди залежно від температурних умов розморожування і посолу. Показана необхідність безумовного дотримання температурних параметрів під час проведення наведених операцій.

На основі результатів дослідження продукту тривалого зберігання, приготовленого з тунця встановлено, що вміст гістаміну в продукті знижується на 31-73% під час зберігання протягом 10 місяців за температури мінус 80,4 і 30 °С. Ризик отруєння за умов споживання дослідного продукту знижується в процесі його зберігання.

Проаналізована безпечність натуральних і томатних рибних консервів за вмістом у них гістаміну. Показано можливість накопичення гістаміну в рибному напівфабрикаті за умов порушення температурних параметрів виготовлення.

На основі узагальненого огляду даних за вмістом гістаміну залежно від виду риб, частин тіла, стадії посмертного стану, способу обробки показана можливість посолу скумбрії японської в цілому вигляді з дотриманням вимог щодо її обробки. Запропоновано розширити перелік об'єктів для контролю за показником безпечності – вмістом гістаміну.

Досліджено вплив суміші різних штамів заквасок на вміст п'яти різних біогенних амінів. Аміни визначали високоефективною рідинною хроматографією зі зворотними фазами з УФ детектором. Встановлено, що закваски швидко зменшують рН від 6,4 до 5,2, блокують ріст патогенних мікроорганізмів і пригнічують накопичення амінів.

Таким чином, використання суміші з різних штамів може бути застосоване для біоконсервації рибного фаршу.

Вивчені відповідні реакції стілоніхій щодо бенз(о)пірену, який міститься в деяких видах рибних консервів із копченої риби. Реакція на виживання стілоніхій залежно від вмісту бенз(о)пірену в рибних консервах, отримані методом добового біотестування, свідчать про те, що навіть у разі концентрування ацетонового екстракту і подальшого зменшення його розведення з метою підвищення токсичної дії на клітини достовірних залежностей у їх поведінці не має. Це пояснюється як біологічними особливостями розмноження стілоніхій, так і біоаккумуляції бенз(о)пірена, що проявляється в специфіці його дії на живі організми.

Автори роблять висновок про те, що нераціонально використовувати *Stilonychia mytilus* для об'єктивного тест-контролю на безпечність рибних консервів за вмістом бенз(о)пірену.

Вивчена роль Протеолітичних активних мікроорганізмів різних родів у процесах псування морських об'єктів. Встановлено, що активність м'язових протеаз у контрольних пробах із гідро біонтів, залежно від виду відрізнялася і під час зберігання практично не змінювалася. В експериментально інфікованих пробах гідробіонтів через 24 год. збільшилася як чисельність бактерій, так і їх активність. Протеолітична активність інфікованих псевдомонадами проб вдвічі і більше перевищувала таку в пробах, оброблених протеями.

Отже, основними збудниками гнилісного псування морської риби і нерибних об'єктів є бактерії роду *Pseudomonas*, які серед домінуючих видів мікроорганізмів характеризуються найбільшою протеолітичною активністю і швидкістю росту за понижених температур.

Встановлено, що одночасна обробка мідій і кальмарів хлором у концентрації вище 100 мг/кг у поєднанні з опроміненням дозою 1 кГрей дозволяють знизити кількість мікроорганізмів до рівня, нижче гранично визначеного. У разі комбінованої обробки відзначений синергізм дії хлору і опромінення.

Визначено стійкість до окислення червоного риби риби махи-махи, завантаженого у білкові гідролізати з тилапії. Розчинений у лузі білковий ізолят із тилапії гідролізували до досягнення ступеня гідролізу 13%. Цільний білковий гідролізат і ультрафільтраційну фракцію використали як розчини для занурення. Червоне риба махи-махи обробляли шляхом занурення в ці розчини на 2 або 4 хв. і зберігали за температури 4 °С. Через певні інтервали часу визначали гідропероксиди ліпідів (PV), TBARS і величину a . Результати визначень показали, що така обробка червоного риби махи-махи значно знижувала утворення PV і TBARS протягом 90 годин зберігання. Не було встановлено значних розходжень між обробкою у розчині цільного білкового

гідролізату і в ультрафільтраційній фракції та для різних інтервалів обробки. Інтенсивність червоного кольору оброблених зразків знижувалась з часом, але не відрізнялась помітно від контрольного значення.

Зроблений висновок про те, що обробка філе махи-махи шляхом занурення на 2 хв. у цільний білковий гідролізат із тилапії можна використовувати як потенційну антиоксидантну обробку для покращення стійкості філе до окислення.

Проведений огляд літератури з меланозу креветок. Розглянуті механізм утворення меланінів і методи інгібування меланінутворення. Високомолекулярні забарвлені сполуки синтезуються в ході ферментативних реакцій, які проходять в організмі ракоподібних після їх вилову, Пігменти безпечні для здоров'я людини, але псують товарний вигляд продукції.

Для інгібування сполук меланіну використовують фізичні та хімічні методи, з яких найбільш ефективними є спосіб прижиттєвої (безпосередньо після вилову) обробки креветок сульфітами або гексилрезорцинолом.

У зразках 159 риб та інших морепродуктів, відібраних у торгових точках Франції між січнем і квітнем 2005 р., методом мас-спектрометрії з індуктивно зв'язаною плазмою визначали вміст 20 незамінних або токсичних хімічних елементів.

Концентрації в рибі кобальта, міді, заліза, літія, марганцю, селену, цинку і свинцю виявились нижче опублікованих раніше. Для інших морепродуктів порівняння ускладнене завдяки нестачі даних. Вміст срібла, однаке вищий.

2.4. Сучасні методи контролю якості та безпечності рибних і морепродуктів

На сучасному етапі значна увага приділяється розв'язанню науково-технічних проблем рибопереробних комплексів, техніки і технологій виробництва продукції з водних біоресурсів, поглиблення досліджень в галузях економіки і управління у рибогосподарській галузі.

Стверджується, що попит на рибні визначається рядом факторів, у числі яких основними є: загальний стан економіки країни, стан сільського господарства і галузей харчового комплексу промисловості; експорт та імпорт продовольства, рівень платежеспроможного попиту населення і його розшарування за рівнем доходів. Особливого значення набуває організація збуту, включно з питаннями реклами, тарифи на доставку рибних товарів; конкурентоспроможність порівняно з продуктами харчування, що замінюють їх; об'єми, асортимент і якість рибної продукції, що виробляється.

В останні роки у ряді країн проходить зниження експорту і ріст імпорту високотехнологічної продукції (консервів, пресервів), продаючи валютомісткі види риби і морепродуктів (тріска, камбала, пікша). В імпорті домінують недорогі види рибних товарів (оселедці, путасу, мойва тощо).

З метою вдосконалення структури торгової пропозиції рибних і морепродуктів пропонують використовувати ресурсний підхід оцінюванням величин фактичного середньодушового споживання. Для багатьох регіонів встановлений низький рівень активності ресурсів поставки живої та охолодженої риби з домінуванням ресурсів копченої та соленої риби на всіх цільових рівнях споживчого ринку.

Виявлені суттєві дескриптори споживчого попиту на рибу і рибопродукти у торгових каналах різного рівня для використання в оптимізаційних процесах з метою вдосконалення торгової пропозиції. Розроблена ресурсно-процесна схема забезпечення ефективного відзиву товаровиробників і постачальників риби та рибопродуктів на виявлені дескриптори споживчого попиту. Сформована ресурсна модель наповнення структури торгової пропозиції риби і рибопродуктів.

В оцінці ролі морепродуктів у харчуванні для здоров'я споживачів обговорюється вплив особливостей складу їх ліпідів, а також можливий синергізм дії компонентів тканин риби з таурином, селеном та іншими складниками їжі.

Проведений аналіз автоматизованих систем прослідкування, описані основні етапи життєвого циклу в цій системі продукції з осетрових риб, розроблена блок-схема алгоритму функціонування системи, запропонована функціональна структура системи прослідковуваності, проведений огляд програмних і апаратних засобів для реалізації системи прослідковуваності, створений інтерфейс користувачів для ро

боти з базою даних, що збираються в системі, створена структура відповідної бази даних.

В оцінці якості продуктів із океанічних риб не знижується вагомість сенсорного аналізу. Дослідники аналізують сполуки відповідальні за натуральні смак і запах рибних продуктів. Для технологів важливо знати, що свіжий аромат рибі надають кетони, спирти, ефіри, а дефектні запахи зумовлюють сірковмісні сполуки і кислота. Висока концентрація диметилсульфіду суттєво змінює якість аромату риби

В результаті окислення ліпідів, переважно, формуються сполуки, відповідальні за дефекти запахів у зіпсованій рибі. Цей процес може проходити також внаслідок розвитку мікроорганізмів.

Землисто-затхлий запах риби строкатого товстолобика здебільшого надає геосмін, який виникає під час зберігання риби. Розроблена методика аналізу з використанням методів ГХ-МС і ГХ-МС з твердофазовою мікроекстракцією. Межа визначення методів становить кладає 1,0 мг/л.

Актуальним залишається аналіз сучасних методів оцінки якості рибної сировини. Для проведення випробувань харчової продукції використовуються різні аналізатори. Розроблений автоматичний прилад для біотестування – "Біола", в якому повністю автоматизовано проведення аналізів і культивування тест-об'єктів.

Для ідентифікації альгінату натрію із бурих водоростей, отриманих з використанням різних технологій, проведені спектральні дослідження на раманівському спектрометрі "Sentenra". Зазначено наявність деяких різниць у спектрах трьох різних альгінатів. У спектрі незнебарвленого альгінату

частота при 980 см⁻¹ виражена сильніше, ніж у знебарвленому. На основі цього автори роблять висновок, що раманівська спектроскопія альгінатів натрію дала декілька характеристичних Частот, які співпали у трьох зразків і в майбутньому можуть використовуватись для успішної ідентифікації цих речовин.

На належному рівні досліджені структурні особливості карагинанів, отриманих з червоних водоростей *Chondrus armatus*, *Ghondrus Pin-nulatus* та *Tichocarpus crinitus*. За допомогою атомно-силової мікроскопії вивчені надмолекулярні структури, утворені на слюді різними типами карагинанів (λ , χ , κ , κ/β , κ/ι) внаслідок їх осадження з розчину з концентрацією карагинану 10 мкг/мл, 25 мкг/мл, 50 мкг/мл, 100 мкг/мл.

Встановлено, що всі 5 типів карагинанів за відповідної концентрації формують стільникову структуру, розміри комірок яких коливаються від 150 до 700 нм. Виходячи з величини середньої висоти надмолекулярної структури, вивчені карагинани автори розділили за типом асоціації молекул: бік-до-боку (κ і κ/β), кінець-до-кінця (κ/ι) і змішаних (χ).

Аналіз об'єму надмолекулярної структури карагинанів показав, що в середині об'єму κ - і κ/β -карагинанів проходить утворення порожнин.

Із метанолового екстракту червоних морських водоростей було виділено загалом 19 бромфенолів, з яких 6 – нових і 13 – з відомими структурами. Нові сполуки були ідентифіковані спектроскопічними методами як 3,4-дибром-5-((метилсульфоніл)метил)бензол-1,2-диол; 3,4-дибром-5-((2,3-дигідроксипропокси)метил)бензол -1,2-диол (2); 5-(амінометил)-3,4-дибромбензол – 1,2-диол (3); 2-(2,3-дибром-4,5-дигідроксифеніл)оцтова кислота (4); 2-метокси-3-бром-5-гідроксиметолфенол (5) і (Е)-4-(2-бром-4,5-дигідроксифеніл)бут-3-ен-2-он (6). Для кожної сполуки визначали здатність до захоплення вільних радикалів DPPH і ABTS.

Більша частина сполук проявляла вищу або подібну активність порівняно з (ВНА) бутильованим гідроокситолуолом і аскорбіновою кислотою.

Результати показали, що водорості *R. confervoides* є цінним джерелом натуральних антиоксидантів, і включення цих водоростей з високим вмістом антиоксидантів до складу харчових продуктів може сприяти попередженню їх псування.

Запропонований швидкий і недорогий метод на основі спектроскопії імпедансу в якості альтернативного підходу для розділення свіжого лосося і лосося після циклу заморожування-розморожування.

Різниця між різними зразками лосося визначена за такими параметрами: вологість, загальний вміст азотистих летких основ, рН, параметри структури K1 або загальна кількість мікроорганізмів.

Тип процесу заморожування, час зберігання і число циклів заморожування не впливали на фізико-хімічні параметри риби, за винятком водоутримувальної здатності, яка значно знижувалась, порівняно зі свіжою рибою.

Автори роблять висновок, що за даними спектроскопії імпедансу неможливо встановити різницю за кількістю циклів заморожування, але вона може бути придатна для визначення параметрів риби для заморожування.

Розроблений сендвічевий твердофазний імуно-ферментний аналіз для визначення рибного білка в оброблених продуктах харчування з використанням моноклонального антитіла. Реакційна здатність склала 22,6-99,0%. Межі виявлення і квантифікації білка досягли 0,23 і 0,70 мкг/г зразка харчового продукту. Відтворюваність даних становить 69,4-84,8%, а відносні стандартні відхилення <10,5%.

Для визначення специфічних пептидів у різних морепродуктах Ortea Ignasio проводив аналіз протеомікса. Запропонована методика використовує трипсинове розщеплення з високоінтенсивним сфокусованим ультразвуком для надшвидкого отримання, розділення пептидів та ідентифікації за допомогою капілярної рідинної хроматографії зі зворотними фазами у поєднанні з іонною сіткою, що працює в умовах сканування в режимі

моніторингу заданих іонів. Описаний метод придатний для оцінки харчових продуктів.

Дослідження проводили з метою оцінки метода диференціальної скануючої калориметрії (ДСК) в якості швидкого аналітичного інструмента для диференціації морських лящів, що піддавалися стресу під час лову і зберігалися в різних умовах.

На рибу впливали різні стресові стани: глибока анестезія (малий стрес) і скраплювання неводом (високий стрес).

Риби розміщували у суспензії льоду із соленою водою і потім зберігали на льоду протягом 7 днів.

Додатково рибу, що піддавалася глибокому стресу, заморожували за температури мінус 20 °С, після чого проводили цикл заморожування /розморожування.

Спинну м'язову тканину аналізували методом ДСК, визначали активність катепсинів і втрати рідини.

Методом ДСК можна було диференціювати свіжу, заморожену і розморожену/повторно заморожену рибу, а втрати рідини і активність катепсину В були добрими показниками, які допомагали відрізнити свіжу рибу від замороженої.

Стрес, що діяв на рибу в процесі лову, мало впливав на зміни ентальпії міозину і актину, але більш низьке відношення ΔH актин/міозин було визначено для риби, яка випробувала малий стрес, ймовірно тому, що інтенсивна фізична дія до забою риби сприяла частковій денатурації м'язового міозину.

Із м'язів риби виділені та ідентифіковані ароматичні пептиди з використанням "електронного носа". Пептидні фракції з водних екстрактів із м'язів очищували методом ультрафільтрування і гельової хроматографії. Одну з отриманих фракцій додатково фракціонували методом високоефективної рідинної хроматографії.

Встановлені пептидні фракції зі солодким смаком і смаком умами. Дослідили склад і послідовність амінокислот пептидів з характерним смаком і ароматом з використанням тандемної мас-спектрометрії.

Досліджений кількісний склад летких сполук окислювально-гідролітичної деструкції білкових і жирових компонентів, що накопичуються в результаті комплексу хімічних і біохімічних реакцій, які проходять у продуктах теплової переробки риби за умов їх спільної присутності, а також впливу наявності органічної оцтової кислоти різної концентрації на зміну кількісного складу летких сполук білкової і ліпідної складової.

Запропоновані хромато-мас-спектрометричні визначення форм миш'яку в морепродуктах. Вивчені умови екстракційного вилучення сполук миш'яку з використанням різних реагентів, а також мікрохвильової та ультразвукової екстракції. За оптимізованих параметрах вилучення, розділення і визначення проаналізовані зразки, закуплені в торговельній мережі.

Методом мас-спектрометрії з індукції вно-зв'язаною плазмою був визначено загальний вміст миш'яку, який склав $13,6 \pm 2,71$ мг/кг сухої маси.

Встановлено, що вміст арсеніту в дослідному зразку складає $0,88 \pm 0,05$ мг/кг, арсенату – $0,28 \pm 0,05$ мг/кг, монометиларсинової та диметиларсинової кислот – $0,71 \pm 0,06$ і $0,69 \pm 0,21$ мг/кг, відповідно, арсено- бетаїну- $10,3 \pm 0,51$ мг/кг.

Проведений ферментативний гідроліз морепродуктів для виділення сполук миш'яку зі зразків з використанням обробки в ультразвуковій водяній бані з енергією УЗ 35 кГц. В якості протеолітичного ферменту для проведення ферментативного процесу за короткий період часу (від 4 до 30 хв.) взятий пепсин. Ферментативний екстракт надалі піддавали очищенню на основі твердофазної екстракції.

За допомогою мас-спектрометрії з індуктивно зв'язаною плазмою у зразках ідентифікували арсеніт, арсенат, диметилмиш'якову кислоту, арсенобетаїн, монометиларсонову кислоту і арсенохолін.

Метод успішно використаний для аналізів 2 сертифікованих зразків порівняння і харчових продуктів морського походження.

Описаний точний метод визначення арсенобетайну у зразках риб з поєднанням систем рідинної хроматографії і мас-спектрометрії з лінійним іонним уловлювачем Orbitrap зі специфічним ізотопним розбавленням і систем РХ і МС з індуктивно зв'язаною плазмою зі стандартними добавками. Зразки екстрагували протягом 30 хв. деіонізованою водою.

Межі визначення, досягнуті з використанням першого і другого поєднання систем (0,0011 і 0,033 мг/кг відповідно), підтверджують ефективність запропонованого методу для визначення арсенобетайну в рибі.

Розроблений метод, який використовує дисперсію у твердій фазі модифікованої матриці для вилучення CH_3Hg^+ і Hg^0 зі зразків риб перед визначенням методом хроматомас-спектрометрії. Оптимізацію процесу проводили за допомогою методики поверхні відгуку.

Ефективність методу оцінювали в аналізах сертифікованих зразків порівнянням з тканини минка. Відносні стандартні відхилення нижче 9,5%. Межі виявлення для катіону метилртуті і Hg^{2+} досягли 0,06 і 0,12 мкг/г відповідно.

Для кількісних визначень використали градування з підгонкою до матриці. Зазначено добру узгодженість результатів визначень з отриманим методом мас-спектрометрії з індуктивно зв'язаною плазмою з генеруванням холодної пари в системі проточно-інжекційного аналізу після мікрохвильової обробки.

Запропонований простий і швидкий метод для прямого визначення на атомно-абсорбційному спектрометрі вмісту в рибі загальної ртуті, іонів ртуті та метильованої ртуті після ретельної оптимізації програми нагрівання і додавання відповідних хімічних реактивів.

Загальний вміст ртуті визначали з використанням ірідійової плівки і розчину $\text{Pd}+\text{Mg}$. Для прямого визначення іонів Hg^{2+} додавали розчин $\text{Pd}+\text{Mg}$ або $\text{Pd}+\text{Mg}+\text{Triton X-100}$. Точність обох методів була перевірена на

сертифікованому зразковому матеріалі риби. Найдені концентрації ртуті статистично достовірно співпадали із сертифікаційними даними.

Дослідили склад і якість (вологість, кислотність, вміст кухонної солі іонів амонію, загального азоту і 8 незамінних і/або потенційно токсичних елементів – міді, кадмію, заліза, марганцю, цинку, свинцю, хрому і магнію) замороженої, копченої та консервованої в олії макрелі, що надходить на ринок Румунії.

Проведена органолептична оцінка продуктів, а також визначення присутності в них консервантів (H_2S , $HCOH$ і бензойної кислоти). Сірководень не виявлений в жодній із проб, а бензойна кислота і $HCOH$ знайдені в замороженому і консервованому продукті.

Найвища концентрація більшості незамінних елементів, за винятком заліза, знайдені в замороженій макрелі, а найбільша кількість заліза – в консервованому продукті. Концентрація більшості незамінних елементів у продукті знижується в процесі замочування і стерилізації.

Вміст потенційно токсичних елементів не перевищує небезпечних для здоров'я рівнів.

Вивчено використання 8 екстракційних систем для кількісного вилучення з жировмісних об'єктів аналізу хлорорганічних пестицидів: алдріну, α -, β -, γ -гексахлорциклогексану (ГХЦГ) і 1,1,1-трихлор- 2,2-ди(п-хлорфеніл)етану (ДДТ).

Найбільша ступінь вилучення (R) пестицидів (81%) зафіксована у разі двократної екстракції сумішшю гексану з ацетоном (1:1). Встановлено, що використання ультразвукового перемішування збільшує значення R на 4%.

Спосіб пробопідготовки апробований під час хромато-мас-спектрометричного визначення пестицидів у зразках рибацького жиру і риби родини лососевих.

Для визначення залишків 8 видів пеніциліну в рибних продуктах розроблений метод на основі поєднання систем вискоефективної рідинної хроматографії і тандемної мас-спектрометрії після екстракції сумішшю

ацетронітрил-вода в об'ємному співвідношенні 80:20 і очищення дисперсною твердофазовою екстракцією.

В якості внутрішнього стандарту використаний пеніцилін G-D7, який додавали у зразок до екстракції.

Розділення 8 видів пеніциліну проводили на колонці HYPURIT1 C18 з використанням суміші 0,1% мурашиної кислоти/ацетонітрил, що містить 0,1% мурашиної кислоти, в якості рухомої фази.

Для детектування застосовували режим моніторингу заданих реакцій з іонізацією електророзпиленням позитивних іонів.

В оптимальних умовах границі виявлення для аналізів досягли від 0,6 до 3,0 мкг/кг. Відтворюваності даних склали 74-98%, а відносні стандартні відхилення – <10%.

Для одночасного визначення залишків антибіотиків (спіраміцину, тилмакозину, тилозину і китасаміцину) у рибопродуктах тканини екстрагували ацетонітрилом, екстракт випаровували майже досуха і перерозчиняли в 4%-ному водному розчині хлористого натрію, після чого знежирювали гексаном і очищували на колонці HLB SPE.

Розділення проводили методом ВЕРХ на колонці ВЕН C18 за температури 45 °С і швидкості подавання рухомої фази (25 мМ розчин $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$, що містить 10% ацетонітрилу з рН 2,5) 0,3 мл/хв.

Стандартні криві були лінійними в діапазоні концентрацій 0,100- 20,0 мг/л з коефіцієнтом кореляції 0,9980-9994 у разі використання внутрішніх стандартів.

Межа визначення дослідних речовин коливалася від 25 до 75 мкг/кг з коефіцієнтом варіації результатів 2,9-11,2%.

Запропонований метод високоефективної рідинної хроматографії з ультрафіолетовим детектуванням для виявлення тетрадотоксину у продуктах водного походження. Згідно з цим методом токсин екстрагують з дією ультразвуку, екстракт очищають методом твердофазної екстракції і аналізують методом іон-парної рідинної хроматографії з УФ-детектуванням.

Вихід токсину в аналізах складає 75-82% з коефіцієнтом варіації результатів <15 % і межею визначення 0,02 мг/кг. Точність, чутливість і вибірковість нового методу вищі, ніж у методів, що використовуються сьогодні.

Приведений огляд рибного ринку в Бразилії, перспективи його розвитку, ветеринарні аспекти рибного господарства, необхідність використання антибактеріального препарату малахітова зелень. Стверджується, що наявність у рибі токсичних малахітової зелені й продукту її біотрансформації лейкомалахітової зелені становить значний ризик для здоров'я людей і може потенційно сприяти забрудненню оточуючого середовища. Заслуговує на увагу огляд аналітичних методів, які використовують для виявлення залишків цих сполук.

Останнім часом видно, що в м'ясі деяких добутих китів відчутний неприємний запах, схожий до запаху медикаментів.

Аналіз жиру і риби сірих китів методом ГХ-МС виявив, що основними сполуками у зразках є такі екотоксикати: аліфатичні альдегіди, ефіри, спирти, ацетон, бензол, толуол, ТГФ і його похідні, дифенілсульфід, дифенілсульфон і аміни.

Для виявлення мікроцистинових токсинів у харчових добавках зі синьо-зелених водоростей розроблений імунологічний біосенсор із швидким резонансом поверхні плазмону. Порошкові зразки водоростей екстрагували водно-метанольним розчином, центрифугували і розбавляли буферним розчином до проведення аналізу.

Метод відповідає критерію, відповідному ЄС 2002/657/ЕС. Межа виявлення цих сполук в аналізах 20 зразків досягла 0,561 мг/кг. Результати визначень добре узгоджуються з даними, отриманими поєднанням методів рідинної хроматографії і тандемної мас-спектрометрії.

У міжлабораторному дослідженні оцінювали метод полімеразної реакції синтезу ланцюга в режимі реального часу для ідентифікації лосося і форелі у ряді продуктів харчування, що виробляються у Північній Америці.

Аналіз 80 продуктів, що містять лосось і форель, був проведений трьома незалежними лабораторіями. Зразки продуктів отримували зі США і Канади, і тільки організація, яка проводила збір зразків, мала декларації на види продуктів.

Було виявлено невелике число підробок; тільки 4 продукти (5%) виявились заміненими або сумішами двох видів.

Результати для двох із підроблених продуктів були підтверджені іншими методами, а два інших продукти, більшою мірою, оброблені, не могли бути перевірені методами, що відрізняються від метода полімеразної реакції синтезу ланцюга.

В цілому результати досліджень показали корисність і гнучкість цього методу для ідентифікації зразків лосося і форелі.

Проаналізовані органолептичні та хімічні методи визначення якості риби. До якісних реакцій належать визначення аміаку і сірководню. Зазначено, що для встановлення свіжості риби необхідно визначити вміст у ній жиру.

Зниження затрат часу на аналіз якості риби можна досягнути за рахунок раціонального підбору кількісного і видового складу основних реактивів і каталізаторів, а також суміщення окремих операцій (наприклад, мінералізації, відгонки і уловлювання аміаку) і зміни техніки їх проведення (наприклад, заміна титрування спектрофотометричним аналізом).

Розроблена штучна система нюху, яка базується на масиві колориметричних датчиків і призначена для оцінки свіжості риби. Дев'ять селективних хімічних барвників були вибрані, у відповідності до їх чутливості до летких сполук, що виділяються, зазвичай, під час псування риби. Колориметричний датчик базується на друці вибраних барвників на пластині зі зворотно-фазовим силікагелем.

Випробування проводилися на рибі голавль кожні 24 години протягом семи днів. Профіль зміни кольору був отриманий диференціацією зображення датчиків до і після дії запаху зразка риби.

Дослідження показують, що система може бути використана для оцінки якості риби і, можливо, інших продуктів з високим вмістом білка.

Розроблений неруйнівний метод оцінки свіжості прісноводної риби, що зберігається при заморожуванні, на основі вимірів повного опору за різних частот. Встановлена залежність між звичайними індикаторами свіжості та електропровідністю. Показано, що зі всіх індикаторів співвідношення вимірів повного опору є найкращим показником свіжості риби в процесі заморожування.

Дослідили ефективність різних методів екстракції ліпідів з риби трьох видів (ставриди, скумбрії і сардини), а також порівняння методу екстракції, виду риби і тривалості зберігання в замороженому стані (<9 міс.) на результати визначення загального вмісту ліпідів у продукті.

Встановлено, що екстракція з дією мікрохвильової енергії забезпечує максимальний вихід і найкраще відтворення результатів визначення, порівняно з іншими методами.

Вивчена антиоксидантна активність риби форелі річної. Сумарну антиоксидантну активність визначали кулонометричним методом аналізу. Вона склала в мг стандартного зразка рутину на 100 г сирової маси зразків: для печінки – 3852; ікри – 256,31; середньої частини тулуба – 146,98, після обробки в мікрохвильовій печі 1 хв. – 33,11; передньої частини тулуба (з головою) – 85,34.

Для ефективного виявлення рибних кісток під час контролю якості рибного філе використали рентгенівське зображення. Аналізували вікна детектування з елементами 10x10 і 24 характеристики інтенсивності, вибрані з 279 характеристик. Запропонована методика забезпечує ефективність детектування 99% у виробництві продукції з лосося і форелі.

В останні роки оксид вуглецю широко використовується для захисту риби під час зберігання, особливо замороженої у вакуумній упаковці. Він реагує з оксиміоглобіном з формуванням карбоксиміоглобінового комплексу вишневого забарвлення.

Запропонований метод спектроскопії в ультрафіолетовій і видимій частині спектра для кількісного визначення оксиду вуглецю. Проведено порівняння точності та відтворюваності результатів визначення оксиду вуглецю спектрофотометричним і методом ГХ-МС.

Метод ближньої інфрачервоної відображуваної спектроскопії використали для визначення концентрацій глікогену в м'язових тканинах культивованих морських вушок.

Спектри ближньої інфрачервоної області для живих, звільнених від раковин морських вушок і вушок сублімаційної сушки, моделювали для співставлення з хімічно виміряними значеннями глікогену (в межах 0,77-40,9% сухої маси) з використанням методу ПЛС-регресії.

Для визначення концентрацій глікогену в аналізованих зразках морських вушок використали калібрувальні моделі; стійкість моделі оцінювали за коефіцієнтом визначення достовірності та значенням стандартних помилок передбачення.

Модель для зразків морських вушок сублімаційної сушки давала найкращі результати і відповідала кількісному визначенню глікогену.

Глікоген є активним компонентом, що зумовлює смакові властивості морських вушок, і метод NIRS може бути використаний для швидкого визначення показників, пов'язаних з якістю цього продукту.

Для визначення амінокислотного складу філе атлантичного палтуса розроблений спосіб, що базується на попередній підготовці продукту до аналізу, екстракційному вилученню амінокислот (валін, аспарагін, глутамін) і подальшому аналізу концентрату методом капілярного електрофорезу.

Розроблений склад суміші, за якого досягається 97%-не і більш повне вилучення лізину, тирозину, аланіну, гліцину.

Максимальні коефіцієнти розподілу досягаються за умов співвідношення компонентів у суміші бутиловий спирт – етилацетат – ацетон, рівному 6:1:3.

Для визначення амінокислотного складу філе атлантичного палтуса розроблений спосіб, що базується на попередній підготовці продукту до аналізу, екстракційному вилученню амінокислот (валін, аспарагін, глутамін) і наступному аналізу концентрату методом капілярного електрофорезу.

Рибу, відібрану для аналізу, очищували, розбирали на філе, подрібнювали. Фарш ретельно перемішували, переносили в колбу з притертою пробкою. Для вилучення амінокислот в якості екстрагентів вивчені бутиловий спирт і етилацетат, а також їх суміш.

Концентрат аналізували методом капілярного електрофореза (Капель-105 з джерелом високої напруги позитивної полярності).

Вміст амінокислот визначали за допомогою вмонтованого фотометричного детектора ($\lambda = 254$ нм).

Для ідентифікації 14-ти видів креветок, які належать до загону *Decapoda*, що мають харчове значення, використано нативне ізоелектричне фокусування водорозчинних саркоплазматичних білків. Ці види характеризуються різною комерційною цінністю, але завдяки їх фенотипічній схожості і видаленню спинного щита панциру під час їх переробки могло мати місце некоректне маркування продуктів і можлива підміна видів.

Кожен з 14-ти тестованих видів мав видо-специфічні профілі білкових смуг, що забезпечувало правильну ідентифікацію видів. Крім того, саркоплазматичні кальцій-зв'язуючі білки ідентифікувались за допомогою тандемної мас-спектрометрії в якості основних видоспецифічних білків у цих видів, що відкриває можливості їх використання в якості специфічних біомаркерів.

Зазначено, що споживачі у процесі вибору надають перевагу круглим устрицям з діаметром у 2 дюйми. Для попередньої оцінки якості устриць, що добуваються у США, запропонована методика на основі визначення форми раковини. Виділено три базових форми устриць: доброї якості, форма банана і нерегулярна форма і розмір (за необхідності номенклатура може бути розширена).

Контур раковини устриці був у цифровій формі скорочений до 50 точок з використанням програми побудови кривих. Для визначення схожості й придатності форми раковини був використаний метод кута повороту взаємної кореляції з тим, щоб здійснити вибір устриці доброї форми. Експерименти показали можливість застосування метода для промислового використання.

Розроблений молекулярний метод встановлення ідентичності видів восьминогів, каракатиць, кальмарів, який забезпечує генетичну ідентифікацію приблизно 30 видів, що належать до родин Octopodidae, Sepiidae і Sepiolidae.

Ця молекулярна система базується на філогенетичному аналізі послідовностей ДНК. Вивчений молекулярний маркер – це ген цитохрома b (cytb). Розроблена методологія була перевірена і згодом використана для двадцяти комерційних зразків, з яких шість (30%) були марковані.

З використанням методу динамічних рівноважних парів для виділення летких сполук і газової хроматографії у поєднанні з ольфактометрією для відчуття до запаху визначали сполуки з активним запахом в промисловому продукті з підданих ферментації рибної пасти і соєвої пасти, рибного і соєвого соусу.

Ідентифіковано 123 леткі компоненти – переважно альдегіди, спирти, складні ефіри, кетони, фурани, сірко- і азотовмісні сполуки, ароматичні сполуки і кислоти. В числі досліджених 16 сполук з активним запахом розрізняли за їх основним ароматизованим компонентом.

Проведений аналіз аромату і ароматичних активних сполук методом газової хроматографії – мас-спектрометрії – ольфактометрії. Згідно із сенсорним аналізом екстракт ароматичних сполук, отриманий шляхом одночасної перегонки і екстракції, мав характерний запах кефалі. Загалом було ідентифіковано і визначено кількісно 50 ароматичних сполук. Домінуючими леткими сполуками в кефалі є альдегіди.

Аналітичний метод розведення екстракту використали для визначення активних ароматичних сполук у зразках риби. Виявлено 29 активних ароматичних сполук в екстракті, 24 з яких було ідентифіковано. Найбільшою інтенсивністю аромату володіли такі сполуки, як (Z)-4-гептеналь і нонаналь, ефективність яких була охарактеризована як сильний аромат термообробленої риби і аромат зелених плодів, відповідно.

У наукових дослідженнях вагоме місце посідає оцінка забруднення водних біоресурсів поліциклічними ароматичними вуглеводнями. З цією метою розроблена методика визначення їх вмісту методом високоефективної рідинної хроматографії.

Суть методу полягає в лужному гідролізі проби, екстракції вуглеводнів гексаном із гідролізованого продукту, селективному виділенні фракції поліциклічних ароматичних вуглеводнів диметилформамідом, повторної екстракції цих сполук гексаном із розбавленого водного розчину диметилформаміду, очищенні отриманої фракції від домішок на колонці зі сефадексом або силікагелем із наступним кількісним визначенням виділених вуглеводнів методом високоефективної рідинної хроматографії. Метод дозволяє провести визначення 16 речовин. Межа виявлення масових часток поліциклічних ароматичних вуглеводнів в аналізованих продуктах становить від 0.1 до 5 мкг/кг ПАВ.

Запропоновано визначення поліциклічних ароматичних вуглеводнів у морепродуктах (рибі. Крабах, устрицях, креветках) з використанням ефективної, надійної та безпечної екстракції і газової хроматографії – тандемної мас-спектрометрії.

Після складного процесу екстракції і очищення екстракту пошукові компоненти переводять із ацетонітрилу в гексан і аналізують методом ПХ-МС/МС. Встановлена чутливість методу в аналізі різних продуктів з виходом 71-130% і коефіцієнтів варіації результатів нижче 14%.

Межа кількісного визначення бенз(о)пірену складала 0,4-2,5 мкг/кг, залежно від виду дослідного продукту. Вміст 10 із 14 поліциклічних

ароматичних вуглеводнів був у межах, допустимих законодавством. Метод дозволяє проаналізувати приблизно 20 проб за 24 год..

Запропонований швидкий метод визначення поліциклічних ароматичних вуглеводнів у креветках, що містить вилучення, очищення методом рідинної хроматографії зі зворотними фазами і аналіз методом високоефективної рідинної хроматографії тандемної мас-спектрометрії з фотоіонізаційним детектуванням в умовах атмосферного тиску.

Виділені групи поліциклічних ароматичних вуглеводів, для яких встановлений низький, високий і середній рівень точності визначення цих сполук в екстрактах з креветок.

Біогенні аміни появляються в рибі внаслідок бактеріального забруднення і псування під час зберігання.

Запропонований метод твердофазової екстракції і рідинної хроматографії у поєднанні з тандемною мас-спектрометрією для одночасного визначення в рибі восьми недериватованих біогенних амінів: кадаверину, гістаміну, фенілетиламіну, путресцину, сперміну, спермідину, тираміну і триптаміну.

Екстракцію проводять 5%-ним розчином ТХУ з використанням очищення методом твердофазової екстракції на картриджі STRATA X. Тандемний мас-спектрометричний метод детектування має більш високу чутливість (від 0,02 мг кг⁻¹ для спермідину і фенілетиламіну до 0,2 мг кг⁻¹ для сперміну), ніж рідинна хроматографія з ультрафіолетовим детектуванням від (1 мг кг⁻¹ для путресцину до 4 мг кг⁻¹ для гістаміну) і більш високу точність (коефіцієнт варіації результатів протягом одного робочого дня 1-4% проти 3-17% для УФ-детектування).

Середній вихід за двох рівнів збагачення змінювався в діапазоні 71-93% з коефіцієнтом варіації результатів <18%.

Уточнені параметри виділення і розділення біогенних амінів і розроблений ГОСТ Р 53149-2008 "Продукты пищевые. Рыба, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Количественное определение

содержания биогенных аминов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии".

На основі вивчення вмісту біогенних амінів у сировині та продукції показано, що на склад амінів у рибній сировині впливає вид сировини і режими зберігання.

Під час зберігання пресервів на швидкість змін вмісту амінів впливає також температура зберігання і вид заливки.

Для одночасного визначення біогенних моно- і діамінів у рибних тканинах використали чутливий метод вискоефективної рідинної хроматографії після переведення аналітів у похідні з нафталін-2,3-дикарбоксальдегідом у наявності ціаніт-іону і гептиламіну в якості нуклеофілу і внутрішнього стандарту відповідно.

Хроматографічне розділення проводили на колонці InertsilODS-3 у режимі градієнтного елюювання з використанням суміші ацетонітрил/метиловий спирт/10 %-ний водний розчин ацетону в якості рухомої фази.

Метод використаний в аналізах зразків свіжої та консервованої риби після рідинно-рідинної екстракції під дією ультразвуку. В оптимальних умовах з підігнаним до матриці внутрішнім стандартом межі виявлення для аналітів досягли 2,5-33,0 мг/кг. Відносні стандартні відхилення склали 0,3-4,2%, а відтворюваності даних- 81,0-102,5 %.

Молочко коропа пастеризували, солили, коптили або обробляли молочною кислотою в якості консервуючого агента. Дослідили вплив методу консервування на зміни хімічного складу і органолептичних властивостей продукту під час зберігання за температури 2 °С.

Визначали вміст у продукті 7 біогенних амінів (путресцину, кадаверину, спермідину, сперміну, гістаміну, тираміну і триптаміну).

Встановлено, що вміст кадаверину є добрим маркером органолептичних характеристик продукту. Проби доброї якості містили менше 5 мг/кг кадаверину.

Вміст гістаміну і тираміну у пробах з добрими смаковими властивостями не перевищував 5 і 25 мг/кг, відповідно.

Утворення тираміну ефективно пригнічувалось під час посолу. Найбільш ефективними методами консервування виявились пастеризація і коптіння.

Для визначення 4 нітрофуранів у морепродуктах розроблений метод на основі поєднання систем зверхефективної рідинної хроматографії і тандемної мас-спектрометрії з іонізацією електророзпиленням. Аналіти екстрагували сумішшю метафосфорна кислота – метанол в об'ємному співвідношенні 6:4 з наступним очищенням у картриджі Oasis HLB.

Хроматографічне розділення проводили в режимі градієнтного елюювання з використанням суміші 5 мМ ацетат амонію – метанол в якості рухомої фази. Для кількісних визначень і підтвердження використали детектування в режимі моніторингу декількох фракцій із зовнішнім стандартом.

Межа виявлення для фуразолідона і фуральтадона досягла 0,15 мкг/кг, тоді як для нітрофуразона і нітрофурантоїну – 0,3 мкг/кг. Середня ступінь вилучення із введенням 9,50-10,0 мкг/кг нітрофуранів склала 75-98%, а відносні стандартні відхилення – нижче 11%.

Проведені дослідження зі встановлення залежності між значеннями вмісту сухих речовин, отриманих арбітражним і рефрактометричним методами.

Запатентований спосіб визначення поживної цінності риб, заражених гельмінтами. Згідно зі способом наважку м'язової тканини заливають соляною кислотою в посуд для гідролізу. Посудини закривають пробками і розміщують в термостат, далі охолоджують, відбирають піпеткою у мікропосуд гідролізат і висушують. Потім додають розчин карбонату натрію, перемішують, після чого вносять розчин фенілзотіціанату в пропіловому спирті й залишають для проходження реакції на 40 хв. Після висушування вмісту в природних умовах до нього додають не більше 0,5 см³

дистильованої води, перемішують, переносять у пробірку Єппендорфа і центрифугують.

Проводять якісний та кількісний аналіз амінокислот у пробі капілярним зонним електрофорезом з використанням робочого буферу. Отримані дані порівнюють з контрольним результатом концентрації зв'язаних амінокислот у клінічно здорових риб.

Якщо концентрація зв'язаних амінокислот у заражених риб, порівняно з контролем зменшується, то риба вважається недоброякісною.

2.5. Об'єкти, предмети і матеріали досліджень

Об'єкт досліджень:

- технологія рибних фаршів

Предмети досліджень:

- зразок контрольний – рибний фарш. Для його підготовки брали рибу нежирну. Після зачистки рибу подрібнювали на рибарубці з діаметром отворів вихідної решітки 2 – 3 мм. Додавали інші компоненти у відповідності до рецептури. Потім зразок ретельно перемішували та витримували 10 хвилин;

- зразок 1 – рибний фарш, який готували подібно до зразку 1. Тільки в нього додавали харчову добавку або сухого порошку методом зрошення при перемішуванні з сіллю та спеціями у кількості 0,1% відносно маси рибної сировини;

- зразок 2 – рибний фарш, який готували подібно до зразків 1 і 2. Тільки кількість добавки відносно маси рибної сировини складала 0,2;

- зразок 3 – рибний фарш, який готували подібно до зразків 1 і 2. Тільки кількість добавки – 0,3% відносно маси рибної сировини.

В якості базової рецептури в дослідженнях обрано рецептуру котлет з [відповідно до рецептури № 654 Збірника рецептур].

Таблиця 2.1

Базова рецептура рибного фаршу для виготовлення котлет (в грамах на 100 грам готової продукції)

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 зумовлено тим, що склад зазначеної рецептури дозволяє обґрунтувати використання рибного фаршу (подрібнена риба І категорії) з додаванням харчової добавки у технології котлет. Рибний фарш можна вважати грубою гетерогенною емульсійною системою.

Фізико-хімічні, технологічні, мікробіологічні і органолептичні показники дослідних зрізків рибних фаршів визначали за стандартними методиками.

Січені рибні напівфабрикати готували з фаршу, отриманого з використанням побутової механічної м'ясорубки з діаметром отворів ґрат 3.4 мм.

Теплову обробку рибних посічених напівфабрикатів, виготовлених з дослідних зразків фаршів, здійснювали методом смаження основним способом за температури поверхні смаження 150...160 °С до досягнення температури кулінарної готовності в центрі виробу (85 ± 1) °С.

Експериментальна частина роботи виконувалася у науково-дослідних та технологічних лабораторіях кафедри «Харчових та хімічних технологій» УПА.

2.6. Методи досліджень

У процесі виконання експериментальних робіт нами використано стандартні методи дослідження. Визначення якості сировини і готової

продукції виконане сучасними біохімічними, мікробіологічними, а також органолептичними методами дослідження.

2.6.1. Методики фізико-хімічних досліджень дослідних зразків рибних фаршів

Величину рН визначали на рН-метрі за стандартною методикою [36].

2.6.2. Методика визначення мікробіологічних показників дослідних зразків рибних фаршів

Відпрацювання рецептури і технології рибних фаршів проводили згідно з методичними рекомендаціями ХДУХТ [37].

2.6.3. Методика визначення якості та органолептичних показників дослідних зразків рибних фаршів

Оцінку якості рибних фаршів за органолептичними показниками проводили відповідно до методики Д.Е.Тільгнера [46], а також згідно методичним вказівкам за лабораторним контролем якості їжі [45] і ГОСТ 9959 - 74 [38]. Якість рибних фаршів оцінювалася за п'ятибальною шкалою з урахуванням коефіцієнта важливості кожного показника. У пятибальній шкалі враховувалися наступні основні показники: зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах, смак. Оцінка проводилася за розробленими таблицями, в яких кожному показнику якості відповідала його характеристика.

2.6.4. Методика визначення структурно-механічних показників дослідних зразків рибних фаршів

З структурно-механічних (реологічних) властивостей рибних фаршей визначали: **ступінь пенетрації (СП)** на конічному пластомірі, використовую конусний ідентор та **липкість** на приладі Соколова – Большакова, заснованому на визначенні величини зусилля, необхідного для розділення двох поверхонь, зв'язаних (склеєних) випробуваним фаршем [45].

Клейкість або адгезію (p_o , Па) розраховують як питому силу нормального відриву пластини від продукту по формулі (2.17):

$$p_o = P_o / F_o \quad (2.17)$$

де p_o – клейкість або адгезія, Па;

P_o – сила видриву, Н;

F_o – геометрична площа пластини, m^2 .

2.6.5. Методика визначення кислотного числа дослідних зразків рибних фаршів

Кислотне число (КЧ) визначали керуючись ГОСТ Р 50457 – 92 (ИСО 660-83) «Жиры и масла животные и растительные. Определение кислотного числа и кислотности».

Кислотне число (КЧ) показує кількість міліграмів гідроксиду калію, необхідну для нейтралізації вільних жирних кислот, що містяться в 1 г жиру або масла.

Визначення одиниці кислотного числа (КЧ) – мг КОН/г.

Приготування суміші розчинників.

Спиртоефірну суміш готують з двох частин етилового ефіру та однієї частини етилового спирту з додаванням 1 cm^3 розчину тімолфталейну на 50 cm^3 суміші.

Спиртохлороформну суміш готують з рівних частин етилового спирту та хлороформу з додаванням 1 cm^3 розчину тімолфталейну на 50 cm^3 суміші.

Спиртоефірну та спиртохлороформну суміші нейтралізують розчином гідроксиду калію або гідроксиду натрію молярної концентрації c (КОН або NaOH) = 0,1 моль/ dm^3 до появи синього забарвлення.

При використанні спиртоефірної суміші титрування проводять водним або спиртовим розчином гідроксиду калію або гідроксиду натрію; при використанні спиртохлороформної суміші – спиртовим розчином гідроксиду калію або гідроксиду натрію.

Проведення вимірювання.

В конічну колбу з відвідною трубкою зважують жировмісну навіску (фаршу) масою 5г з точністю до 0,01г. До колби з навіскою приливають 50 см³ нейтралізованої суміші, збовтують та фільтрують. До фільтрату додають 2 см³ розчину тімолфталейну та швидко титрують розчином гідроксиду калію або гідроксиду натрію молярної концентрації c (KOH або NaOH) = 0,1 моль/дм³ при постійному перемішуванні змісту колби. Перемішування проводять так, щоб рідина перемішувалася у відвідній трубці колби. Спостерігають за зміною забарвлення розчину проби під час титрування у тонкому шарі, що знаходиться у відвідній трубці колби.

Титрування проводять до тих пір, доки забарвлення розчину не зміниться від жовтої або червонуватої до зеленувато-бурої або світло-синьої.

Обробка результатів

Кислотне число олії X , мг KOH/г, розраховують за формулою (2.21):

$$KЧ = (5,611 V K)/m, \quad (2.21)$$

де 5,611 – маса KOH в 1 см³ розчину молярної концентрації c (KOH) = 0,1 моль/дм³ (0,1 н.), мг, при використанні NaOH; отримують множенням розрахункової маси NaOH в 1 см³ розчину молярної концентрації c (NaOH) = 0,1 моль/дм³ (0,1 н.), рівною 4,0 на 1,4 – відношення молекулярних мас KOH та NaOH;

K – відношення дійсної концентрації розчину KOH або NaOH до номінальної; $K=0,1$

V – об'єм розчину гідроксиду калію або гідроксиду натрію молярної концентрації c (KOH або NaOH) = 0,1 моль/дм³, що витратили на титрування, см³;

m – маса навіски, г. $m=1,21$ г

2.6.6. Методика визначення пероксидного числа дослідних зразків рибних фаршів

Якщо передбачуване значення ПЧ 6,0 ммоль/кг і більш, після додавання води і перемішування йод, що виділився, титрують розчином

молярної концентрації $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,01$ моль/дм³ до помітного зниження інтенсивності забарвлення розчину. Обережно додають крохмаль до появи слабкою однорідною фіолетово-синьою забарвлення.

Йод, що залишився, титрують розчином тіосульфату натрію до молочно-білого забарвлення в кінці титрування. Допускається наявність різних відтінків забарвлення відповідно до специфічних особливостей забарвлення випробовуваних масел і жирів.

Обробка результатів

ПЧ, міль (1/2 О) /кг, обчислюють за формулою (2.23):

$$\text{ПЧ} = (1000 (V - V_0) c) / m, \quad (2.23.)$$

Де V – об'єм розчину тіосульфату натрію, що використовувався при визначенні, см³;

V_0 – об'єм розчину тіосульфату натрію, що використовувався при контрольному визначенні, см³;

c – дійсна концентрація використаного розчину тіосульфату натрію, що вирахована із врахуванням поправки до номінальної молярної концентрації, моль/дм³; $c=0,1$ моль/дм³.

m – маса навіски продукту, г. $m=5$ г.

2.7. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

У даному розділі наведено результати досліджень впливу харчової добавки на фізико-хімічні, органолептичні, структурно-механічні та мікробіологічні показники дослідних зразків рибних фаршів.

2.7.1. Визначення раціональних параметрів рибного фаршу з додаванням харчової добавки

На першому етапі досліджень було визначено раціональні параметри рибного фаршу з додаванням харчової добавки у кількості 0,1 – 0,3 % до маси рибної сировини та досліджено динаміку змін вологості зв'язуючої

здатності (ВЗЗ) і ступеня окиснення (СО) ліпідної компоненти фаршу, збагаченого ЛМС, в процесі зберігання в охолодженому стані.

Дослідження впливу добавки на рибні фарші проводили на модельних системах. В якості базової рецептури в дослідженнях нами обрано рецептуру 654 напівфабрикату котлет рибного (табл. 2.1) [43].

Для їх підготовки брали риба: рибу нежирну. Після зачистки і жиловки рибу подрібнювали на рибарубці з діаметром отворів вихідної решітки 2 – 3 мм. Отриманий рибний фарш ділили на контрольні і дослідні зразки. В дослідні зразки вводили добавку при перемішуванні з сіллю та спеціями у кількості 0,1%, 0,2%, 0,3% відносно маси рибної сировини. Зразки витримували 10 хвилин, а потім визначали показники (ВВЗ і СО), що характеризують якість рибних фаршевих систем. Контрольним зразком служили котлети, виготовлені з фаршу без добавки. Теплову обробку напівфабрикатів проводили методом смаження.

Показниками ефективності введення добавки служили:

- у сировині – зміна вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ) та ступеня окиснення (СО) риби;
- у готових виробах – втрати маси після теплової обробки (вихід готового продукту), перетравлюваність білків *in vitro* ферментами шлунково – кишкового тракту і органолептичні показники [46].

У таблиці 2.2 наведено результати впливу добавки на вологозв'язуючу здатність (ВЗЗ) дослідних зразків рибних фаршів. Для достовірності і збіжності даних ВЗЗ визначали двома методами: пресування і центрифугування.

Таблиця 2.2.

Залежність ВЗЗ від концентрації ЛМС в рибному фарші

Склад модельного фаршу	ВЗЗ,%, яка визначена за методом	
	Пресування	Центрифугування
Рибний фарш (контроль)	67,3±0,9	67,2±0,9
Рибний фарш з добавкою ЛМС (мас.%): 0,1	71,6±0,9	71,4±0,9
0,2	75,8±0,9	75,6±0,9

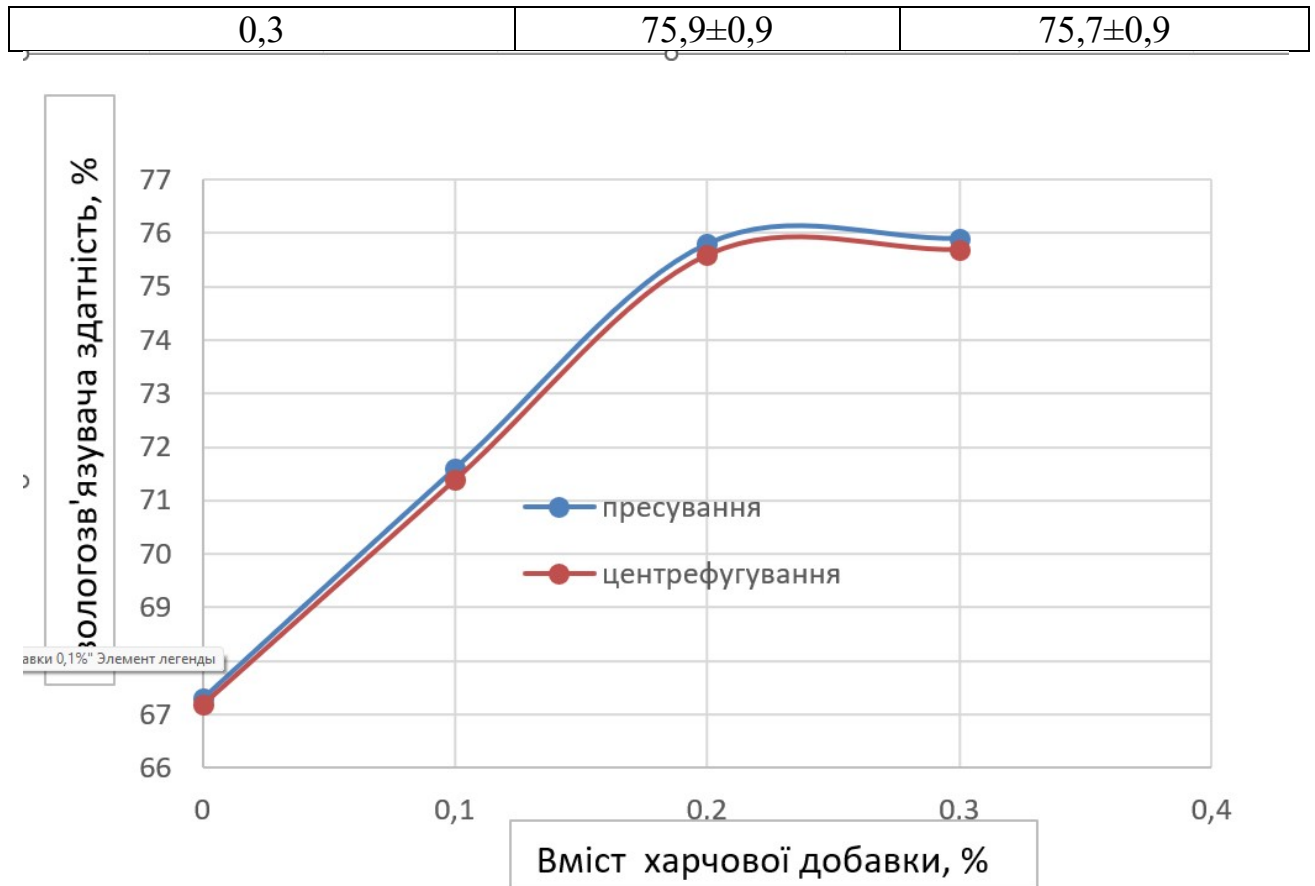


Рис. 2.1. Залежність вологозв'язуючої здатності від вмісту добавки

Аналіз отриманих даних свідчить про підвищення вологозв'язуючої здатності рибного фаршу при зростанні кількості добавки. Максимально високий рівень ВЗЗ досягається при кількості добавки: 0,2 та 0,3%: при цьому ВЗЗ збільшується на 12,6 та 12,8% в порівнянні зі значеннями контрольного зразку. Відзначені закономірності динаміки ВЗЗ рибного фаршу під впливом добавки, очевидно, свідчать про зміну механізму гідратації в фаршевій системі. У міру збільшення масової частки добавки в рибному фарші спочатку можливо зниження масової частки вологи в дослідних зразках, що пояснюється перерозподілом вологи в рибної фаршевої системі. Потім масова частка вологи починає збільшуватися через поступове її насичення фаршевою системою та здатності магнетиту до сорбційних і гідратаційних процесів.

Для дослідження впливу антиоксидантної дії добавки на зміну ступеня окиснення ліпідів фаршевих систем та встановлення раціональної кількості

добавки в модельному рибному фарші визначалися наступні фізико-хімічні показники: кислотне (КЧ) та пероксидне (ПЧ) числа (табл. 2.3, 2.4, 2.6 та рис. 2.1, 2.2 відповідно). При цьому досліджувався вплив часу зберігання на окисні процеси в ліпідної складової дослідних зразках рибних фаршів шляхом витримки зразків у закритій тарі при $(5 \pm 1)^\circ\text{C}$ протягом 24 годин, при цьому фізико – хімічні характеристики визначали відразу після приготування зразка, через 4 години, 10 годин, 16 годин і 24 години.

Таблиця 2.3

Залежність кислотного числа від терміну зберігання

№ зразку*	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 – рибний фарш (контроль); 2,3,4 – рибні фарші з добавкою 0,1 мас.%, 0,2 мас.%, 0,3 мас. % відповідно.*

Аналізуючи експериментальні дані залежності кислотного числа (КЧ) від терміну зберігання (табл.3.4), можна помітити, що значення КЧ відповідають стандарту, але в пробах з ЛМС – КЧ менше та протягом 16 годин не змінюється, а збільшується тільки через 24 години (на 1 %), в той час як в пробах без ЛМС – збільшується постійно (через 24 години на 4%).

Кращий ефект досягається при кількості добавки: 0,2 мас.% та 0,3 мас.%.

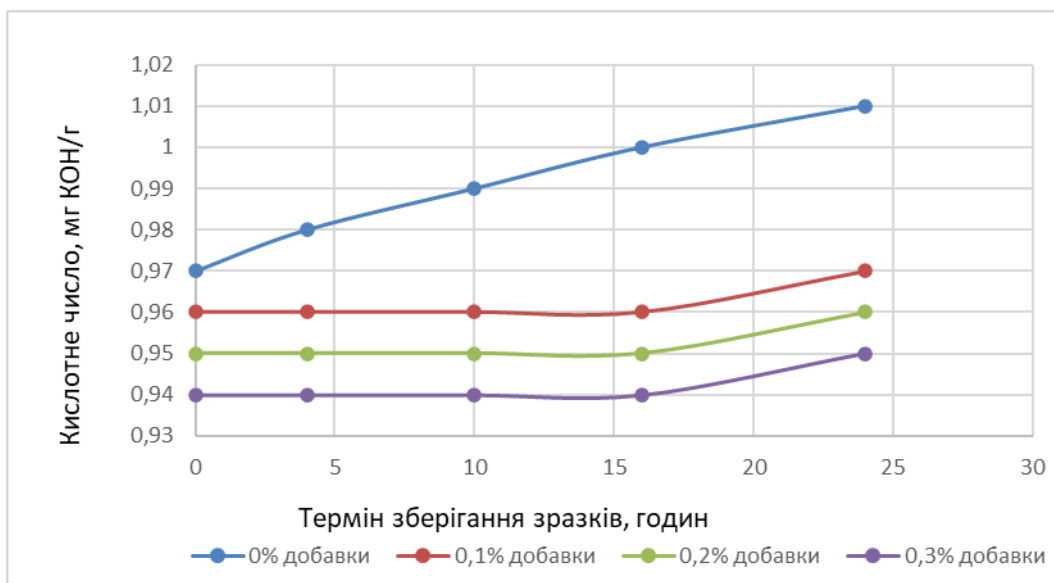


Рис. 2.2. Залежність кислотного числа від терміну зберігання дослідних зразків модельних фаршів від кількості ЛМС

Тобто введення харчової добавки в рибні фарші не тільки уповільнює процеси гідролізу ліпідів алей сорбують на частках оксиду заліза 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

№ зразку*	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

Аналізуючи експериментальні дані залежності ПЧ від терміну зберігання (табл. 3.5), можна помітити, що величина ПЧ поступово збільшується в усіх дослідних зразках рибних фаршів, при чому значення пероксидного числа фаршів з добавкою менше на 0,09 – 0,12 ммоль $\frac{1}{2}\text{O}$ /кг в порівнянні із контрольним зразком – без ЛМС.

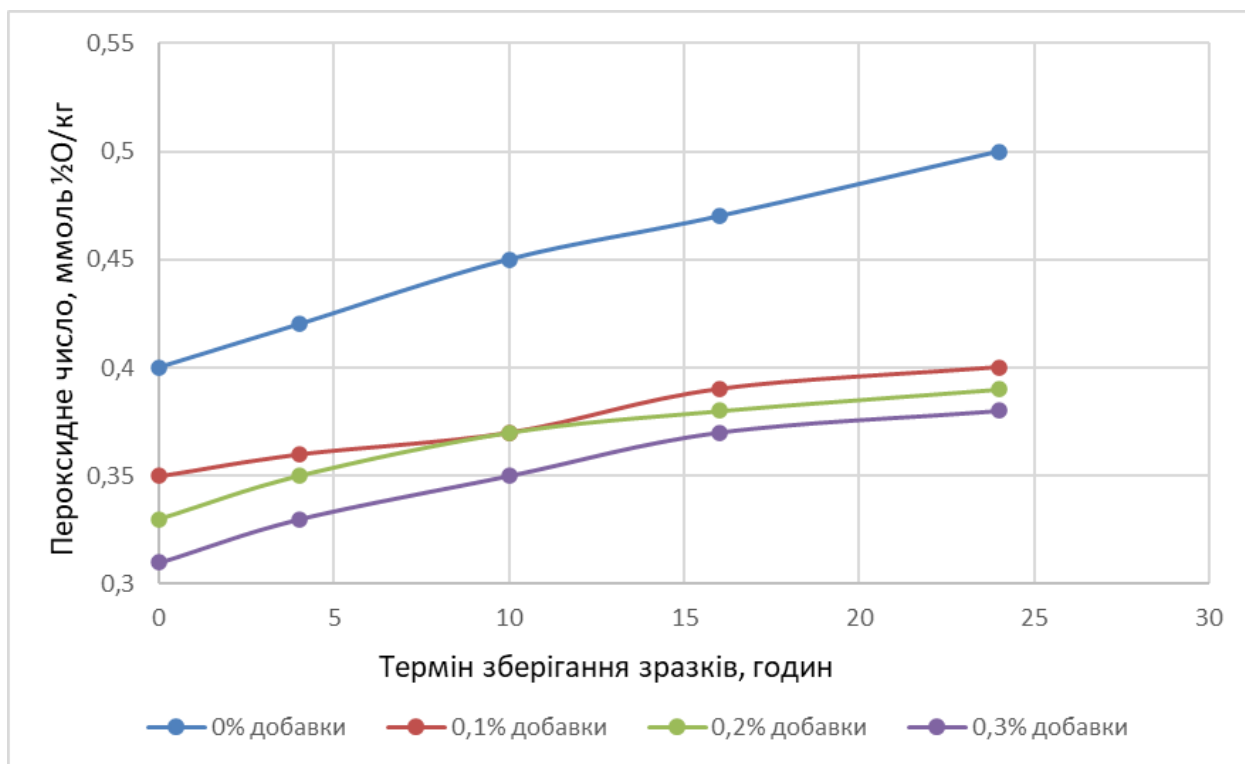


Рис. 2.3. Залежність пероксидного числа від терміну зберігання дослідних зразків модельних фаршів від кількості ЛМС

Це пов'язано, вірогідно, з руйнуванням гідропероксидів за участю атомів заліза. Рациональна кількість добавки: 0,2 мас.% та 0,3 мас.%.

Експериментальні дані таблиць 3.2, 3.3 та рис. 3.1, 3.2 свідчать про антиоксидантні властивості харчової добавки, а значить і можливості її застосування в якості антиоксидантної добавки до рибних фаршів та рибних посічених напівфабрикатів.

Рибні фарші при введенні харчової добавки в кількості 0,1 – 0,2 % до маси рибної сировини набували консистенцію властиву фаршу, мажуться. Колір дослідних зразків фаршів (2, 3, 4) – від темно-червоного до світло-рожевого в залежності від кількості ЛМС. Зміна забарвлення дослідних зразків фаршів пов'язана або із зміною кольоровості пігментів в результаті безпосередньої хімічної реакції з продуктами ферментативних перетворень, або зі зміною окисно-відновного потенціалу при накопиченні продуктів ферментативного розпаду компонентів тканин. Після теплової обробки дослідні зразки - котлети (2,3,4) набували сіро-коричневого забарвлення, що свідчить про окиснення і повну денатурацію міоглобіну.

Встановлено, що введення харчової добавки приводило до збільшення масового виходу виготовлених з них котлет. Це можна пояснити тим, що під впливом добавки активуються ферменти протеолізу, сприяючи денатурації та гідролізу лугорозчинних білків до солерозчинних ферментів, що приводить до підвищення водозв'язуючої здатності із збільшенням маси напівфабрикатів. Мінімальний вихід показав контрольний зразок 1 без добавки (див. табл.2.6 та рис. 2.3).

Теплова обробка не тільки забезпечує кулінарну готовність і мікробіологічну безпеку продукту, але і формує його структуру. В той же час дія добавки (за рахунок специфічних властивостей наночастинок оксиду заліза – хорошої сумісності з білками і здатності до взаємодії з ними) приводить до отримання специфічної білкової структури, здатної збільшити водо- та жирозв'язування і вихід готового продукту, – найважливішого економічного показника технологічного процесу.

Досліджувані дослідні зразки рибних фаршів піддавалися тепловій обробці способом смаження.

При смажінні продукти вступають в реакцію меланоїдіноутворення з формуванням скориночки на поверхні, яка стабілізує масообмінні процеси, до того ж при цьому виді теплової обробки відсутній екстрагент розчинних білків.

У готових рибних виробах (котлетах) з добавкою були вивчені витрати маси після теплової обробки (ВГП) та органолептичні показники (за 5-бальною системою) (табл.2.4 та рис. 2.3) [46].

Таблиця 2.5

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

Найменування показника	Масова частка добавки, 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±0,2	5,0±0,2	5,0±0,2	5,0±0,2
Вигляд на розрізі	4,0±0,2	5,0±0,2	5,0±0,2	4,0±0,2
Консистенція	3,0±0,2	5,0±0,2	4,0±0,2	4,0±0,2

Запах і смак	5,0±0,2	5,0±0,2	5,0±0,2	5,0±0,2
Всього	16,0±0,2	20,0±0,2	19,0±0,2	18,0±0,2

Результати наведених досліджень (табл.2.4 і рис.2.3) свідчать про позитивний вплив введення добавки на органолептичні показники готових рибних посічених виробів (котлет), а також на їх вихід – вихід збільшується на 1,5 – 2,8 %; а комплексний показник за органолептичним аналізом збільшується на 2 – 4 бали.

Позитивний вплив добавки на вихід готових виробів (котлет) в істотному ступені можна пояснити підвищенням гідратації білків риби при ферментативному каталізі, і зокрема, відміченою вище динамікою підвищення вологозв'язуючої здатності (ВЗЗ) системи.

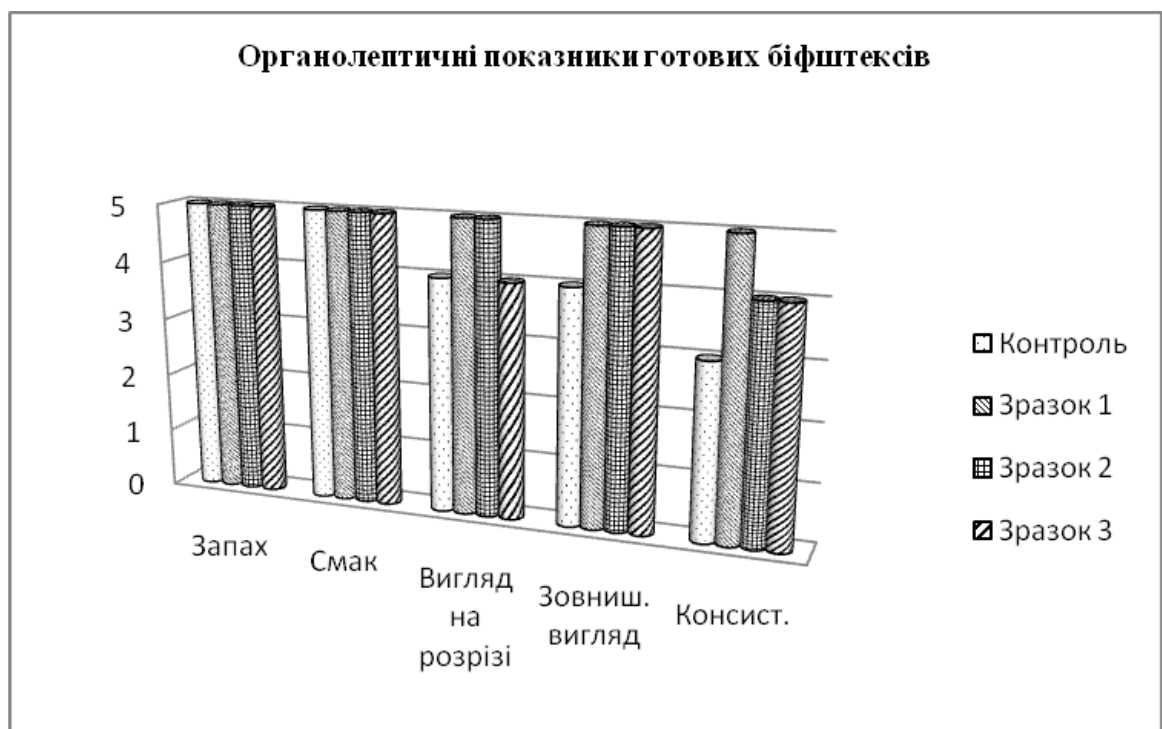


Рис. 2.4. Дані органолептичної оцінки якості дослідних зразків котлет з використанням харчової добавки

Введення добавки і її здатність до комплексоутворення та електростатичної взаємодії з білками рибних фаршевих систем, призводить до зміни вмісту води в дослідних зразках рибних фаршів, що призводить до зміни водоутримуючої здатності рибного фаршу і, як наслідок, зміни втрат при термообробці, величина яких знижується зі збільшенням вмісту добавки.

З отриманих даних випливає, що добавка впливає на консистенцію і функціонально – технологічні властивості рибних фаршів. Збільшення масової частка вологи через поступове насичення нею фаршевої системи під дією добавки призводить до покращення консистенції та інших характеристик рибних фаршів.

Результати досліджень показують, що введення в рибний фарш добавки призводить спочатку до невеликого ущільнення, а потім до поступового розм'якшення фаршевих систем. При цьому зазначено, що додавання в фарш більше 0,10 мас.% добавки небажано, так як це пов'язано зі зниженням технологічних властивостей рибної системи.

Таким чином, згідно отриманих даних, введення добавки до рибного фаршу супроводжується збільшенням його ВЗЗ, зменшенням ступеня окиснення (СО) ліпідної компоненти фаршу в процесі зберігання в охолодженому стані, поліпшенням консистенції та інших органолептичних показників, сприяє процесам, пов'язаним з гідратацією і ферментативним каталізом фаршевої системи, а звідси зростає вихід і поліпшується якість готової продукції.

Однак, відсутність прямої залежності ефективності використання добавки від збільшення її кількості свідчить про необхідність регламентації кількості добавки на основі комплексної оцінки якості сировини, готової продукції й економічних характеристик виробництва.

Результати досліджень було покладено в основу розробка рецептури та технології рибних фаршів з використанням харчової добавки.

2.7.2 Технологічні та фізико-хімічні характеристики рибних фаршів

В якості базової рецептури в дослідженнях нами обрано рецептуру напівфабрикату котлет рибного (див. табл.2.2). Досліджено технологічні показники рибних фаршів, а також органолептичні показники готових виробів (котлет), виготовлених з рибного фаршу з використанням харчової

добавки в кількості 0,1%; 0,2% та 0,3% відносно маси рибної сировини. Контрольний зразок виготовляли з рибного фаршу без введення добавки ЛМС. Всі дослідні зразки фаршів зберігали у вакуумній упаковці за температури (6 ± 1) °C протягом 24 годин, досліджували: вологозв'язуючу здатність, волого-, жирутримуючу здатність, емульгуючу здатність, стабільність емульсії та реологічні характеристики. Теплову обробку дослідних зразків рибних фаршів проводили методом смаження. В готових виробах (котлетх) досліджували вихід, вміст води та органолептичні показники.

У табл. 3.5 наведено дані результатів дослідження впливу добавки на вихід та вміст води в контрольному та дослідних зразках рибних фаршів.

Таблиця 2.6

Вихід готового продукту та вміст води в дослідних зразках рибних фаршів

Найменування показника		Найменування зразків			
		Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
ВГП, %	свіжовиготовлені рибні фарші	66,3±0,9	67,2±0,9	67,6±0,9	67,9±0,9
	після 24 годин зберігання при 6 ± 1 °C	65,3±0,9	66,7±0,9	67,1±0,9	67,3±0,9
Вміст води и%	свіжовиготовлені рибні фарші	56,1±0,7	58,3±0,8	58,6±0,9	58,7±0,8
	після 24 годин зберігання при 6 ± 1 °C	55,6±0,7	57,7±0,8	57,9±0,9	58,1±0,8

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

РОЗДІЛ 3

ВИМОГИ ДО КАДРОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІКІВ-ТЕХНОЛОГІВ ЦЕХУ ВИГОТОВЛЕННЯ НАПІВФАБРИКАТІВ [24]

Вступ

Кадрове забезпечення — це ключовий елемент успішної діяльності будь-якого виробничого підприємства, зокрема цеху виготовлення напівфабрикатів. Техніки-технологи є основною ланкою управління виробничими процесами, які забезпечують якість, ефективність і стабільність виготовлення продукції. У цьому розділі розглянемо основні вимоги до кадрового забезпечення техніків-технологів, зокрема їхні професійні, кваліфікаційні та особистісні характеристики.

1. Кваліфікаційні вимоги до техніків-технологів

Для ефективної роботи в цеху виготовлення напівфабрикатів техніки-технологи повинні відповідати низці кваліфікаційних вимог, які включають:

1. Освіта та підготовка:

- Базова вища або професійно-технічна освіта за спеціальністю "Технологія харчових виробництв" або суміжними напрямками.
- Досвід роботи на аналогічній посаді (бажано від 1 року).
- Додаткова сертифікація чи курси підвищення кваліфікації, що стосуються сучасних технологій виробництва.

2. Знання та навички:

- Глибокі знання технологічних процесів виготовлення напівфабрикатів.
- Розуміння нормативної документації (стандарти ДСТУ, ISO, НАССР).

- Навички роботи з виробничим обладнанням і програмним забезпеченням для контролю процесів.

3. Уміння працювати в команді:

- Здатність організовувати роботу інших співробітників, наприклад операторів та контролерів якості.
- Комунікативні навички для передачі технічної інформації.

2. Особистісні якості

Робота техника-технолога вимагає не лише професійних знань, але й відповідних особистісних якостей:

1. Відповідальність та увага до деталей:

- Точне дотримання технологічних карт і стандартів якості.
- Контроль за відповідністю продукції нормативним вимогам.

2. Ініціативність та креативність:

- Пропозиції щодо оптимізації виробничих процесів.
- Участь у впровадженні нових технологій.

3. Стресостійкість:

- Уміння працювати в умовах високої інтенсивності та відповідальності.
- Здатність швидко приймати рішення у критичних ситуаціях.

3. Організаційно-управлінські вимоги

Ефективна організація роботи техніків-технологів залежить від наступних факторів:

1. Розподіл обов'язків:

- Чітке визначення функцій кожного працівника.
- Регламентація робочих процесів, щоб уникнути дублювання обов'язків.

2. Планування та контроль:

- Встановлення чітких цілей та показників ефективності (KPI).
- Регулярний моніторинг виконання виробничих планів.

3. Мотивація персоналу:

- Запровадження системи стимулювання (премії, надбавки).
- Створення можливостей для професійного росту.

4. Професійний розвиток техніків-технологів

Підвищення кваліфікації є невід'ємною складовою кадрової політики.

Рекомендовані заходи:

1. Регулярне навчання:

- Проведення внутрішніх тренінгів із використання нового обладнання.
- Участь у зовнішніх семінарах і конференціях.

2. Обмін досвідом:

- Організація стажувань на провідних підприємствах галузі.
- Проведення обміну інформацією між підрозділами підприємства.

3. Кар'єрне зростання:

- Надання можливостей для просування на вищі посади, наприклад, керівника змін чи технолога цеху.

5. Забезпечення сприятливих умов праці

Сприятливі умови праці сприяють підвищенню продуктивності техніків-технологів. Основні аспекти:

1. Матеріально-технічне забезпечення:

- Наявність сучасного обладнання та інструментів для роботи.
- Забезпечення відповідного робочого середовища (вентиляція, освітлення, ергономіка).

2. Психологічний комфорт:

- Формування дружньої та підтримуючої атмосфери в колективі.
- Запобігання конфліктним ситуаціям.

3. Дотримання техніки безпеки:

- Регулярні інструктажі з охорони праці.
- Надання засобів індивідуального захисту.

Висновки

Вимоги до кадрового забезпечення техніків-технологів у цеху виготовлення напівфабрикатів охоплюють професійні, особистісні та організаційні аспекти. Їх дотримання забезпечує стабільну роботу виробничих процесів, високу якість продукції та ефективність підприємства в цілому. Успішне вирішення цих завдань можливе за умови інтеграції інноваційних підходів до управління кадрами, створення сприятливих умов праці та постійного професійного розвитку персоналу.

РОЗДІЛ 4

РОЗРОБКА ДИДАКТИЧНОГО ПРОЄКТУ ФАКУЛЬТАТИВНОГО ЗАНЯТТЯ З ТЕМИ «ВИРОБНИЦТВО РИБНИХ ПОСІЧЕНИХ ВИРОБІВ З КОМПЛЕКСНОЮ ХАРЧОВОЮ ДОБАВКОЮ»

4.1. Постановка оперативної мети

Таблиця 4.1

Оперативні цілі вивчення теми

Цілі факультативного заняття	Цілі формування різних рівнів засвоєння навчального матеріалу	Умови досягнення	Результат у вигляді дій студентів
1	2	3	4
здатний здійснювати технологічні процеси виробництва продуктів тваринного походження	Знає параметри технологічних процесів виробництва продуктів тварини походження, послідовність обробки сировини, сутність операції технологічного процесу	Базовий матеріал з попередніх тем дисципліни	– номенклатуру рибних продуктів; – вимоги до зберігання та транспортування сировини; - правила приймання та зберігання гідробіонтів до обробки; – вимоги до якості та безпеки сировини та матеріалів; - технологію охолодження, підморожування, заморожування та розморожування сировини, технологію продукції, консервованої кухонною сіллю, технологію консервів, технологію сушених, в'ялених та

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4
			копчених продуктів, кулінарної продукції, кормової, технічної, медичної продукції та біологічно активних речовин з гідробіонтів; - Показники якості продукції
	Вміє здійснювати вибір режимів технологічних операцій та виконувати технологічні операції.		Вміти: – визначати напрямки сировини на обробку з урахуванням реалізації принципу комплексного та раціонального використання; – складати технологічні схеми виробництва продукції

Продовження табл. 4.1

1	2	3	4
	Володіє навичками проведення технологічних процесів.		– критеріями оцінки сировини та продукції; – навичками застосування нормативної документації на виробництво охолодженої, підмороженої, замороженої продукції, продукції, консервованої повареною сіллю, виробництво консервів, сушених, в'ялених та копчених продуктів, кулінарної продукції, кормової, технічної, медичної продукції та біологічно активних речовин із гідробіонтів; – навичками застосування нормативної документації на показники якості продукції.

4.3 Перелік літературних джерел з теми.

1. Рекомендації з сушіння основних видів сировини URL: <http://tehnoprom.vn.ua/ua/bonusi/> (дата звернення 14.02.2020 р.)
2. Галат Л.М. Удосконалення системи зберігання та переробки продукції: монографія. Сучасні тренди і перспективи розвитку овочівництва у Херсонській області: Херсон ВД «Гельветика», 2019. С.154 – 155.
3. Куян В.Г. Плодівництво: підручник. К.: Світ, 2009. 479 с.

4. Управління сільськогосподарськими обслуговуючими кооперативами: практичний посібник / С.М. Приліпко та ін. Черкаси: Видавець Вовчок О.Ю., 2017. 200 с

4.4 Конструювання дидактичних матеріалів:

Лекція 1.1. Вступ, прийом, зберігання, транспортування гідробіонтів.

Розглянуті питання. Значення їжі із гідробіонтів для життєдіяльності людини. Етапи розвитку, сучасний стан та перспективи технологічної науки про способи переробки водного сировини. Сучасна концепція розвитку технології рибних продуктів. Принципи організації оптимального, ресурсозберігаючого, екологічно чистого виробництва товарів. Динаміка розвитку та структура товарної продукції.

Лекція 1.2. Прийом, зберігання, транспортування гідробіонтів.

Розглянуті питання. Загальна характеристика водної сировини: біологічні та технологічні основи зберігання та перевезення живих гідробіонтів.

Лекція 1.3. Прийом, зберігання, транспортування гідробіонтів.

Розглянуті питання. Загальна характеристика водної сировини: вплив різних факторів середовища на життя гідробіонтів; умови прийому та первинна обробка живих гідробіонтів у місцях лову.

Лекція 1.4. Прийом, зберігання, транспортування гідробіонтів.

Розглянуті питання. Умови для транспортування та зберігання живих гідробіонтів; нові способи транспортування та збільшення термінів зберігання гідробіонтів у живому стані; зберігання у місцях споживання. Втрати при перевезенні та зберіганні живих гідробіонтів.

Лекція 1.5. Холодильна технологія продукції з гідробіонтів.

Розглянуті питання. Наукові основи холодильної технології: сучасний стан та перспективи розвитку холодильної обробки; поняття про криоскопічні та криогідратні температури; вплив холоду на мікрофлору риби.

Лекція 1.6. Холодильна технологія продукції з гідробіонтів.

Розглянуті питання. Наукові основи холодильної технології: розвиток ферментативних та хімічних процесів у тканинах водної сировини. Охолодні середовища: газоподібні, рідкі, тверді, гомогенні, гетерогенні. Класифікація основних засобів холодильної обробки.

Лекція 1.7. Холодильна технологія продукції з гідробіонтів.

Розглянуті питання. Вимоги до сировини та асортименти продукції, консервованої холодом, оцінка придатності сировини для холодильної обробки. Класифікація та характеристика охолодженої та морозива продукції залежно від способів оброблення та обробки.

Лекція 1.8. Холодильна технологія продукції з гідробіонтів.

Розглянуті питання. Технологія охолодженої продукції: - промислові способи охолодження сировини; зберігання охолодженої продукції.

Технологія підмороженої продукції: призначення та сутність процесу підморожування; режими підморожування та подальшого зберігання; переваги та недоліки підморожування порівняно з охолодженням сировини.

Лабораторна робота 1.1.–1.2. Охолодження риби.

Виконання роботи, оформлення письмового звіту, захист лабораторної роботи діалоговий режим.

Практична робота 1.1. (для учнів за заочною формою) Вивчення нормативної документації на охолоджену рибопродукцію. Виконання роботи, оформлення письмового звіту, захист практичної роботи діалоговий режим.

Лекція 1.9. Холодильна технологія продукції з гідробіонтів.

Розглянуті питання. Технологія морозива: теоретичні основи заморожування; класифікація та характеристика способів заморожування; швидкість заморожування, її вплив на якість продукції; технологія заморожування. Перегляд відео про виробництво філе мінтаю морозива, крабів вареноморожених.

Лабораторна робота 1.3.-1.4. Заморожування риби.

Виконання роботи, оформлення письмового звіту, захист лабораторної роботи діалоговий режим.

Лекція 1.10. Холодильна технологія продукції з гідробіонтів.

Розглянуті питання. Розморожування: способи, середовища, вплив умов розморожування якості розмороженої риби.

Практична робота 1.2. (для учнів за заочною формою) Вивчення нормативної документації на морожену рибопродукцію

Виконання роботи, оформлення письмового звіту, захист практичної роботи діалоговий режим.

Лекція 1.11. Холодильна технологія продукції з гідробіонтів.

Розглянуті питання. Порівняльна оцінка способів заморожування; технологічні схеми виробництва морозива продукції (риби, фаршу, філе).

Лекція 1.12. Холодильна технологія продукції з гідробіонтів.

Розглянуті питання. Зберігання охолодженої та мороженої риби та рибних продуктів; дефекти морозива та охолоджених рибних продуктів.

Лекція 1.13. Технологія солоних продуктів з гідробіонтів.

Розглянуті питання Теоретичні основи просолювання. Асортименти солоних продуктів. Класифікація солоних рибопродуктів за масовою часткою солі. Фактори, що впливають на втрату маси при посолі. Чинники, що впливають на консервуючу дію кухонної солі. Склад та причини утворення тузлука Фактори, що впливають на втрату маси риби при посоле та зберіганні.

Лекція 1.14. Технологія солоних продуктів з гідробіонтів.

Розглянуті питання. Баланс посолу. Технологічні розрахунки під час виробництва солоної продукції. Розрахунок витрати допоміжних та тарних матеріалів для виробництва солоної продукції.

Лабораторна робота 1.5.-1.6. Вплив деяких факторів на швидкість просолювання робота, оформлення письмового звіту, захист лабораторної роботи діалоговий режим.

Лекція 1.15. Технологія солоних продуктів з гідробіонтів.

Розглянуті питання.

Класифікація способів посолу в залежності від тари, способів введення солі, температури, концентрація солі в розчині та клітинному соку риби. Характеристика способів засолу.

Лабораторна робота 1.7.-1.8. Динаміка просоловання та вологовіддачі в залежності від способу обробки риби.

Виконання роботи, оформлення письмового звіту, захист лабораторної роботи діалоговий режим.

Лекція 1.16. Технологія солоних продуктів з гідробіонтів.

Розглянуті питання. Технологія продуктів, консервованих сіллю: технологічні схеми виробництва солоної продукції та напівфабрикатів у різний спосіб; приготування пряномаринованої продукції; маринади, їх склад та властивості; порівняльна техніко-економічна та екологічна оцінка різних способів приготування солоної риби та напівфабрикати. Показники якості солоної риби. Пороки солоної риби, причини їх виникнення, способи їх запобігання.

Лекція 1.17. Технологія солоних продуктів з гідробіонтів.

Розглянуті питання. Технологія пресерв. Асортименти пресервів. Сучасний стан та перспективи розвитку виробництва пресервів. Вимоги до сировини та напівфабрикатів при виробництві пресервів. Смачно-ароматичні добавки, синергісти смаку та аромату, антисептики, що використовуються для приготування соусів та заливок при виробництві пресервів. Технологічні схеми приготування з цілої, обезголовленої, філе, філе-шматочків, філе-скибочок у різних заливках, пастових пресервів.

Лабораторна робота 1.9.-1.10. Приготування пресервів.

Виконання роботи, оформлення письмового звіту, захист лабораторної роботи діалоговий режим.

Лекція 1.18. Технологія солоних продуктів з гідробіонтів.

Розглянуті питання. Особливості дозрівання пресервів. Пороки пресервів, причини їх виникнення та способи запобігання.

Лекція 1.19. Технологія солоних продуктів з гідробіонтів.

Розглянуті питання. Технологія виробництва продуктів із ікри риби. Класифікація та характеристика ікорних продуктів. Хімічний склад ікри різних видів риби, порівняльна характеристика. Способи посолу під час виробництва ікорних продуктів, їх характеристика. Технологія виробництва ікри пробійної банкової та бочкової.

Лекція 1.20. Технологія солоних продуктів з гідробіонтів.

Розглянуті питання.

Технологія виробництва ікри зернистої банкової та бочкової паюсної. Технологія виробництва в'яленої ястичної ікри. Технологія виробництва пастоподібних ікорних продуктів. Зміна хімічного складу ікри під час зберігання. Технологія виробництва ікри паюсний. Технологія виробництва ікри підкопченої ястичної. Показники якості, дефекти ікорних продуктів. Умови зберігання та транспортування ікорних продуктів, екологічні аспекти виробництва ікорних продуктів.

Практична робота 1.3.–1.4. (для учнів за заочною формою) Продуктові розрахунки виробництва солоної рибопродукції та пресервів.

Виконання роботи, оформлення письмового звіту, захист практичної роботи діалоговий режим.

СРС по модулю 1. Опрацювання теоретичного матеріалу, підготовка до практичних робіт (для учнів за заочною формою), підготовка до лабораторних робіт, підготовка

до тестування

4.5 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	Способи (методи, форми, засоби)	Способи актуалізації
-----------------	---------------------------------	----------------------

понять, законів, способів дії	перевірки рівня сформованості базових знань і способів дій	або поповнення базових знань і способів дій
1	2	3
Міжпредметні зв'язки: - Фізіологія харчування, санітарія та гігієна Тема: Санітарні вимоги до організації роботи рибного цеху -Кулінарія Тема: Механічна кулінарна обробка риби - Основи калькуляції та облік Тема: Розрахунок витрати сировини для страв із риби - Організація виробництва ПОП ("Організація роботи м'ясо-рибного цеху")	Методи: усне опитування Форми: індивідуальна, фронтальна Засоби: питання 1.Які вимоги висувають до робочого одягу кухарі? Відповідь: волосся урани під ковпак, чистий робочий одяг, щоб не було прикрас, закриті взуття, рукави закатані, міняти в міру забруднення. 2.Назвіть безпечні прийоми під час роботи з ножем? Відповідь: працювати тільки добре заточеним ножем, передавати ручкою вперед, не намагатися зловити падаючий ніж, щоб руки та рукоятка ножа були сухими, правильно тримати руки під час нарізки, не працювати з ножем у напрямку свого тіла, міцно тримати рукоятку ножа. 3.Навіщо маркують обробні дошки?	Під час вступу на протязі 5 хвилин вияснюємо обізнаність слухачів з теми факультативу. За відсутності базових знань у здобувачів освіти формуємо вступну мотивацію для вивчення теми.

Продовження табл. 4.2

1	2	3
	Відповідь: з метою запобігання інфекційним захворюванням обробні дошки маркуються відповідно до оброблюваних на них продуктів. 4. Як і чому закладають продукти під час смаження? Відповідь: обережно, щоб не бризнув жир. 5. Ваші дії у разі виявлення несправності обладнання під час роботи. Відповідь: відключити, повісити табличку, що обладнання несправне та повідомити старшого за зміною. 6. Чому не можна допускати потрапляння рідини в киплячий жир? Відповідь: це викликає шипіння та підняття пари, можна отримати опік. 7. Чим проштовхують рибу в горловину м'ясорубки? Відповідь: штовхачем.	

4.6 **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	Сьогодні заняття присвячено формування у здобувачів освіти теоретичних знань та практичних умінь у галузі управління технологічними процесами виробництва продуктів із сировини рибної промисловості, їх оптимізації на основі системного підходу та використання сучасних технологічних рішень, спрямованих на раціональне використання сировини та отримання продуктів із заданими якісними характеристиками. Основне завдання сьогоднішньої теми є розуміння технологічних процесів, дати навички розрахунків безвідходних чи маловідходних технологій виробництва різних видів продукції із гідробіонтів.

4.7 Проектування 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	Проблемна лекція візуалізація демонстрація відеоматеріалів на крані	План 1. Вступ. прийом, зберігання, транспортування гідробіонтів 2. Прийом, зберігання, транспортування гідробіонтів

Продовження табл. 4.4

1	2	3	4
			3. Холодильна технологія продукції з гідробіонтів 4. Технологія солоних продуктів з гідробіонтів

4.8 Просктування 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	Завдання: Вирішення виробничої ситуації. Інструкція з виконання самостійної роботи 1. Етап: практичний аналіз ситуації (дійові особи, обставини) визначення проблеми; 2. Етап: визначення проблемних вузлів (можливі причини та прогнозовані наслідки розвитку ситуації); 3. Етап: Умовне прогнозування розвитку ситуації. - Визначення остаточної гіпотези, формулювання розв'язання ситуації, обов'язкова опора принципи професійної етики.

Продовження табл. 4.5

1	2	3	4
			- Визначення способів та методів корекційного впливу. - Формулювання підсумкових висновків. 4. Етап: Рішення – відповідь будується відповідно до зразкового плану: - аналіз ситуації, з прикладами із завдання, доказами теоретичного матеріалу з навчальних дисциплін, обов'язкове використання професійних термінів Якщо є потреба проаналізувати помилкові чи правильні дії учасників (Обґрунтована особиста позиція вітається); - запропоновані варіанти дій, обґрунтовані теоретично та, бажано, підкріплені практичним особистим досвідом; - прогноз ймовірного розвитку ситуації, обґрунтований та доказовий. Приклад: Виробнича ситуація. 1. Ви посолили рибу та залишили на зберіганні її в цеху. На поверхні риби з'явилася сіра слиз з кислим запахом, що необхідно зробити, щоб

Продовження табл. 4.5

1	2	3	4
			виправити цю ваду? Як

			називається цей порок? 2. При надходженні солоні риби до цеху обробки виявилось, що риба заражена личинками сирної мухи. Ваші події? Як називається цей порок? Критерії оцінки: Оцінка «5» (відмінно) виставляється у разі повного розгляду питання, аргументованого висловлювання своєї позиції, відсутності помилок, грамотного тексту, точність формулювань тощо; Оцінка «4» (добре) виставляється у разі повного виконання всього обсягу робіт за наявності несуттєвих помилок, які не вплинули на загальний результат роботи тощо; Оцінка «3» (задовільно) виставляється у разі недостатньо повного розгляду проблеми, за наявності помилок, які не надали суттєвого впливу на остаточний результат.; Оцінка «2» (незадовільно) виставляється у разі, якщо тема не розкрито, робота виконана вкрай недбало і т.д.
--	--	--	--

4.9. 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	фронтальна	Письмове опитування	Для об'єктивного контролю використовуються контрольні запитання: - Способи отримання кормового борошна - спосіб прямої сушіння; - пресово-сушильний спосіб; - екстракційний спосіб; - центрифужно-сушильний спосіб; - вакуумний спосіб. - Виберіть продукти технічного призначення - перловий пат; - рибний клей; - кормове борошно; - жир; - водоростеве борошно. - Види жирових рибних продуктів - жир технічний; - медичний жир; - жир харчовий; - препарат вітаміну А у жирі; - жир ветеринарний. - Для м'якого лужного гідролізу витрата кристалічного лугу в % до гідролізується масі складає: 0,5;

Продовження табл. 4.6

1	2	3	4
			1; 5; 30. - Промислова стерильність передбачає: - повна відсутність

			мікроорганізмів у продукті; б) відсутність аеробних мікроорганізмів; в) відсутністю патогенних мікроорганізмів; г) відсутністю гнильних мікроорганізмів. 6. Яким має бути перекриття при формуванні подвійного закатного шва а) 1,1 мм; б) 1,2 мм; в) 1,3 мм; г) 14 мм. 7. У чому причина використання жиру із зубастих китів тільки на технічні цілі? а) Великий вміст граничних вуглеводнів; б) великий вміст ненасичених вуглеводнів; в) токсичність жиру; г) незадовільні органолептичні показники.
--	--	--	---

4.10. 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	Налаштування на заняття, привітання з присутніми. Викладач цікавиться чи всі присутні.
2	Повідомлення теми і мети заняття	Повідомлення теми заняття: «Виробництво рибних посічених виробів з комплексною харчовою добавкою» Мета: знати номенклатуру рибних продуктів; вимоги до зберігання та транспортування сировини; правила приймання та зберігання гідробіонтів до обробки; вимоги до якості та безпеки сировини та матеріалів; технологію охолодження, підморожування, заморожування та розморожування сировини, технологію продукції, консервованої кухонною сіллю, технологію консервів, технологію сушених, в'ялених та копчених продуктів, кулінарної продукції, кормової, технічної, медичної продукції та біологічно активних речовин з гідробіонтів; показники якості продукції
3	Мотивація мети	Актуалізація важливості вивчення даної теми.
4	Актуалізація базових знань	Проведення усного фронтального опитування, за допомогою контрольних питань: 1.Які вимоги висувають до робочого одягу кухарі? 2.Назвіть безпечні прийоми під час роботи з ножем? 3.Навіщо маркують обробні дошки? 4.Як і чому закладають продукти під час смаження? 5.Ваші дії у разі виявлення несправності обладнання під час роботи. 6.Чому не можна допускати потрапляння рідини в киплячий жир? 7. Чим проштовхують рибу в горловину м'ясорубки?

Продовження табл. 4.7

1	2	3
5	Формування ООД	Викладання матеріалу за планом: 1. Вступ. прийом, зберігання, транспортування гідробіонтів. 2. Прийом, зберігання, транспортування гідробіонтів. 3. Холодильна технологія продукції з гідробіонтів. 4. Технологія солоних продуктів з гідробіонтів.
6	Формування ВД	Виконання практичних дій для закріплення матеріалу: Завдання: Вирішення виробничої ситуації. Інструкція з виконання самостійної роботи 1. Етап: практичний аналіз ситуації (дійові особи, обставини) визначення проблеми; 2. Етап: визначення проблемних вузлів (можливі причини та прогнозовані наслідки розвитку ситуації); 3. Етап: Умовне прогнозування розвитку ситуації. - Визначення остаточної гіпотези, формулювання розв'язання ситуації, - обов'язкова опора принципи професійної етики. - Визначення способів та методів корекційного впливу. - Формулювання підсумкових висновків. 4. Етап: Рішення – відповідь будується відповідно до зразкового плану: - аналіз ситуації, з прикладами із завдання, доказами теоретичного матеріалу з навчальних дисциплін, обов'язкове використання професійних термінів Якщо є потреба проаналізувати помилкові чи правильні дії учасників (Обґрунтована особиста позиція вітається); - запропоновані варіанти дій, обґрунтовані теоретично та, бажано, підкріплені практичним особистим досвідом;

Продовження табл. 4.7

1	2	3
		- прогноз ймовірнісного розвитку ситуації, обґрунтований та доказовий.
7	Формування КД	Викладач проводить письмове опитування. 1. Способи отримання кормового борошна а) спосіб прямої сушіння; б) пресово-сушильний спосіб; в) екстракційний спосіб; г) центрифужно-сушильний спосіб; д) вакуумний спосіб. 2. Виберіть продукти технічного призначення а) перловий пат; б) рибний клей; в) кормове борошно; г) жир; д) водоростеве борошно. 3. Види жирових рибних продуктів а) жир технічний; б) медичний жир; в) жир харчовий; г) препарат вітаміну А у жирі; д) жир ветеринарний.
8	Підбиття підсумків, видача домашнього завдання	Підсумок у вигляді опитування з метою визначення основних моментів матеріалу заняття. Запитання: Чи отримали ви нові знання, способи дій. Що найбільше вам запам'яталося. Викладач видає домашнє завдання: Написати реферат за однією з тем, яка представлена нижче.

ВИСНОВКИ

1. Розроблено рецептуру рибних фаршів з додаванням харчової добавки комплексної дії. Встановлено раціональну кількість добавки – 0,2% до маси рибного фаршу.
2. Встановлено, що запропонована харчова добавка забезпечує покращення фізико-хімічних, органолептичних і технологічних властивостей рибних фаршів та продовжує строки їх зберігання
3. Зроблено висновок про позитивний вплив харчової добавки на органолептичні властивості готових виробів (котлет рибних).
4. Розроблено методичні вказівки до проведення семінару з теми: «Впровадження технології виробництва рибних посічених виробів з комплексною харчовою добавкою» дисципліни «Технологія харчових виробництв»

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сирохман І.В. Технологія приготування страв і харчових продуктів із риби і морепродуктів / І.В. Сирохман, М.І. Філь, М.-М. Калимон. – Львів : В-во ЛКА, 2015.– 424 с.
2. Національний університет біоресурсів України. Офіційний сайтКод доступа
https://pidruchniki.com/84281/tovarovnavstvo/tehnologiya_prigotuvannya_strav_i_harchovih_produktiv_iz_ribi_i_moreproduktiv
3. Цихановська І. В., Александров О. В., Евлаш В. В., Лазарева Т. А., Свидло К. В., Гонтар Т. Б. Розробка технології житньо-пшеничного хліба «Харківський родничок» з додаванням поліфункціональної харчової добавки «
 »/ І. В. Цихановська, О. В. Александров, В. В. Евлаш, Т. А. Лазарева, К. В. Свидло, Т. Б. Гонтар // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2017. – Т. 6, № 11 (90). – С. 48–58.
4. Илюха Н. Г. Технология производства и показатели качества пищевой добавки на основе магнетита / Н. Г. Илюха, З. В. Барсова, В. А. Коваленко, И. В. Цихановская // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2010. – Т. 6, № 10 (48). – С. 32–35.
5. Chaudhry O., Castle P., Watkins R. Nanotechnology in food. 2010. RSC Publishing. – 300 p.
6. Полумбрик М.О. Нанотехнології в харчових продуктах / М.О. Полумбрик // «Харчова промисловість». – Київ: НУХТ.– 2011.– № 10.– С. 319 – 322.
7. Sozer N., Kokini J.L. Nanotechnology and its applications in the food sector // Trends BiotechnoL 2009. V. 27, p. 82 – 89.
8. М.О. Полумбрик Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини. К.: Академперіодика. 2011. – 487 с
9. Sozer N., Kokini J.L. Nanotechnology and its applications in the food

sector // Trends BiotechnoL 2009. V. 27, p. 82 – 89.

10. Цихановська І. В., Евлаш В. В., Александров О. В., Лазарева Т. А., Свидло К. В., Гонтар Т. Б., Юрченко Л. І., Павлоцька Л.Ф. Обґрунтування механізму взаємодії біополімерів житньо-пшеничного борошна з наночастинками харчової добавки « » для підвищення вологоутримуючої здатності тіста / І. В. Цихановська, В. В. Евлаш, О. В. Александров, Т. А. Лазарева, К. В. Свидло, Т. Б. Гонтар, Л. І. Юрченко, Л. Ф. Павлоцька // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2018. – Т. 2. – № 11 (92). – С. 70–80.

11. Цихановська І. В., Евлаш В. В., Александров О. В., Лазарева Т. А., Свидло К. В., Гонтар Т. Б., Юрченко Л. І., Павлоцька Л.Ф. / Исследование водопоглощающей способности ржано-пшеничной клейковины и ржано-пшеничной муки с добавлением полифункциональной пищевой добавки « » // «EUREKA: Life Sciences».–Tallinn, 2018. – № 2.– P.67 –76.

12. Илюха, Н. Г. Технология производства и показатели качества пищевой добавки на основе магнетита [Текст] / Н. Г. Илюха, З. В. Барсова, В. А. Коваленко, И. В. Цихановская // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — 2010. — Т. 6, № 10 (48). — С. 32–35.

13. К вопросу о совершенствовании методики определения водосвязывающей способности мяса и мясопродуктов [Текст] / Л. Н. Крайнюк, Ю.А. Савгира, Е.Б. Позднякова, М.А. Янчева// Прогресивні технології та удосконалення процесів харчових виробництв : зб. наук. пр.: у 2-х ч. – Харків, 2000. – Ч. 1. – С. 119–123.

14. Harold Egan Pearson's Chemical Analysis of Foods / Egan Harold, S. Kirk Ronald, Sawyer Ronald. – London, New York Churchill Livingstone, 2005. □ P. 405.

15. Енциклопедія клінічних лабораторних тестів [Текст]: енциклопедія/за ред. н. У. Тіца, переклад з англ. за ред. О.Г. Меньшикова. - К.: Лабінформ, 2010. - С. 277-278.

16. Покровський А.А. Про біологічну та харчову цінність продуктів харчування [Текст] / А.А. Покровський// Питання харчування. - 1975. - № 3. - С. 25-40. Мікробіологічні нормативи та методи контролю продукції громадського харчування [Текст]: ДСП 4.4.5.078., затв. МОЗ України 7.11.2001 р. – К.: МОЗ України, 2001. – 17 с.
17. Продукти харчові. Метод визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів [Текст]: ГОСТ 10444.15. ; введ. 01.01.97. - К.: Держстандарт України, 2011. - 16 с.
18. Продукти харчові. Визначення коагулазопозитивних стафілококів [Текст]: ГОСТ 10444.2. - К.: Вид-во стандартів, 2004. - 5 с.
19. Методичні вказівки щодо практичного заняття на тему «Вивчення методики відпрацювання рецептур на кулінарну продукцію» [Текст] / Л. А. Касилова, Л. Н. Крайнюк – Харків, 2015. – 25 с.
20. ДСТУ 2284:2010 Риба жива. Технічні умови
21. ДСТУ 4378: 2005 Риба океанічного промислу заморожена. Технічні умови
22. ДСТУ 4868: 2007 Риба заморожена. Технічні умови
23. ДСТУ 4514: 2006 Риба, інші водні живі ресурси та харчова продукція з них. Визначання хлорорганічних пестицидів та поліхлорованих біфенілів методом газорідинної хроматографії
24. Офіційний сайт Liga 360 Код доступу: <https://ips.ligazakon.net/document/TI2140>
25. Tsykhanovska I., Yevlash V., Tovma L., Adamczyk G., Alexandrov A., Lazarieva T., Blahyi O. Chapter 5. Flour from Sunflower Seed Kernels in the Production of Flour Confectionery / Book. Bioconversion of Wastes to Value-added Products / Edited By Olena Stabnikova, Oleksandr Shevchenko, Viktor Stabnikov, and Octavio Paredes-López. 2023. P. 127–166. ISBN9781003329671. <https://doi.org/10.1201/9781003329671>

26. Головенкін В. П. Інженерна педагогіка [Електронний ресурс] : підруч. / В. П. Головенкін. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2017. Режим доступу: http://psy.kpi.ua/wp-content/uploads/2017/02/Injenerna_pedagogika.pdf
27. Коваленко О. Е., Брюханова Н. О., Корольова Н.В. Методика професійного навчання: дидактичне проектування: Підручник для студентів інженерно-педагогічних спеціальностей. – Харків: УПА, 2019. – 204 с.
28. Коваленко О. Е., Брюханова Н. О., Корольова Н.В. Методика професійного навчання: основні технології навчання: Підручник для студентів інженерно-педагогічних спеціальностей. – Харків: УПА, 2019. – 174 с.
29. Лебедик Л.В., Стрельніков В.Ю., Стрельніков М.В. Сучасні технології навчання і методики викладання дисциплін: Навчально-методичний посібник для слухачів курсів підвищення кваліфікації педагогічних працівників закладів середньої, професійної (професійно-технічної), фахової передвищої та вищої освіти / Л. В. Лебедик, В. Ю. Стрельніков, М. В. Стрельніков. – Полтава : АСМІ, 2020. – 303 с.
30. Методика професійної освіти : навч. посібник для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за спеціальністю 015 «Професійна освіта» галузі знань 01 «Освіта / Педагогіка» / Д. О. Чернишев, К. І. Почка, Г. Л. Корчова, Ю. С. Красильник, М. В. Руденко. – Київ : Компринт, 2024. – 224 с.
31. Методичні вказівки до виконання магістерської кваліфікаційної роботи для здобувачів освіти другого (магістерського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання за спеціальністю 015 Професійна освіта (за спеціалізацією) / Укр. інж.-пед. акад.; упоряд.: О. Е. Коваленко, Н. О. Брюханова, Н.В. Божко, Н.В. Корольова – Харків: УПА, 2024. – 82 с.
32. Освітньо-професійна програма «Професійна освіта (Машинобудування)» першого (бакалаврського) рівня. Затверджена вченою радою Української інженерно-педагогічної академії від 28.06.2024 року №13.

33. Освітньо-професійна програма «Професійна освіта (Машинобудування)» другого (магістерського) рівня. Затверджена вченою радою Української інженерно-педагогічної академії від 28.06.2024 року №13.
34. Семенова А.В. Професійна педагогіка: Підручник. / Авт. : О.В. Грабовський, Л.В. Коломієць, О.С. Савельєва, А.В. Семенова, В.Ф. Яні; за заг. ред. А.В. Семенової. – Одеса: Бондаренко М.О., 2020. – 575 с.
35. Сайт дистанційної освіти Університету – Режим доступу: <https://moodle.karazin.ua>
36. EdEra – студія онлайн-освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ed-era.com/>
37. Український освітній онлайн-портал для вчителів «На Урок» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://naurok.com.ua/>
38. «Освіторія Медіа» – онлайн медія про освіта та виховання [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://osvitoria.media/>
39. Освіта.UA [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osvita.ua>
40. Всеосвіта – освітня платформа для професійного зростання педагогічних працівників та підвищення їх педагогічної майстерності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/>