

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра технологій та безпеки харчових продуктів

До захисту допускається
Завідувач кафедри
технологій та безпеки
харчових продуктів
Марина САМІЛИК

«__» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим рівнем вищої освіти

На тему: **«Удосконалення та розробка технології
виготовлення маринованих м'ясних
напівфабрикатів»**

Виконав

Ростислав ШЕФФЕР
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Група

ХТ 2401м

Науковий керівник

Василь ТИЩЕНКО
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент

Тетяна СТЕПАНОВА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Суми – 2025 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет Харчових технологій
Кафедра Технологій та безпечності харчових продуктів
Ступінь вищої освіти Магістр
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
технологій та безпечності
харчових продуктів
Марина САМІЛИК

" _____ " _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Шеффера Ростислава Вікторовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема магістерської роботи Удосконалення та розробка технології виготовлення маринованих м'ясних напівфабрикатів
керівник кваліфікаційної роботи к.с.г.н., доц. Тищенко В.І. затверджені
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)
наказом вищого навчального закладу від "04" листопада 2024р.№3719/ос
2. Строк подання студентом роботи _____
3. Вихідні дані до роботи _____

4. **Зміст розрахунково-пояснювальної записки** (перелік питань, які необхідно розробити): Вступ; Розділ 1. Аналітичний огляд літератури; Розділ 2. Організація, об'єкт, предмети та методи дослідження; Розділ 3. Результати експериментальних досліджень, обґрунтування складу продукту, технології, оптимізація технологічних рішень отримання харчового продукту; Розділ 4. Аналіз небезпечних чинників виробництва харчової продукції (НАССР); Розділ 5. Аналіз і узагальнення результатів економічних досліджень технології обраного продукту та шляхи його застосування в виробничих умовах; Висновки; Список використаних джерел; Додатки.

5. **Перелік графічного матеріалу** (фотографії, креслення, схеми, графіки, таблиці) Візуальне супроводження кваліфікаційної роботи з використанням Power Point

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата
Аналіз і узагальнення результатів економічних досліджень технології обраного продукту та шляхи його застосування в виробничих умовах		

7. Дата видачі завдання № 384 «18» листопада 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Підпис керівника
1	Розділ 1 Аналітичний огляд літератури (за обраною темою).	1 семестр (допуск до сесії)	
2	Розділ 2 Організація, об'єкт, предмети та методи досліджень.	2 семестр (допуск до атестації)	
3	Розділ 3 Результати експериментальних досліджень, обґрунтування складу продукту, технології, оптимізація технологічних рішень отримання харчового продукту	2 семестр (допуск до сесії)	
4	Розділ 4 Аналіз небезпечних чинників виробництва харчової продукції (НАССР)	2 семестр (допуск до захисту практики)	
5	Розділ 5 Аналіз і узагальнення результатів економічних досліджень технології обраного продукту та шляхи його застосування в виробничих умовах.	3 семестр (допуск до атестації)	
6	Текст висновків, пропозицій, формування додатків	3 семестр (допуск до сесії)	
7	Здача електронного варіанту роботи у репозиторій		

Студент _____ **Ростислав ШЕФФЕР**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ **Василь ТИЩЕНКО**
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Шеффер Р.В. Кваліфікаційна робота на отримання СВО «Магістр» на тему: «Удосконалення та розробка технології виготовлення маринованих м'ясних напівфабрикатів».

Питання підвищення тривалості зберігання м'яса залишається актуальним, особливо в літній період та у періоди локдаунів пов'язаних з війною.

Споживання м'яса середньостатистичним українцем змістилося в бік дешевших видів, найпопулярнішим серед яких на сьогодні є м'ясо курки. Розробка інноваційних та удосконалення існуючих технологій м'ясних напівфабрикатів з метою збереження якісних показників та безпечності готових виробів одне із головних завдань виробників та науковців.

Основною метою кваліфікаційної роботи є удосконалення технології виробництва маринованих напівфабрикатів з курятини шляхом розробки рецептури маринадів з використанням регіональної нетрадиційної сировини.

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження є технологія виробництва напівфабрикатів маринованих з м'яса птиці.

Предмет дослідження. Предметом дослідження є мариноване куряче філе.

Удосконалення технології маринованих напівфабрикатів з м'яса курки поставило перед нами ряд завдань:

- вибір і обґрунтування інгредієнтів для маринаду;
- розробка рецептурних зразків маринаду;
- виробництво дослідних зразків маринованого філе;
- розробка інноваційної технологічної схеми;
- дослідження показників якості та безпеки приготованого виробу.

Всі поставлені завдання були реалізовані методом виконання 5-ти розділів кваліфікаційної роботи:

- розроблено маринадні суміші та досліджено ефективність їх використання у порівнянні з концентратами промислового виробництва;
- розроблено та обґрунтовано умови та способи маринування;

- вироблено з використанням маринадів за розробленими рецептурами ряд експериментальних зразків. Дегустаційною комісією обрано найкращі для подальших досліджень;

- з урахуванням повного циклу технологічних операцій при виробництві експериментальних зразків, було розроблено інноваційну технологічну схему виробництва курячого філе маринованого;

- проведено необхідні фізико-хімічні, мікробіологічні, органолептичні дослідження. Доведено безпечність продукту виготовленого за скоригованою технологією.

- проведено аналіз небезпечних чинників при виробництві продукту та розроблено блок-схему виробництва з урахуванням вимог системи НАССР.

- розраховано економічну доцільність розробки та впровадження продукту за удосконаленою технологією.

Ключові слова: напівфабрикат, м'ясо курки, філе куряче, маринад, харчова цінність, безпека харчових продуктів, технологія, показники якості.

ABSTRACT

Rostyslav SHEFFER Qualifying master's thesis on the topic: «Improvement and development of technology for the production of marinated meat semi-finished products»

The issue of increasing the shelf life of meat remains relevant, especially in the summer and during periods of war-related lockdowns.

Meat consumption by the average Ukrainian has shifted towards cheaper types, the most popular of which is chicken meat today. Developing innovative and improving existing technologies for semi-finished meat products in order to maintain quality indicators and safety of finished products is one of the main tasks of manufacturers and scientists.

The main goal of the qualification work is to improve the technology for the production of marinated semi-finished products from chicken by developing marinade recipes using regional non-traditional raw materials.

Object of research. The object of research is the technology for the production of marinated semi-finished products from poultry meat.

Subject of research. The subject of research is marinated chicken fillet.

Improving the technology for marinated semi-finished products from chicken meat has set us a number of tasks:

- selection and justification of ingredients for the marinade;
- development of marinade recipe samples;
- production of experimental samples of marinated fillet;
- development of an innovative technological scheme;
- study of quality and safety indicators of the prepared product.

All tasks were implemented by performing 5 sections of the qualification work:

- developed marinade mixtures and investigated the effectiveness of their use in comparison with industrial concentrates;
- developed and substantiated conditions and methods of marinating;
- produced a number of experimental samples using marinades according to the developed recipes. The tasting commission selected the best ones for further research;

- taking into account the full cycle of technological operations in the production of experimental samples, an innovative technological scheme for the production of marinated chicken fillet was developed;

- conducted the necessary physicochemical, microbiological, organoleptic studies. The safety of the product manufactured using the adjusted technology was proven.

- an analysis of hazardous factors in the production of the product was carried out and a production flowchart was developed taking into account the requirements of the HACCP system.

- the economic feasibility of developing and implementing the product using improved technology was calculated.

Keywords: semi-finished product, chicken meat, chicken fillet, marinade, nutritional value, food safety, technology, quality indicators.

ЗМІСТ

ВСТУП	10
РОЗДІЛ I АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	12
1.1 Аналіз інновацій у виробництві напівфабрикатів із м'яса курки	12
1.2 Шляхи удосконалення технології маринадів для м'ясних напівфабрикатів	15
1.3 Аналіз використання рослинних добавок при виробництві напівфабрикатів із м'яса курки.....	16
РОЗДІЛ II ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	19
2.1 Організація досліджень	19
РОЗДІЛ III РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
3.1. Вибір оптимальної рецептури маринаду визначенням сенсорної оцінки зразків.	24
3.3. Дослідження технологічних показників маринованих напівфабрикатів ..	26
3.4. Дослідження мікробіологічних показників.....	28
3.4. Обґрунтування технологічних параметрів виробництва маринованих напівфабрикатів із м'яса птиці	30
Рисунок 3.4. Класична технологічна схема виробництва напівфабрикатів із птиці.....	32
РОЗДІЛ IV АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	35
4.1 Опис технології виробництва продукції, для якої поставлене завдання розробити план НАССР.....	35
4.2 Блок-схема виробництва маринованого курячого філе	36
4.3 Аналіз небезпечних чинників	37
4.4 Розроблення плану НАССР на виробництві маринованого курячого філе	39
РОЗДІЛ V АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКОНОМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	42
ВИСНОВКИ.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	48

ВСТУП

Актуальність теми. М'ясо та м'ясопродукти - незамінне джерело есенціальних амінокислот, ліпідів, вітамінів, мінеральних речовин, які є життєво-важливими речовинами і виконують ряд біологічних функцій у організмі людини.

Споживання м'яса середньостатистичним українцем змістилося в бік дешевших видів, найпопулярнішим серед яких на сьогодні є м'ясо курки. Розробка інноваційних та удосконалення існуючих технологій м'ясних напівфабрикатів з метою збереження якісних показників та безпечності готових виробів одне із головних завдань виробників та науковців.

Популярність м'яса курки обумовлена рядом різнонаправлених факторів, як то економічний вплив, дієтичність, легкозасвоюваність, простота та швидкість у приготуванні. Асортимент напівфабрикатів з м'яса курки різниться за частинами тушки та способу виробництва. Найбільш популярним сегментом є охолоджені частини курки: гомілки, крильця, четвертини, стегнова частина, філе.

Мариновані м'ясні охолоджені напівфабрикати, вважаються новими серед асортименту м'ясної продукції, виготовляються практично кожним спеціалізованим підприємством, оскільки користуються стійким попитом, мають не тільки специфічні органолептичні показники, а й відрізняються порівняно більшим терміном зберігання. Основу класичних маринадів складають сіль, спеції, рослинна олія, консерванти, харчові кислоти. Кожен з інгредієнтів виконує свою функцію, забезпечуючи, при цьому, отримання якісного стійкого продукту.

Мета і задачі досліджень. Метою дослідження є удосконалення технології виробництва м'ясних маринованих напівфабрикатів з курки.

Щоб досягти поставленої мети було розроблено ряд задач:

- вибір і обґрунтування інгредієнтів;
- розробка рецептурних зразків маринадів;

- виробництво дослідних зразків;
- розробка інноваційної технологічної схеми;
- дослідження показників якості та безпеки.

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження є технологія виробництва маринованих напівфабрикатів з курки.

Предмет дослідження. Предметом дослідження мариноване куряче філе.

Наукова новизна обраної теми. Обґрунтовано оптимальний рецептурний склад маринаду для філе курки, підтверджено можливість реалізації технології, визначені основні технологічні параметри виробництва, адаптовано технологічну схему виробництва.

Практична значущість роботи. Використання натуральних інгредієнтів у складі маринадних сумішей забезпечує отримання продукту з високими органолептичними характеристиками та збереження біологічної та харчової цінності. Спосіб виробництва такого продукту не потребує суттєвих змін в технологічному процесі, окрім підготовки маринадних сумішей.

Публікації.

Шеффер Р.В. (2025) Перспективи розробки маринаду з використанням дикорослих ягід для мариновання курячого філе. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів і аспірантів, присвяченої Міжнародному дню студента – (17-19 листопада 2025 р.). – Суми, 2025. – 522 С.

РОЗДІЛ I

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Аналіз інновацій у виробництві напівфабрикатів із м'яса курки

Сьогодні інновації у харчовій промисловості відіграють ключову роль у створенні продуктів із підвищеною поживною цінністю, безпечністю та зручністю у споживанні. Особливої уваги заслуговує м'ясо курки — популярний, доступний та дієтичний продукт, який широко використовується в усьому світі. Завдяки своїм властивостям курятина стала основою для численних інноваційних розробок у сфері харчових технологій і мікробіології.

Одним із перспективних напрямів є виробництво функціонального курячого м'яса, збагаченого біологічно активними речовинами. Прикладом є проект хорватських науковців “Chicken Meat – New Quality”, [1] у якому куряче м'ясо містить підвищену кількість омега-3 жирних кислот і селену завдяки спеціально розробленій годівлі птиці. Таке м'ясо має не лише високу харчову, але й профілактичну цінність, оскільки сприяє покращенню роботи серцево-судинної системи та імунітету. З мікробіологічної точки зору такі продукти цікаві тим, що зміна складу жиру та білків впливає на мікрофлору м'яса, його окислювальну стабільність і термін зберігання [2].

Другим напрямом є створення продуктів із “чистою етикеткою” (clean label), тобто без штучних барвників, ароматизаторів та консервантів. Європейські виробники, зокрема румунський бренд Sosogiso, розробляють готові до споживання страви з курятини — запечені філе, нагетси, паштети та снеки, які містять лише натуральні інгредієнти. Такі вироби користуються попитом серед споживачів, які дотримуються принципів здорового харчування. У мікробіологічному аспекті це потребує нових технологічних підходів до забезпечення безпеки — використання швидкого охолодження, вакуумного пакування або модифікованого газового середовища для пригнічення росту мікроорганізмів [3].

Популярності набувають також високобілкові курячі снеки — сушені слайси, м'ясні батончики, білкові чіпси. Такі продукти мають довгий термін зберігання, низьку активність води та мінімальну мікробну контамінацію. Виробники, наприклад український бренд Chick&Go, досягають цього завдяки оптимізації режимів термічної обробки, сушіння та пакування. Це дозволяє отримати безпечний і стабільний продукт, придатний для споживання без додаткового приготування [4].

Окремо слід відзначити появу культивованого (клітинного) м'яса курки, яке вирощується з клітин м'язової тканини в біореакторах без забою тварин. Компанії SuperMeat (Ізраїль) та Upside Foods (США) уже представили перші зразки такого продукту. Вирощене м'ясо має ідентичний склад традиційному, проте його виробництво відбувається у стерильних умовах, що практично усуває ризики мікробного забруднення. Це приклад поєднання біотехнологій і мікробіологічного контролю, який може стати основою для харчової промисловості майбутнього.

Отже, інноваційні продукти з м'яса курки — це результат інтеграції сучасних технологій, мікробіології та біотехнології. Вони спрямовані не лише на поліпшення смакових і поживних властивостей, але й на підвищення безпечності та збереження корисних якостей продукту. Такі розробки відповідають вимогам сталого розвитку харчової галузі та відкривають нові можливості для забезпечення населення якісними, безпечними і функціональними продуктами харчування [5].

Популярність м'яса курки обумовлена рядом різнонаправлених факторів, як то економічний вплив, дієтичність, легкозасвоюваність, простота та швидкість у приготуванні. Асортимент напівфабрикатів з м'яса курки різниться за частинами тушки та способом виробництва. Найбільш популярним сегментом є охолоджені частини курки: гомілки, крильця, четвертини, стегова частина, філе. Аналогічний асортимент також є в замороженому вигляді. Сегмент маринованих курячих напівфабрикатів дещо обмежений, і представлений здебільшого гомілками та крильцями[6]. Філейна частина курки вважається

найбільш дієтичною і дороговартісною, використовується для приготування великої кількості кулінарних виробів, та в цілому вигляді для запікання, відварювання, приготування на пару. Для покращення органолептичних властивостей приготованого виробу, філе попередньо маринують в суміші спецій, солі з використанням соєвого соусу промислового виробництва та інших інгредієнтів. Також, можливим способом маринування є використання готових маринадів, наприклад ТМ «Грильмікс» [7].

Зміна способу життя більшості населення вимагає від виробництва переорієнтацію в асортименті з огляду на останні тенденції та запити. Одним з яких є напрям розширення асортименту напівфабрикатів швидкого приготування з урахуванням запитів на «healthy food». Тому постає завдання розробити здорову їжу, зручну та швидку в приготуванні, і звичайно ж смачну, з високими показниками якості та безпечності[8].

Мариновані м'ясні охолоджені напівфабрикати, вважаються новими серед асортименту м'ясної продукції, виготовляються практично кожним спеціалізованим підприємством, оскільки користуються стійким попитом, мають не тільки специфічні органолептичні показники, а й відрізняються порівняно більшим терміном зберігання. Основу класичних маринадів складають сіль, спеції, рослинна олія, консерванти, харчові кислоти. Кожен з інгредієнтів виконує свою функцію, забезпечуючи, при цьому, отримання якісного стійкого продукту.

Напрямки розвитку харчових технологій останніх років дещо змінилися в сторону «натуральності», тобто використання природних компонентів або максимальне їх збереження при переробці [9]. Увагу профільних ланок агропромислового сектору привернули нішові та дикорослі рослини, які до цього не культивувалися та вживалися в їжу не масово. На особливу увагу заслуговують ягоди кущів, напівкущів та дерев, які входять до природного ареалу лісостепової зони України, наприклад терен, бузина, горобина, глід, шипшина та інші, а також пряні трави. Народна медицина вже давно використовує властивості цих рослин як джерела, вітамінів, антиоксидантів,

поліфенольних сполук, що проявляють антимікробну та імунозміцнюючу дію [10,11].

1.2 Шляхи удосконалення технології маринадів для м'ясних напівфабрикатів

Маринування м'яса може здійснюватися різними способами — шляхом занурювання (замочування), перекачування або ін'єкційного введення маринаду безпосередньо у тканини продукту. На якість маринованих м'ясних виробів впливають кілька чинників: метод маринування, склад маринаду, а також умови проведення процесу — рівень рН, тривалість і температура [12].

Хоча маринування застосовується у м'ясній промисловості вже кілька десятиліть, технологія цього процесу постійно вдосконалюється. Зокрема, проводяться дослідження щодо оптимального підбору інгредієнтів, контролю технологічних параметрів і підвищення якісних характеристик кінцевого продукту — передусім ніжності. Для покращення м'якості м'яса також застосовуються хімічні та механічні методи [13], проте останнім часом споживачі все частіше віддають перевагу продуктам із “чистою етикеткою”, тобто таким, що не містять синтетичних добавок і консервантів.

Традиційне маринування сприяє підвищенню ніжності, соковитості та аромату м'яса. Цей процес також діє як метод розм'якшення: іони натрію та фосфатів, які присутні в маринадах, взаємодіють із білками, утворюючи ефект розпушення м'язових волокон. Додавання фосфатних солей, зокрема пірофосфату або триполіфосфату, збільшує водоутримувальну здатність (WHC) м'яса, покращує його текстуру, підвищує вихід готового продукту та зменшує втрати під час термічної обробки [14].

Однак маринування — це відносно повільний процес, який вимагає часу для досягнення максимального ефекту. Використання хімічних речовин як розм'якшувальних агентів дозволяє частково покращити смакові властивості м'яса, але надмірна їх кількість може негативно впливати на смак, надаючи йому гіркоти, кислотності або металевого присмаку [15]. Саме тому все більше уваги

приділяється пошуку натуральних альтернативних інгредієнтів для приготування маринадів.

Для маринування м'яса дедалі частіше використовують кислі фрукти, фруктові соки, оцет природного походження та ферменти рослинного походження [16-18]. Значне поширення отримали й “природні” маринади, що містять спеції, трави, ефірні олії або екстракти, отримані з квітів, плодів, коренів, бруньок чи листя методом дистиляції. Такі компоненти активно застосовуються у виробництві м'яса птиці, яловичини та свинини завдяки їхнім органолептичним, антимікробним і антиоксидантним властивостям [19-21].

Додавання спецій та рослинних екстрактів у маринади не лише покращує смак і аромат продукту, але й подовжує термін його зберігання [22]. Спеції можуть гармонізувати смаковий профіль маринаду: наприклад, гострі інгредієнти (перець, чилі) часто поєднують із солодкими компонентами, як-от медом, для досягнення балансу смаків. Саме вони формують унікальний сенсорний профіль м'яса, впливаючи на його ніжність, соковитість і загальну якість [23].

Таким чином, сучасне маринування — це не лише метод надання смаку, а й важливий технологічний процес, спрямований на поліпшення текстури, підвищення мікробіологічної безпеки та створення більш натуральних і привабливих для споживача м'ясних продуктів.

1.3 Аналіз використання рослинних добавок при виробництві напівфабрикатів із м'яса курки

Рослинні добавки (спеції, трави, ефірні олії, поліфенольні екстракти, залишки виноградної кісточки тощо) застосовують у виробництві напівфабрикатів із курятини як натуральні антиоксиданти, антимікробні агенти і смакотвірні компоненти. Вони дають змогу зменшити використання синтетичних консервантів і відповідають тенденції “clean label”, одночасно підвищуючи термін зберігання та сприйняття якості продукту. Антиоксидантна дія забезпечується поліфенолами та фенольними сполуками (розмарин, зелений

чай, виноградні кісточки) інгібують ліпідну та білкову окиснювальну пероксидацію, що покращує смак і подовжує термін придатності [24-26].

Ефірні олії (чебрець/тимол, розмарин, гвоздика/евгенол, материнка) проявляють антимікробний ефект порушуючи мембрани бактерій та їх метаболізм, знижують чисельність патогенів і мікроорганізмів псування.

Спеції та екстракти на їх основі змінюють сенсорику продукту; деякі екстракти впливають на вологоутримуючу здатність (ВУЗ) і текстуру. Однак сильні аромати можуть маскувати природний смак м'яса або бути неприємними при високих концентраціях. Найбільш частим методом застосування спецій та екстрактів при виробництві м'ясних напівфабрикатів – внесення безпосередньо в систему продукту (фаршеві суміші), або використання в якості сухого чи рідкого маринаду, що наноситься на поверхню продукту або способом занурення [27].

Упакування і плівки з інкапсульованими ефірними оліями або екстрактами забезпечують контрольоване вивільнення активних сполук і захист поверхні продукту від окиснення.

Серед найпопулярніших спецій, які використовують у маринуванні мяса курки варто відмітити такі як розмарин, чебрець, гвоздика, материнка. Дослідженнями [28, 29] доведено ефективність використання екстрактів розмарину для зниження загальної бактеріальної забрудненості та уповільнення процесу окиснення ліпідів у філе курчат-бройлерів.

Дослідниками [30] встановлено, що чебрець та гвоздика ефективні щодо *E. coli*, *S. aureus* і загальної мікрофлори у маринованому м'ясі; суміші і комбінації дають синергетичний ефект.

Квіти чорнобривців (переважно *Tagetes erecta* та споріднені види) — відоме джерело каротиноїдів (насамперед лютеїну та зеаксантину), поліфенолів і ефірних олій [31]. Через високий вміст лютеїну їх широко використовують як натуральний жовто-оранжевий барвник, а також як джерело антиоксидантів і функціональних біоактивних речовин для харчової промисловості й комбікормової галузі. Тому виникла ідея можливості використання екстрактів з *Tagetes erecta* при виробництві маринованого курячого філе.

Квіти чорнобривцїй багатї на поліфеноли та флавоноїди, ефірнї олії, каротиноїди. Можуть використовуватися як смакоароматична, функціональна добавка та натуральний барвник [32].

Використання квітів чорнобривців в харчовїй промисловостї має певну історію. В якостї натурального забарвлюючого компонента лютеїн з чорнобривців використовують в кондитерських виробах, напоях, маринадах та в капсульованому виглядї як харчова добавка. В якостї антиоксидантного інгредієнту у виглядї порошків та екстрактів для зниження окислювальних процесів в жировмісних продуктах, в тому числі в м'ясних. Антимікробний ефект проявляють ефірнї олії та екстракти чорнобривців по відношенню до протеолітичних, ліполітичних, мікроорганізмів та деяких патогенів.

Найкращим методом отримання активних компонентів з квітів чорнобривців є водно-спиртова екстракція, селективна екстракція в ліофільних розчинах або інкапсуляція [33].

Для використання екстрактів отриманих з квітів чорнобривців у складї маринадів для курятини найкраще підходить використання водно-спиртових або стандартизованих олійних екстрактів. Щоб отримати ефект барвника та антимікробного ефекту можна поєднати ці два варіанти екстрактів.

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ І.

Рослиннї добавки — ефективна, природна альтернатива частинї синтетичних консервантів і антиоксидантів у напівфабрикатах із м'яса курки. Вони покращують мікробіологічну безпеку та окисну стабільність продуктів, водночас підвищуючи їхню привабливість для споживачів, які віддають перевагу «чистим» етикеткам. Проте для успішного промислового застосування потрібно вирішити питання смаку, стабільності та регуляції, застосовуючи інкапсуляцію, комбінованї технології і ретельну оптимізацію складів.

Провівши огляд літературних джерел зупинили свій вибір на екстрактї з квітів чорнобривців, як джерела антиоксидантів, каротинів та антимікробних сполук для введення до складу маринаду для курячого філе.

РОЗДІЛ II

ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Організація досліджень

В результаті огляду літературних даних були поставлені завдання, згідно яких проводились дослідження за схемою, наведеною на рис. 2.1.

На першому етапі проводили пошук матеріалів для обґрунтування застосування тих чи інших компонентів при виготовленні продукту з урахуванням забезпечення збалансування показників якості та безпеки у

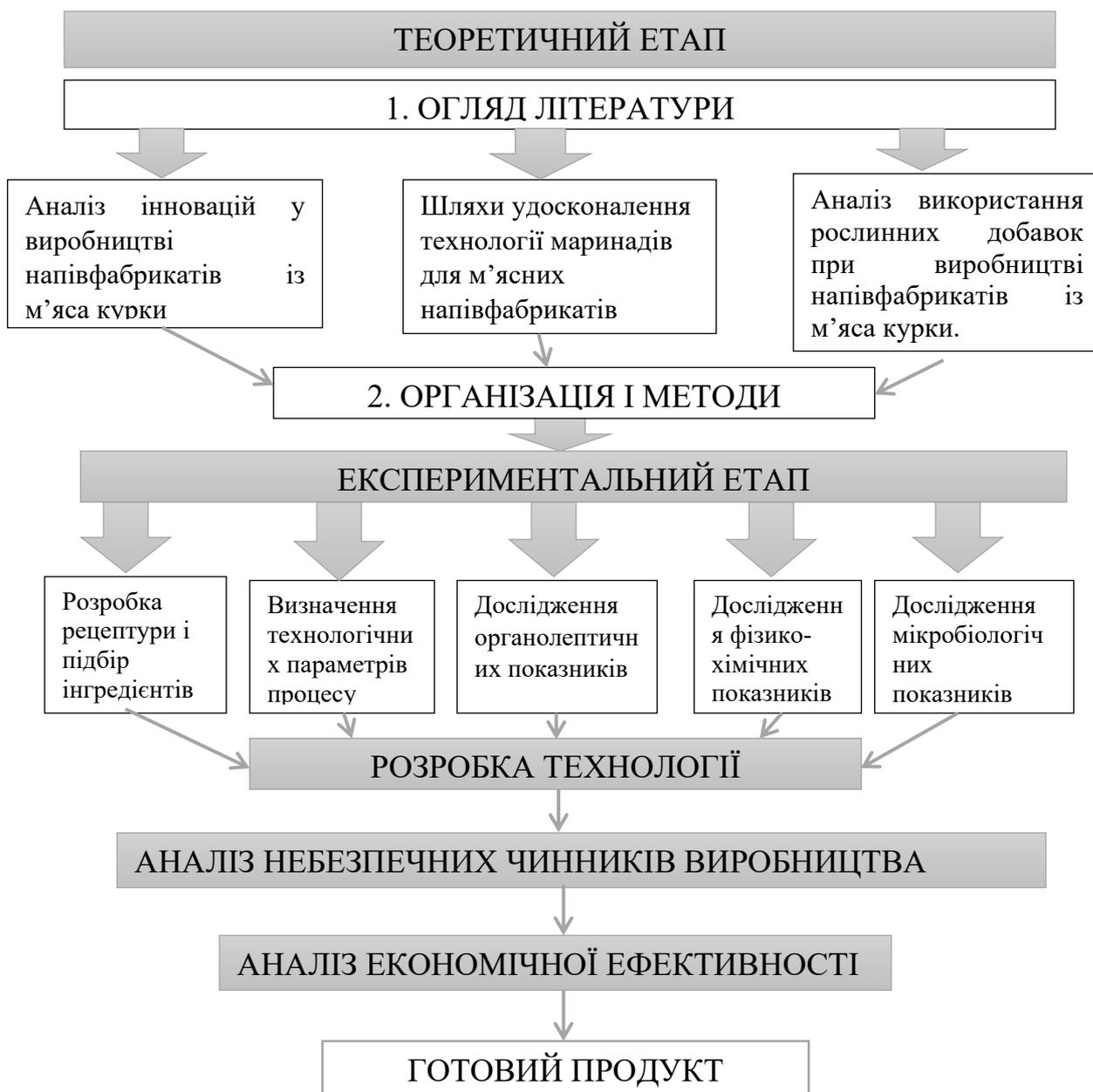


Рис 2.1. Схема проведення досліджень

продукті, визначення впливу компонентів на якісні характеристики продукту (органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні).

В результаті проведення експериментальних досліджень було розроблено експериментальні рецептури маринаду для курячого філе, виготовленого методом змішування компонентів з подальшою термічною обробкою та охолодженням, який використовували для маринування філе несенням на філе та занурюванням. Експериментальні дослідження проводились в лабораторних умовах кафедри технологій та безпеки харчових продуктів СНАУ.

Як інструментарій використовували загальноприйняті фізико-хімічні (визначення, вологов'язуючої здатності (ВЗЗ), рН) та кислотне і перекисне числа, втрати маси в процесі теплової обробки, індекс поглинання маринаду та інші [34-36].

В сенсорній оцінці готових виробів було задіяно 10 експертів з числа співробітників та здобувачів факультету харчових технологій. Вони були відібрані за допомогою серії базових тестів. Учасники експерименту ранжували зразки за балом на шкалі. Готували по 2 одиниці напівфабрикатів кожного експериментального зразка напівфабрикатів за 1 годину до сенсорної оцінки та зберігали при температурі $40 \pm 2^\circ\text{C}$ до проведення оцінювання.

Оцінювання проводили за розробленою п'ятибальною шкалою по 5 параметрах: смак, запах, зовнішній вигляд, структура, соковитість. Обробку та візуальний супровід даних здійснювали за допомогою Microsoft Excel з пакету офісних програм Microsoft 365.

2.2. Об'єкт, предмет та методи дослідження

Для виготовлення дослідних зразків використано м'ясо птиці ТМ «Наша Ряба», а саме охолоджене філе без кістки і шкірки придбане в торговій мережі супермаркетів АТБ. Контролем слугували, виготовлені нами, напівфабрикати у маринаді «АлмаМіт S12/5», які використовуються масовими виробниками для маринування та надання смакоароматичних характеристик шматкових і посічених м'ясних напівфабрикатів. До сухого складу цього маринаду входять:

трави (пажитник, петрушка, майоран) і спеції (лавровий лист, перець червоний мелений, куркума, часник, коріандр, морква, різаний червоний і зелений перець), сіль харчова та дріжджовий екстракт.

Маринад з використанням квітів чорнобривців готували в умовах навчальної лабораторії. З метою знезараження патогенної мікрофлори підготовлені суміші пастеризували при температурі 80°C впродовж 10 хв. Для досліджень готували два варіанти маринаду: на водній основі, та на основі рослинної олії, з додаванням «Екстракту концентрату чорнобривців» ТМ «Медагропром» у складі якого зазначається вода та пропіленгліколь.

Маринування філе проводили двома способами: намазуванням та занурюванням. Процес маринування проводили при температурі 6...8°C протягом 24 годин.

Поглинання маринаду курячим філе розраховували за допомогою наведено нижче рівняння. Перед зважуванням надлишки маринаду видаляли з поверхні курячих крилець та гомілок.

$$P = \frac{V_t - V_0}{V_0} \times 100,$$

Де P-індекс поглинання маринаду продуктом, %;

V_t – маса маринованого продукту, гр.

V_0 - початкова маса продукту перед маринуванням, гр;

Значення рН маринованого продукту вимірювали шляхом змішування 2 г зразка м'яса та змішування з 18 мл дистильованої води, потім гомогенізували при протягом 30 с за допомогою лабораторного гомогенізатора. Потім зразки фільтрували через фільтрувальний папір 110 мм і вимірювали значення рН дистилляту при кімнатній температурі за допомогою лабораторного рН-метра (рН-150МИ).

Вологоутримуючу здатність (ВУЗ) маринованих охолоджених напівфабрикатів вимірювали відповідно загальноприйнятим методом. Для цього 5 г зразка м'яса з кожної партії центрифугували при 4°C протягом 10 хвилин за допомогою лабораторної центрифуги вимірювали вагу зразка м'яса.

Перебіг окисних процесів у маринованих напівфабрикатах визначали за показниками кислотного та перексидного чисел.

Кислотне число (X_2) в мг КОН обчислювали за формулою:

$$X = V \times K \times 5,61 / m$$

де: V – об'єм 0,1 моль/л розчину гідроксиду калію або гідроксиду натрію, витраченого на титрування, мл;

K – поправка до розчину лугу для перерахунку на точний 0,1 моль/л розчин; 5,61 – кількість гідроксиду калію, що міститься в 1 мл 0,1 моль/л розчину;

m – маса наважки, г.

Перекисне число (N_p) розрахувати за формулою :

$$N_p = (V_d - V_k) \times f,$$

де: $(V_d - V_k)$ – різниця результатів титрування, дослідної та контрольної проб відповідно 0,005 моль/л розчином $Na_2S_2O_3$, мл;

f – поправочний коефіцієнт на титр 0,005 моль/л розчину Na_2SO_3 .

Загальну бактеріальну забрудненість визначали методом посіву розведень зразків продукту на щільні поживні середовища в чашки Петрі [37].

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ II.

Обрані методи дослідження дозволили детально вивчити фізико-хімічні, функціонально-технологічні та якісні властивості сировини, готового продукту.

Дослідження проводили у наступних напрямках:

- дослідження фізико-хімічних показників якості сировини і продукту;
- дослідження мікробіологічних показників сировини та продукту;
- дослідження функціонально-технологічних показників напівфабрикату

та готового продукту.

РОЗДІЛ ІІІ

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Розробка рецептури і підбір інгредієнтів маринадів для філе курки

Форма маринаду може різнитися в залежності від складу і співвідношення компонентів та напрямку передбаченого застосування. Основою маринадів зазвичай є рослинна олія або її купажі [38] та вода чи інші рідкі речовини (соки, вина, пиво, молочні продукти тощо) [39]. Оскільки напрямком удосконалення обрано використання екстракту квітів чорнобривців то необхідно дослідити в якому з видів маринуду буде його використання оптимальним.

Першу групу дослідних зразків маринаду розробили на основі рафінованої дезодорованої соняшnikової олії з доданням екстракту концентрату квітів чорнобривців у кількості 1, 2 та 3%, окрім екстракту квітів чорнобривців маринад доповнили класичною сумішшю спецій і трав для маринування м'яса курки для балансу смаку додали цукор, сіль та лимонний сік.

Другу групу маринадів розробляли на основі суміші ягідних соків йошти, вишні та яблучного соку у співвідношенні 1:1:2 з доданням аналогічних спецій та смакових речовин. Для контролю в обох випадках було обрано сухий маринад промислового виробництва ТМ ALMA-VEKO "АлмаМіт S12/5". Використовували згідно інструкції 15-20 г на 1 кг м'яса, основою для маринаду була соняшnikова олія в першому випадку та ягідно-яблучний сік в другому.

Формула маринаду була створена шляхом перед кулінарних випробувань і сенсорних дегустацій, проведених 5 учасниками дегустації (2 чоловіки та 3 жінки, віком 25-50 років).

Рецептури експериментальних маринадів наведено в таблиці 3.1.

Рецептура № 1, 2, 3 на основі олії з різною кількістю внесеного екстракту чорнобривців. Рецептури 4, 5, 6 на водно-соковій основі з різною кількістю внесеного екстракту з квітів чорнобривців.

Таблиця 3.1. Експериментальні рецептури розроблених маринадів

Складові маринаду	Витрати сировини,% № рецептури					
	1	2	3	4	5	6
Вода питна	17,59	16,59	15,59	31,39	30,39	29,39
Сік ягідно-яблучний				60	60	60
Сіль кухонна	4	4	4	3,5	3,5	3,5
Олія рафінована	60	60	60	2	2	2
Цукор	1,8	1,8	1,8	1,5	1,5	1,5
Лимонний сік	15	15	15	-	-	-
Перець чорний	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Часник сушений	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28	0,28
Розмарин	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Екстракт квітів чорнобривців	1	2	3	1	2	3
Всього	100	100	100	100	100	100

Першу партію дослідних зразків філе обмазували розробленими маринадами та поміщали у пакети з харчової плівки з зіп-застібками. Другу партію дослідних підготованого до маринування філе поміщали в контейнери для харчових цілей та доливали маринади у співвідношенні 1:2. Перед маринуванням визначали масу сирі сировини та показник рН. Зразки м'яса з доданим маринадом піддавали охолодженню до досягнення температури в товщі продукту 0...4 °С.

Маринування проводили протягом 24 годин при температурі повітря не вище +4°С і відносній вологості повітря 75-78%, після чого технологі

Зберігали напівфабрикат при температурі повітря не вище +4°С і відносній вологості повітря 75-78%.

3.1. Вибір оптимальної рецептури маринаду визначенням сенсорної оцінки зразків.

Після вказаного терміну маринування напівфабрикат піддавали тепловій обробці за допомогою запікання в духовці при 180...185°С близько 25...30 хвилин безконвекційним способом.

В охолоджених до 40...45°C визначали вагу та органолептичні показники. Результати органолептичної оцінки наведені на рисунку 3.1. та 3.2.

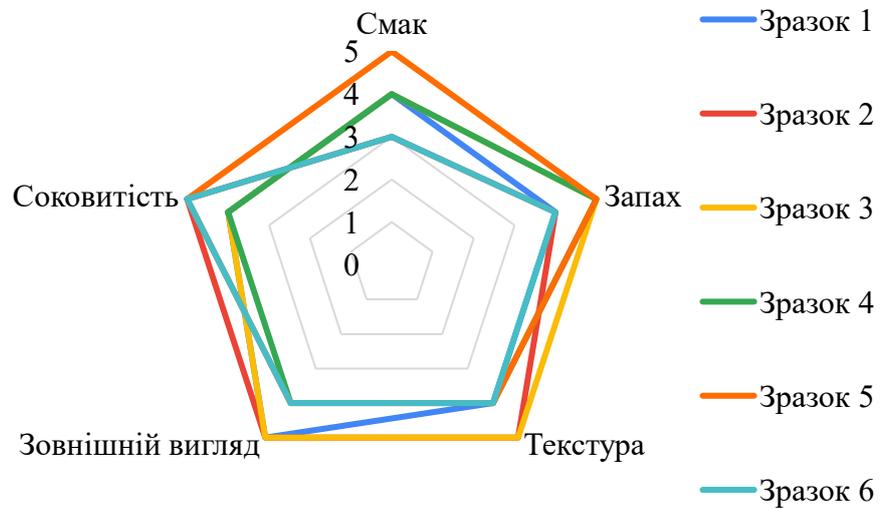


Рис 3.1. Органолептична оцінка напівфабрикатів виготовлених з використанням розроблених маринадів способом намазування

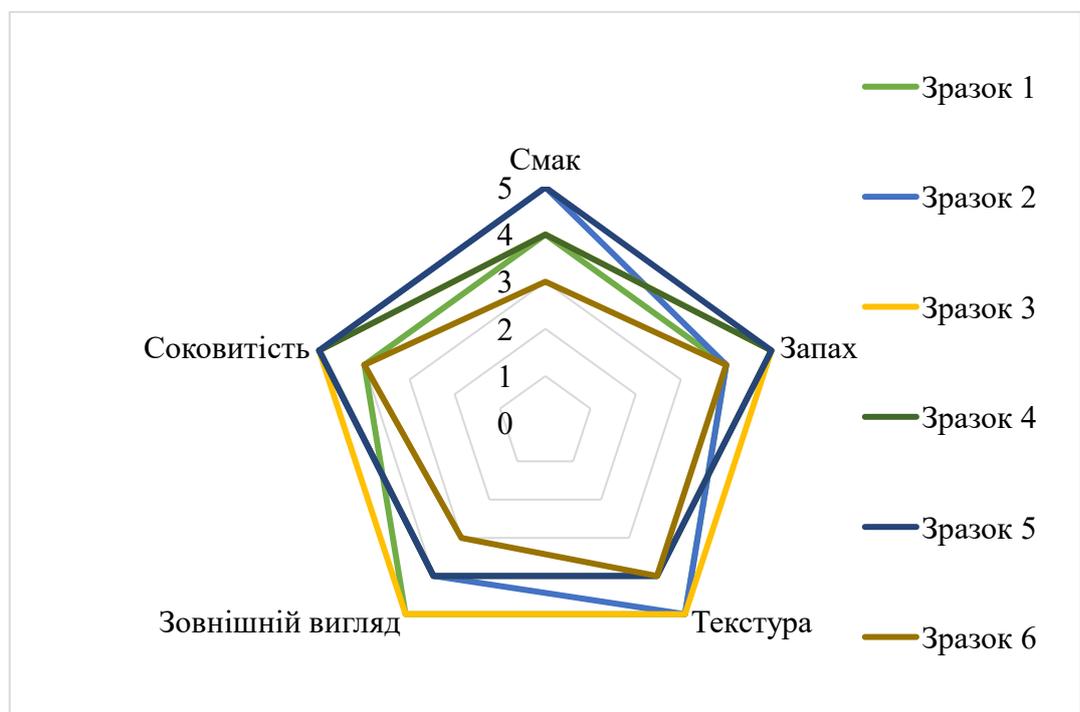


Рис 3.2. Органолептична оцінка напівфабрикатів виготовлених з використанням розроблених маринадів способом занурення

Підрахунок загальної бальної оцінки визначив найкращі варіанти маринадів, як для способу маринування намазуванням так і для способу маринування зануренням. Це зразок № 3 на олійній основі та зразок № 2 на основі соків. Тож для подальших досліджень було обрано два зразки варіантів маринадів. З огляду на спосіб маринування, то зразки що піддавали маринуванню зануренням мали кращу соковитість і в порівнянні з партією що маринували способом намазування більшу масу, як сирого так і приготованого напівфабрикату в середньому від 0,8 до 1,2 %.

Звичайний метод намазування маринадом сировини та витримка протягом деякого часу в маринаді забезпечує проникне в поверхню м'яса всього на кілька міліметрів. Таким чином, даний метод не забезпечує однорідного розподілу інгредієнтів, а також може сприяти підвищеному ризику бактеріального забруднення. Складно витримати рівномірність маринування інгредієнтів великими шматками; при шматках з кісткою вони можуть бути пошкоджені або відокремлені від м'яса. Крім того, цей метод вимагає тривалого часу та місця для зберігання, щоб бути практичним у більшості комерційних операцій.

3.3. Дослідження технологічних показників маринованих напівфабрикатів

Водоутримуюча здатність є ще одним важливим показником якості м'яса. На ВУЗ суттєво впливають рН, спосіб маринування та тип маринаду. Багато дослідників спостерігали збільшення ВУЗ після використання в складі маринаду пробіотиків та ферментованих бактерій [40-42]. Проте практично відсутні дослідження впливу маринадів на основі плодово-ягідних основ на цей показник.

Деякі технологічні показники сирого курячого філе маринованого з різними складами маринадів, наведені на рисунку 3.3.

В результаті аналізу було встановлено, що між зразками, в залежності від складу маринаду були значні відмінності за всіма дослідженими технологічними властивостями. Як і очікувалося, напівфабрикати мариновані з використанням

соків були більш соковиті, а вищий показник вологоутримуючої здатності (ВУЗ) може забезпечити вищий вихід продукту під час приготування.

Загальна зміна рН м'яса пов'язана з іонною силою розчину маринаду, який ми вимірювали на початку маринування філе. Зміщення рН в лужний бік підвищує розчинність м'ясного білка та його здатність зв'язувати та утримувати вологу.

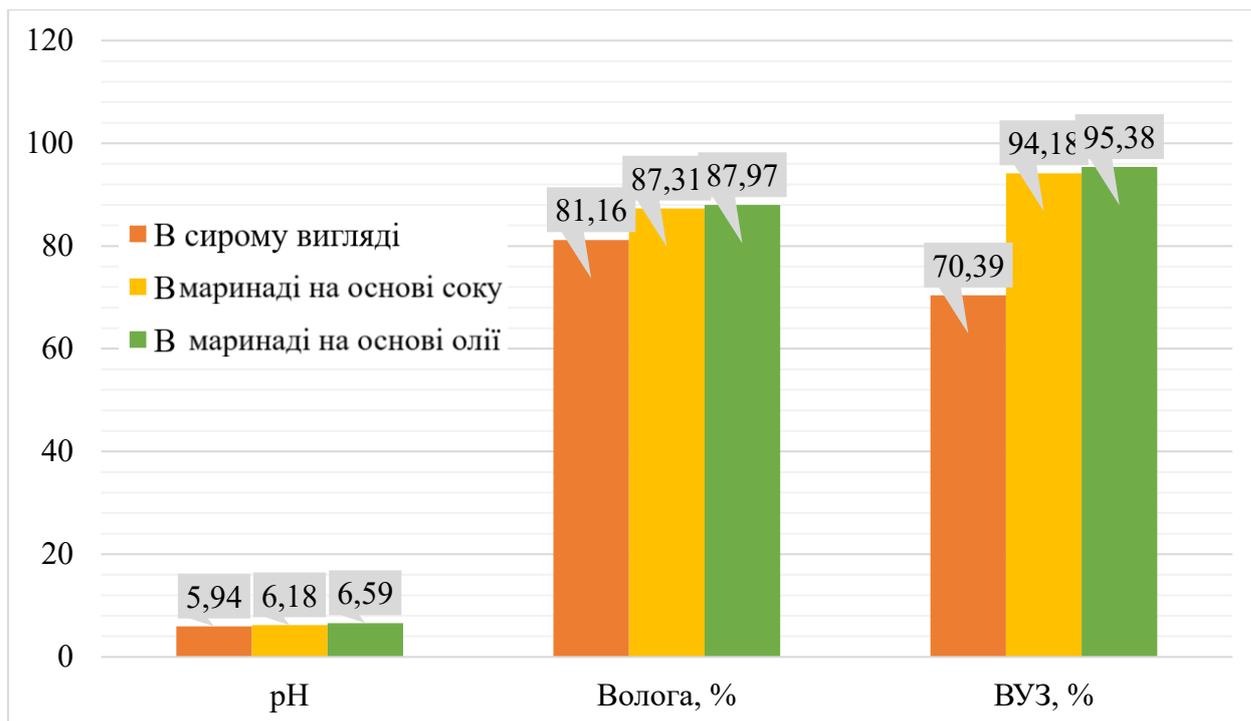


Рисунок 3.3. Технологічні властивості маринованих курячих філе

Елементом удосконалення технології було забезпечення якомога рівномірного розподілу складових маринадів та висока ступінь проникнення останніх. Для цього пропонується використовувати вакуумне пакування.

М'ясні напівфабрикати упаковані в вакуумні пакети довше залишаються свіжими і зберігають відповідну якість. Вакуумна упаковка захищає продукти від мікробіологічного псування та надмірної втрати вологи, а привабливий зовнішній вигляд є елементом маркетингу [43].

Мариновані напівфабрикати готували за допомогою інфрачервоної духової печі при температурі 180°C протягом 30 хв. В готових продуктах визначали показник рН та вихід.

Таблиця 3.2-Технологічні показники напівфабрикатів після термообробки

Вид маринаду		Маринад на основі олії		Маринад на основі соку	
Спосіб маринування		Намазуванням	Зануренням	Намазуванням	Зануренням
Показники	Втрати маси при тепловій обробці, %	19,52 ± 0,3	15,8 ± 0,5	18,41 ± 0,6	14,25 ± 0,68
	рН	6,61 ± 0,02	6,32 ± 0,02	4,83 ± 0,02	4,42 ± 0,02
	Поглинання маринаду, %	18,2 ± 0,1	13,35 ± 0,3	14,15 ± 0,05	15,25 ± 0,05

За літературними джерелами відомо, що приготування маринованого м'яса викликає фізичні та хімічні зміни, включаючи зв'язування води в м'ясі. Крім того, методи обробки, включаючи час витримки після маринування, впливають на сенсорні якості маринованого готового курячого м'яса та виробів з нього [44,45].

Відмінності в значеннях рН напівфабрикатів в залежності від маринадів після теплової обробки були не значними. Проте простежується тенденція до підвищення цього показника при використанні маринаду з соком ягід.

За втратами при кулінарній обробці та виходом кінцевого продукту дослідні зразки що маринувалися в маринаді на соковій основі мали кращі показники в порівнянні зі зразками маринованими на основі олії. Ці результати показують, що сік із ягід може бути альтернативною природною основою маринадів для маринування курячого м'яса, з точки зору збереження технологічних властивостей та підвищення виходу продукту після теплової обробки.

3.4. Дослідження мікробіологічних показників

Дослідження промаринованих напівфабрикатів з м'яса птиці за зокрема мікробіологічними показниками, проводили перед кулінарною обробкою, тобто

після 24 годин маринування при температурі 0...4 °С та повторно на 7-му добу зберігання (таблиця 3.3).

Встановлено, що загальний ступінь бактеріального обсіменіння мікроорганізмами дослідних зразків напівфабрикатів з м'яса птиці був у межах норми та відповідав вимогам ДСТУ 46.046-2004 (Напівфабрикати із м'яса птиці. Технічні умови).

Таблиця 3.3 Показники мікробіологічної стабільності маринованих напівфабрикатів з філе курки

Зразки	Нормативні показники	Норма	Показник
Після маринування (Маринад на основі олії)	КМАФАнМ, КУО, в 1 г	$1,0 \times 10^3$	$2,2 \pm 0,5 \times 10^2$
	БГКП в 0,1 г продукту, КУО	Не дозволено	Не виявлено
Через 7 діб зберігання (Маринад на основі олії)	КМАФАнМ, КУО, в 1 г	$1,0 \times 10^3$	$8,5 \pm 0,5 \times 10^2$
	БГКП в 0,1 г продукту, КУО	Не дозволено	Не виявлено
Після маринування (Маринад на основі соку)	КМАФАнМ, КУО, в 1 г	$1,0 \times 10^3$	$1,8 \pm 0,5 \times 10^2$
	БГКП в 0,1 г продукту, КУО	Не дозволено	Не виявлено
Через 7 діб зберігання (Маринад на основі соку)	КМАФАнМ, КУО, в 1 г	$1,0 \times 10^3$	$4,8 \pm 0,5 \times 10^2$
	БГКП в 0,1 г продукту, КУО	Не дозволено	Не виявлено

Аналізуючи дані таблиці, можемо зробити висновок про антисептичний вплив ягідно-фруктового соку на мікрофлору напівфабрикату в процесі зберігання. Чіткої закономірності впливу, використаного в рецептурі екстракту з квітів чорнобривців на мікробіологічні процеси, не було. Можливо є доцільність збільшення дози внесеного екстракту або зміна форми внесення.

Подальшого зберігання напівфабрикатів не проводили, оскільки вони не були упаковані герметично. Зовнішній огляд не виявив суттєвих змін запаху. Після приготування, напівфабрикати, що зберігалися 7 днів відзначалися

ніжнішою структурою та вираженішим смаком. Напівфабрикати, мариновані з використанням фруктово-ягідних соків, мали не суттєву специфічну кислоту, що підтверджують результати дослідження рН.

В подальших дослідженнях необхідно доопрацювати рецептуру з метою подовження терміну зберігання без впливу на показники якості, а також застосувати упакування в вакуумні пакети.

3.4. Обґрунтування технологічних параметрів виробництва маринованих напівфабрикатів із м'яса птиці

Дотримання технологічного процесу і параметрів виробництва є запорукою отримання якісного продукту. Враховуючи стрімкий розвиток харчової промисловості та потреби споживачів у продуктах, що не піддавалися багаторазовій технологічній обробці, де максимально зберігається їх харчова цінність, виникла необхідність у дослідженні м'ясних продуктів, які могли б відповідати таким вимогам та відпрацювання технологій їх виготовлення.

Організація технологічних процесів виробництва продуктів переробки м'яса традиційно включає ряд послідовних операцій (підготовка сировини і сировинних компонентів, посол, механічна і термічна обробка та ін.), що визначають у результаті якість готового продукту. Проте в сучасних умовах вимагається враховувати особливості початкової сировини і регулювати процеси виробництва мінімізуючи недоліки сировини [46].

Оцінюючи окремі операції технологічного циклу з урахуванням їх впливу на формування споживчих властивостей готових виробів можна виділити етап посолу м'ясної сировини, який є складною сукупністю різних за своєю природою процесів, : масообмін, гідроліз білкових структур і інших нутрієнтів м'яса, зміни вологості і водозв'язуючої здатності м'ясної сировини, зміни мікроструктури продукту у зв'язку з розвитком ферментативних процесів, утворення смаку і аромату та інших.

Технологічний процес виготовлення напівфабрикатів розпочинається з доставки птиці до місця обробки. Приймання здійснюють за кількістю та живою масою.

Електрооглушення проводять після навішування птиці на конвеєр первинної обробки. З оглушенням струмом підвищеної частоти значно зменшуються порушення серцевої діяльності, що спостерігається під час оглушення струмом промислової частоти.

Знекровлення тушок має бути повним, від цього залежить їх якість. Птицю знекровлюють над спеціальним жолобом протягом 90...120 с.. Утримання оперення в шкірі птиці ослаблюють найчастіше за допомогою теплового впливу гарячої води або пари. Оперення слід видаляти зразу після теплової обробки тушок, оскільки сила утримання оперення через 15...20 хв відновлюється майже повністю.

Під час патрання в тушки видаляють ноги, голову з шиєю та всі внутрішні органи. Патрання забезпечує ретельну санітарно- ветеринарну експертизу тушки і внутрішніх органів, дає можливість повністю використовувати харчові й технічні відходи. Патрані тушки охолоджують до температури в товщі грудного м'яза не вище 4 °С. Охолоджені тушки сортують за вгодованістю і якістю технологічної обробки на дві категорії, маркують електроклеймом, формують і упаковують.

Для виробництва напівфабрикатів використовують усю тушку птиці. Із найцінніших частин (грудки й стегна) виробляють натуральні напівфабрикати. Для приготування посічених напівфабрикатів, пельменів, ковбасних виробів використовують м'ясо птиці механічного обвалювання. Технологічна схема первинної обробки птиці наведена на рисунку 3.4.

Для виготовлення дослідних зразків використано м'ясо птиці ,а саме філе, саме ці м'ясні напівфабрикати користуються найбільшим попитом у споживачів особливою його цінністю є дієтичність та ніжність. На малюнку 3.5 зображено дослідні зразки курячих філе перед маринуванням.

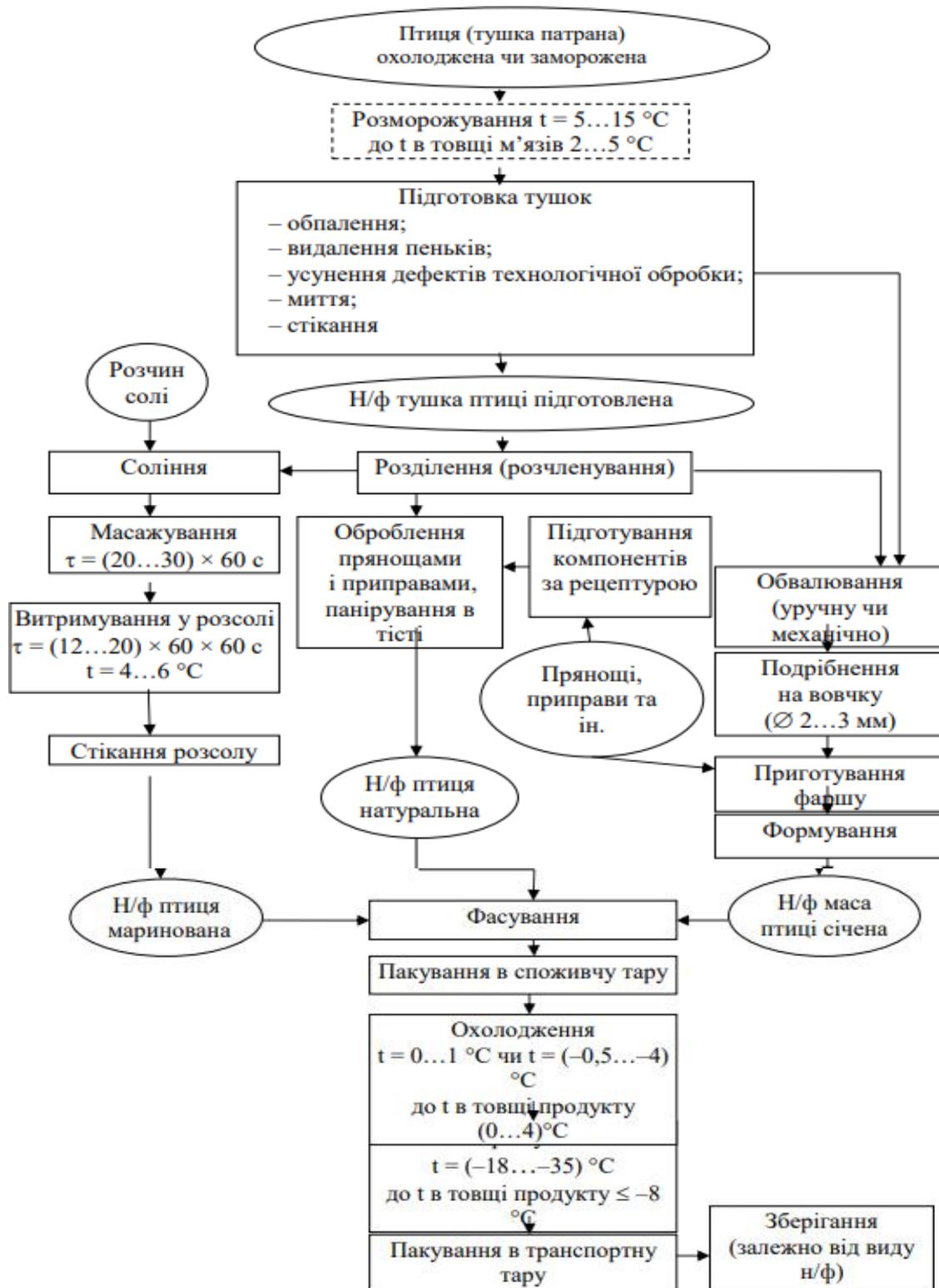


Рисунок 3.4. Класична технологічна схема виробництва напівфабрикатів із птиці



Рисунок 3.5 Філе куряче підготовлене до маринування

До класичної технологічної схеми виготовлення маринованих курячих напівфабрикатів відносять такі операції: розморожування тушок до температури в товщі м'язів $+2...+5$ °С; підготовка патраних тушок (обпалювання, видалення пеньків, вилучення дефектів технологічної обробки, миття і стікання води); розділення тушок; соління та маринування (сухим, мокрим чи комбінованим способом); масування (одноразово 20-30 хв); витримування (12-20 год. при $+4$ $+6$ °С); стікання маринаду; фасування; упаковка в споживчу тару; охолодження (до температури в товщі продукту $+0...+4$ °С); упаковка в транспортну тару [47].

Основним процесом у наведеній технології є процес маринування, який залежить від способу маринування, температурних режимів та складу самої маринадної суміші. Елементом удосконалення класичної технологічної схеми була відсутність стадії масажування та попереднього просолоювання сировини, що значно скорочує час та витрати на підготовчі операції. Це зумовлено проведеними дослідженнями згідно з якими запропонований склад маринаду забезпечує надання певних органолептичних властивостей (смак, аромат, колір), характерних для даного продукту; вплив на колоїдні властивості, які зумовлюють формування консистенції та мають консервуючий вплив.

Подача сировини на виробництво лише по мірі необхідності, температура сировини повинна бути на рівні не вище 4 °С. У випадку перевищення

температури – процес виробництва необхідно зупинити, а сировину направити на до охолодження. Перед використанням температура приготовленого маринаду повинна бути на рівні 6-8°C.

Маринади готували у наступній послідовності. Перед використанням ягоди промили, просушили і підморизили (-2-3°C). Такий підхід дозволяє отримати більше соку з плодів. З метою знезараження патогенної мікрофлори сік пастеризували при температурі 80 °C впродовж 10 хв. Для приготування маринаду додали олію соняшникову рафіновану, сіль, цукор, лимонну кислоту. Щоб не допустити мікробіологічного обсіменіння маринадів, перед використанням прянощів їх піддали нагрівання паром. До складу рецептур маринадів входить сік плодів йошти, вишні та яблучний у співвідношенні 1:1:2

Підготовлені курячі філе поміщали в контейнери з харчового поліпропілену та заливали маринадом у співвідношенні 2:1 (продукт : маринад) і піддавали охолодженню до досягнення в товщі продукту температури 0–4 °C та передавали на зберігання та витримку.

Процес маринування та дозрівання відбувається на протязі 24 годин після чого продукція поступає на реалізацію.

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ III.

Використання маринаду на основі фруктових-ягідних соків з додаванням екстракту чорнобривців для курячих філе за удосконаленою технологією дає змогу розширити асортимент напівфабрикатів, скоригувати органолептичні показники та збагатити готову продукцію біологічно активними речовинами.

Розроблені маринади був ефективнішим для уповільнення мікробіологічних процесів в напівфабрикатах та покращення сенсорних характеристик.

Грунтуючись на результатах проведених досліджень, потрібно проводити подальшу роботу над оптимізацією рецептур маринадів та дослідженнями динаміки деструктивних змін у зразках в процесі зберігання.

РОЗДІЛ IV

АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

4.1 Опис технології виробництва продукції, для якої поставлене завдання розробити план НАССР

Технологічний процес – це сукупність операцій з перетворення сировини і матеріалів у напівфабрикати та виготовлення готової продукції. Кожен технологічний процес може бути розчленований на певну кількість типових технологічних ланцюгів або операцій і поданий як технологічна схема.

До класичної технологічної схеми виготовлення маринованих напівфабрикатів з м'яса птиці відносять такі операції: розморожування тушок до температури в товщі м'язів $+2...+5$ °С; підготовка патраних тушок (обпалювання, видалення пеньків, вилучення дефектів технологічної обробки, миття і стікання води); розділення тушок; соління та маринування (сухим, мокрим чи комбінованим способом); масування (одноразово 20-30 хв); витримання (12-20 год. при $+4...+6$ °С); стікання маринаду; фасування; упаковка в споживчу тару; охолодження (до температури в товщі продукту $+0...+4$ °С); упаковка в транспортну тару [48]. Основним процесом у наведеній технології є процес маринування, який залежить від способу маринування, температурних режимів та складу самої маринадної суміші.

Внутрішня система санітарного контролю та моніторингу на харчових підприємствах з метою запобігання/зведення до мінімуму або усунення небезпеки для здоров'я споживачів регламентована системою НАССР.

Процедури внутрішнього контролю харчових підприємств, засновані на принципах НАССР, стали обов'язковими у всьому світі в багатьох країнах з розвинутою харчовою промисловістю [49].

Основні елементи НАССР на м'ясопереробних підприємствах:

-кожен окремий м'ясний продукт із специфічною технологією вимагає спеціально розробленої індивідуальної схеми НАССР.

- як передумова для впровадження концепцій НАССР, аналіз небезпеки та оцінка ризику, що стосуються конкретних методів обробки або продуктів м'ясного заводу, мають бути проведені.

- необхідно визначити критичні контрольні точки (ККТ), встановити критичні межі та належним чином запровадити системи моніторингу.

4.2 Блок-схема виробництва маринованого курячого філе

Застосування системи НАССР дає багато переваг, зокрема, вона:

- забезпечує системний підхід, який включає всі характеристики безпеки харчових продуктів від сировини до кінцевого продукту;

- дозволяє підприємствам перейти від випробувань кінцевого продукту до використання примітивних методів забезпечення безпеки при виробництві і реалізації;

- забезпечує зменшення витрат, пов'язаних з відмовою продукції, штрафними санкціями і судовими позовами;

- дозволяє однозначно визначити відповідальність за забезпечення безпеки харчових продуктів;

- надає споживачам документально підтверджену упевненість в безпеці харчових продуктів;

- може інтегруватися в загальну систему управління якістю відповідно до стандартів ISO 9000 [50].

Перший крок в аналізі безпечності харчового продукту є розробка та перевірка відповідності блок-схеми. Блок-схема виробництва маринованих напівфабрикатів представлена на схемі рисунок 4.1.

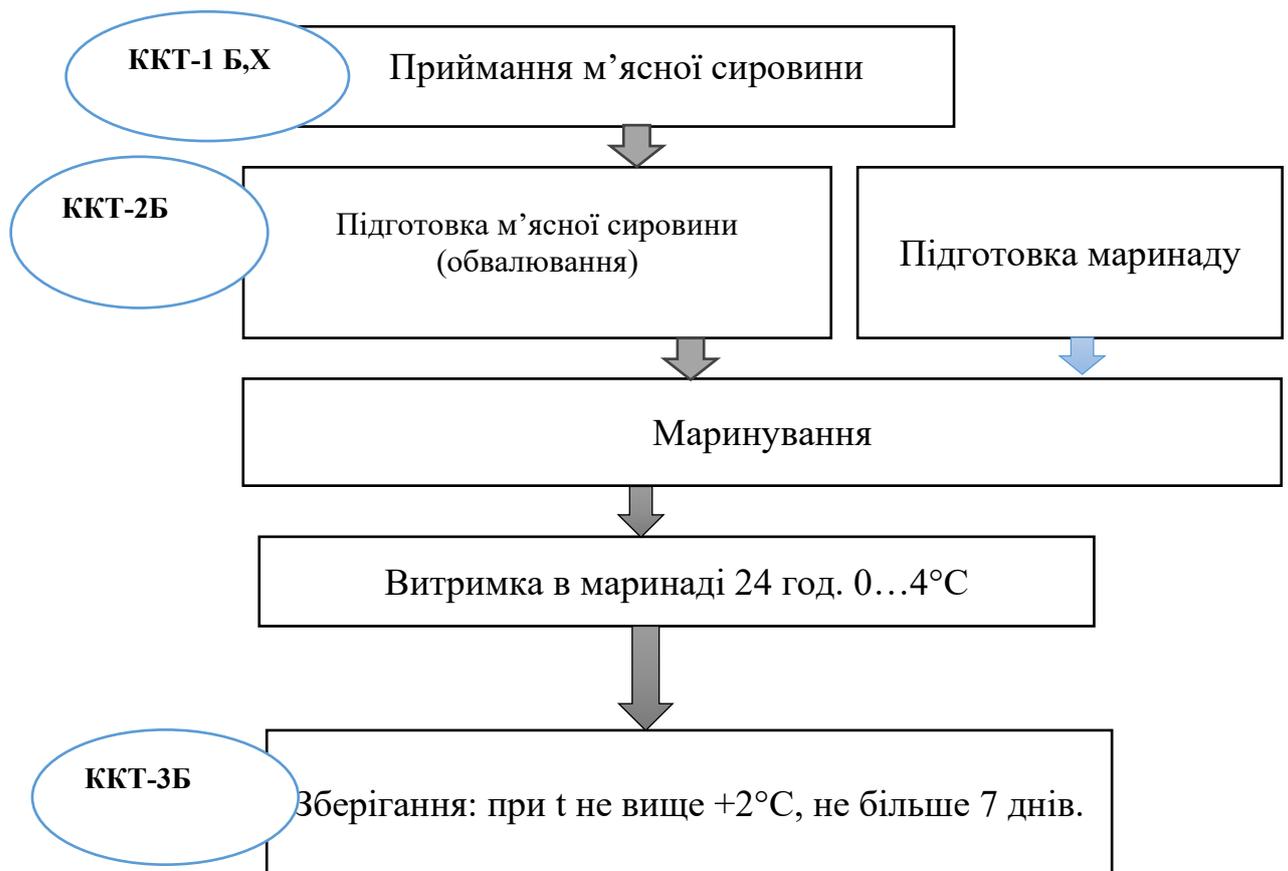


Рис 4.1. Блок-схема виробництва маринованого курячого філе

4.3 Аналіз небезпечних чинників

Схема НАССР підрозділяється на сім послідовних кроків («принципів»). За допомогою цих семи принципів НАССР забезпечується практичний підхід до виявлення потенційних значних небезпек для здоров'я споживачів і життя відповідних коригувальних дій.

Перші принципи вимагають спочатку точного опису продуктів, які будуть виготовлені, включаючи склад продукту, текстуру/структуру, деталі обробки (такі як ступінь подрібнення, добавки, наповнення, теплова обробка), упаковку та, якщо застосовно, хімічні та мікробіологічні критерії.

Після детального опису характеристик кожного продукту визначається потенційна небезпека для здоров'я споживачів під час обробки.

Прикладами небезпек при переробці м'яса курей на підприємстві є:

- біологічна небезпека: паразити (викликають зоонозні захворювання), бактерії (викликають харчові отруєння/харчові інфекції та інтоксикації), цвіль (мікотоксини викликають харчові інтоксикації), віруси (викликають харчові інфекції);

- фізичні небезпеки: Залишки небажаних матеріалів (скло, фрагменти кісток, металеві фрагменти, зламані леза ножів, голки, пластмаси, каміння);

- хімічні небезпеки: забруднювачі (важкі метали, ПХБ, хімічні розчинники, миючі та дезінфікуючі склади);

- залишки (ветеринарні препарати, кормові добавки, пестициди);

- харчові добавки з ризиком передозування (нітрати/нітри, хімічні консерванти).

Визначення критичних точок контролю (КТК). ККТ можуть бути розташовані в будь-якій точці виробничої лінії конкретного м'ясного продукту, де можуть виникнути біологічні, фізичні та хімічні небезпеки та де такі ризики можна контролювати та/або усунути. ККТ слід встановлювати лише там, де можна застосовувати чіткі методи контролю та моніторингу. Такими прикладами є: виходи питної води; ємність для гарячої води для дезінфекції інструментів («санітайзери»); обладнання для очищення та дезінфекції, хімікати та методи. Санітарні заходи (наприклад, періодичне очищення та дезінфекція дощок для нарізання м'яса).

Аналізуючи технологічну схему виробництва маринованих напівфабрикатів виділили 3 критичні точки контролю:

КТК №1 – на етапі приймання сировини ідентифіковано біологічну, хімічну та фізичну небезпеки.

КТК №2 – на етапі маринування ідентифіковано біологічну небезпеку.

КТК №3 – на етапі зберігання готових напівфабрикатів ідентифіковано біологічну небезпеку.

В таблиці 4.1 наведено КтК за ідентифікацією потенційних ризиків при виробництві маринованих курячих філе.

Таблиця 4.1– Ідентифікація потенційних ризиків та граничних значень КТК при виробництві.

КТК	Небезпечні чинники			Технологічні параметри	Граничне значення КТК
	Б	Х	Ф		
1	х	х	х	Температура, °С Тривалість, хв	$t=4\pm 2$ $\tau = 30$ хв
2	х	-	-	Температура, °С Тривалість, хв	$t=4\dots 6$ $\tau =10\dots 15$
3	х	-	-	Температура, °С Тривалість, діб	$t= 0\dots 2$ $\tau=$ до 7

Як видно з таблиці для уникнення виникнення небезпек в КТК застосовуємо визначені температурні режими. Визначивши критичні межі для кожної КТК, було встановлено систему моніторингу КТК та коригувальні дії. Ці дані показані у таблиці 4.2.

4.4 Розроблення плану НАССР на виробництві маринованого курячого філе

Коригувальні дії – це ті дії, які необхідно вжити, коли це показують результати моніторингу: ККТ відхилився від визначеної критичної межі або цільового рівня, або коли результати моніторингу вказують на тенденцію до втрати контролю.

Вжиті дії повинні знизити до безпечного рівня або усунути виявлену фактичну чи потенційну небезпеку. Коригувальні дії – це ті дії, які необхідно вжити, коли це показують результати моніторингу вказують на те ,що: ККТ відхилився від визначеної критичної межі або цільового рівня, або коли результати моніторингу вказують на тенденцію до втрати контролю.

Втручання на КТК проводяться на основі миттєвого спостереження за гігієнічними порушеннями/недоліками. Коригувальні дії повинні бути задокументовані в письмових записах НАССР.

Встановлені критичні межі можуть бути повторно перевірені (змнені) у світлі нових подій. Систему в цілому для окремих продуктів необхідно

переглядати у разі внесення змін у технологію обробки, таких як зміни в сировині, складі продукту, технологічному обладнанні чи системах пакування

Таблиця 4.2 – Встановлення системи моніторингу КТК та коригувальних дій

КТК	Небезпечний чинник в КТК	Критична межа	Процедура моніторингу				Коригувальні дії
			Вимірювання	Частота	хто проводить	Протокол або журнали	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	КМАФАиМ БГКП бактерії роду <i>Salmonella</i> <i>L.Monocytogenes</i>	КУО в 1 г продукту, $\leq 1,0 \cdot 10^7$ в 0,002 г продукту – не дозволено, в 50 г продукту – не дозволено. в 50 г продукту – не дозволено.	Згідно з ДСТУ EN 12824 Згідно з ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO 11290-2	Кожна партія	лаборант	журнал	Коригування параметрів роботивимірювальних пристроїв
2	КМАФАиМ БГКП бактерії роду <i>Salmonella</i> <i>L.Monocytogenes</i>	КУО в 1 г продукту, $\leq 2,5 \cdot 10^3$ в 0,001 г продукту – не дозволено, в 25 г продукту – не дозволено. в 25 г продукту – не дозволено.	Згідно з ДСТУ EN/ISO 6579 Згідно з ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO 11290-2	Кожну партію	лаборант	журнал	Коригування температури внесення м'якого льоду
3	КМАФАиМ БГКП бактерії роду <i>Salmonella</i> <i>L.Monocytogenes</i>	КУО в 1 г продукту, $\leq 2,5 \cdot 10^3$ в 0,001 г продукту – не дозволено, в 25 г продукту – не дозволено. в 25 г продукту – не дозволено.	Згідно з ДСТУ EN 12824 Згідно з ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO 11290-2				Коригування параметрів роботивимірювальних пристроїв

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ IV.

В даному розділі проаналізували технологію виробництва маринованого курячого філе з урахуванням вимог системи НАССР. Розробили план НАССР, де було визначено критичні точки контролю на етапах виробництва маринованих напівфабрикатів з курки. Розробили план НАССР по ККТ та коригувальні дії.

РОЗДІЛ V
АНАЛІЗ І УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ЕКОНОМІЧНИХ
ДОСЛІДЖЕНЬ

Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження маринованого курячого філе з використанням плодово-ягідного соку та екстракту з квітів чорнобривців.

1. Витрати по статті "Сировина та основні матеріали"

Таблиця 5.1 - Витрати на сировину та основні матеріали

Сировина	Філе куряче мариноване в маринаді на основі олії			Філе куряче мариноване в маринаді на основі соку		
	Норма на кг/1000кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн	Норма на кг/1000кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Філе куряче	1000	140	48000	1000	140	48000
Вода питна	77,95	2,1	163,7	151,95	2,1	319,1
Сік ягідно-яблучний	0		0	300	28	8400
Сіль кухонна	20	11,5	230	17,5	11,5	201,25
Олія рафінована	300	62,1	18630	10	62,1	621
Цукор	9	27,2	244,8	7,5	27,2	204
Лимонний сік	75	195	14625	-		
Перець чорний	1,15	236	271,4	1,15	236	271,4
Часник сушений	1,4	315	441	1,4	315	441
Розмарин	0,5	280	140	0,5	280	140
Екстракт квітів чорнобривців	15	1500	22500	10	1500	15000
Всього			105246			73598

Витрати по статті "Допоміжні та таропакувальні матеріали"

Таблиця 5.2 - Витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали

Матеріали	Філе куряче мариноване в маринаді на основі олії			Філе куряче мариноване в маринаді на основі соку		
	Норма на кг/1000кг	Ціна, грн/ш	Вартість, грн	Норма на кг/1000кг	Ціна, грн/т (м ³)	Вартість, грн
Пакет вакуумний	2000	1,2	2400	2000	1,2	2400
Етикетка самоклеюча	2000	0,8	1600	2000	0,8	1600
Разом:			4000			4000

2. Витрати по статті "Енерговитрати на технологічні цілі"

Таблиця 5.3 - Енерговитрати на технологічні цілі

Джерела енергії	Філе куряче мариноване в маринаді на основі олії			Філе куряче мариноване в маринаді на основі соку		
	Норма на кг/1000кг	Ціна, грн/т (м ³)	Вартість, грн	Норма на кг/1000кг	Ціна, грн/т (м ³)	Вартість, грн
Вода, м ³	10	24,31	243,1	10	24,31	243,1
Електроенергія, кВт/год	48	11,2	537,6	48	11,2	537,6
Разом:			780,7			780,7

3. Витрати по статті "Основна заробітна плата"

Таблиця 5.4 - Основна заробітна плата

Працівники	Мариноване в олії філе			Мариноване філе на основі соку		
	Норма виробництва	Годинна тарифна ставка, грн/год	Основна заробітна плата, Грн/рік	Норма виробництва	Годинна тарифна ставка, грн/год	Основна заробітна плата, Грн/рік
Майстер	141,8	90,0	153144	141,8	90,0	153144
Робітник	141,8	60,0	102096	141,8	60,0	102096
Разом:			255240			255240

5. Норма виробництва визначається діленням річного обсягу виробництва на кількість відпрацьованого часу.

6. Визначимо, скільки гривень основної заробітної плати припадає на 1 т продукту: прийmemo виробництво філе в кількості 300 кг кожного виду на зміну.

Тому річна завантаженість виробництва складе:

$$260 \text{ робочих днів} * 300 \text{ кг} = 78000 \text{ кг}$$

Основна заробітна плата/Обсяг виробництва річний: $255240/78000=3272,3$ грн

7. Витрати по статті "Додаткова заробітна плата" приймаються у кількості 10% від розміру основної заробітної плати = 25524 грн.

8. Витрати по статті "Відрахування на соціальне страхування" приймаємо у розмірі 37,5% від загального фонду заробітної плати (основна та додаткова заробітна плата у сумі) = 95715,0 грн.

9. Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва приймаємо у кількості 2% від розміру основної заробітної плати = 5104,8 грн.

10. Витрати на утримання та експлуатацію машин та обладнання приймаємо у кількості 20 % від розміру основної заробітної плати = 51048,0 грн.

11. Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 50 % від основної заробітної плати. = 127620 грн.

12. Виробнича собівартість складає суму перерахованих вище статей витрат: для напівфабрикату з використанням олії в маринаді = 670278,5 грн., для напівфабрикату з використанням соку в маринаді = 638630,5 грн.

13. Адміністративні витрати складають 1,5 % від виробничої собівартості продукції: для напівфабрикату з використанням олії в маринаді = 10054,2 грн., для напівфабрикату з використанням соку в маринаді = 9579,5 грн.

14. Витрати на збут складають 10 % від виробничої собівартості продукції: для напівфабрикату з використанням олії в маринаді = 67027,85 грн., для напівфабрикату з використанням соку в маринаді = 63863,05 грн.

15. Інші операційні витрати становлять 5 % від виробничої собівартості продукції: для напівфабрикату з використанням олії в маринаді = 33513,9 грн., для напівфабрикату з використанням соку в маринаді = 31931,5 грн.

16. Повна собівартість становить суму виробничої собівартості, витрат на збут, адміністративних та інших витрат: для напівфабрикату з використанням олії в маринаді = 117209 грн., для напівфабрикату з використанням соку в маринаді = 117209 грн/рік

Таблиця 5.5 - Витрати на виробництво та реалізацію 1 т продукції

Показники	Напівфабрикат з олією	Напівфабрикат з соком
Сировина і матеріали, тис.грн.	105246	73598
Допоміжні матеріали, тис.грн.	4000	4000
Енерговитрати, тис.грн.	780,7	780,7
Фонд заробітної плати, тис.грн.	3599,5	3599,5
Відрахування на соціальні заходи, тис.грн.	1227,12	1227,12
Витрати на освоєння, тис.грн.	65,4462	65,4462
Витрати на ремонт та утримання обладнання, тис.грн.	654,462	654,462
Адміністративні витрати, тис.грн.	1636,15	1636,15
Інші витрати, тис.грн.	33513,9	31931,5
Повна собівартість, тис.грн.	117209	85561,4

Підбиваючи підсумок щодо проведених розрахунків, слід проаналізувати економічну ефективність проекту з удосконалення технології за основними показниками:

1. Валовий прибуток, тис. грн.:

$$П = В - С$$

де, П – прибуток, тис. грн.;

В – вартість реалізованої продукції, тис. грн.;

С – собівартість продукції, тис. грн.;

2. Рентабельність виробництва продукції, %;

$$P = \frac{П}{С} * 100$$

3. Витрати на 1 грн. вартості виробленої продукції, грн.;

$$B_T = \frac{С}{В}$$

4. Виробництво продукції на одного працівника, тис. грн.;

$$B_{II} = \frac{В}{Ч}$$

де, Ч – чисельність працюючих, чол.;

Основні техніко-економічні показники проекту подаються у вигляді таблиці

5.6.

Таблиця 5.6 - Основні техніко-економічні показники проекту

№	Показники	Одиниці виміру	Н/П олією	Н/П соком
1	Виробнича потужність підприємства за основними видами продукції	т/рік	78	78
2	Річний обсяг закупівлі сировини	т	78	78
3	Виручка від реалізації	тис. грн.	11884,9926	8675,9257
4	Чисельність промислово-виробничого персоналу	Чол.	2	2
5	Виробництво продукції на одного працюючого	тис. грн.	9750	8970
6	Повна собівартість виробленої продукції	тис. грн.	9142,302	6673,789
7	Валовий прибуток	тис. грн.	10357,7	11266,2
8	Рентабельність виробництва продукції	%	1,88	1,59

ВИСНОВОК ДО РОЗДІЛУ V. Представлено виробничу програму для виробництва двох типів напівфабрикатів з філе курки. Визначено обсяг виробництва продукції, показано витрати на сировину та основні матеріали для виробництва, витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали. Розраховано енерговитрати, заробітну плату, витрати на виробництво та реалізацію також основні техніко-економічні витрати.

Таким чином прийшли до висновку, що невелика рентабельність продукції може компенсуватися за рахунок підвищення об'ємів виробництва продукції.

ВИСНОВКИ

Виконуючи розділ I було здійснено огляд літературних джерел, в результаті зупинили свій вибір на екстракті з квітів чорнобривців, як джерела антиоксидантів, каротинів та антимікробних сполук для введення до складу маринаду для курячого філе. Проте для успішного промислового застосування потрібно вирішити питання смаку, стабільності та регуляції, застосовуючи інкапсуляцію, комбіновані технології і ретельну оптимізацію складів.

В результаті виконання розділу 2 було обрано методи дослідження, які дозволили детально вивчити фізико-хімічні, функціонально-технологічні та якісні властивості сировини та готового продукту.

В результаті виконання розділу 3 було розроблено рецептуру маринадів на основі фруктово-ягідних соків з додаванням екстракту чорнобривців для курячих філе та маринадів на основі олії з додаванням екстракту чорнобривців. Досліджено фізико-хімічні та мікробіологічні властивості напівфабрикатів та органолептичні дослідження приготованих маринованих філе та розроблена зкоректована технологічна схема виробництва маринованих філе.

В розділі 4 проаналізували технологію виробництва маринованого курячого філе з урахуванням вимог системи НАССР. Розробили план НАССР, де було визначено критичні точки контролю на етапах виробництва маринованих напівфабрикатів з курки. Розробили план НАССР по ККТ та коригувальні дії

В результаті виконання розділу 5 представлено виробничу програму для виробництва двох типів напівфабрикатів з філе курки. Визначено обсяг виробництва продукції, показано витрати на сировину та основні матеріали для виробництва, витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали. Розраховано енерговитрати, заробітну плату, витрати на виробництво та реалізацію також основні техніко-економічні витрати.

Таким чином прийшли до висновку, що невелика рентабельність продукції може компенсуватися за рахунок підвищення об'ємів виробництва продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Chodkowska K. A., Wódz K., Wojciechowski J. Sustainable future protein foods: the challenges and the future of cultivated meat. *Foods*. 2022. 11(24), 4008.
2. Новгородська Н. В., Овсієнко С. М., Разанова О. П. Інноваційні технологічні підходи до функціональних м'ясних продуктів. Монографія. Вінниця: ТОВ «Друк-плюс», ФОП Добрянська ОГ. 2025. 193 с.
3. Commission Regulation (EU) No 1129/2011 of 11 November 2011 amending Annex II to Regulation (EC) No 1333/2008 of the European Parliament and of the Council by establishing a Union list of food additives. Available online: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32011R1129> (Дата звернення 16.12.2024)
4. Purwaningsih T., Fauziah L. F. Analysis Of Macro Nutritional Content Of Chicken Nuggets Substitution Of Young Jackpots And Soy Flour As An Alternative To A High Fiber Snack For Obese Teenagers. *Jurnal EduHealth*. 2024. 15(04), P. 392-407.
5. Wu X., Liang X., Wang Y., Wu B., Sun J. Non-Destructive Techniques for the Analysis and Evaluation of Meat Quality and Safety: A Review. In *Foods*. 2022. (Vol. 11, Issue 22, p. 3713). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/foods11223713>
6. Данилевич, І. О., Пасічний, В. М., Шубіна, Є. А., & Беседа, С. Д. Удосконалення технології маринованих напівфабрикатів з червоного м'яса курчат-бройлерів. *Вісник ЛТЕУ. Технічні науки*. 2025. (42), С. 5-11.
7. Тищенко В. І., Божко Н. В., Вдовиченко Ю. Розробка рецептури маринадів для крафтових напівфабрикатів з м'яса птиці з використанням ягід йошти. Інноваційні підходи в промисловому та крафтовому виробництві: виклики та можливості : програма та матеріали II-го форуму, м. Київ, 17-18 жовтня 2024 р. Київ : Національний університет харчових технологій. 2024. С.10-12.

8. Турчиняк, М. К., & Ланиця, І. Ф. Кейтеринг і здорове харчування: адаптація до сучасних споживчих запитів. Вісник ЛТЕУ. Технічні науки, (39), 2024. С. 55-61.
9. Augustyńska-Prejsnar A, Kačániová M, Ormian M, Topczewska J, Sokołowicz Z. Quality and Microbiological Safety of Poultry Meat Marinated with the Use of Apple and Lemon Juice. *Int J Environ Res Public Health*. 2023. 20(5):3850. doi: 10.3390/ijerph20053850.
10. Дмитренко А. А. Гастрономічні традиції та їх місце в індустрії туризму: страви із ягід (на матеріалах Ємільчинської ТГ). Вчені записки Таврійського національного університету імені ВІ Вернадського. Серія: Історичні науки. 2023 34(4).
11. Akbari B., Baghaei-Yazdi N., Bahmaie, M., Mahdavi Abhari F. The role of plant-derived natural antioxidants in reduction of oxidative stress. *BioFactors*. 2022. 48(3), P. 611-633.
12. Guo X., Zhang Y., Qian Y., Peng Z. Effects of Cooking Cycle Times of Marinating Juice and Reheating on the Formation of Cholesterol Oxidation Products and Heterocyclic Amines in Marinated Pig Hock. *Foods*. 2020. 9(8), 1104. DOI: 10.3390/foods9081104.
13. Суткович Т. Ю., Горобець О. М., Бородай А. Б., Гайворонська З. М. Використання інноваційних прийомів в технології приготування м'ясної продукції. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки». 2024. (3), С. 27-32.
14. Strasynskiy I., Hrytsai M. Features of the application of inorganic phosphate substitutes in meat production technology. Київ НУХТ. 2023. С. 25.
15. Страшинський І. М., Маринін А. І., Грицай М. С., Шкірдов Д.М. Перспективні технології альтернативної заміни фосфатних препаратів у м'ясопродуктах. *Concepts for the Development of Society's Scientific Potential : proceedings of the 2nd International scientific and practical conference, May 19-20, 2022. Prague : Author-publishers miscellaneous. 2022. P. 287-296.*

16. Augustyńska-Prejsnar A., Kačániová M., Ormian M., Topczewska J., Sokołowicz Z. Quality and Microbiological Safety of Poultry Meat Marinated with the Use of Apple and Lemon Juice. *International journal of environmental research and public health*. 2023. 20(5), 3850. <https://doi.org/10.3390/ijerph20053850>

17. Ozturk B., Sengun I. Y. Inactivation effect of marination liquids prepared with koruk juice and dried koruk pomace on *Salmonella Typhimurium*, *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria monocytogenes* inoculated on meat. *International journal of food microbiology*. 2019. 32–38. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2019.05.013>

18. Borodai A. B., Horobets O. M., Khomych G. P., Levchenko Y. V., Matsuk Y. A. Використання фруктової сировини як джерела органічних кислот у технології дрібношматкових м'ясних напівфабрикатів. *Journal of Chemistry and Technologies/* 2022. 30(4), 613-626. doi: 10.15421/jchemtech.v30i4.260055

19. Данилевич І. О., Пасічний, В. М., Шубіна Є. А., Бесєда С. Д. Удосконалення технології маринованих напівфабрикатів з червоного м'яса курчат-бройлерів. *Вісник ЛТЕУ. Технічні науки*. 2025. (42), С. 5-11.

20. Pateiro M., Gómez-Salazar J. A., Jaime-Patlán M., Sosa-Morales M. E., Lorenzo J. M. Plant Extracts Obtained with Green Solvents as Natural Antioxidants in Fresh Meat Products. *Antioxidants*. 2021. 10 (2), P. 181.

21. Pasichnyi V., Tischenko V., Bozhko N., Marynin A., Moskaluyk O., Geredchuk A. Determining the medical and biological safety of meat-containing polycomponent products based on regional raw materials. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2022. 6(11 (120), P. 126–133. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.268907>

22. Atasoy M. N., Findik B. T., Yildiz H. Effect of Plum-Sour-Based Marination Liquids Enriched With Linalool and Eugenol on the Microbiological and Sensory Quality of Chicken Breast Meat. *Food Science & Nutrition*. 2025. 13(6), p. 70361.

23. Кондратюк Н. В., Мацук Ю. А., Чернявська А. Ю., Періне Р. В. Нові підходи у моделюванні рецептур маринадів та засолочних сумішей. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія «Технічні науки»*. 2023. (3), С. 38-43. <https://doi.org/10.37734/2518-7171-2022-3-7>

24. Ahmad T., Muhammad Sayyaf A.R., Talukder S., Kumar D., Sen A.R., Devadason I.P. Herbs, Spices and Condiments for Processed Meat Products. In: Rather, S.A., Masoodi, F.A. (eds) Hand Book of Processed Functional Meat Products. Springer, Cham. 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-031-69868-2_5

25. Xu X., Gao F., Yang X., Li W., Xu X., Wang H. Improvement in texture and flavor of prepared meat patties with natural marination ingredients. *International Journal of Gastronomy and Food Science*. 2025. 40, 101181.

26. Arslan H. A. K. A. N., Aksu M. I. Combined effects of encapsulated raspberry powder and phosphate on the lipid oxidation, microbiological properties and shelf life of modified atmosphere packaged chicken nuggets during chilled storage. *British Poultry Science*. 2025.P. 1-16.

27. Lula Nadia, R. Ridawati, Ariyanti Hartari, A. Alsuheindra, Athiefah Fauziyyah; The effect of marinating using natural preservatives on shelf life of beef meat. *AIP Conf. Proc.* 4 April 2024; 3048 (1): 020021. <https://doi.org/10.1063/5.0203256>

28. Kaur R., Gupta T. B., Bronlund J., Kaur L. The potential of rosemary as a functional ingredient for meat products-a review. *Food Reviews International*. 2023. 39(4), P. 2212-2232.

29. Lorenzo J. M., Munekata P. E. S., Pateiro M., Domínguez R., Alaghbari M. A., Tomasevic I. Preservation of meat products with natural antioxidants from rosemary. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2021. Vol. 854, No. 1, p. 012053.

30. Demir P., Aydemir M. E., Alan S., Öksüztepe G. Antimicrobial efficiency of rosemary, thyme and clove essential oils on the preservation of marinated chicken breasts (fillets). *Revista Científica de la Facultad de Veterinaria*. 2024 34(2).

31. Тесля О., Паска М. Інноваційні напрями використання лікарських рослин у дієтичному харчуванні. *Економіка та суспільство*. 2024. (70).

32. Ярчак К. Д., Подобій О. В. Функціонально-технологічні властивості лютеїну як натурального барвника. *Матеріали II-ї Міжнародної науково-*

практичної конференції “Актуальні проблеми хімії та хімічної технології”, 21-22 листопада 2024 р. – К.: НУХТ. 2024. С. 157-158.

33. Славинський Р. Л., Коваленко О. А., Федосов Я. С., Славинська В. О. Інноваційні методи виробництва ефірних олій. *Scientific Works*. 2024. 87(1).

34. Тищенко В. І., Соколенко В. В. Технологія м'яса, м'ясопродуктів та риби : методичні рекомендації щодо виконання лабораторних робіт для студентів 3 курсу за спеціальністю 181 "Харчові технології" денної та заочної форм навчання ОС "Бакалавр". Суми: СНАУ. 2022.

35. Тищенко В.І. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з дисципліни «Технологія м'яса, м'ясопродуктів та риби» для студентів першого (бакалаврського рівня) вищої освіти, які навчаються за спеціальністю 181 «Харчові технології». Суми. 2024. 83 с

36. Габрієлла Бірта, Юрій Бургу. "Товарознавство м'яса. Навчальний посібник" Видавництво : Центр учбової літератури. 2023.196 с

37. Харчова мікробіологія: методичні рекомендації щодо виконання лабораторних робіт / уклад. В.В. Соколенко, С.О. Губа - Суми: СНАУ. 2022. 147с.

38. Семенюк К. М., Штонда О. А. Особливості впливу жирнокислотного складу олій на фізико-хімічні показники якості купажів рослинних олій. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки*. 2021. № 25. С. 106–110.

39. Хомич Г. П., Олійник Л. Б., Наконечна Ю. Г. Оптимізація технологічних характеристик м'ясних маринованих напівфабрикатів. *Вісник ЛТЕУ. Технічні науки*. 2021. (25), 127-135.

40. Бородай А. Б., Суткович Т. Ю., Герעדчук А. М., Левченко Ю. В. Удосконалення технології попередньої обробки м'яса для приготування в закладах ресторанного господарства. *Науковий вісник ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Серія: Харчові технології*. 2024. т 26, № 101. С. 84-90.

41. Штонда О. А., Семенюк К. М. Зміна технологічних характеристик натуральних м'ясних напівфабрикатів під дією маринадів на основі рослинних олій. *Новітні технології*. 2018. № 3 (7). С. 110–116.

42. Тищенко Л. М., Пилипчук О. С., Ізраєлян В. М., Адамчук Л. О., Акульонок О. І. Мед, як складова маринаду для м'ясних напівфабрикатів. Тваринництво та технології харчових продуктів. 2021. 81.

43. Півоваров О. А., Ковальова О. С., Кошулько В. С. Інноваційні технології та обладнання переробки м'яса та продуктів на його основі : навч посіб. Дніпро : ФОП Обдимко О.С. 2025. 402 с

44. Teyin G., Nizamlioglu H. F. The effect of different marinades on some quality and sensory properties of chicken breast meat. Journal of Tourism & Gastronomy Studies. 2024. 12(2), 804-816.

45. da Silva H. R. P., Batistela V. R., Porciuncula B. D. A., Barros B. C. B. Processing of cooked marinated chicken breast: Evaluation of the final product and wastewater. Journal of Food Process Engineering. 2023. 46(9), e14407.

46. Войтович С., Поліщук Т. Технологія виробництва напівфабрикатів з м'яса птиці за використання кавітаційно активованих рідких середовищ. Матеріали VI Регіональної науково-практичної конференції–Вінниця: ВСП «ВТЕФК ДТЕУ», ТОВ «Вінницька міська друкарня». 2024.168 с.

47. Віннікова Л.Г., Поварова Н.М., Синиця О.В. Основи птахівництва та переробки птиці. К.: “Освіта України”. 2020. 216 с.

48. Віннікова Л. Г. Теорія і практика переробки мяса. Навчальний посібник. Ізмаїл: СМІЛ. 2000. 172 с

49. Ткаченко А. С., Басова Ю. О., Горячова О. О. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів: практичний посібник. Полтава : ПУЕТ. 2020. 137 с.

50. Дегтярьов М.О., Яценко І.В., Жейнова Н.М., Дегтярьов І.М. Аналіз ризиків при виробництві харчових продуктів: Навчальний посібник. Харків: Цифра Прінт. 2020. 269 с.

51. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання, видання 2-е доповнене. Суми : СНАУ. 2024. 77 с

52. Положення про кваліфікаційні роботи в Сумському національному аграрному університеті. <https://surl.li/prrmxh>. (дата звернення: 20.10.2025)