

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим рівнем вищої освіти

**на тему: «Удосконалення технології маринадів для
виготовлення натуральних м'ясопродуктів та
напівфабрикатів»**

Виконав: студент 2 курсу,
групи ХТ-2301м

спеціальності 181 «Харчові технології»
П.І.Б. Дубницький О.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник: кандидат
сільськогосподарських наук, доцент
Василь ТИЩЕНКО

(вчений ступінь, звання, прізвище та ініціали)

Рецензент: Д.Т.Н. .,
Професор Федір ПЕРЦЕВОЙ

(вчений ступінь, звання, прізвище та ініціали)

м. Суми – 2024 рік

АНОТАЦІЯ

Дубницький Олександр Віталійович. Удосконалення технології маринадів для виготовлення натуральних м'ясопродуктів та напівфабрикатів.

Кваліфікаційна робота зі спеціальності 181 Харчові технології, кафедри технологій та безпечності харчових продуктів.

Кваліфікаційна робота викладена на 71 сторінці пояснювальної записки та 47 літературних джерел.

Кваліфікаційна робота присвячена удосконаленню технології маринування м'яса за рахунок маринадів з використання натуральної сировини.

Досліджено особливості маринадів для напівфабрикатів з додаванням різних натуральних антиоксидантів. Запропонована технологія маринування з використанням імбиру, олією виноградних кісточок.

Проаналізовано фактори, що впливають на якість м'яса в процесі маринування. Обґрунтовано та експериментально доведено доцільність використання натуральних антиоксидантів для подовження термінів зберігання джериків.

Доведено доцільність використання натуральних антиоксидантів для маринування м'яса з метою покращення органолептичних показників.

Встановлено можливість заміни оцтової кислоти як пом'якшувача сполучної тканини, поліпшувача смаку та аромату натуральними, які містяться у вихідній рослинній сировині.

Удосконалено технологію маринування і розроблено рецептуру маринадів.

Ключові слова: джерики, м'ясні напівфабрикати, антиоксиданти, імбир, олія або екстракт виноградної кісточка, стевія.

ANNOTATION

Oleksandr Vitaliyovych Dubnytskyi. Improvement of Marinade Technology for the Production of Natural Meat Products and Semi-finished Products.

Master's qualification thesis in specialty 181 "Food Technologies," Department of Technologies and Food Safety.

The master's qualification thesis consists of 71 pages of explanatory notes and references to 47 literary sources.

The research is dedicated to improving meat marination technology by using marinades made from natural raw materials.

The research focuses on improving meat marination technology using natural ingredients. The study investigates the characteristics of marinades for semi-finished products with the addition of various natural antioxidants. A marinade technology utilizing ginger and grape seed oil was proposed.

Factors affecting meat quality during marination were analyzed. The feasibility of using natural antioxidants to extend the shelf life of jerky was substantiated and experimentally proven. The advisability of using natural antioxidants for marinating meat to improve organoleptic properties was demonstrated.

The study established the possibility of replacing acetic acid as a connective tissue tenderizer and flavor and aroma enhancer with natural substances derived from plant-based raw materials. The technology of marination was improved, and new marinade formulations were developed.

Keywords: jerky, meat semi-finished products, antioxidants, ginger, grape seed oil

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. МАРИНУВАННЯ ЯК СПРОСІБ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ТА ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ М'ЯСОПРОДУКТІВ	11
1.1. Інноваційні підходи до виробництва сучасних маринованих продуктів харчування	11
1.2. Механізм та способи маринування м'яса	14
1.3. Антиоксидантна та антимікробна дія маринадів	17
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	22
2.1. Загальна схема дослідження та планування експерименту.....	22
2.2. Об'єкти, матеріали та методи дослідження	23
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	29
3.1. Обґрунтування рецептурного складу та технологічних властивостей розроблених маринадних систем.....	29
3.2. Дослідження технологічних та органолептичних показників маринованих м'ясних джерок із свинини.....	32
3.3. Дослідження перебігу окиснювальних процесів у готових джерок в процесі зберігання.....	36
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.	41
4.1 Рациональний спосіб отримання нового харчового продукт.....	41
4.2. Аналіз небезпечних чинників виробництва та розробка проекту НАССР- плану при виробництві маринованих м'ясопродуктів.....	49
РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ	57
ВИСНОВКИ.....	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	65
ДОДАТКИ.....	71

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ДСТУ - національний стандарт України

EFSA - Європейське агентство з безпечності харчових продуктів

БГКП - бактерії групи кишкової палички

ВУЗ - вологоутримуюча здатність

ВЗЗ - вологозв'язуюча здатність

ЖК - жирні кислоти

КМАФАнМ - кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів

КЧ - кислотне число

ПЧ - перекісне число

рН - водневий показник

НЖК - насичені жирні кислоти

ООН - Організація Об'єднаних Націй

ПНЖК - поліненасичені жирні кислоти

ТУ - технічні умови

ТІ - технологічна інструкція

ФХП - функціональний харчовий продукт

ФТВ - функціонально-технологічні властивості

ВСТУП

Актуальність теми. Маринування – це процес, що застосовується до м'яса за допомогою маринадів, що включають різні інгредієнти, такі як оцет, вино, кисломолочні продукти, фруктові соки, цукор, спеції, сіль, олія, фосфати (кислі або основні), кислоти, ароматичні компоненти та інші добавки з використанням різних технік. Цей метод широко використовувався багато років тому для покращення сенсорних властивостей м'яса при подовженні терміну зберігання.

Маринування покращує якісні характеристики м'яса за рахунок зниження кількості фонові мікрофлори, значення рН та втрат при варінні, а також забезпечує сенсорні характеристики м'яса.

Вагомий вклад в розробку даного наукового напрямку внесли вітчизняні вчені О. А. Штонда, О. І. Петрова, Л. Б. Олійник, Н. І. Лисак, М. М. Пасічний, Л. М. Тищенко, Л. В. Пешук, Л. Ф. Мітасєва та зарубіжні, зокрема W. R. Dayton, R. Hamm, H. Oskerman та ін.

Найпоширеніші маринади містять сіль і триполіфосфат натрію, які підвищують вихід м'яса та здатність утримувати воду, а також покращують колір і текстуру. Нещодавно з'явилися багато рекомендацій щодо використання більш кислих маринадів, такі як лактат натрію, цитрат натрію та діацетат натрію (окремо або в комбінації), щоб боротися з ростом *Listeria monocytogenes* у м'ясних продуктах, що піддаються подальшій обробці. Оскільки кислі маринади, які зараз використовуються для подальшої обробки мають низький рН та можуть спричинити проблеми з якістю м'яса.

У більшості досліджень використовуються ферментні препарати, штучні органічні кислоти, внесення додаткових поліпшувачів смаку, які найчастіше передбачають додаткову підготовку, що впливає на зниження поживної цінності готової страви і підвищення собівартості.

Сучасне виробництво м'ясних продуктів пов'язано з широким використанням білкових препаратів, полісахаридів та інших, що дозволяє цілеспрямовано змінювати функціонально-технологічні характеристики м'ясних і м'ясомістких систем та отримувати бажаний технологічний ефект. В той же час споживач бажає отримати продукти харчування без включень синтетичних речовин, спонукаючи виробника до пошуку природних інгредієнтів маринадних основ, що є актуальним питанням сьогодення.

Метою даного дослідження було урізноманітнення смакових та технологічних якостей маринадів .

Для досягнення поставленої мети вирішували наступні **завдання**:

- розробити модельні рецептури маринадів;
 - встановити раціональне співвідношення інгредієнтів в рецептурах ;
 - дослідити вплив обраних видів сировини на функціонально-технологічні показники маринадних систем;
 - органолептична оцінка готових виробів за варіантами рецептур;
 - оцінка мікробіологічних показників готових виробів за варіантами рецептур.
- дослідження динаміки окислювальних процесів в готових виробах під час зберігання (КЧ, ПЧ, ТБЧ).

Об'єкт дослідження: - технологія виготовлення маринованих джерок із свинини.

Предмети дослідження - була технологія м'ясних джерок маринованих різним складом маринаду.

Методи дослідження. У роботі використані біохімічні, мікробіологічні, аналітичні, статистичні, математичні методи дослідження.

Наукова новизна – в результаті проведених досліджень розроблено рецептури маринадів на основі олії із виноградної кісточки імберю . Розроблені маринади рекомендовано використовувати в технології виготовлення м'ясних джерок з підвищення органолептичних та функціонально-технологічних властивостей.

Зв'язок магістерської роботи з науковою тематикою кафедри: дана кваліфікаційна робота в рамках науково-технічної роботи кафедри 019U101237 "Інноваційні технологічні рішення у виробництві харчової продукції "(2019-2024 р.)

Реалізація роботи: В умовах ФОП Дубницький О.В. згідно з розробленою технологічною інструкцією і рецептурою була виготовлена дослідна партія маринованих м'ясних джерок із застосуванням маринаду на основі олії із виноградної кісточки та імберю в кількості 10 кг (акт впровадження від 16.09.2024 подано в "Додатку А").

РОЗДІЛ 1

МАРИНУВАННЯ ЯК СПРОСІБ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ТА ТЕРМІНУ ЗБЕРІГАННЯ М'ЯСОПРОДУКТІВ

1.1. Інноваційні підходи до виробництва сучасних маринованих продуктів харчування

Маринування — це техніка обробки м'яса, що включає занурення або введення всередину сирі або варені приправлені рідкі маринади, які можуть містити різні добавки, такі як кислоти, ферменти та спеції [1]. Це також техніка для розм'якшення м'яса біологічними, хімічними та фізичними методами. Маринади це витримані або ароматизовані суміші компонентів, які використовуються для поліпшення кольору, смаку, текстури, смаку, якості та ніжності м'яса та м'ясопродуктів.

Використання маринаду як ефективного консерванту при маринуванні є найстарішою і найдавнішою поширеною практикою в м'ясній промисловості. Маринади посилюють смак, зберігають вологу, покращують текстуру, пригнічують ріст бактерій і покращують вихід кінцевих продуктів. Вони постійно застосовуються в м'ясному секторі, оскільки вони розчиняються легко у воді, і іонна сила води швидко зростає. В м'ясі приблизно 70% вологи, а рідина м'язової тканини має нижчу іонну силу, ніж розчин маринаду. Розчин маринаду легко засвоюється м'ясом і м'ясними продуктами і за рахунок осмотичних процесів відбувається досягнення іонної рівноваги [2].

Інгредієнти, які використовуються в рецептурах маринаду, мають вирішальне значення для досягнення бажаної сенсорної властивості, такі як смак і текстура, які в кінцевому підсумку визначають якість кінцевого продукту . Вони значно покращують природну швидкість протеолізу в м'ясі і тим самим стимулюючи ферментативну і протеолітичну діяльність під час дозрівання м'язів. Вони також прискорюють старіння м'яса, скорочуючи час необхідний для розм'якшення . У

деяких джерелах [3-6] сповіщається про руйнування сполучної тканини м'яса під дією різних кислот, що присутні в складі маринаду.

Численні наукові дослідження продемонстрували важливу роль маринадів в процесі виготовлення якісної продукції [7]. Наприклад, додавання соєвого соусу покращує фізико-хімічні властивості, колірні параметри, а також текстуру та вихід при варінні. Відмічений [8] позитивний вплив маринадів і на функціонально – технологічні показники сировини, зокрема показника (ВЗЗ) водоутримуючої здатності м'яса. Це є наслідком вилучення певної частки білка та зниження рН середовища [9].

Доведено [10], що орегано, петрушка, гірчиця, сіль, перець, часник, оливкова олія, оцет і розчини для маринування свіжої цибулі діють як антиоксиданти в процесі маринування. Відповідно додані в маринад трави і спеції істотно покращують якість м'яса і вплив на результати здоров'я шляхом контролю та мінімізації окислення ліпідів.

Слідуючи зростаючому попиту споживачів на здорові та натуральні харчові продукти, останні дослідження зосередилися на використанні натуральних інгредієнтів і добавок у процесі маринування замість синтетичних інгредієнтів [11]. Крім оцту, вина та лимонного соку, які є найпоширенішими натуральними інгредієнтами, що використовуються в кислих маринадах, все більше досліджень намагаються використовувати фруктові та овочеві соки для маринування м'яса [12].

Так польські та німецькі науковці [13-14] досліджували вплив маринування з різними фруктовими та змішаними овочевими соками на хімічні, текстурні та сенсорні властивості м'яса грудки індички та виявили, що маринування в соках граната та червоного винограду знижує показники жорсткості м'яса грудки індички. Досліджували вплив маринадів, приготованих з лимонною кислотою, лимонним соком і грейпфрутовим соком, на сенсорні, текстурні та мікроструктурні характеристики м'яса птиці.

Пасічний ВМ. та ін.[15] повідомили, що маринування в цибульному соку зменшило окислення ліпідів у яловичині та підвищило загальну оцінку смаку в сенсорній оцінці.

Молочні продукти, такі як кефір, йогурт та кисла сироватка, також були протестовані для маринування свинячої корейки, індички та м'яса фазана [16].

Було доведено, що з кисломолочних продуктів для поліпшення якості м'яса найчастіше використовуються йогурт, кефір і пахта. Через покращення сенсорної та поживної якості дослідники запропонували пахту та йогурт як придатні маринади для м'ясної галузі.

Вплив маринування на м'ясо в першу чергу пов'язані з впливом кислот на колаген сполучної тканини, що значно сприяє ніжності яловичини. Дослідження показали, що кислоточутливі перехресні зв'язки всередині колагену молекули вивільняються, що призводить до релаксації в структура[17].

Хороший маринад повинен містити три типи інгредієнтів: кислотний елемент, жировий елемент і ароматику. Кислотний елемент використовується для розм'якшення м'яса. Прикладами кислотних елементів є лимонний сік, сік лайма, діжонська гірчиця, йогурт, яблучний оцет, вино або бальзамічний оцет. Органічні кислоти в кислих маринадах денатурують білки, порушуючи водневі зв'язки у фібрилах колагену, сприяючи розпаду тканин і посилюючи поглинання вологи, що призводить до більш соковитого кінцевого продукту. Крім того, ці маринади можуть знизити рН м'яса, що призводить до розчинення міозину та актину.

Жировий елемент використовується для поширення смаку. Деякі ароматичні молекули розчинні в олії. Залежно від бажаних смакових добавок можна використовувати оливкову олію, олію канולי, кокосову олію або інший сорт. Олія в маринадах сприяє розм'якшенню м'яса, покращує смак і зберігає вологу. Масла допомагають у передачі жиророзчинних смаків із приправ на поверхню м'яса, сприяючи загальному смаковому профілю маринованого м'яса.

Ароматики використовуються для покращення смаку їжі. До складу маринадів входить безліч рослинних основ таких як: орегано, чебрець, петрушка,

коріандр, цибуля-шалот, часник, кайенський перець, свіжий імбир, кмин, соєвий соус, кленовий сироп або інші дрібні трави та спеції, залежно від аромату, який ви хочете надати страві. Ароматизатори є важливими сенсорними атрибутами м'яса, які можуть мати сильний вплив на прийнятність споживача та вибір м'яса. Включення приправ та ароматизаторів у процес маринування є однією зі стратегій, спрямованих на задоволення прагнення споживачів до різноманітності, нових смаків, гостроти та чудової презентації, а також сприяння створенню доданої вартості в продуктах. Ароматизатори та спеції, що додаються під час маринування, покращують смак м'ясних продуктів за рахунок підвищення основного смаку, відновлення смаку, втраченого під час обробки, створення характерного смакового профілю, придушення та нейтралізації перегрітого надмірного аромату.

1.2. Механізм та способи маринування м'яса

На ефективність процесу маринування впливає не лише якісний склад маринаду, але і морфологічний склад сировини, що обробляється. Окремі частини туші та окремі види м'яса (за походженням) мають відмінності щодо білкового та жирового складу. Так відомо, що міофібрилярні білки м'язової тканини в першу чергу відповідають за текстурні властивості та ВЗЗ м'яса і м'ясних продуктів. Вони можуть визначити, наскільки ефективно маринади можуть покращити характеристики м'яса. Наприклад, актин і міозин в міофібрилярних білках найбільше сприяють формуванню відповідних властивостей гелю в м'ясі та м'ясних продуктах. У міозині желатин призводить до розвитку тривимірної сігчастої структури актоміозину, яка утримує воду в менш рухливому стані[18] ВЗЗ.

Вологозв'язуюча здатність (ВЗЗ) є ще одним важливим показником якості м'яса. На показники та ступінь ВЗЗ суттєво впливають рН, способи маринування та види маринаду. Багато дослідників[19-23] спостерігали збільшення ВЗЗ після використання лакто бактерій і пробіотиків.

Чим жорсткіший шматок м'яса, тим довше він повинен маринуватися. Наприклад, щоб розм'якшити біфштекс, його можна маринувати 48 годин, тоді як свиняча вирізка або куряча грудка, обидва з яких вже м'які, вистачить кількох годин. Для риби з ніжною м'якоттю бажано готувати менш кислий маринад і занурювати її на короткий час (від 30 хвилин до 1 години), щоб вона в ньому не прожарювалася.

За літературними джерелами слід визнати, що при виготовленні маринаду абсорбція залежить від методу маринування, а також рецептури маринаду. Занурення, ін'єкція та вакуумне обертання – це три процедури, які використовуються для процесу маринування більшості м'ясопродуктів.

Для маринування підходить будь-який шматок м'яса, але краще підходять більші шматки. Тонкі шматки швидше втрачають вологу. Правильне використання маринаду зводиться до предмета та площі поверхні. Більш жорсткі та великі шматки м'яса можна маринувати протягом кількох годин або кількох днів. Невеликі та ніжні шматочки м'яса, наприклад, рибне філе або м'ясо курячої грудки, слід маринувати лише одну-дві години. Більш тривале маринування може надати кашоподібний стан продукту. Якщо продукту потрібно маринуватися більше півгодини, його потрібно поставити в холодильник. Щоб прискорити процес маринування, можна нарізати шматки м'яса невеликими кубиками, збільшивши таким чином площу поверхні (ідеально підходить для шашликів, або сковороди). Це також робить їжу більш ароматною.

Функціональні компоненти рослин і тварин, включаючи добавки, використовуються в маринуванні для досягнення різноманітних функціональних можливостей у кінцевих продуктах. Основними функціями, що досягаються функціональними інгредієнтами маринадів, є їх сполучні властивості (покращені адгезійні властивості між м'ясом та м'ясними частинами), модифікація текстури (покращена ніжність), жир та ВЗЗ.

Крім того, вони зменшують витрати на рецептуру за рахунок додавання води до м'яса та м'ясних продуктів, збільшуючи вихід після теплової обробки,

дозволяють використовувати недорогі джерела сирого м'яса в різних рецептурах продуктів.

Крім того, електростатичне відштовхування збільшує відстань між товстими і тонкими нитками, оголюючи заряджені ділянки для зв'язування води. Збільшення простору між нитками збільшує кількість води, що утримується м'язом. Зайнята вода в цьому просторі називається вільною водою і утримується за рахунок стеричного ефекту. Крім того, це змушує маринади/воду проникати в сарколему, викликаючи набухання міофібрил і призводячи до солубілізації та екстракції міофібрилярних білків. Ці розчинені міофібрилярні білки згодом змішуються з саркоплазматичною рідиною, яка розчиняється у воді, збільшуючи концентрацію білка, що створює матрицю білків для уловлювання води. Це також допомагає утворювати в'язкий наліт на поверхні продуктів, який діє як захисний щит для запобігання витоку води/маринаду з середини м'яса, особливо в період зберігання. Вільна вода, що становить більшу частину води, затримується м'язом.

Крім того, маринування, пов'язане з замочуванням розчину маринаду в м'ясі, покращує смак і аромат. По-перше, сіль витягує рідину з м'яса за допомогою осмосу. Потім розчин маринаду поглинається м'язом, при цьому м'язова структура руйнується. Розчин витягує водорозчинні ароматизатори, такі як часник і цибуля, під поверхню м'яса.

Вологі маринади часто залишають залишки рідини. Якщо цю рідину повторно нагріти до повного кипіння, її можна використовувати для поливання м'яса після завершення приготування або як соус для завершення страви [19].

Маринування шляхом занурення і замочування м'яса в маринаді досить тривалий метод, оснований на поступовому поглинанні середовища. Однак він визнаний ненадійним через непослідовний розподіл інгредієнтів і підвищений ризик бактеріального забруднення [18-20]. Крім того, це непрактично при подовженому часі обробки та обмеженому поглинанні маринаду.

Найбільш поширеною технікою маринування м'яса та м'ясних продуктів у промислових секторах для підвищення вартості є використання різних хімічних

маринадів. Хімічні маринади, які широко використовуються в м'ясній промисловості, включають органічні кислоти, соєвий соус, хлорид натрію (NaCl), біфосфат натрію (NaHCO_3), трифосфат натрію, фосфати, хлорид кальцію (CaCl_2), гідроксид амонію (NH_4OH) і вино. Традиційно маринади містять сіль, воду і різні кислотні компоненти, такі як вино, оцет і фруктовий сік. Фосфати та натрій зазвичай використовуються для покращення якості та характеристик м'яса.

Кислотне маринування популярне для застосування в жорсткому м'ясі, щоб покращити його ніжність. Маринування в кислому середовищі знижує рН м'яса, що призводить до покращення м'якості м'яса через розчинність колагену та міофібрил і набухання м'язового білка. Подібним чином багато досліджень показали, що кислі маринади, включаючи соєвий соус, молочну кислоту, оцтову кислоту, лактат натрію та червоне вино, покращують м'якість м'яса птиці та кролика [23-26].

Останнім часом у м'ясній промисловості набули популярності фізичні маринади з біологічними або хімічними маринадами, щоб перевершити традиційний спосіб і прискорити їх роботу. Нові технології, які називаються фізичними маринадами, включають імпульсне вакуумне просочення, мікроперфорацію CO_2 , обробку ультразвуком та обробку високим тиском.

1.3. Антиоксидантна та антимікробна дія маринадів

М'ясо та м'ясні продукти часто асоціюються з несприятливими твердженнями про здоров'я. Однією з найважливіших проблем є наявність високого вмісту насичених жирів і холестерину. Підвищення безпеки м'яса та м'ясних продуктів шляхом введення корисних для здоров'я компонентів та обмеження дії немаркованих речовин є проблемою, що впливає на м'ясну промисловість [27-28], використовували рослинні елементи, такі як соєва клітковина, вівсяна клітковина, лляне насіння, яблучна м'якоть, цитрусова клітковина та лляне насіння як замітники жиру для збільшення поживних

переваг м'яса і м'ясних продуктів за рахунок зменшення насичених жирів і зниження солей. Використання наночастинок для підвищення ефективності такого замітника і, отже, покращення антибактеріальної та антиоксидантної доставки активних речовин може бути життєздатним варіантом [29-30] при маринуванні м'яса, особливо грубоволокнистого. Автори стверджували, що наночастинки, виготовлені з використанням нехімічних матеріалів, можуть допомогти у виробництві економічно ефективних м'ясних продуктів з природними якостями. Під час переробки додавання наночастинок перцю або паприки до маринованого м'яса та м'ясних продуктів покращуються показники маринування та прийнятність для споживачів.

Ефективність добавок наночастинок при маринуванні м'яса і продуктів може бути підвищена шляхом ретельного підбору методу носія інгредієнтів маринування. Є надія сподіватись на те, що майбутні дослідження, щодо впровадження функціональних природних компонентів наночастинок, які містять барвники, ароматизатори, антиоксиданти та антимікробні речовини, безсумнівно, покращать бізнес з маринування за рахунок підвищення якості м'яса за рахунок швидкого маринування.

На даний момент є зафіксовано підвищений інтерес як науки так і практики до широкого застосування пряно-ароматичних трав, завдяки їх сильним антиоксидантним та антимікробним властивостям, що перевершують синтетичні антиоксиданти.

Література рясніє застосуванням природних антиоксидантних спецій, трав оцту і навіть пива, для захисту від окислення ліпідів у м'ясі. Прийнято вважати, що антиоксидантна активність зумовлена в основному фенольними сполуками, присутніми в багатьох рослинах, які здатні віддавати водневі радикали для сполучення з ліпідними радикалами, що утворюються при окисленні. Існує нестача літератури про вплив маринування на складний і ефірний профіль у м'ясі, смаженому на грилі. Подальші дослідження в цьому питанні можуть бути корисними для демонстрації застосування нефільтрованих маринадів на основі крафтового пива, наповнених різними комбінаціями трав і спецій, для

покращення збереження важливих ліпідів м'яса та харчової якості під час приготування м'яса на грилі.

В багатьох публікаціях [31-34] було доказано, що додавання чистих антиоксидантів або продуктів, що містять антиоксиданти до складу маринадів, зменшує інтенсивність окисних процесів в ліпідах під час зберігання продукції. Деякі дослідження показали, що додавання антиоксидантів може пригнічувати динаміку накопичення КЧ та ПЧ. Під час реакції Майяра утворюються радикали, які можуть поглинатися антиоксидантами, тим самим зменшуючи утворення КЧ.

Біологічно активні сполуки, присутні в маринадах, мають антиоксидантний і антимікробний потенціал, який при застосуванні до м'ясних продуктів тваринного походження кумулятивно покращує як поживну цінність, так і сенсорні властивості. Часто маринади застосовували разом із різноманітними приправами з метою суттєвого впливу на розвиток смаку м'ясного продукту тваринного походження. Дійсно, трави та спеції забезпечують підтримуючу дію для здоров'я рахунок фіто-хімічні речовини, що робить їх використання в консервуванні харчових продуктів все більш важливим.

Здавна спецій відомі своєю антиоксидантною активністю, і велика кількість досліджень показали їх інгібіторну дію на процес накопичення окисних продуктів. Особливо висока антиоксидантна активність екстракту виноградинних кісточок раніше була описана в роботах [35-37] також повідомлялося про інгібуючу дію олеорезину розмарину.

Використання природних антиоксидантів в процесі маринування м'яса є багатофункціональним. По-перше вони виконують антиоксидантну, антимікробну та консервуючу дію на м'ясо під час його переробки та зберігання. По-друге, додавання природних антиоксидантів пригнічує утворення продуктів окислення та зменшує утворення малонового діальдегіду в продукті.

Антиоксиданти, які природним чином містяться у фруктових та овочевих основах маринадів, можуть знизити ризик розвитку хронічних захворювань людини, таких як серцево-судинні захворювання, діабет і рак, і захистити здоров'я споживачів [38-39]. Крім того, природні антиоксиданти з фруктів,

овочів, трав і спецій у формі екстрактів або прямого включення використовувалися для збільшення терміну зберігання м'яса та м'ясних продуктів шляхом зменшення окислення ліпідів .

Маринування традиційно використовується в м'ясній промисловості для поліпшення смакових якостей і ніжності м'яса .Але в сучасних технологіях цей технологічний прийом все частіше використовують за рахунок антибактеріальних властивостей маринадних основ. Антибактеріальна дія певних маринадів відома через їх низький рН або присутність трав і спецій, проте харчова безпека маринованих продуктів залишається проблемою [40].Це може бути пов'язано з забрудненням сирого свіжого м'яса, використаних інгредієнтів, буферною здатністю м'яса, яка може нейтралізувати кислий маринад, або можливим перехресним забрудненням під час обробки та зберігання.

Сире м'ясо може бути заражене патогенами, зокрема *Salmonella enterica* , *E. coli* O157:H7 та *Listeria monocytogenes* .Мікроорганізми псування, такі як: молочнокислі бактерії (LAB), *Brochothrix thermosphacta* , *Pseudomonas spp.*, дріжджі та цвіль також можуть розвиватися під час зберігання залежно від температури та умов пакування (аеробна, вакуумна або модифікована атмосфера) . Пов'язане з цим очевидне мікробіологічне погіршення призведе до втрати харчових продуктів, відходів і, отже, вплине на навколишнє середовище, стійкість м'яса та продовольчу безпеку [41-42]. Таким чином, боротьба з патогенними мікроорганізмами та мікроорганізмами, що викликають псування, у маринованих продуктах має вирішальне значення для забезпечення їх безпеки та продовження терміну зберігання.

Отже, актуальність цього питання зростає через збільшення споживання різних видів нарізаного м'яса, що продається як готова до споживання продукція в роздрібних закладах швидкого харчування та супермаркетах, або як готова для приготування страва в закладах громадського харчування чи вдома. Оскільки глобальна культура харчування охопила кожного споживача, їжа стала широко доступною та зростає популярністю в Європі та в усьому світі. Вони включають як рослинні харчові продукти, такі як хумус, тахіні, фалафель, так і м'ясні

продукти і в першу чергу шаурма [43]. Шаурма — готовий до приготування маринований продукт з яловичини, який можна смажити на сковороді, шашлик в домашніх умовах або смажити на вертелі на винос.

Великий вибір та доступність комерційних маринадів і готових до приготування маринованих продуктів зростає у відповідь на зростання споживчого попиту. Однак мариновані м'ясні продукти мають обмежену харчову безпеку через можливе патогенне перехресне зараження під час обробки та зберігання, а також із сировини, такої як свіже м'ясо, соус та свіжі овочі. Тому мікробний контроль є основною проблемою під час виробництва маринованих м'ясних продуктів.

У той час як комбінована дія різних маринадів при застосуванні до м'яса допомагає розм'якшити м'язи, збільшити час зберігання та підвищити споживчу привабливість, але застосування термічної обробки залишається обов'язковим для досягнення підвищеної засвоюваності, зниження мікробної проліферації та покращення смаку.

Висновки до розділу.

Аналіз літературних джерел, інтернет-ресурсів щодо світового досвіду використання маринування у технологіях м'ясопродуктів показав зростання попиту споживачів до споживання продуктів максимально готових до споживання. За проведеною характеристикою визначено, що маринування перешкоджає проникненню в м'ясо кисню, завдяки чому воно залишається соковитим, ніжним і м'яким, маринад обволікає м'ясо апетитним блискучим шаром, забезпечуючи привабливий зовнішній вигляд.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Загальна схема дослідження та планування експерименту

Згідно поставленої мети та завдання на першому етапі була розроблена схема проведення досліджень (рис.2.1.) та проведений аналіз літературних джерел.

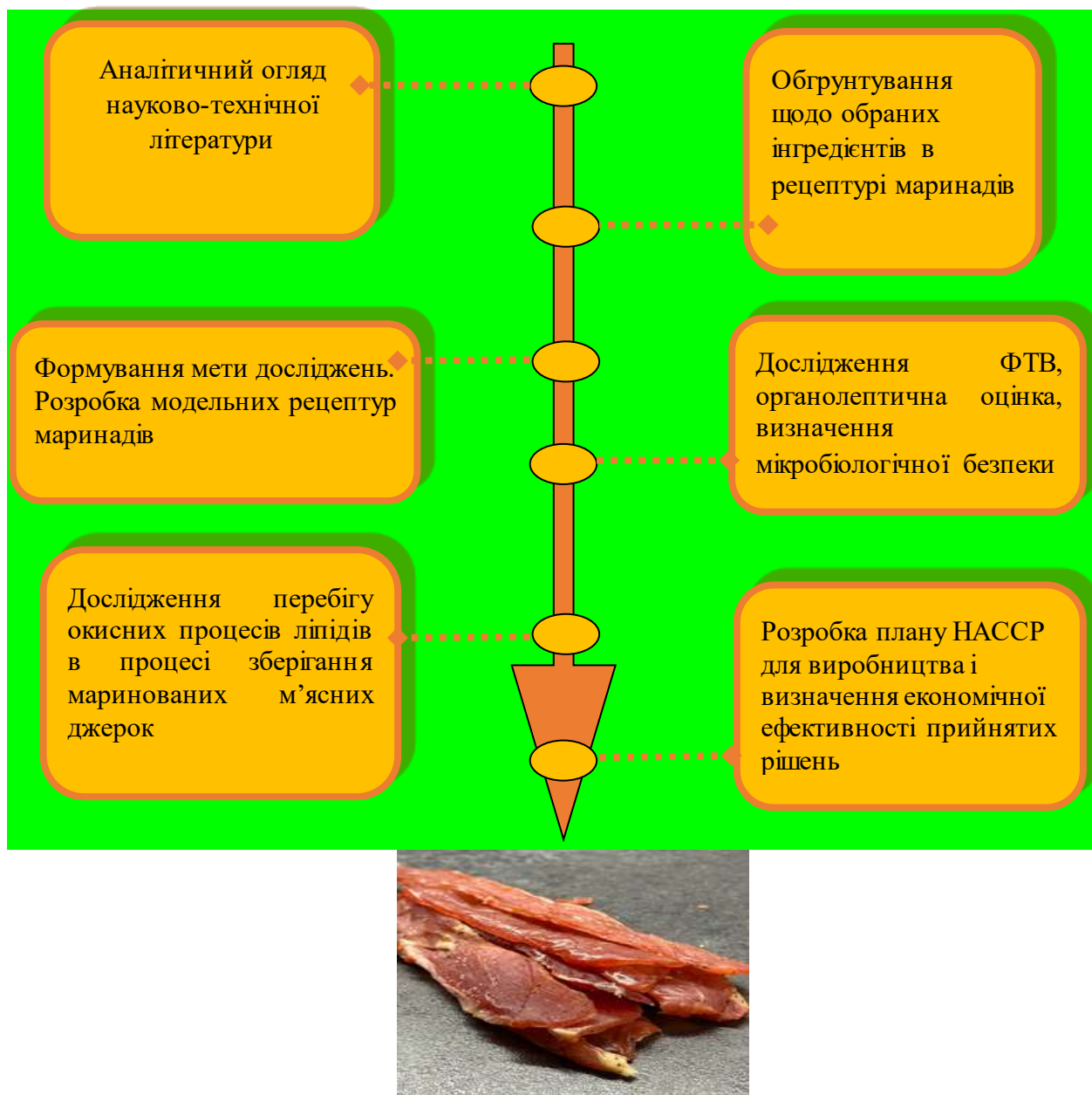


Рисунок. 2.1 - Схема проведення досліджень

Основні дослідження (підбір складових інгредієнтів, відпрацювання параметрів маринування джерок та їх виготовлення) проводилися в виробничих умовах ФОП Дубницький О.В. Дослідження перебігу процесів окислення при зберігання готових виробів були виконані в лабораторіях кафедри технологій та безпеки харчових продуктів Сумського НАУ.

2.2. Об'єкти, матеріали та методи дослідження

Джерки готували із нежирної свинини за наступною технологічною схемою (Рис.2.2).

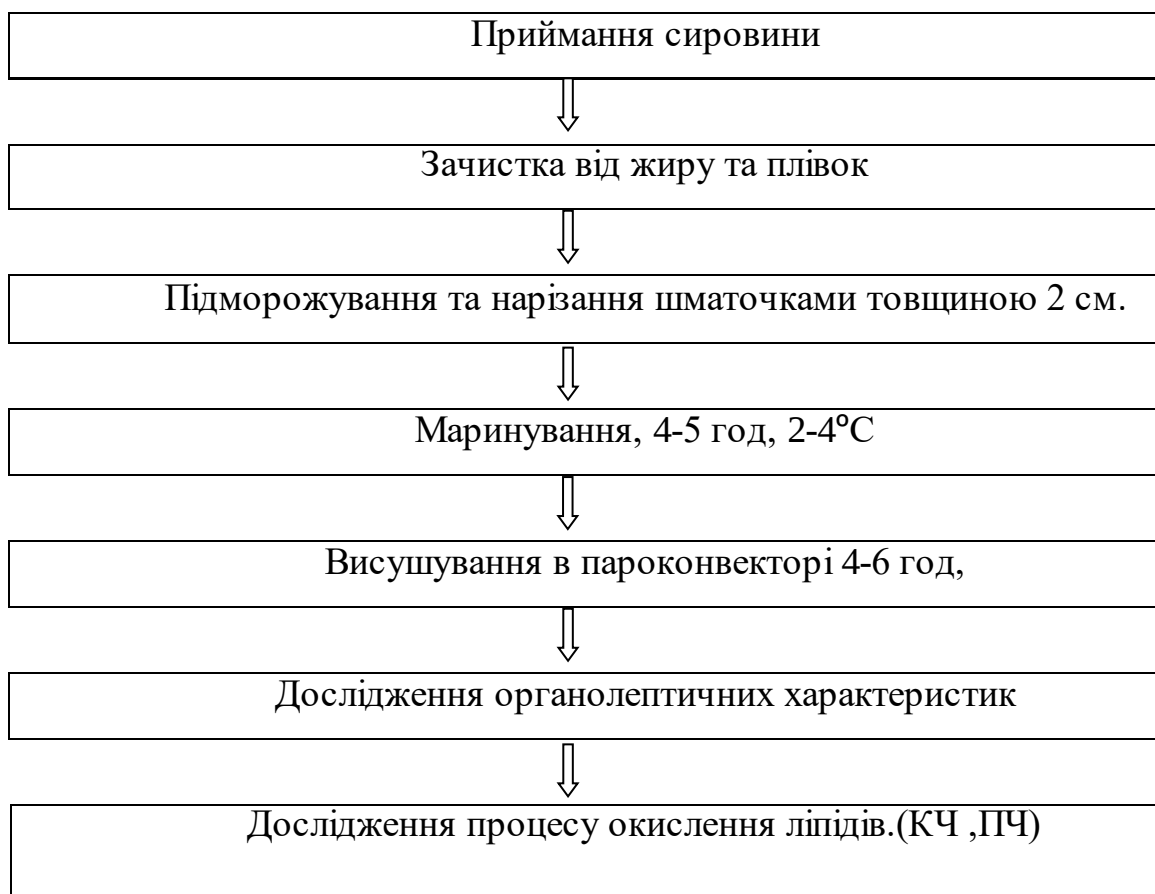


Рисунок 2.2 Технологічна схема виготовлення свинних джерок

Визначення рН як маринадів, так і готових зразків джерок визначали за допомогою рН-метра (Mettler-Toledo, SevenCompact S210, Грайфензе, Швейцарія). Для маринаду прямі показання були зроблені за допомогою рН-

метра. Для визначення рН в готових виробках 10 г зразка гомогенізували протягом 1 хв у 100 мл дистильованої води. Отриманий екстракт проходить фільтрацію через фільтрувальний папір і використовується для визначення рН.

Поглинання маринаду розраховували за допомогою наведеного нижче рівняння.

$$P = V_t - V_0 / V_0 \times 100,$$

Де Р-індекс поглинання маринаду продуктом, %;

V_t – маса маринованого продукту, гр.

V_0 - початкова маса продукту перед маринуванням, гр;

Для визначення загальної кількості мікроорганізмів мікропіпеткою беруть 0,1 см³ суспензії з верхнього шару рідини, що виливають на середину стерильної чашки Петрі і заливають 12-15 см³ остудженого м'ясо-пептонного агару (45-50 градусів), рівномірно розподіляючи його по всій поверхні. Чашку поміщають у термостат і через 48 годин підраховують загальну кількість колоній на поверхні середовища і в глибині.

М'ясо-пептонний агар розплавляють на водяній бані і охолоджують до температури 45 градусів. Стерильні чашки Петрі розкладають на столі, підписують найменування аналізованого продукту, дату посіву і кількість посіяного продукту.

З кожної проби повинно бути зроблено не менш двох посівів, різних за обсягом, взятих з таким розрахунком, щоб на чашках зросла від 30 до 300 колоній. При цьому на одній чашці Петрі проводять посів 0,1 г, а на іншій - 0,01 г продукту.

Для посіву 0,1 г продукту готують перше розведення випробуваної суспензії: стерильною піпеткою з широким кінцем відбирають 5 см³ випробуваної суспензії, переносять її в пробірку з 5 см³ стерильного фізіологічного розчину або пептонної води. Кінець піпетки не повинен бути опущений нижче поверхні розчину, не торкаючись до стінок пробірки, щоб

уникнути змивання бактерій з зовнішньої сторони. 1 см^3 отриманого розчину містять 0,1 г випробуваного продукту.

Іншою стерильною піпеткою ретельно перемішують вміст пробірки продування, відбирають 1 см^3 і переносять у стерильну чашку Петрі, злегка відкриваючи кришку.

Для посіву 0,01 г продукту готують наступне розведення: стерильною піпеткою ретельно перемішують вміст пробірки, відбирають 1 см^3 і переносять у пробірку з 0 см^3 стерильного фізіологічного розчину. 1 см^3 випробуваного розчину вторинного розведення містить 0,01 г випробуваного продукту. 1 см^3 цього розчину переносять в стерильну чашку Петрі так, як описано вище. При необхідності таким же чином готують наступні розведення.

Після внесення розведення аналізованої суспензії в чашки Петрі останню заливають 12-15 см^3 розплавленим і охолодженим поживним агаром при фламбуванні країв пробірки або пляшки де він міститься. Швидко змішують з м'ясо-пептонним поживним агаром, обережно нахиляючи або обертаючи чашку по поверхні столу. Необхідно уникати утворення бульбашок повітря, незалитих ділянок дна чашки Петрі, попаданню середовища на краї та кришку чашки.

Після застигання агару чашки Петрі перевертають і поміщають в термостат з температурою 37 градусів на 48 годин. Потім підраховують загальну кількість колоній бактерій, які вирости на чашках.

Для визначення загальної кількості мікробів в 1 г продукту підраховану кількість колоній множать на ступінь розведення аналізованого продукту.

Визначення бактерій групи кишкової палички в 1 г продукту проводили загальноприйнятим методом. Для встановлення характеру мікрофлори по $0,1\text{ см}^3$ суспензії наносять на поверхню м'ясо-пептонного агару і середовища Ендо, рівномірно розподіливши її по всіх площі. Після добового термостатування вивчають морфологію виростих колоній, а з підозрілих на кишкову паличку або сальмонели готують мазки, забарвлюють за Грамом і мікроскопують. При необхідності ідентифікації мікробів суспензія пересівають на середовище накопичення і типізовані за біохімічних та серологічних властивостей.

У пробірки, що містять по 5 см³ середовища ХБ , середовища Хейфеца подвійної концентрації або середовища КОДУ, вносять стерильною піпеткою місткістю 5-10 см³ з широким кінцем по 5 см³ дослідної суспензії. Для аналізу також можна використовувати середовище Кесслера (10 см³)

Пробірки з середовищами ХБ, Кесслера, Хейфеца т КОДУ поміщають в термостат з температурою 37 градусів на 18-20 годин.

Посіви змивів, відібрані тампонами з поверхні виробів без оболонки, витримують при температурі 43 градуси (для виявлення повторного бактеріального забруднення) .

При зростанні бактерій групи кишкової палички середовища ХБ та КОДУ забарвлюють у жовтий колір, середа Хейфена набуває жовтий колір , який може змінюватися до салатно-зеленого, на середовищі Кесслера погоди утворюється газ.

Для остаточного висновку про наявність у продукті бактерій групи кишкової палички проводять висів з середовища Кесслера або Хейфеца в чашку Петрі із середовищем Ендо або Плоскірева або Левіна.

Чашки Петрі поміщають в термостат з температурою 37 градусів на 18-20 годин, після чого посіви переглядають. На середовищі Ендо бактерії групи кишкової палички утворюють темно-червоні колонії з металевим блиском або рожево-червоні без блиску, на середовище Плоскірева - цегляно-червоні з глянцевою поверхнею, на середовищі Левіна - темно-фіолетові або фіолетово-чорні блискучі колонії. З підозрюваних колоній готують мазки, забарвлюють за Грамом.

При свідомо високою обсіменіння аналізований продукт масою не більше 0,25 г поміщають в пусту пробірку, в яку закладають грудочку стерильної фільтрувального паперу і стерильною скляною паличкою або фламбованим дротом проштовхують матеріал до дна (не ущільнюючи). У пробірку наливають середу ХБ, КОДУ або Хейфеца заповнюючи її на 3/4 висоти пробірки. Останній поміщають в термостат з температурою 37 градусів на 8-10 годин. При зростанні

бактерій групи кишкової палички на середовищах ХБ та КОДУ середовище змінює свій колір з червоно-фіолетового в жовтий.

Проби відібрані з поверхні виробів без оболонки тампонами, аналізують аналогічно.

Виявлення грам негативних не утворюють спор палички, специфічно змінюють колір рідких диференціально-діагностичних середовищ і утворюють характерні колонії на елективних середовищах з лактозою вказує на наявність бактерій групи кишкової палички.

Перебіг окисних процесів у готових виробів 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 .

Рівень окислення ліпідів визначали за допомогою аналізу реакційно - здатних речовин з тіобарбітуровою кислотою. Два грами зразків м'яса

гомогенізували протягом 30 с у 12 мл розчину трихлороцтової кислоти (7,5 % ТХК, 0,1 % ЕДТА, 0,1 % пропілгалат) і 3 мл тіобарбітурової кислоти. Розчин кислоти (0,02 М) наносили на 3 мл фільтрують після проціджування через фільтрувальний папір. Цю суміш витримували на водяній бані при 100 °С протягом 40 хв, потім охолоджували до кімнатної температури. Після центрифугування протягом 5 хвилин при 2000 об/хв значення абсорбції проти холостого зразка визначали на спектрофотометрі при 530 нм. Для розрахунку значення використовували 1,1,3,3-тетраетоксипропан. Значення виражали в мг малональдегіду /кг.

Предметом органолептичної оцінки якості були: зовнішній вигляд, текстура, соковитість, смак, аромат та загальна прийнятність. Сенсорний аналіз проводили відповідно до ДСТУ 4823.2:2007 за 5 бальною шкалою з подальшою статистичною обробкою результатів.

Під час виконання кваліфікаційної роботи була використана інформація з різних джерел, включаючи журнали, книги та інформаційні ресурси Інтернету: електронну пошту, файли вільного доступу (сервери) та комерційні послуги Internet. Також було використано різноманітні інструментальні можливості Microsoft Word. Текст набирався шрифтом Times New Roman розміром 14. Для створення таблиць використовувалася альбомна орієнтація сторінки, що полегшило їхнє сприйняття. Для введення формул використовувався вбудований у Microsoft Word редактор формул Microsoft Equation, а для створення схем і рисунків — можливості малювання в Microsoft Word.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Обґрунтування рецептурного складу та технологічних властивостей розроблених маринадних систем

Одним із найважливіших питань забезпечення якості приготування маринованого м'яса є ефективне структурування необхідних компонентів та змішування їх інгредієнтів, створення системи, що відповідає необхідним стандартам. Інгредієнти, які використовуються в рецептурах маринаду, є критично важливими для досягнення бажаних сенсорних властивостей, таких як смак і текстура, які в кінцевому підсумку визначають якість кінцевого продукту.

За класичною технологією до складу маринаду зазвичай входять наступні компоненти : кухонна сіль, чорний мелений перець, лавровий лист . У окремих рекомендаціях пропонується додавати до складу маринадів олію (соняшникову, ріпакову або оливкову). В той же час, як було встановлено за науковими джерелами, використання екстрактів або соку рослин та плодів в технології маринування м'ясної сировини дає можливість краще розщеплювати білки і жири. Крім того такі рослинні компоненти багаті на вітаміни та мінеральні речовини, особливо калію і натрію, кальцію, магнію, фосфору, заліза.

Найбільш привабливим рослинним компонентом маринаду є імбир та його похідні. Імбир - типовий ароматизатор, який широко використовується в м'ясній промисловості.

Що стосується використання сухого порошка стевії (Green Line), в технології маринування, то його цінність полягає у високому вмісті цукрів, має нульову калорійність і нульовий глікемічний індекс, що робить її ідеальним вибором для тих, хто хоче контролювати свою вагу або зменшити калорійність раціону.

Введення до складу маринадного середовища соєвого соусу сприяє пом'якшенню м'яса та забезпечує апетитну хрустку скоринку в готових виробах.

В якості джерела функціональних інгредієнтів, таких як поліненасичені жирні кислоти, зокрема ω -6 та ω -3, що є необхідними компонентами для нормального функціонування організму людини обрали олію з виноградної кісточки (виробник виноробна компанія "Колоніст"). Крім того рослинні олії в структурі маринаду застосовують для покращення органолептичних показників. Їх кількісне співвідношення також визначає рівень енергетичної цінності та дозволяє підтримувати та збільшувати вихід продукту і забезпечує смак та запах готових виробів.

Для проведення дослідження було розроблено 4 варіанти маринаду, з різною концентрацією інгредієнтів, в розрахунку на 1 кг м'яса.

Таблиця 3.1- Варіанти розроблених зразків маринаду

Складові інгредієнти рецептури	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Свіжий імбир (тертий), гр.	20,0	25,0	30,0	40,0
Стевія (порошок),гр	0,5	0,5	0,5	0,5
Соевий соус, мл	50,0	40,0	35,0	25
Олія із виноградних кісточок, мл	20,0	25,0	25,0	30
Часник свіжий (подрібнений),гр	3,0	3,0	3,0	3
Сіль,г	4,5	4,5	4,5	8
Перець чорний мелений,г	2,0	2,0	2,0	2
Разом	100	100	100	100

Значення рН розчину маринаду, особливо наявність антимікробних сполук, впливає на термін зберігання маринованого м'яса. Розчини маринадів з кислими значеннями рН більш ефективні проти грамнегативних бактерій в порівнянні з грампозитивними бактеріями.

Крім того, крім складові здатні знизити рН до такої міри, що м'ясо має надзвичайно кислий смак, що може призвести до відторгнення споживачами. З цієї причини слід проводити дослідження маринування для покращення текстурних, мікроструктурних та технофункціональних властивостей, а також терміну придатності, забезпечуючи при цьому сенсорні властивості на прийнятному рівні.

Нами було проведено дослідження розроблених маринадів за двома основними показниками (таблиця 3.2), що значною мірою впливають як на якість продукту так і на тривалість зберігання.

Таблиця 3.2. Технологічні показники розроблених маринадів

Показники	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
рН	$3.38 \pm 0,11$	3.75 ± 0.20	4.72 ± 0.11	$4.44 \pm 0,11$
Поглинання маринаду, %	$16,39 \pm 0,13$	$14,22 \pm 0,03$	$13,44 \pm 0,03$	$13,27 \pm 0,43$
Титрована кислотність, %	$1,87 \pm 0,02$	$1,84 \pm 0,02$	$1,77 \pm 0,03$	$1,68 \pm 0,05$

Вважається, що кислотні маринади включають кілька функціональних факторів, у тому числі; ослаблення структур через набухання м'яса, посилення протеолізу катепсинами та посилення перетворення колагену в желатин при низькому рН під час теплової обробки. Проте в доступних літературних джерелах мало інформації про вплив кислотного маринування на м'ясо в процесі виготовлення м'ясних джерок незважаючи на його широке застосування. Оскільки м'ясо в подальшому підлягає висушуванню окремі дослідники вважають, що не обов'язково має проходити процес розм'якшення.

Проте слід відмітити, що розроблений маринад за рецептурою №1 мав кращий відсоток поглинання, в порівнянні з іншими зразками. Це може вказувати на інтенсивніші процеси формування смаку та аромату в готових виробах.

3.2. Дослідження технологічних та органолептичних показників маринованих м'ясних джерок із свинини

В процесі проведення досліджень було виготовлено 4 зразки джерок з одного виду м'яса за однакових режимів сушіння, але замаринованих різним складом маринаду.

Таблиця 3.3 - Технологічна карта виготовлення джерків із м'яса свинини

Етап	Зміст виконуваних операцій
Підготовка сировини	М'ясо промивали, очищували від жиру, сухожил'я і нарізали смужками розміром 3-см завтовшки. Просушували паперовими рушниками.
Приготування маринаду	У глибокій ємності змішували імбир, соєвий соус, стевію, подрібнений часник, олію, сіль і перець до однорідної маси.
Маринування	Смужки м'яса добре перемішати в маринаді для рівномірного просочення. Накривали харчовою плівкою, маринували в холодильнику 12–24 години.
Підготовка до сушіння	Замариноване м'ясо вийняти, дати стекти зайвій рідині, викласти смужки на решітку або деко з пергаментом.
Сушіння	Сушили при температурі 60–70 °С у сушарці протягом 5–6 годин, перевертаючи смужки кожні 2 години.
Охолодження	Готове м'ясо охолоджували до температури 18–20 °С.
Пакування	Пакували джерки в герметичні пакети або вакуумну упаковку.

На рисунку 3.1 наведена технологічна схема виготовлення м'ясних джерок із свинини за розробленими маринадними основами.

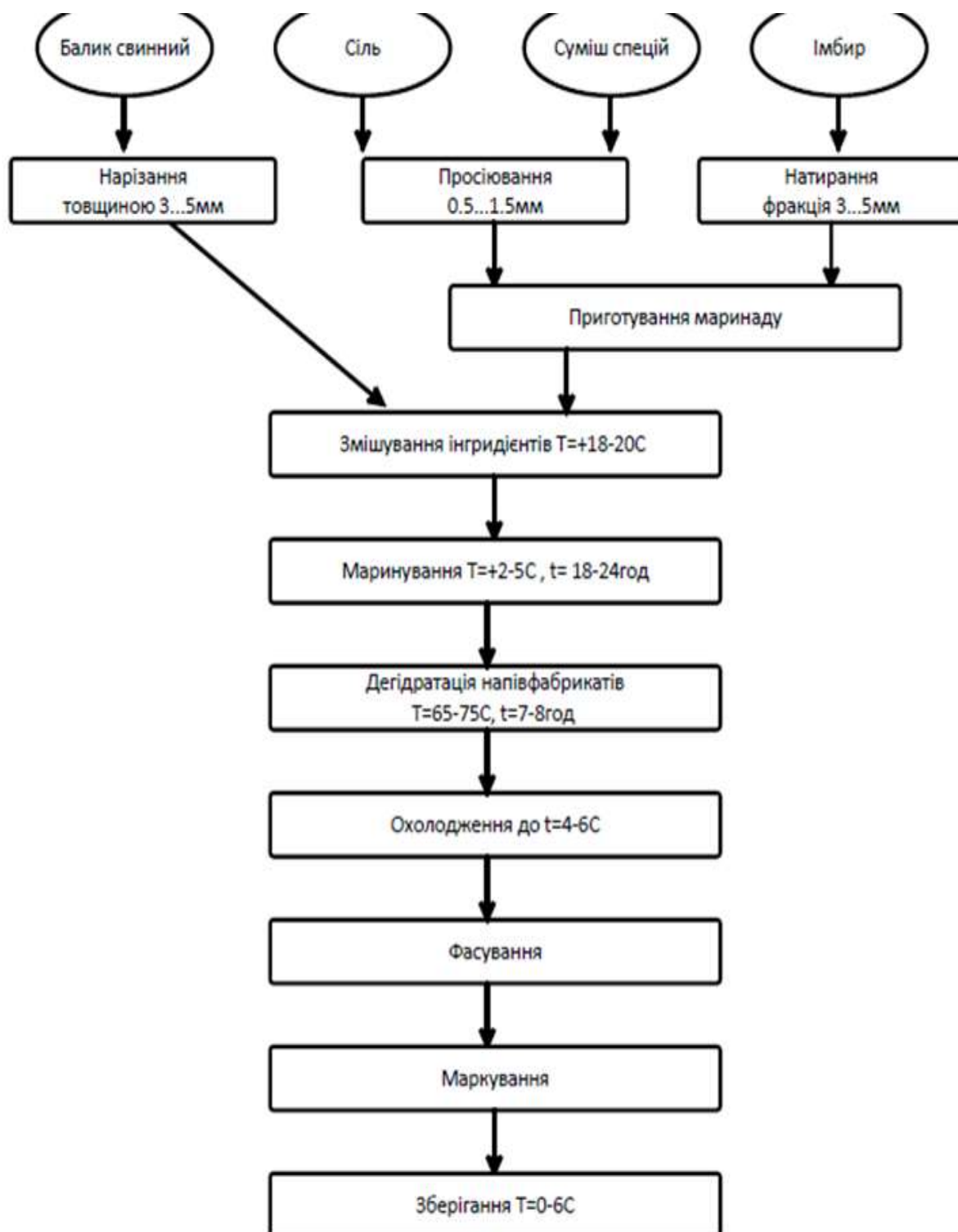


Рисунок 3.1- Технологічна схема виробництва м'ясних джерок

Як показують результати (таблиця 3.4) при виготовленні м'ясних джерок спостерігається втрата у масі від 61,31 до 64,71% . Дещо менші втрати маси були у зразках №1 – $61,31 \pm 0,31$ та №2 – $61,60 \pm 0,38$ % відповідно.

Таблиця 3.4 Технологічні показники м'ясних джерок після термообробки

Показники	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Втрати маси при тепловій обробці, %	$61,31 \pm 0,31$	$61,60 \pm 0,38$	$64,25 \pm 1,02$	$64,71 \pm 0,64$
pH	$6.27 \pm 0,21$	6.31 ± 0.20	6.34 ± 0.11	$6.34 \pm 0,13$

Всі шматочки джерок після сушіння, мали властивий для свинини м'ясний смак та запах і були приємними, без сторонніх присмаків та запахів.

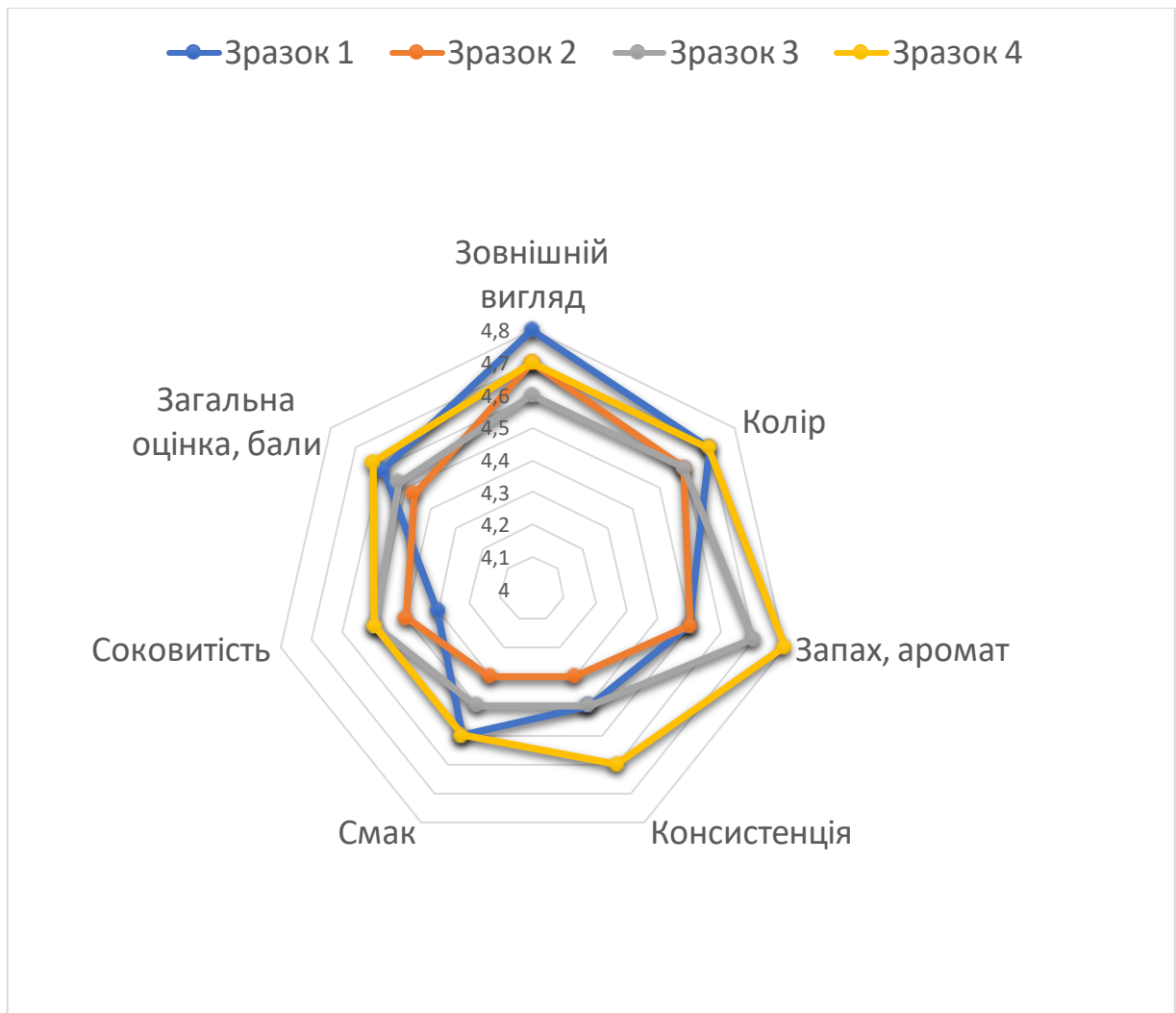


Рисунок 3.2- Сенсорна характеристика досліджуваних зразків джерок

При дегустації всі зразки отримали достатньо високі бали. Найменший середній бал отримав зразок №2 ($4,57 \pm 0,35$). Всі учасники дегустаційної комісії відмітили високі органолептичні показники зразка №1 та №4. Ці зразки характеризувались приємним запахом, мали гарні смакові властивості і пружну консистенцію.

За результатами проведеного дослідження було прийнято рішення впровадити у виробництво технологію приготування м'ясних джерок із свинини замаринованих за складом маринаду №1 (акт впровадження додається).

З приводу подальших досліджень у даному напрямі перспективним буде визначення амінокислотного складу, раціональних режимів сушіння, строку зберігання та умов пакування готового продукту.

Мікробіологічна безпека продуктів харчування повинна відповідати критеріям встановленим нормативним вимогам. В даний час в Україні діють лише ТУ та "Тимчасовий регламент, щодо якості м'яса та м'ясопродуктів" які регламентують мікробіологічні показники цього виду продукції.

Бактерії групи кишкової палички, протей є гігієнічним критеріями безпеки продукту. Виявлення у готовому продукті бактерій цієї групи може вказувати на те, що було уражено сировину, з якої даний продукт вироблявся або відбулося порушення технологічного режиму.

Отримані результати визначення мікробіологічних показників в готовій продукції представлені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 - Мікробіологічні показники готових джерок

Найменування	КМАФАнМ, КУО, 1 г	БГКП, КУО, 1г
Нормативний показник	$1,00 \times 10^3$	Не виявлено
Зразок 1	$0,48 \times 10^3$	Не виявлено
Зразок 2	$0,40 \times 10^3$	Не виявлено
Зразок 3	$0,88 \times 10^3$	Не виявлено
Зразок 4	$0,96 \times 10^3$	Не виявлено

Аналіз таблиці показує, що отримані мікробіологічні показники підтверджують мікробіологічну безпеку м'ясних джерок.

3.3. Дослідження перебігу окиснювальних процесів у готових джерок в процесі зберігання

За правильного зберігання, термін придатності джерок становить: при кімнатній температурі 1.5 місяці, у холодильнику – 3 місяці, у морозильнику до 6 місяців, а при вакуумному впакуванні термін зберігання збільшується вдвічі.

Перекисне окислення ліпідів є одним із основних механізмів погіршення якості харчових продуктів і особливо м'ясних продуктів. Зміни якості можуть

проявлятися погіршенням смаку, кольору, текстури, поживної цінності та утворенням токсичних сполук.

Перекисне окислення ліпідів у більшості випадків є вільнорадикальною ланцюговою реакцією, яку можна описати в термінах процесів ініціації, розповсюдження, розгалуження та завершення.

М'ясні джерки є продуктом харчування, багатим білком, ліпідами та гемовим залізом, такий склад робить їх швидкопсувним внаслідок хімічних і ферментативних процесів, що відбуваються під час виробництва та зберігання. Ліпіди та білки схильні до окислення, відповідаючи за втрату органолептичних та поживних властивостей у цьому типі їжі

У зв'язку з цим виникає необхідність застосування додаткових технологічних прийомів для запобігання окислювальному псуванню ліпідної фракції готової виробів. Проте у складі розроблених маринадів присутні рослинні компоненти, що за літературними джерелами, володіють антиоксидантними властивостями.

На протязі періоду зберігання (через кожні 15 діб), були проведені дослідження готових виробів на предмет встановлення динаміки окислювального процесу. Усереднені дані (в середньому) за кожний місяць зберігання представлений на рисунках 3.3 та 3.4.

Результати досліджень свідчать, що при внесенні у маринадне середовище 30 та 40 грам тертого імбірю відбувається уповільненню окислювальних процесів у готових виробках в процесі зберігання. Найбільшу стабілізуючу дію мав маринад виготовлений за четвертою рецептурою. В цьому зразку в кінці досліджуваного терміну кислотне число дорівнювало $0,47 \pm 0,01$, мг КОН, тоді як в продуктах замаринованих іншим складом маринаду цей показник становив від ,065 до 0,51 мг КОН.

Отримані результати свідчать про те, що завдяки вищій концентрації імбірю в маринадній системі та високій його антиоксидантній дії гальмується гідроліз ліпідів.

Це також підтверджують дослідження перекісного та тіобарбітурового чисел, які підтверджують гальмування гідролітичного розпаду ацилгліцеридів.

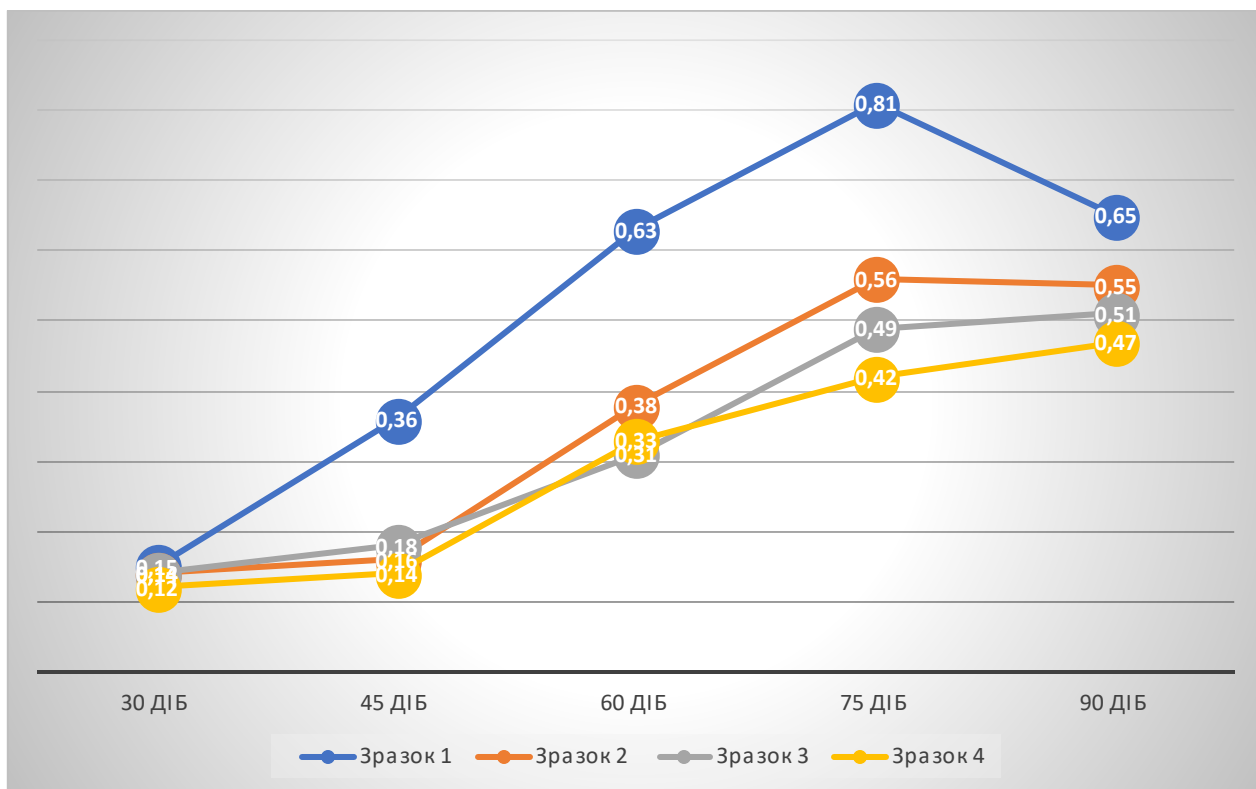


Рисунок 3.3- Динаміка кислотного числа під час зберігання м'ясних джерок ,
мг КОН

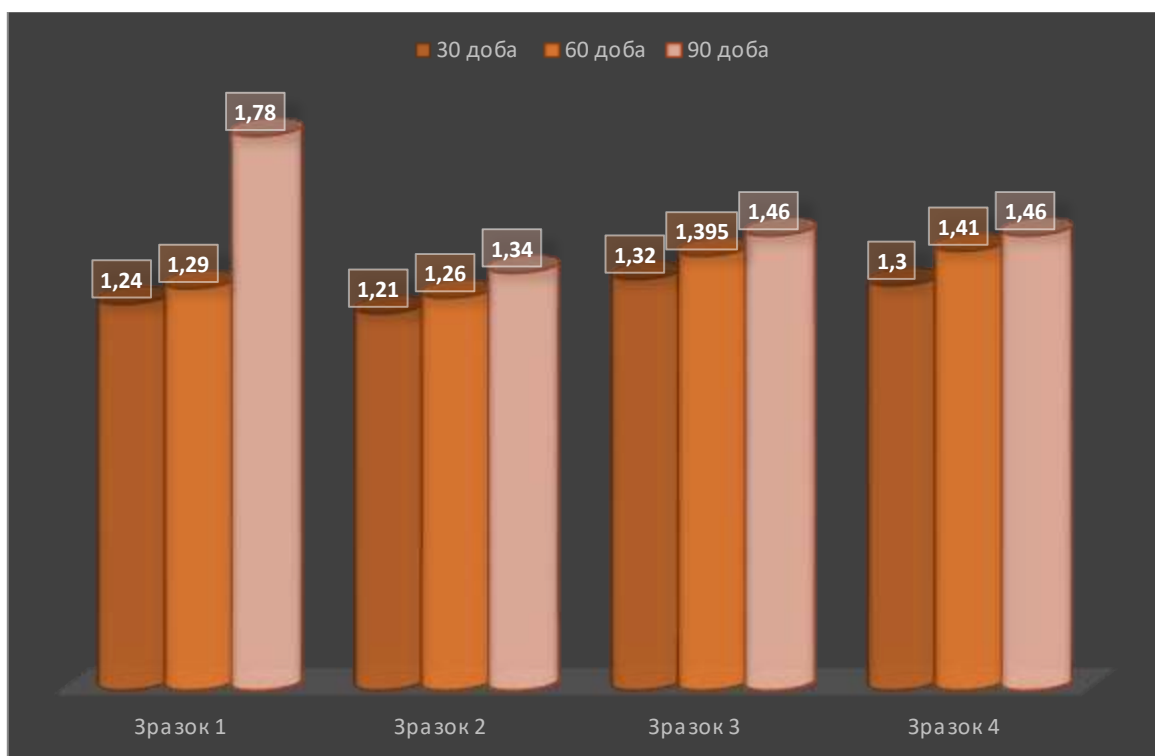


Рисунок 3.4-Динаміка перекісного числа під час зберігання м'ясних джерок



Рисунок 3.5- Результати досліджень кількості вторинних продуктів окислення під час зберігання м'ясних джерок

Малоновий альдегід є одним із найпоширеніших і добре відомих альдегідів, що утворюються під час вторинного окислення ліпідів, а також найбільш широко використовується як маркер окислення в м'ясі та м'ясних продуктах. Після споживання МА може ферментативно метаболізуватися, або він може взаємодіяти з білками, нуклеїновими кислотами та ліпідами, будучи здатним змінювати велику різноманітність біологічних молекул. Сучасні дані свідчать про наявність високих рівнів МА у плазмі після споживання червоного м'яса або продуктів переробки здоровими людьми. Важливо відзначити, що під час обробки та зберігання м'яса утворення МА відбувається через неферментативні процеси, що є похідними від перекисного окислення ліпідів.

Найбільш ефективним маринадним середовищем під час приготування джерок із свинини виявилася маринад приготовлений за рецептом № 4. В кінці досліджувального терміну (на 90 добу зберігання) показник малонового альдегіду був найнижчим і становив 0.896 мг МА/кг.

Висновки до розділу

Маринування є практичним методом розм'якшення м'яса. Маринування по-різному підвищує протеолітичну активність, в результаті чого м'ясо виходить ніжним. Кислі або основні маринади збільшують водоутримуючу здатність, відсуваючи рН від ізoeлектричної точки, таким чином зменшуючи втрати при приготуванні. Це необхідно для забезпечення бажаних текстурних і сенсорних властивостей.

У цьому дослідженні був встановлений оптимальний склад маринаду для приготування джерок із свинини. В результаті досліджень динаміки окисних процесів при зберіганні готових виробів встановили, що більш ефективною для уповільнення окисних процесів та покращення сенсорних характеристик готового продукту (в нашому випадку джерок) є маринадна система виготовлена за рецептом № 4.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.

4.1 Рациональний спосіб отримання нового харчового продукту

Однією з найбільших проблем нашого часу є виробництво і доставка споживачам безпечних харчових продуктів, так як захворювання, викликані деякими харчовими продуктами, завдають величезної шкоди економіці будь-якої країни. Сьогодні вже визнано Всесвітньою торговельною організацією і Всесвітньою організацією охорони здоров'я, що гарантованим способом виробництва якісних і безпечних продуктів харчування є система управління безпекою та якістю продукції заснована на принципах аналізу ризиків і критичних контрольних точках (система НАССР). Дана система одержала широке поширення в промислово розвинених країнах світу.

Нинішню екологічну ситуацію, стан харчування і здоров'я населення України провідні вчені оцінюють як загрозливі для національної безпеки чинники. У такій ситуації підвищення якості і безпечності харчових продуктів є одним із найважливіших і пріоритетних завдань держави. Щоб встановити, забезпечувати і підтримувати необхідний рівень якості продукції і, таким чином, забезпечити її конкурентоспроможність, українські підприємства дедалі частіше звертаються до досвіду закордонних країн щодо методології управління якістю.

Найефективнішим методом забезпечення якості та безпечності харчової продукції нині у світі визнано систему НАССР (Hazard Analysis Control Critical Points) - аналіз ризиків у контрольних критичних точках). Це науково обґрунтований, раціональний і систематичний підхід до ідентифікації продукції, оцінювання та контролю ризиків, які можуть виникнути під час виробництва, перероблення, зберігання та використання харчових продуктів. Принципи системи НАССР рекомендовано до практичного застосування Комісією Codex Alimentarius і є обов'язковими для країн ЄС на всіх харчових підприємствах.

Іноді систему аналізу небезпеки за критичними точками називають технологією з безпечності продукції, розробленою на рівні витвору мистецтва. Система НАССР набула великого поширення у світовій практиці завдяки тому, що вона працює з будь-якими харчовими продуктами і з будь-якою системою виробництва. Для адаптації цієї методики в Україні Укрметртестстандарт розробив і затвердив національний стандарт ДСТУ 4161-2003 "Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги", який включив загальні принципи функціонування системи, а також вимоги Директиви 93/43 "Про гігієну харчових продуктів".

Впровадження та застосування системи НАССР на підприємствах харчової промисловості починається з послідовного виконання 4 етапів розробки а саме:

1-й етап. Планування та підготовка. Наказ про створення групи НАССР, анкетування для розробки політики підприємства щодо безпечності продукції. Проведення діагностичного аудиту на підприємстві. Опис сировини та готового харчового продукту. Побудова схеми технологічного процесу по операціям. Перевірка технологічної схеми на місці.

2-й етап. Розроблення плану НАССР. Визначається сімома принципами.

3-й етап. Перевірка та затвердження системи.

4-й етап. Постійне поліпшення та підтримка системи НАССР. Аналіз перевірки даних(проведення внутрішніх аудитів). Розробка і застосування коригувальних дій. Уточнення і перезатвердження плану НАССР. Побудова схеми технологічного процесу по операціям. Підтримка документації системи НАССР.

Першими кроками в розробці НАССР плану є створення групи фахівців до якої повинні входити спеціалістів із складання НАССР плану, представник керівництва підприємства, технолог, лікар ветеринарної медицини, представники з виробництва (працівники). Основою НАССР плану є визначення ССР (Control Critical Points), а саме можливих небезпечних компонентів, що можуть бути в сировині чи продуктах.

Існує сім принципів, які лягли в основу системи НАССР та застосовуються в обов'язковому порядку при створенні системи для певного підприємства-виробника харчової продукції:

1. Проведення ретельного аналізу ризиків (небезпечних чинників). Це здійснюється шляхом процесу оцінки значущості потенційно небезпечних факторів на всіх етапах життєвого циклу харчової продукції, підконтрольних підприємству-виробнику. Також оцінюється ймовірність будь-яких ризиків і виробляються профілактичні заходи загального характеру для запобігання, усунення та зведення до мінімуму виявлених небезпечних факторів.

2. Визначення критичних точок контролю (КТК), а також технологічних етапів і процедур, в рамках яких жорсткий контроль дає можливість запобігти, не допустити потенційну небезпеку або за допомогою певних заходів звести до нуля можливість виникнення ризиків.

3. Встановлення критичних меж для кожної контрольної точки. Тут визначаються критерії, що показують, що процес знаходиться під контролем. Розробниками системи формуються допуски і ліміти, які вкрай необхідно дотримуватися, щоб в критичних контрольних точках ситуація не виходила з-під контролю.

4. Встановлення процедур моніторингу критичних точок контролю (як? Хто? Коли?). Для цього встановлюються системи спостереження в КТК і створюються різні інспекції шляхом регулярного аналізу, випробувань та інших видів виробничого нагляду.

5. Розробка коригувальних дій, які необхідно зробити в тих випадках, коли інспекція та спостереження свідчать про те, що ситуація може вийти, виходить або вже вийшла з-під контролю.

6. Встановлення процедур обліку і ведення документації, в якій фіксуються необхідні параметри. Документація буде яскравим свідченням того, що виробничі процеси в КТК знаходяться під контролем, всі виниклі відхилення виправляються, а розроблена система НАССР для даної компанії в цілому функціонує ефективно.

7. Встановлення процедур перевірки набору документації, яка повинна постійно підтримуватися в робочому стані, відображати всі заходи щодо впровадження, виконання та дотримання всіх принципів НАССР. Іншими словами, даний набір документів буде відображати факт життєздатності розробленої системи НАССР для даного підприємства-виробника харчової продукції.

В основу НАССР покладені наступні вимоги:

- облік діючих державних стандартів і санітарно-епідеміологічних правил і нормативів (СанПіН) при визначенні потенційно небезпечних факторів. З моменту введення в дію знов прийнятих технічних регламентів та національних стандартів враховуватимуться сформульовані в них вимоги;
- розгляд всіх джерел інформації, якими реально розташовують вітчизняні підприємства при виборі враховуються небезпечних факторів;
- облік діючих традиційних технологій і схем виробничого і санітарного контролю при встановленні ККТ процесу;
- максимальна алгоритмізація експертних рішень при виборі ККТ;
- комплексний підхід до управління безпекою продукції, що випускається в рамках системи, включаючи моніторинг, корекцію, коригувальні та запобіжні дії;
- ідентифікація потенційного ризику або ризиків (небезпечних чинників);
- виявлення критичних контрольних точок
- встановлення та дотримання граничних значень параметрів;
- розробка системи моніторингу, розробка коригувальних дій;
- розробка процедур внутрішніх перевірок;
- документування усіх процедур системи, форм і способів реєстрації даних.

Згідно ЗУ «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» та Наказу від 01.10.2012 № 590 Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів на підприємствах харчової промисловості є обов'язковим запровадження систем

безпеки харчових продуктів. Найефективнішою на сьогодні вважається система НАССР.

Тому, доцільним вважаємо розробити основні моменти цієї системи на прикладі ФОП Дубницький О.В.

В даній магістерській роботі ми наводили основні етапи розробки цієї системи для виробництва маринованих м'ясопродуктів на базі підприємства ФОП Дубницький О.В.

Програми-передумови - основні умови безпеки харчових продуктів та діяльність, необхідні для підтримання гігієни навколишнього середовища у всьому харчовому ланцюгу і придатні для виробництва та постачання безпечних кінцевих продуктів і безпечних харчових продуктів для споживання людиною, а також поводження з ними.

Застосування програм-передумов системи НАССР передбачає розробку та впровадження операторами потужностей процедур для підтримання гігієни у всьому харчовому ланцюгу, які необхідні для виробництва та постачання безпечних харчових продуктів для споживання людиною, а також правила поводження з харчовими продуктами.

Програми-передумови є обов'язковими та призначені для ефективного функціонування системи безпеки харчових продуктів та контролю за небезпечними факторами і повинні бути розроблені, задокументовані і повністю впроваджені операторами потужностей перед застосуванням системи НАССР. Сфера застосування програм-передумов повинна охоплювати усі потенційні загрози безпеки.

Система НАССР не є автономною програмою. Основна програма передумови є розробка і впровадження для підтримання гігієни у всьому харчовому ланцюзі.

Програми передумови є обов'язковими і повинні бути впроваджені, розроблені.

Повинна охоплювати усі потенційні загрози безпеки. Запровадження повинно бути з урахуванням асортименту, технологічних процесів та потужності.

Програми передумови охоплюють такі процеси:

1. Належне планування виробничих та побутових приміщень.
2. Вимоги до стану цих приміщень, до стану обладнання.
3. Вимоги до планування та стану комунікацій.
4. Безпечність води, льоду, пари.
5. Чистота поверхонь.
6. Здоров'я та гігієна персоналу.
7. Контроль шкідників, визначення виду
8. Зберігання та використання токсичних сполук та речовин.
9. Контроль постачальників
10. Контроль технологічних чинників
11. Маркування харчових продуктів та поінформувати споживачів.

Першим підготовчим кроком розробки НАССР-плану має бути створення групи НАССР. Дані по створенню робочої групи з розробки НАССР вносять до таблиці 4.1.

Таблиця 4.1– Робоча група з розробки системи НАССР

Члени групи	Обов'язки членів	Періодичність
Директор підприємства (Дубницький О.В..)	- формування складу робочої групи відповідно до області розробки; - внесення зміни до складу робочої групи якщо буде потреба; - координування роботи групи;- - забезпечення виконання погодженого плану; - розподіл роботи й обов'язків; - забезпечення охоплення всієї області розробки; - забезпечення вільного вираження думок кожному члену групи; - робити все можливе, щоб уникнути непорозумінь або конфліктів між членами групи і їхніх підрозділів; - доведення до виконавців рішення групи; - подання групи в керівництві організації.	Постійно
Санепідеміологічна служба	Дотримання гігієни. Готова продукція.	Періодично
Технолог; Практикант (Шемер А.А.)	Технологія.	Постійно
Фахівець в сфері НАССР-планування	Приймає участь у розробці системи.	Періодично
Дата _____	Затвердив _____Дубницький О.В..	

Таблиця 4.2 – Опис продукту

1. Вид та назва продукції	М'ясні джерки мариновані
2. Категорія продукції	Продук дієтичного призначення
3. Нормативний документ	ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. Технічні умови.
4. Важливі характеристики продукту (склад продукції)	Свинина (баликова частина м'ясо (100%))
5. Біологічні характеристики, які стосуються безпечності продукту	КМАРАиМ КУО в 1 г продукту, не більше ніж $1,0 \cdot 10^6$. Бактерії роду <i>Salmonella</i>, в 25 г продукту – не дозволено. БГКП в 0,001 г продукту – не дозволено, <i>L.monocytogenes</i>, в 25 г продукту – не дозволено. Вміст токсичних елементів у напівфабрикатах не повинен перевищувати допустимих рівнів: <i>свинець не більше ніж 0,30 мг/кг;</i> <i>кадмій не більше ніж 0,03 мг/кг;</i> <i>миш'як не більше ніж 0,10 мг/кг;</i> <i>ртуть не більше ніж 0,02 мг/кг;</i> <i>мідь не більше ніж 5,00 мг/кг;</i> <i>цинк не більше ніж 50,00 мг/кг.</i> Вміст радіонуклідів у напівфабрикатах не повинен перевищувати допустимих рівнів: ^{137}Cs – 40 Бк/кг; ^{90}Sr – 5 Бк/кг.
6. Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Масова частка води більше 65 %; Масова частка білка не менше ніж 12 %; масова частка жиру не більше 17 %; масова частка кухонної солі – від 0,9 до 1,2 %; маса однієї штуки 50 ± 3 г; температура у товщі напівфабрикату не вища, ніж: - заморожених – мінус 10 °С; дозволено заміну солі лікувально-профілактичною у співвідношенні 1:1

7.Умови зберігання	зберігають за температури – не вище ніж мінус 10 °С і відносної вологості від 75 % до 78 %
8.Строк придатності до споживання	Строк придатності не більше ніж 7 днів
9. Пакування	Вакуумна упаковка Skin по 1000 г; 8 кг
10. Термін зберігання	7 днів
11. Методи розповсюдження (реалізації) продукції	Роздрібна торгівля
12. Інструкції щодо етикування (маркування)	
Харчова цінність 100 г продукту: білки – 12,2; жири – 19,81; волога – 55,56. Енергетична цінність – 268 ккал. кінцевої дати споживання «Вжити до» або дати виробництва та строку придатності; номер партії; штрих-код EAN – згідно з ДСТУ 3147	
13. Використання за призначеністю	Перед використанням обов'язкове звільнення від упаковки і необхідна теплова кулінарна обробка
14. Передбачувані споживачі	Рекомендовано для дієтичного харчування
Дата	Затвердив Дубницький О.В.

4.2 Аналіз небезпечних чинників виробництва та розробка проекту НАССР-плану при виробництві маринованих м'ясопродуктів

Розроблення системи НАССР при виробництві маринованих м'ясних джерок на підприємстві ФОП Дубницький О.В.

Розроблення системи НАССР було розпочато з проведення аналізу небезпечних чинників (принцип 1 системи НАССР). Ці дані записуємо у вигляді таблиці.

Таблиця 4.3– Перелік та аналіз небезпечних чинників, які необхідно врахувати при виробництві продукту

Процеси та технологічний етап	Потенційні небезпечні чинники, що виникають контролюються або посиляються на цьому етапі	Чи є потенційні небезпечні чинники суттєвими (Так чи Ні)	Обґрунтування (інша інформація)	Які заходи з контролю вжити, щоб запобігати/ усунути/ скоротити до прийнятих суттєвий небезпечний чинник	Чи є цей етап критичною точкою контролю (Так чи Ні)
1	2	3	4	5	6
Приймання сировини (заморожене м'ясо)	Б	Так	-КМАФАиМ -БГКП - бактерії роду Salmonella L.Monocytogenes	Згідно з ДСТУ EN 12824 Згідно з ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO 11290-2	Так
	Х	Так	Гормони, Токсичні елементи: свинець кадмій миш'як ртуть мідь цинк	Згідно з Згідно з ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO 11290-2	
	Ф	Так	Частинки кісток		
Маринування	Б	Ні	-	Згідно з ДСТУ EN 12824	Так
	Х	Ні		Згідно з ДСТУ ISO 11290-1, ДСТУ ISO 11290-2	
	Ф	Ні	-		
			Нерівномірне панірування		
Заморожування і зберігання (вихідний контроль)				Згідно з ГОСТ 4288	
				Згідно з ГОСТ 4288 або ДСТУ EN 12824	

Основні небезпечні біологічні чинники, які були нами виявлені це біологічні, які зустрічаються на всіх етапах і які потребують особливої уваги. Так, як є найбільш небезпечними для споживача. На 2 місці – хімічні, а фізичні – займають незначну частку.

Для визначення критичних точок контролю (принцип 2) використали дерево рішень, яке наводимо нижче на рисунку 4.1.

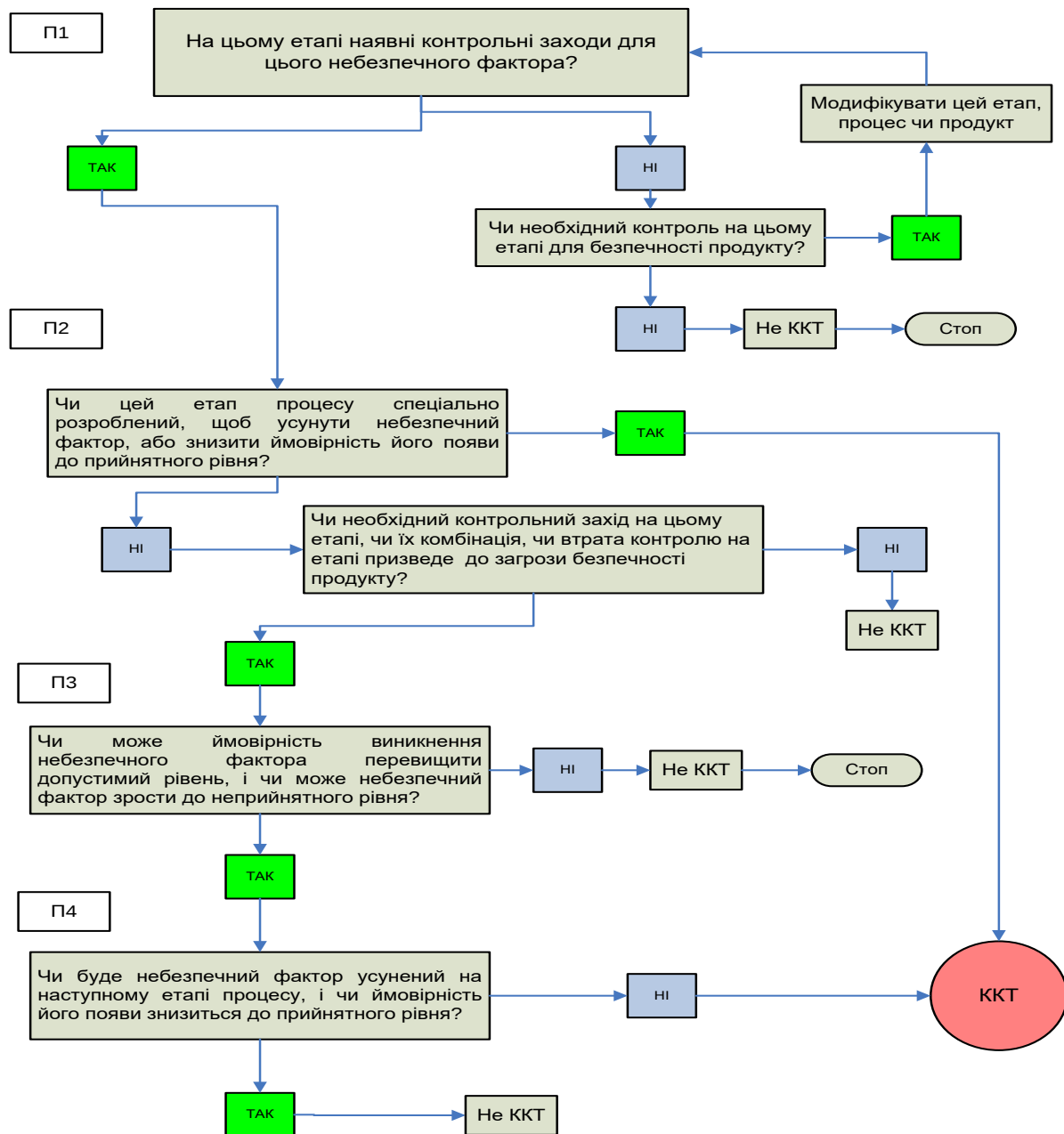


Рисунок . 4.1 – Дерево прийняття рішень для визначення критичних точок контролю

Після використання дерева рішень КТК мають вигляд як зазначено у табл. 4.4.

Таблиця 4.4— Визначення критичних контрольних точок (за «деревом прийняття рішень»)

Процес/технологічний етап	Вид та ідентифікована небезпека	Питання 1	Питання 2	Питання 3	Питання 4	Номер КТК
Приймання м'яса-сировини та пакувальних матеріалів	Б	Так (обстеження м'яса)	Так			1
	Х	Так (контроль у приватних виробників)	Так			
	Ф	Так (візуальне обстеження і видалення сторонніх предметів)	Так			
Маринування	Б	Так	Так			2
	Ф	Так (візуальне обстеження)	Так			
Зберігання	Б	Так (дотримання умов зберігання)	Ні	Так	Ні	3

Отже, нами визначено 3 КТК:

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 готових виробів ідентифіковано біологічну небезпеку.

Далі встановлюємо критичні межі в кожній КТК (таблиця 4.5.)

Таблиця 4.5– 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	$t=1 \pm 4^0$ $\tau=16...30$
2	х	-	-	Температура, °С Тривалість, хв	$t=8-10$ $\tau=10...15$
3	х	-	-	Температура, °С Тривалість, діб	$t=-18$ $\tau=7$

Як видно з таблиці 4.5 для знищення небезпек в КТК застосовуємо визначені температурні режими.

Визначивши критичні межі для кожної КТК, було встановлено систему моніторингу КТК та коригувальні дії.

Після проведення моніторингу та певних коригувальних дій, було встановлено процедури перевірки, із занесенням відповідних записів до протоколу.

Таблиця 4.6– 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.Monocyto- genes</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	Ветеринарний лікар	журнал	
2	КМАФАиМ БГКП бактерії роду <i>Salmonella</i> <i>L.Monocyto- genes</i>	КУО в 1 г продукту, $\leq 1,0 \cdot 10^6$ 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	Кожну партію	лаборант	журнал	
	КМАФАиМ БГКП бактерії роду <i>Salmonella</i> <i>L.Monocyto- genes</i>	, 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				

Таблиця 4.6 – Встановлення процедур перевірки та документування всіх процедур та записів наводять у таблиці

Назва продукту: Джерки зі свинини						
Етап процесу	КТК	Опис небезпечного чинника	Граничне значення	Процедура моніторингу	Коригувальна дія	Протокол НАССР
1	2	3	4	5	6	7
Приймання сировини та розморожування	КТК-1Б	Зараження мікроорганізмами та спорами бактерій	Відповідні якості та безпечність сировини	Неперервний візуальний моніторинг оператором	Ветеринарний-лікар перевіряє та не допускає до переробки непридатну сировину	Звіт про бракування сировини та пакувальних матеріалів
Маринування	КТК-2Б	Зараження мікроорганізмами та спорами бактерій	Відсутність	Контроль за вмістом мікроорганізмів	Лаборант перевіряє наявність вмісту мікроорганізмів, а також визначає їх рівень відповідно медико - біологічним вимогам, і інформує головного інженера-технолога	Звіт про наявність та рівень мікроорганізмів
Зберігання	КТК-3Б	Зараження мікроорганізмами та спорами бактерій	Відсутність	Контроль за дотриманням умов та термінів зберігання	Технолог регулює дотримання оптимальних умов зберігання січених котлет	Звіт про огляд готового продукту

Висновки до розділу.

Коли сьогодні говорять про високу якість м'ясної продукції, то все частіше акценти робляться саме на її безпеці для здоров'я кінцевого споживача. Адже органолептичні показники виробу можуть бути змінені в залежності від уподобань споживачів, а безпека - це не відносний, а абсолютний критерій. Тому виробник повинен нести відповідальність за продукцію, що випускається і гарантувати її безпеку протягом усього ланцюга переробки і реалізації. Контроль у цьому питанні носить тотальний характер, охоплюючи етапи перевірки вхідної сировини, виробничої переробки і структуру збуту продукції.

В даний час проблема відповідальності за забезпечення безпеки харчових продуктів стала особливо гострою у зв'язку з приєднанням України до СОТ і майбутнім вступом до ЄС, що дало імпульс розробці та впровадженню системи управління безпечністю харчових продуктів, заснованої на принципах НАССР та відповідної вимогам міжнародного стандарту ISO 22000.

Головне цільове призначення НАССР - сконцентрувати увагу на тих етапах процесів і умов виробництва, які є критичними для безпеки харчових продуктів. Адже ризики втрат безпеки м'ясною продукцією можуть виникнути на будь-якій стадії харчового ланцюга. Тому важливим завданням виступає управління ризиками всіх процесів ланцюга «від сировини до готового продукту».

Застосування методів системи НАССР дозволяє сфокусуватися на початковій стадії проблеми – визначенні та запобіганні несприятливих факторів і, таким чином, вирішити її ще в зародку, уникнувши небезпечних наслідків.

РОЗДІЛ 5

РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ

Для того щоб об'єктивно оцінити конкурентоспроможність нового виду снєків серед тих, що вже представлені на ринку, необхідно розрахувати його відпускну ціну. Для цього необхідно визначити собівартість і ціну реалізації нового продукту. Розрахувати собівартість продукції можна на підставі номенклатури статей витрат відповідно до статті 138 Податкового кодексу України щодо собівартості для виготовлених та реалізованих товарів, можна провести розрахунок собівартості продукції.

Зміст статті включає в себе вартість сировини, необхідної для розробки рецептури, а також суму транспортних і закупівельних витрат (табл.5.1).

Таблиця 5.1 - Витрати на сировину та основні матеріали

Найменування продукту	Норми витрат, кг	Планова ціна закупівлі, грн/кг	(Сума) вартість сировини, грн
Балик свинний	2,0	190	380
Свіжий імбир	0,04	200	8
Соевий соус	0,1	60	6
Стевія (порошок)	0,006	750	4,5
Часник	0,04	140	5,6
Лимонний сік	0,006	80	0,48
Сіль,	0,003	14	0,042
Перець	0,002	500	1
Пакування	10ш	5	50
Загальна вартість набору			455,6

В таблицю було занесено актуальні роздрібні ціни на листопад 2024 року. Результати підрахунків свідчить про те, що вартість сировини для приготування 1 кг джерків складає 455 гривень та 60 копійок.

Обсяг транспортно-логістичних витрат встановили як 2% від витрат на закупівлю сировини та матеріалів:

$$455,6 \times 0,02 = 9,1 \text{ (грн)}$$

Сумарна вартість сировини та матеріалів за статтею 1 становить $455,6 + 9,1 = 464,7$ (грн).

Технологія виробництва продукту повинна забезпечувати найбільш повне і економічне використання сировини і матеріалів. Дана стаття витрат повинна становити 1% від вартості сировини і витратних матеріалів.

Для нашої продукції:

$$464,7 \times 0,01 = 4,65 \text{ (грн.)}$$

Під цю статтю припадає вартість різних видів палива та енергії, які необхідні підприємству для виробництва поточної продукції. Обсяги закупівлі вираховуються на основі даних про потужності та часу роботи устаткування. Сумарні питомі енерговитрати для виробництва установили як 6,2% від вартості матеріалів та сировини.

Таблиця 5.2 - Енерговитрати на технологічні цілі

Сировина	Норма на 10кг	Ціна, грн/т (м3)	Вартість, грн
Вода, м ³	0,12	13,3	1,596
Водовідведення, м ³	0,12	13,9	1,668
Електроенергія, кВт/год	17	8,1	137,7
Паливо, л	3	49	147
Разом			287,9

Фонд оплати праці – загальна сума всіх витрат на оплату працівників підприємства та виплат соціального характеру. Складається з: фонду тарифної заробітної плати погодинників та відрядників, доплат по преміальних системах.

У розрахунку прийматимемо:

Річний ефективний фонд робочого часу на 1 робітника.

Календарний фонд 365 днів.

Святкові дні 10 днів.

Вихідні дні 104 дні.

Номінальний фонд робочого часу 251 день.

Тривалість зміни 8 год.

Річний ефективний фонд робочого часу на 1 працівника: 1770,4 год.

Мінімальна заробітна плата: з 1 квітня 2024 року – 8000 грн. (погодинна 48 грн.);

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

Визначаємо, скільки гривень основної заробітної плати припадає на 100 кг продукту:

Основна заробітна плата / Обсяг виробництва річний (табл. 5.3).

Таблиця 5.3 - Основна заробітна плата

Працівник	Годинна тарифна ставка, грн/год.	Основна заробітна плата, грн.	Додаткова заробітна плата, грн.	Відрахування на соціальні заходи, грн.	Загальний фонд заробітної плати, грн.
Кухар	60	1200	12	50,3	1262,3
Укладальник-пакувальник	48	384	3,84	16,1	403,9
Прибиральниця	48	192	1,92	8,05	201,97
Адміністративний апарат	70	350	3,5	14,67	368,2
Разом					2236,4

Витрати по статті «Додаткова заробітна плата» приймаються у кількості 10% від розміру основної заробітної плати.

Витрати по статті «Відрахування на соціальне страхування» приймаємо у розмірі 41,5% від загального фонду заробітної плати (основна та додаткова заробітна плата у сумі).

Стаття 6. Витрати на підготовку та освоєння виробництва. До цих витрат відносять:

- витрати на закупівлю нових видів продукції в період їхнього пропрацювання;
- витрати на освоєння нових технологій виробництва.

Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва приймаємо у кількості 2% від розміру основної заробітної плати. Усього по статті 6: $2236,4 \times 0,002 = 44,7$ (грн)

Обсяг витрат було розраховано як 0,5% від вартості устаткування та машин. Орієнтовна вартість устаткування та машин для виробництва продуктів становить 40 тис. грн. Тоді, розмір витрат становить $40000 \times 0,005 = 200,00$ (грн).

Включенні у собівартість продукції амортизаційні відрахування повною мірою відшкодовують вартість зношеного устаткування, ремонт, заміну та модернізацію зношених деталей на власному та орендованому устаткуванні.

Сумарний обсяг вкладу по наведених пунктах визначили за відношенням до вартості машин та устаткування (0,08%) і становлять: $40000 \times 0,0008 = 32,00$ (грн).

Загальновиробничі витрати. До цієї статті відносять:

-відрахування до амортизаційного фонду на реконструкцію та капремонт нерухомості, що входять до власності підприємства, а також використовуваних на правах оренди (лізингу). Розрахунки здійснюються на підставі балансової вартості та оголошених норм амортизації;

Обсяг витрат за даною статтею визначили як 50% від витрат на оплату праці виробничих працівників і складає $2236,4 \times 0,5 = 1118,2$ (грн)

Стаття 10. Витрати внаслідок технічного неминучого браку.

Під цю статтю припадає вартість забракованої продукції по технологічним причинам. Їхня величина складає 0,2% від вартості сировини і матеріалів. Усього по статті 10: $455,6 \times 0,002 = 0,911$ (грн.);

Стаття 11. Інші виробничі витрати.

Стаття включає в себе низку витрат зв'язаних із організацією й обслуговуванням виробництва. Витрати становлять 1,5% від вартості сировини і матеріалів.

Усього по статті 13: $455,6 \times 0,015 = 6,8$ (грн);

Виробнича собівартість складає суму перерахованих вище статей витрат.

Розраховується шляхом складання всіх витрат за статтями 1-11:
 $455,6+9,1+4,65+28,8+22,36+0,45+2+0,32+11,2+0,91+6,8=542,19(\text{грн})$.

Адміністративні витрати складають 1,5 % від виробничої собівартості продукції.

Витрати на збут складають 10 % від виробничої собівартості продукції.

Інші операційні витрати становлять 5 % від виробничої собівартості продукції.

Повна собівартість становить суму виробничої собівартості, витрат на збут, адміністративних та інших витрат.

Таблиця 5.4 - Витрати на виробництво та реалізацію продукції на 1кг

Стаття витрат	Величина витрат, грн.
Сировина і матеріали, грн.	405,6
Допоміжні матеріали, грн.	50
Енерговитрати, грн.	28,8
Фонд заробітної плата, грн.	22,36
Виробнича собівартість, грн.	542,19
Адміністративні витрати, грн.	8,13
Інші витрати, грн.	27,1
Витрати на реалізацію, грн.	54,2
Повна собівартість, грн.	631,6

Прибуток підприємства розраховували в розмірі 20% від повної собівартості. Отримуємо: $631,6 \times 0,2 = 126,32$

Оптова ціна виробу включає повну його собівартість та прибуток підприємства і становить: $631,6 + 126,32 = 757,92$ (грн).

Відпускна ціна виробу з ПДВ (ПДВ складає 20% від оптової ціни) становить $757,92 + 151,6 = 909,5$ (грн).

Отже, отримані розрахунки дозволяють обрахувати відпускні ціну

розробленого продукту.

Приріст обсягу реалізації (обсяг товарообороту) розраховували за формулою :

$$\Delta P = \frac{(P * Tr)}{100}$$

де ΔP – приріст обсягу реалізації, грн.; Tr – темп приросту обсягу реалізації, %;

P – фактичний обсяг реалізації даного виробу за певний період (рік), грн.

Фактичний обсяг реалізації продукту складає 18 тис. грн. Темп приросту обсягу реалізації визначали за формулою :

$$Tr = T_{\text{ц}} * K_{\text{ец}}$$

де $T_{\text{ц}}$ – темп зміни ціни, %;

$K_{\text{ец}}$ – коефіцієнт еластичності попиту по ціні

Коефіцієнт прямої еластичності попиту по ціні показує, на скільки відсотків змінюється попит споживачів при зміні ціни виробу на один відсоток. Даний коефіцієнт приймали в розмірі 4,5.

Темп зміни ціни визначали за формулою :

$$T_{\text{ц}} = (V_{\text{цан}} / V_{\text{цнов}} - 1) * 100\%$$

де $V_{\text{цан}}$ – ціна за 1 кг продукту-аналога,

грн.; $V_{\text{цнов}}$ – ціна за 1 кг нових виробів,

грн.;

Розраховуємо темп зміни (всі ціни взято за 1 кг. продукції).

$$T_{\text{ц}} = (980 / 910 - 1) * 100 = 7,7\%$$

Темп приросту обсягу реалізації складатиме (5.5):

$$Tr = 7,7 * 4,5 = 34,6$$

Тоді, приріст обсягу реалізації складатиме :

$$\Delta P = (18 * 34,6) : 100 = 6,23 \text{ тис. грн.}$$

Приріст маси прибутку складатиме :

$$\Delta\P = (6,23 * 20) : 100 = 1,246 \text{ тис. грн}$$

Більш дешевший вид м'ясних снєків принесе підприємству додатковий прибуток. Зростання прибутку призведе до підвищення ефективності діяльності підприємства взагалі і використання основних і оборотних коштів підприємства зокрема.

У таблиці 5.5 узагальнено джерела зростання економічної ефективності виробництва і реалізації нових видів джерок за новою технологією.

Таблиця 5.5 - Показники ефективності виробництва

Показник	Значення
Ціна за 1 кг, грн	910
Прогнозний приріст обсягу реалізації за рахунок зниження ціни підприємства-виробника, тис. грн	6,23
Середньогалузевий рівень рентабельності , %	20
Приріст прибутку підприємства- виробника (в розрахунку на діючий обсяг виробництва), тис. грн:	1,246

Висновки до розділу

Розрахунки собівартості та кінцевої відпускної ціни підтверджують конкурентоспроможність продукту. Упровадження джерків зі зниженими витратами та використанням натуральних інгредієнтів дозволяє встановити відпускну ціну в 910 грн за 1 кг, що є привабливим для ринку.

ВИСНОВКИ

В результаті роботи, над вдосконаленням маринадів для виготовлення натуральних м'ясних продуктів було розроблено технологію маринаду з використанням природних компонентів таких, як корінь імбиру, екстракт виноградних кісточок, трава стевії. Маринад випробовувався в технології приготування снекової їжі - джерок.

Було опрацьовано літературу, проаналізовано стан відповідності харчових технологій сучасним інноваційним підходам до виробництва продуктів харчування з функціональними особливостями, на основі природних компонентів.

Вивчалось питання можливості підвищення антиоксидантного впливу маринадів на напівфабрикати та м'ясну продукцію, за рахунок природних компонентів, зокрема імбиру, сировини та продуктів виноградних кісточок і стевії.

Перевірялась ефективність їх антиоксидантного впливу на напівфабрикати, м'ясо-продукти (джерки), з метою підвищення їх строків зберігання.

Проаналізовано асортимент маринадів, їх поширеність на ринку, рівень попиту у крафтових виробництв, ресторанів, покупців маринадів для використання при приготуванні їжі вдома.

Дослідження об'єктів показали, що виготовлені джерки з використанням маринаду, на основі антиоксидантних добавок з імбиру, виноградних кісточок, стевії характеризуються високими органолептичними показниками та є придатними до довгострокового зберігання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Afifi Ismail, M., Anuar Ibrahim, M., Rashedi Ismail-Fitry, M. (2019). Application of Ziziphus Jujube (Red Date), Camellia Sinensis (Black Tea) and Aleurites Moluccana (Candle Nut) Marinades as Beef Meat Tenderizer. International Journal of Engineering & Technology, 7(4.14): 307-311
2. Simonova, I., Halukh, B., Drachuk, U., & Basarab, I. (2023). Improvement of poultry meat marinated semi-finished product technology. Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies, 25(99), 61-68. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9911>
3. Божко Н.В., Тищенко В.І., Пасічний В.М. Удосконалення технології крафтових ковбасок із м'ясом водоплавної птиці. Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки, 2021. № 25, С.38-44. <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2021-25-05>
4. Pasichnyi, V., Bozhko, N., Tischenko, V., Kotliar, Y. Development of cooked smoked sausage on the basis of muskovy duck meat. Food Science and Technology. 2019. No 12 (4). P. 102–109
5. Азарова Н.Г., Стамікосько С.С., Агунова Л.В. Підвищення споживчих властивостей рубаних напівфабрикатів з м'яса індики //Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій,.-2021.Том 80, Випуск 2.-С.91-96.
6. Zhuang, H., and Bowker, B. (2020). Effect of marination on lightness of broiler breast fillets varies with raw meat color attributes. LWT-Food Science and Technology, 69: 233-235.
7. Visan, V. G., Chis, M. S., Paucean, A., et al. (2021). Influence of Marination with Aromatic Herbs and Cold Pressed Oils on Black Angus Beef Meat. Foods, 10(9): 2021.
8. Пасічний В. М. Дослідження факторів пролонгації термінів зберігання м'ясних і м'ясомістких продуктів / В. М. Пасічний, А. М. Гереччук, О. О.

Мороз, Ю. А. Ястреба // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2019. – Т. 21, № 4. – С. 224–230.

9. Simonova, I., Halukh, B., Drachuk, U., & Basarab, I. (2023). Improvement of poultry meat marinated semi-finished product technology. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*, 25(99), 61-68. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9911>

10. Пешук Л. В. Використання маринадів на основі харчових кислот для приготування напівфабрикатів з м'яса дикого кабана / Л. В. Пешук, В. Н. Ищенко, И. И. Штык, Т. М. Иванова // Науковий вісник ЛНУВМ імені СЗ Гжицького. – 2014 - 16(2-4), - с. 164-170

11. Thanissery, R., Smith, D. P. (2014). Marinade with thyme and orange oils reduces *Salmonella Enteritidis* and *Campylobacter coli* on inoculated broiler breast fillets and whole wings. *Poultry Science*, 93(5): 1258-1262

12. Sengun, I. Y., Goztepe, E., Ozturk, B. (2019). Efficiency of marination liquids prepared with koruk (*Vitis vinifera* L.) on safety and some quality attributes of poultry meat. *LWT - Food Science and Technology*, 113: 108317.

13. Demir, H., Celik, S., Sezer, Y. C. (2022). Effect of ultrasonication and vacuum impregnation pretreatments on the quality of beef marinated in onion juice a natural meat tenderizer. *Food Science and Technology International*, 28(4): 340-352.

14. Aktaş, N., Kaya, M. (2001). The influence of marinating with weak organic acids and salts on the intramuscular connective tissue and sensory properties of beef. *European Food Research and Technology*, 213(2): 88-94.

15. Пасічний В.М. Перспективні напрямки виробництва м'ясних та м'ясорослинних напівфабрикатів // Мясное Дело. – 2019. - № 8. С. 15 – 19.

16. Latoch A. Effect of meat marinating in kefir, yoghurt and buttermilk on the texture and color of pork steaks cooked sous-vide // *Annals of Agricultural Sciences*. – 2020. – Т. 65. – №. 2. – С. 129-136.

17. Ismail, M. A., Chong, G. H., Ismail-Fitry, M. R. (2020). Potential Effect of Averrhoa bilimbi (belimbing buluh) Marinades on Tenderizing the Buffalo Meat Compared to Actinidia chinensis (kiwifruit), Citrus limon (lemon) and Commercial Bromelain. Journal of Science and Technology, 10(2). Journal of Animal Sciences, 28(2): 260-267.
18. Manful, C. F., Pham, T. H., Nadeem, M., et al. (2021). Assessing unfiltered beer-based marinades effects on ether and ester linked phosphatidylcholines and phosphatidylethanolamines in grilled beef and moose meat. Meat Science, 171: 108271.
19. Mazaheri Kalahrodi, M., Baghaei, H., Emadzadeh, B., et al. (2021). The combined effect of asparagus juice and balsamic vinegar on the tenderness, physicochemical and structural attributes of beefsteak. Journal of Food Science and Technology, 58(8): 3143-ed
20. Manuscript Petracci, M., Laghi, L., Rocculi, P., et al. (2019). The use of sodium bicarbonate for marination of broiler breast meat. Poultry Science, 91(2): 526-534.
21. Rajagopal, K., Oommen, G. T., Kuttinarayanan, P., et al. (2021). Effect of post rigor marination with calcium chloride on the tenderness, colour and palatability traits of buffalo meat. Nutrition & Food Science, 45(1): 20-38.
22. Ramírez, N., Vega- Castro, O., Simpson, R., et al. (2021). Effect of pulsed vacuum and laser microperforations on the potential acceleration of chicken meat marination. Journal of Food Process Engineering, 44(3): e13627.
23. Rostamani, M., Baghaei, H., Bolandi, M. (2021). Prediction of top round beef meat tenderness as a function of marinating time based on commonly evaluated parameters and regression equations. Food Science & Nutrition, 9(9):5006-5015. S3153.

24. Чуліара Е., Каратапаніс А., Саввайдіс І.Н. та Контомінас М.Г. (2018). Комбінований ефект ефірної олії орегано та упаковки в модифікованій атмосфері на подовження терміну зберігання свіжого м'яса курячої грудки, що зберігається при 4 °С. Харчова мікробіологія , 24 (6), 607-617. PMID: 17418312. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fm.2019.12.005>
25. Kataria J., Morey A. Antimicrobial Interventions in Poultry Processing to Improve Shelf Life and Safety of Poultry Meat: A Review with Special Attention to *Salmonella* spp //Journal of food quality and hazards control. – 2020.
26. Kaveh S Bio-preservation of meat and fermented meat products by lactic acid bacteria strains and their antibacterial metabolites //Sustainability. – 2023. – Т. 15. – №. 13. – С. 10154.
27. Masoumi B. et al. Investigating the effect of probiotics as natural preservatives on the microbial and physicochemical properties of yogurt-marinated chicken fillets //Journal of Food Quality. – 2022. – Т. 2022. – №. 1. – С. 5625114.
28. Latoch, A.; Czarniecka-Skubina, E.; Moczowska-Wyrwisz, M. Marinades Based on Natural Ingredients as a Way to Improve the Quality and Shelf Life of
29. Mozurienne E. et al. Effect of natural marinade based on lactic acid bacteria on pork meat quality parameters and biogenic amine contents //LWT-Food science and technology. – 2016. – Т. 69. – С. 319-326.
- Meat: A Review. *Foods* 2023, 12, 3638. <https://doi.org/10.3390/foods12193638>
30. Lamri, M., Bhattacharya, T., Boukid, F., et al. (2021). Nanotechnology as a Processing and Packaging Tool to Improve Meat Quality and Safety. *Foods*, 10(11): 2633.
31. Ünal K., Alagöz E. Çelik, ve Sarıçoban, C.(2022). Marination with citric acid, lemon, and grapefruit affects the sensory, textural, and microstructure characteristics of poultry meat //British Poultry Science. – Т. 63. – №. 1. – С. 31-38.

32. Sengun I. Y. et al. Assessment of the effect of marination with organic fruit vinegars on safety and quality of beef //International Journal of Food Microbiology. – 2021. – T. 336. – C. 108904.
33. Rostamani, M., Baghaei, H., Bolandi, M. (2021). Prediction of top round beef meat tenderness as a function of marinating time based on commonly evaluated parameters and regression equations. Food Science & Nutrition, 9(9):5006-5015
34. Lawrence M. T., Lawrence T. E. At-home methods for tenderizing meat using blade tenderization, lime juice and pineapple puree //Meat Science. – 2021. – T. 176. – C. 108487.
35. Bozhko, N., Tischenko, V., Pasichnyi, V., Marynin, A., & Polumbryk, M. (2017). Analysis of the influence of rosemary and grape seed extracts on oxidation the lipids of peking duck meat. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4(11-88), 4-9. doi:10.15587/1729-4061.2017.108851 Q2
36. Bozhko N.V., Pasichnyi V., Tischenko V., Svyatnenko R. Effectiveness of natural plant extracts in the technology of combined meatcontaining breads. Ukrainian food journal. 2019. Vol.8, Issue 3. 522-532. <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2019-8-3-9>
37. Шубіна, Є. А., Тищенко, В. І., Божко, Н. В. Стабілізація ліпідів варено-копчених ковбас з використанням порошку виноградних кісточок Міжгалузеві диспути: динаміка та розвиток сучасних наукових досліджень: матеріали міжнародної наукової конференції (Т. 1), 10 липня, 2020 рік. Вінниця, Україна: МЦНД. 121-122. <https://doi.org/10.36074/10.07.2020.v1>
38. Тищенко В.І., Божко Н.В., Пасічний В.М. Перспективи використання натуральних антиоксидантів у дитячому харчуванні.// Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі: Програма та тези матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 24 листопада 2020 р., м. Київ. К.: НУХТ, 2020 р. с. 33-35.

39. Latoch A. Effect of meat marinating in kefir, yoghurt and buttermilk on the texture and color of pork steaks cooked sous-vide // *Annals of Agricultural Sciences*. – 2020. – Т. 65. – №. 2. – С. 129-136.
40. González-González L. et al. Ultrasound as an alternative to conventional marination: Acceptability and mass transfer // *Journal of Food Quality*. – 2017. – Т. 2017. – №. 1. – С. 8675720.
41. Masoumi B. et al. Investigating the effect of probiotics as natural preservatives on the microbial and physicochemical properties of yogurt-marinated chicken fillets // *Journal of Food Quality*. – 2022. – Т. 2022. – №. 1. – С. 5625114.
42. Jinap, S., et al. "Effect of organic acid ingredients in marinades containing different types of sugar on the formation of heterocyclic amines in grilled chicken." *Food Control* 84 (2018): 478-484.
43. Horita CN, Baptista RC, Caturla MYR, Lorenzo JM, Barba FJ, Sant'Ana AS: Combining reformulation, active packaging and non-thermal post-packaging decontamination technologies to increase the microbiological quality and safety of cooked ready-to-eat meat products. *Trends Food Sci Technol* 2020, 72:45-61.
44. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення загального вмісту жиру (ДСТУ ISO 1443:1973. IDT): ДСТУ ISO 1443:2005. - [Чинний від 2008-01-01]. - К.: Держспоживстандарт України. 2007. -9 с.
45. Мікробіологічні критерії встановлення показників безпеки харчових продуктів. Наказ МОЗ України від 19.07.2012 р. № 548; зареєстровано в Міністерстві юстиції України 03 серпня 2012 року за № 1321/21633.
46. ДСТУ 46.046-2004 . Напівфабрикати із м'яса птиці. Технічні умови.
47. Мельник О.Ю., Перцевой Ф.В., Самілик М.М., Геліх А.О., Турчіна С.Г. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання, видання 2-е доповнене // Суми.2024.-77