

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

Харчової біотехнології і хімії

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Використання рослинних екстрактів у виробництві
вареної ковбаси для подовження термінів її зберігання
на замовлення ТОВ «М'ЯСОКОМБІНАТ ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ»

Виконав: студент VI курсу, групи МЛм-61
спеціальності

181 Харчові технології

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Чайківський А.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Лялик А.Т.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Кухтин М.Д.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Кухтин М.Д.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Шинкарик М.М.

(прізвище та ініціали)

Тернопіль 2024

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет Інженерії машин, споруд і технологій
(повна назва факультету)
 Кафедра Харчової біотехнології і хімії
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Кухтин М.Д.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

« » _____ 2024__ р.

**З А В Д А Н Н Я
 НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня Магістр
(назва освітнього ступеня)
 за спеціальністю 181 «Харчові технології»
(шифр і назва спеціальності)
 студенту Чайківському Адаму Адамовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Використання рослинних екстрактів у виробництві вареної ковбаси для подовження термінів її зберігання на замовлення ТОВ «М'ЯСОКОМБІНАТ ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ»

Керівник роботи Лялик А.Г., к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 08 » 10 2024 року № 4/7-975

2. Термін подання студентом завершеної роботи грудень 2024

3. Вихідні дані до роботи Спеціальна, періодична та нормативна документація з питань Досліджень. Методики та методи досліджень стандартні та уніфіковані

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Аналіз стану ринку виробництва ковбасних виробів. Дослідження біотехнологічної обробки м'ясної сировини, функціонально-технологічних властивостей м'ясної сировини, обґрунтування технологічних параметрів виробництва варених ковбас збагачених екстрактом розмарину, дослідження комплексних показників якості та безпечності готової продукції

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів) таблиці, графіки, схеми, діаграми

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці			
Безпека в надзвичайних ситуаціях			
Нормоконтроль			

7. Дата видачі завдання 08 жовтня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Аналітичний огляд та патентний пошук інформації відповідно до теми кваліфікаційної роботи магістра		
2	Складання схеми досліджень		
3	Опрацювання методики досліджень		
4	Виконання експериментальних досліджень		
5	Завершальні етапи експериментальних досліджень		
6	Збір інформації до виконання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»		
7	Висновки і пропозиції виробництву		
8	Оформлення літературних посилань		
9	Подання кваліфікаційної роботи до захисту		

Студент

(підпис)

Чайківський Адам Адамович

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Лялик Анастасія Тарасівна

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Тематика підвищення якості та продовження терміну зберігання варених ковбас є дуже актуальною. Досконаліші технологічні процеси подрібнення м'яса в поєднанні з використанням різноманітних добавок, які сприяють збільшенню обсягів виробництва та раціональному використанню сировини, не завжди сприяють підвищенню якості ковбаси. Змінюючи склад ковбаси, можна навмисно підвищити не тільки харчову цінність продукту, а й споживчі властивості, в тому числі термін зберігання. Тому одним із результатів завдань ковбасного виробництва є підвищення якості ковбасних виробів відповідно до вимог раціонального харчування.

Попит на натуральні харчові добавки, а не на штучні, і непокоєння щодо безпеки синтетичних консервантів змусили харчові компанії шукати альтернативи, присутні в природі. З огляду на прийнятність споживачів, які мають синтетичні антиоксиданти, природні антиоксиданти, здається, мають кращий потенціал застосування в м'ясній промисловості. У цьому відношенні рослинні екстракти є дуже цікавими для харчової промисловості, оскільки вони можуть виявитися хорошими антимікробними сполуками, а також антиоксидантами.

На замовлення ТОВ «М'ЯСОКОМБІНАТ ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ» с. Острів, Тернопільської області розроблено рецептуру виробництва вареної ковбаси. Отримані результати досліджень дозволили запропонувати технологію виготовлення на підприємстві.

Ключові слова: рослинний екстракт, екстракт розмарину, варені ковбаси

ABSTRACT

The issue of improving the quality and extending the shelf life of cooked sausages is very relevant. More advanced meat grinding processes, combined with the use of various additives that increase production volumes and rational use of raw materials, do not always help to improve the quality of sausages. By changing the composition of sausages, it is possible to deliberately increase not only the nutritional value of the product but also its consumer properties, including shelf life. Therefore, one of the objectives of sausage production is to improve the quality of sausage products in line with the requirements of a healthy diet.

The demand for natural food additives rather than artificial ones and concerns about the safety of synthetic preservatives have led food companies to look for alternatives found in nature. Given the consumer acceptance of synthetic antioxidants, natural antioxidants seem to have better application potential in the meat industry. In this respect, plant extracts are very interesting for the food industry, as they may prove to be good antimicrobial compounds as well as antioxidants.

At the request of Ternopil Meat Packing Plant LLC in Ostrov, Ternopil region, a recipe for the production of cooked sausage was developed. The research results allowed us to propose a manufacturing technology for the enterprise.

Keywords: plant extract, rosemary extract, cooked sausages

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Аналіз стану ринку виробництва м'ясопереробної продукції	10
1.2. Особливості виробництва варених ковбасних виробів	11
1.3. Фактори, які впливають на якість варених ковбасних виробів	14
1.4. Необхідність застосування харчових добавок для подовження терміну зберігання ковбасних виробів	18
1.5. Патентний пошук	21
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	23
2.1. Об'єкти та матеріали досліджень	23
2.2. Методи дослідження сировини та готових виробів	23
2.3. Схема організації експериментальних досліджень	25
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	27
3.1. Загальна характеристика рослинних екстрактів для м'ясної промисловості	27
3.2. Дослідження функціонально-технологічних властивостей екстракту розмарину	33
3.3. Обґрунтування технологічних параметрів виробництва варених ковбас збагачених екстрактом розмарину	36
3.4. Дослідження біологічної цінності властивостей варених ковбас	45
3.5. Дослідження мікробіологічних показників та терміну придатності варених ковбас	47
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	49
4.1. Охорона праці	49
4.1.1. Інженерно-технічні рішення з охорони праці	49
4.1.2. Гігієнічні вимоги до організації та обладнання робочих місць ВДТ	51
4.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях	53

ВИСНОВКИ.....	56
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	57
ДОДАТКИ.....	63

ВСТУП

Актуальність теми. Виробництво варених ковбас в ТОВ «М'ЯСОКОМБІНАТ ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ» є доповненням до бізнесу підприємства з переробки м'яса та м'ясних продуктів. Варені ковбаси виробляють в привабливій і смачній формі з різноманітної сировини, такої як обрізки свинини, яловичини, м'яса птиці. Правильна обробка та використання продуктів має велике значення, як для підприємства так і для країн в які ці вироби експортуються.

Збільшення терміну зберігання ковбасних виробів безпосередньо впливає на прибутки компанії. Коли ковбаси передчасно псуються, підприємства втрачають дохід, а репутація їх бренду може постраждати. Розуміючи критичні фактори, які впливають на термін придатності, такі як температура, контроль вологості та вплив забруднюючих речовин, компанії можуть гарантувати, що їхня продукція відповідає очікуванням споживачів, одночасно зменшуючи відходи.

Однією з основних причин псування ковбаси є ріст бактерій, який може прискоритися, якщо продукти неправильно обробляти, обробляти чи упаковувати. З цієї причини контроль температури та гігієнічне середовище обробки є важливими.

Постановка проблеми. Виходячи з актуальності теми варто проаналізувати та обрати доступні екстракти рослинних харчових добавок, які позитивно вплинуть на зберігання продукції.

В нашій роботі кваліфікаційній проводимо дослідження виробництва варених ковбас з екстрактивними речовинами та визначаємо якісні характеристики продукту.

Мета і завдання досліджень. Мета роботи – є удосконалення технології варених ковбас збагачених екстрактами рослинних харчових добавок.

Для реалізації окресленої мети були прописані наступні завдання:

- Дослідити вплив рослинних екстрактів на м'ясо та м'ясні вироби;

- Дослідити функціональних і технологічних характеристик м'ясної сировини;
- Встановити новітні параметри виробництва варених ковбас збагачених екстрактом розмарину;
- Дослідити комплексні показники якості та безпечності готової продукції.

Об'єкт і предмет дослідження. Рослинні екстракти, екстракт розмарину, дослідження готових виробів варених ковбас.

Практичне значення. За результати досліджень виробництва вареної ковбаси, запропоновано удосконалену технологію виробництва та рецептуру з додаванням рослинних екстрактів, які подовжили термін зберігання виробу.

Особистий внесок. Магістр Чайківський А.А. проаналізував дослідження світових наукових видань, на замовлення ТОВ «М'ЯСОКОМБІНАТ ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ» проводив практичні дослідження виробництва варених ковбас, експериментальні – з метою подовження терміну зберігання, удосконалив рецептуру та статистично опрацьовував отримані дані, обґрунтував висновки, видав тези.

Апробація результатів. Виступ на міжнародній науково-технічній конференції в ТНТУ імені Івана Пулюя «Актуальні задачі сучасних технологій» 11-12 грудня 2024 року.

Публікації. За матеріалами магістерської роботи опубліковано 1 наукову працю у вигляді тез (Дод. А).

Методи досліджень: методи дослідження хімічного і біохімічного складу; методи дослідження фізико-хімічних показників; структурно-механічних властивостей; методи мікробіологічних досліджень.

Структура і обсяг роботи. Робота складається із вступу, основної частини (чотирьох розділів), висновків та пропозицій виробництву, переліку посилань та додатків.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Аналіз стану ринку виробництва м'ясопереробної продукції

Насправді важко судити про якийсь період, який був легшим для України під час її незалежності. Бойові дії на сході України, російська війна, невпевненість у завтрашньому дні, стрімка девальвація гривні – все було проти економіки загалом і м'ясопереробної галузі зокрема. Основними з них є дефіцит якісної сировини за доступними цінами та постійне падіння купівельної ефективності населення. Підприємства промисловості імпортують значну частину сировини. Крім того, з девальвацією ціна валюти, яка сплачується за цей імпорт, значно зростає, що знову збільшує зростання ціни на продукти переробки м'яса і, таким чином, ще більше вдарить по доходах, а потім і купівельній придатковості, впливаючи на продажі [1].

Сьогодні це посилюється військовими діями, що охоплюють значну частину сільської місцевості, що призводить до загибелі тварин, колапсу багатьох галузей промисловості та розриву ланцюгів матеріально-технічного забезпечення. Подальше поглиблення економічних перетворень в Україні супроводжується складними динамічними змінами у зовнішньому середовищі та посилює ризики та невизначеність майже в усіх підгалузях, що вимагає здійснення ефективної економічної діяльності в таких нестабільних умовах. Нинішні проблеми, пов'язані з нормуванням харчових продуктів із збільшенням виробництва харчових підприємств, рівномірністю в постачанні харчових продуктів, особливо м'яких продуктів, і забезпеченням хороших товарів для кожного класу суспільства, незалежно від їхнього доходу. Потік зазначених продуктів, а також зниження якості при споживанні в харчових продуктах явно неадекватне споживання населенням м'ясних і м'ясних продуктів, а їх органолептичні показники знижуються при віднесенні продуктів до харчових продуктів [2].

Враховуючи викладене, очевидно, що забезпечення методів які б підвищили ефективність роботи м'ясо-продуктового виробництва є надзвичайно

актуальним. Ефективний розвиток тваринництва може успішно сприяти забезпеченню продовольчої безпеки, насиченню найкращою та високопоживною м'ясною продукцією, задоволенню потреб населення, повному використанню виробничих потужностей м'ясопереробних підприємств з користю [3]. Актуальність і практична спрямованість комплексного дослідження вітчизняного м'ясо-продуктового виробництва зумовлена нестабільністю соціально-економічної ситуації, слабким експортним потенціалом, нешвидкими кроками в модернізації м'ясо-тваринницької галузі. [4, 5].

Виробництво м'ясної продукції також сильно залежить і від агропромислового комплексу, а саме сільського господарства – тваринництва.

ТОВ «М'ЯСОКОМБІНАТ ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ» є структурним підрозділом ПАП «АГРОПРОДСЕРВІС», що забезпечує підприємству постійним безперебійним постачанням сировини, особливо свинини та птиці. Також варта зазначити, що компанія має повний закритий цикл виробництва, що сприяє покращенню економічних показників.

1.2. Особливості виробництва варених ковбасних виробів

Особливості технології варених ковбас та використання нових досягнень науки та техніки сприяють значному підвищенню якості та виходу готової продукції. У нових перспективних напрямках у виробництві м'ясопродуктів передбачається розробка технології, що дозволяє у короткий термін отримувати продукт із ніжною консистенцією та високими смаковими показниками [6]

Розвиток техніки і технологій, досягнення харчової хімії та біотехнології розширили асортимент харчових продуктів. Це найбільш характерно для багатокомпонентних м'ясних фаршів, таких як ковбаси та січені напівфабрикати. Разом із власною м'ясною сировиною та рослинними компонентами до складу фаршу таких продуктів створюють барвники, емульгатори, консерванти, ароматизатори, підсилювачі смаку, стабілізатори, регулятори кислотності тощо для повних функціональних призначень.

Варені ковбасні вироби – це поширені продукти переробки м'яса, які споживають у світі [6]. Вони мають гладку текстуру [7], пікантний смак [8] і зручність у споживанні [9]. Переважно для виробництва варених ковбас використовують суміші дрібно м'яса пеперемнеленого [10], жиру [11], спецій [12] і добавок [13], котрі перемішують та наповнюють в оболонки перед процесом варіння [14].

Популярність варених ковбас можна пояснити декількома факторами, включаючи їх універсальність, доступність і широку доступність [15,16,17]. Їх зазвичай споживають як швидку закуску, частину їжі або як рецептурний складник у різних стравах [18,19,20]. В останні роки зростає інтерес до покращення поживного профілю варених ковбас, щоб задовольнити потреби споживачів у більш здорових варіантах, та з подовженими термінами виробництва [21].

Варені ковбаси є популярним харчовим продуктом, який широко споживають у багатьох країнах світу [22, 23, 24]. Ці ковбаси відрізняються ніжною консистенцією, неповторним смаком і багатьма варіаціями рецептури [25, 26, 27]. Вони є джерелом білка, вітамінів і мінералів, що робить їх популярним вибором для задоволення харчових потреб осіб різних вікових категорій, в тому числі і люди похилого віку [28, 29, 30, 31].

Населення в похилому віці має виняткову особливу необхідність у харчуванні, пов'язану зі змінами в організмі, віковими обмеженнями та втратою апетиту [32]. У цьому контексті розробка варених ковбас із використанням білкового гідролізату з переробленої сировини представляє значний потенціал для покращення харчової цінності та популярності цих виробів [33, 34, 35].

Провідними світовими науковцями проведені дослідження щодо оптимізації процесу розробки курячих котлет з низьким вмістом натрію з покращеними якісними характеристиками, які також можуть бути застосовані для розробки варених ковбас з використанням гідролізату протеїну [36].

Оптимізацію свинячої ковбаси з більш здоровим вмістом жиру та покращеними сенсорними характеристиками також можна застосувати до розробки варених ковбас з використанням гідролізату білка [37].

Розглядалися різні підходи до формування більш здорового ліпідного профілю функціональних м'ясних продуктів, а також варених ковбасних виробів, включаючи заміну м'ясних жирів нем'ясними для покращення поживного складу цих продуктів [38].

У дослідженнях провідних науковців визначали вплив природних антиоксидантів на якість і стабільність терміну придатності сосисок, приготовлених з оливковою олією, що підкреслювало важливість використання натуральних інгредієнтів для покращення сенсорних і поживних властивостей варених ковбас [39].

Можливе застосування гідролізату білка плазми, як складова функціональних інгредієнтів, під час виготовлення ковбас розглядалось для вивчення впливу цих гідролізатів на сенсорні та фізико-хімічні характеристики ковбаси вареної [40].

За своїм хімічним складом і функціональними властивостями протеїни тваринного походження можуть бути належним замінником соєвих екстрагованих. Вони застосовуються в будь-якій харчовій промисловості, але особливо при переробці м'яса і забезпечують підвищення харчової та біологічної цінності; покращені структурно-механічні та органолептичні властивості; посилюють смакові властивості м'ясних продуктів; втратити собівартість м'ясної продукції [41]. Сьогодні смак – це не єдина характеристика, яку споживачі шукають у продукті, але й питання, пов'язані зі здоров'ям та екологічністю продукту. Виробники розглядають усе це як підстави для пошуку нових рецептур для мінімізації утворення відходів [42].

Зовнішній вигляд продуктів, що містять харчові волокна, зокрема колаген та його фракції, повинен повністю відповідати історично сформованим споживчим звичкам [43]. Проте, використовуючи методи створення екологічно чистих повноцінних харчових продуктів і знаючи біологічні функції колагену як

представника харчових волокон і, разом з тим, харчових білків, очевидно, можна підібрати такі варіанти дієтичних раціонів, що містять колагену, що не зменшить, а в деяких випадках навіть підвищить ефективність їх використання [44]. Колаген і його фракції займають особливе місце при складанні раціону харчування людини. Це пов'язано з тим, що вони, з однієї сторони мають значення як повноцінні харчові волокна, а з іншої – це основа харчового білка [45]. Інші дослідження говорять про створення багатофункціональних м'ясних продуктів, які мають властивість знижувати окисні властивості м'ясних жирів і, отже, подовжувати термін зберігання за відсутності стандартних синтетичних консервантів.

Також, зважаючи на наявність флавоноїдів, встановлену антиоксидантну здатність заліза та достатньо хорошу антиоксидантну активність, передбачається, що його додавання до м'ясних продуктів буде служити джерелом збагачення та зможе впливати на здатність продуктів до зберігання.

1.3. Фактори, які впливають на якість варених ковбасних виробів

М'ясо ковбасних виробів істотно відрізняється від мікрофлори туш. Незважаючи на те, що загалом виникають особливі проблеми з окремими ковбасними виробами, можна сказати, що для всіх ковбасних виробів необхідно виділити три основні вимоги щодо гігієнічно задовільного продукту:

- умови приготування ковбасних продуктів мають бути такими, щоб токсигенні організми були присутні в них або мали доступ до них. у продукті до, під час або після обробки не утворюються бактеріальні токсини;
- кінцевий ковбасний виріб не повинен містити мікроорганізмів, які можуть бути патогенними для людини
- загальна кількість бактерій у ковбасному виробі має бути достатньо низькою, щоб не відбулося розкладання чи розвитку небажаного смаку протягом періоду обробки, розповсюдження чи зберігання. Особливі проблеми можуть виникнути, якщо ковбаси будуть зберігатися в особливо теплих і вологих умовах, що сприяє росту бактерій [59].

Перша і друга вимоги означають у загальних рисах, що м'ясна сировина не повинна містити токсигенних і патогенних організмів і повинна бути очищена від кісток, очищена, подрібнена, подрібнена та оброблена за температури, за якої мало ймовірно значне зростання цих організмів; альтернативно, час обробки при небажаній температурі має бути скорочений, щоб, навіть якщо такі організми можуть бути присутні, не відбувалося значного зростання або виробництва токсину. Таким чином, гігієнічна якість ковбасного виробу повинна оцінюватися насамперед за відсутністю патогенів, потенційних патогенів та їх токсичних продуктів (спороносних анаеробів, кишкових мікроорганізмів груп тифу, паратифу, дизентерії та сальмонели, а також деяких стафілококів і, можливо, стрептококів) [59].

Третя вимога вимагає відбору для виробництва ковбас доброякісного м'яса та іншої сировини та дотримання прийнятних норм гігієни на всіх стадіях процесу. Необхідно чітко уточнити, що низька загальна кількість життєздатних бактерій загалом є показником розумної обережності у виробництві та зменшує виникнення «скисання» та інших типів псування [59].

Мікроорганізми псування, які зазвичай зустрічаються в середовищі переробки м'яса, це бактерії, дріжджі та пліснява, які разом із деякими фізичними та хімічними факторами можуть зробити м'ясо чи ковбасу неїстівними та непривабливими, руйнуючи колір, смак і структуру. На ріст мікроорганізмів у м'ясі та готових ковбасних виробів впливають температура обробки, доступна вода та її активність у м'ясі, кисень, значення рН, а також вміст солі та нітритів. Найбільш впливовими є температура і вода. Крім цих факторів, термін зберігання ковбасних виробів визначається початковою бактеріальною кількістю м'яса та інших компонентів ковбаси.

Температура

Одним із простих способів збільшити термін зберігання ковбаси є зниження температури в усіх приміщеннях, необхідних для обробки та зберігання м'яса та ковбас. М'ясо, яке піддається обробці для ковбас, повинно оброблятися при таких температурах, щоб не відбувався ріст бактерій, доки

значення рН і активності води не будуть достатньо знижені для пригнічення дії мікробів. У разі відсутності таких умов може виникнути необхідність працювати при температурах, за яких теоретично може відбуватися ріст бактерій, але обробку слід прискорити та досягти відповідного компромісу, за якого на практиці ріст бактерій не буде значним. Іншими словами, хороший термін зберігання та інші якісні характеристики готових ковбасних виробів є результатом гігієнічних умов, присутніх під час обробки, включаючи гігієну персоналу, застосовані методи обробки, які перешкоджають мікробіологічній активності, умови, в яких ковбаси згодом зберігаються під час зберігання, транспортування та продаж. Якщо мінімальні умови не дотримуються, ковбаси можуть псуватися та псуватися раніше, ніж зазвичай. Навпаки, гігієнічна обробка та обробка м'яса значно подовжують товарний термін ковбаси.

Слід повністю дотримуватися необхідних температурних умов зберігання ковбас, оскільки, якщо вони є незадовільними, запобіжні заходи, вжиті під час обробки, можуть бути значною мірою зведені нанівець через надмірне розмноження залишкової флори [59].

Вода

Кількість води, необхідної для росту, залежить від багатьох факторів – природи організмів, доступних поживних речовин тощо. Якщо склад ковбасного виробу сформульований належним чином, кількість води, необхідної для росту мікробів, може бути значно зменшена, а полиця ковбасного виробу життя збільшилося [59].

Стан води в ковбасах безпосередньо впливає на мікробні, хімічні та ферментативні реакції. Ця активність води або a_w -значення, яке також іноді виражається як вміст «вільної» води в ковбасі, за визначенням є часткою тиску пари, наявного в м'ясі, і тиску пари насиченості чистої води за ідентичних температурних умов [59].

Контроль псування та псування ковбас

Основними формами псування та псування ковбаси є надмірне розмноження бактерій у вмісті ковбаси або на поверхні, надмірний ріст цвілі на

поверхні ковбаси, окислювальне псування ковбасного жиру, що спричиняє згіркнення продукту, і надмірне поверхнєве зневоднення ковбаси. шарів, включаючи оболонки [59].

Швидкість, з якою можуть відбуватися ці чотири форми псування та псування, дуже різняться. Наприклад, обробка в негігієнічних умовах може спричинити скисання, газоутворення, неприємний запах тощо протягом кількох годин після виробництва або процес псування може бути дещо затриманим і розвиватися протягом більш тривалого періоду часу, можливо, вдома у споживача. Високі температури зберігання та висока вологість, погане поводження та інші несприятливі умови також можуть прискорити розвиток бактерій та грибків, особливо на поверхні продуктів. Навпаки, атмосфера сухого повітря, високі температури та особливо висока швидкість циркуляції повітря істотно сприяють розвитку згіркості та зневоднення поверхні, що часто супроводжується зміною кольору та іншими органолептичними змінами.

Поверхнєве псування, особливо ковбасних виробів, що містять достатню кількість вологи, зазвичай проявляється або появою слизу через надмірне розмноження бактерій, або рясним загальним сірувато-білим зростанням цвілі. Дещо нижча температура зберігання і особливо ненадмірне зневоднення поверхні можуть бути корисними в цьому відношенні та можуть значно сповільнити псування. Якщо псування відбувається всередині ковбаси, це, як правило, пов'язано з несприятливими гігієнічними умовами виробництва, а також із низькою гігієнічною якістю переробленої сировини [59].

Утворення цвілі на ковбасних виробках, як правило, є наслідком їх зберігання у вологих, погано вентильованих приміщеннях або неправильної упаковки. З відомих цвілевих грибів види *Aspergillus*, *Penicillium* і *Mucor* особливо схильні до поселення на ковбасних виробках, поверхню яких вони покривають спочатку своїми білими, а потім сірими або сірувато-зеленими пучками. Слід зазначити, що ці зміни в основному носять поверхневий характер і не мають іншого негативного впливу на ковбасні вироби. Злегка або помірно запліснявілі ковбаси, як правило, не шкодять здоров'ю і не псуються. Після

видалення цвілі промиванням оцтом або сольовим розчином їх можна здавати в їжу. Тільки сильно зіпсована і з вираженим пліснявим присмаком ковбаса непридатна до споживання [59].

Щоб забезпечити максимальний контроль псування, ковбаси слід зберігати при заданих температурах [59].

Зміна кольору поверхні ковбаси за відсутності псування відбувається внаслідок надмірного висушування, що призводить до утворення периферійного підсушеного темно-коричневого або темно-сірого кільця з коагульованих білків.

Згіркнення розвивається у всіх ковбасних виробках, але особливо у тих, що виготовлені з охолодженого або замороженого м'яса та жиру, що довго зберігався, і зазвичай пов'язане з надмірною циркуляцією повітря та низькою вологістю повітря [59].

1.4. Необхідність застосування харчових добавок для подовження терміну зберігання ковбасних виробів

Необхідність створення багатокомпонентних систем обумовлена як економічними, і технологічними чинниками. При цьому розробники рецептур та нових технологічних прийомів, як правило, необґрунтовано декларують покращення властивостей нового продукту [20].

При цьому необхідні харчові добавки обумовлені тим, що за останнє десятиліття відбулося масштабне зниження якості м'ясної сировини, інтенсивне збільшення жирності, великий обсяг м'яса з дефектами, і дуже низькі функціональні властивості м'язових білків. По суті, знизились органолептичні показники – смак, колір, запах. Через це виникла необхідність побачити та вдосконалити традиційні способи виробництва продукції для досягнення високої якості, харчової та біологічної цінності та отримання готової продукції оптимальної якості [21].

Згідно із твердженням «Об'єднаного комітету експертів з харчових добавок» ФАО/ВООЗ мають відношення речовини харчові, їх використовують в

продуктах харчування в малих кількостях, щоб покращити зовнішній вигляд, смакові якості, текстуру, а також продовжити терміни зберігання

У м'ясній промисловості використовують досить широкий спектр добавок природного та штучного походження, дії яких спрямовані на пролонгування термінів придатності та покращення споживчих властивостей ковбасних виробів. Враховуючи різноманітність пропозицій на ринку харчових добавок та відсутність достатньої нормативної бази стандартизованих вимог до них, технологи повинні вирішити серйозну проблему їхнього раціонального та безпечного використання [22].

На сьогодні державний контроль ставить високі вимоги до використання різних компонентів у продуктах харчування, все більшого значення набувають природні, природні інгредієнти та склади на їх основі, які дозволяють виробляти стабільно якісні продукти харчування [22].

Низька початкова обсіменіння м'ясної сировини є першим і найбільш значущим бар'єром, що визначає подальше збереження готової продукції.

До списку харчових консервантів, допущених для використання в м'ясній промисловості, сьогодні входять 33 Е-індекси, при цьому дійсно мають технологічне значення такі: нітрити, сорбінова кислота та її солі, бензойна кислота та її солі, ефіри параоксибензойна кислота, піросульфіти, оцтова кислота та її сіль, дегідрацетенова кислота та її сіль.

Головним консервантом, без якого неможливе виготовлення великої частини асортименту м'ясної продукції, є нітрит натрію E250.

Основним бар'єром, що забезпечує стійкість фаршу більшості ковбасних виробів до розвитку мікробіального псування на початок і на перших стадіях процесу термообробки, є нітрит натрію E 250 в сукупності з кухонною сіллю.

Технологічна значущість даного бар'єру полягає в утворенні кольору та аромату, бактерицидному впливі, придушенні утворення токсинів, консервуючому ефекті. Значення кухонної солі полягає в покращенні смаку, зміні мікроструктури та формуванні консистенції [22].

«Бар'єрна» бактеріостатична дія кухонної солі настає як у м'язовій тканині, так і безпосередньо в мікробних клітинах завдяки видаленню з них вологи, що забезпечує зниження активності води, припинення або уповільнення зростання мікроорганізмів та селективний розвиток мікрофлори.

Разом з тим деякі мікроорганізми (наприклад, стафілококи) здатні витримувати високі концентрації кухонної солі, тому лише сумарний вплив всіх бар'єрів може забезпечити збереження готової продукції.

Із застосовуваних консервантів 6 найменувань - бензойна кислота E 210 та її солі E 211, E212, натаміцин E 235, дегідрацетова кислота E 265 та її сіль E 266, дозволені тільки для поверхневої обробки м'ясних виробів, ковбас, оболонки та у складі покриттів.

Зазначається використання ацетатів, лактатів та пропіонатів. Ацетати досить сильно гідролізовані, у результаті мають слабкий запах оцтової кислоти і використовуються в основному як «освіжувачі» м'яса. Як приклад можна навести препарат «Кольмікс» – освіжувач м'яса з ефектом консерванту [23].

Бактеріостатичну дію лактату натрію в основному пояснюється зниженням активності води в продукті та здатністю знижувати рН внутрішньоклітинних субстратів за рахунок утворення недисоційованих фракцій молочної кислоти, їх проникненням у мікробну клітину та подальшою дисоціацією всередині неї. Специфічна дія лактату натрію на мікрофлору м'ясних продуктів проявляється у досить малих концентраціях (1-2 % від маси продукту).

Бактеріостатичну дію лактату натрію в основному пояснюється зниженням активності води в продукті та здатністю знижувати рН внутрішньоклітинних субстратів за рахунок утворення недисоційованих фракцій молочної кислоти, їх проникненням у мікробну клітину та подальшою дисоціацією всередині неї. Специфічна дія лактату натрію на мікрофлору м'ясних продуктів проявляється у досить малих концентраціях (1-2 % від маси продукту).

Поряд із позитивним впливом на якість готових продуктів різні добавки можуть негативно вплинути на здоров'я споживачів. Наприклад, за останній час обширного розповсюдження набула речовина, відома під назвою карагінан,

одержувана з морських водоростей. На даний момент воно використовується і в медицині, і в харчовій промисловості. Після Другої світової війни ця речовина навіть замінила найпопулярніший агар-агар, який використовувався як загусник. Сьогодні він зустрічається в шоколадних напоях, харчових кремах, сиропях, кондитерських виробках, пастеризованому молоці, сирних продуктах, морозиві, шербеті та ін.

У ковбасному виробництві карагінан використовують для підвищення виходу готових продуктів, поліпшення структурно-механічних характеристик. Швидкий вплив на організм вживання карагінану не надає. Тим не менш, досліді на тваринах показали: карагінан призводить до недорозвиненості дітей, і навіть підвищує проникність стінок судин, ніж знижує імунітет людини.

1.5. Патентний пошук

Патент на корисну модель № 119891 UA, МПК A23L 13/60 (2016.01). М'ясовмісна варена ковбаса «Качина» з екстрактом журавлини / Пасічний В. М., Божко Н. В., Тищенко В. І. ; патентовласник Сумський національний аграрний університет. – № u201704540 ; заявл. 10.05.2017 ; опубл. 10.10.2017, Бюл. № 19 2017 [46].

Запропонована корисна модель м'ясовмісної вареної ковбаси "Качиної" з екстрактом журавлини включає додавання екстракту журавлини під час приготування фаршу в кількості 0,01-0,03 % до маси основної сировини. Встановлено, що така кількість є раціональною для одержання продукту з високими органолептичними показниками та низькими показниками кислотного та перекісного чисел, що характеризують перебіг окислювальних процесів в ліпідній фракції продукту [46].

Патент на корисну модель № 131044 UA, МПК A23L13/60 ВАРЕНА КОВБАСА «ОСОБЛИВА»/ Пешук Л.В., Іванова Т.М., Шулер С.М., Маєвська Т.М.; патентовласник НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ № u201805757; заявл. 23.05.2018; опубл. 10.01.2019, Бюл. № 10.01.2019 [47].

Запропонована корисна модель вареної ковбаси, що містить яловичину, свинину напівжирну, сіль кухонну, перець чорний мелений, крім того використовується яловичина першого сорту та додатково містить промитий фарш з м'яса птиці механічного обвалювання розчинами харчових органічних кислот, водний екстракт лушпиння цибулі [47].

Після пошуку патентів, пов'язаних з цією темою кваліфікаційної роботи, було зроблено висновок, що питання виробництва м'ясопереробної продукції з додаванням рослинних екстрактів є в обмеженій кількості, проте тематика актуальна та перспективна.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проведено експериментальні дослідження з розробки технології переробки варених ковбас із застосуванням рослинних екстрактів для підвищення терміну зберігання. Дослідження включали: вивчення характеристик вхідних компонентів та готового продукту виготовленого з цих компонентів; підбір оптимальних співвідношень компонентів; вивчення впливу внесеної добавки на фізико-хімічні, функціонально-технологічні, структурно-механічні, мікробіологічні і органолептичні показники продукту та терміни його зберігання; розробку рецептури і технологічної схеми виробництва варених ковбас з використанням рослинних екстрактів

Експериментальні дослідження були проведені в лабораторіях кафедри харчової біотехнології і хімії ТНТУ ім. І.Пулюя

2.1. Об'єкти та матеріали досліджень

Для поставлених цілей нами обрано предмети і об'єкти, що забезпечують деяку достовірність наукових досліджень.

Об'єкт дослідження – методика виготовлення ковбаси вареної з використанням рослинних екстрактів

Предмети дослідження: обґрунтування технологічних режимів та оцінити споживчі властивості варених ковбас, збагачених екстрактом розмаїну; дослідити термін зберігання готового продукту.

2.2. Методи дослідження сировини та готових виробів

У ході роботи використовувалися загальноприйняті та стандартні методи дослідження, які в своєму разі забезпечували виконання поставлених завдань.

За сутністю та призначенням методи дослідження такі: методи дослідження хімічного та біохімічного складу; методи дослідження фізико-хімічних показників; структурно-механічні властивості; методи мікробіологічних досліджень.

Відбір проб напівфабрикатів було проведено у відповідності до ДСТУ 4437:2005 [48].

Органолептичну оцінку якості продукції здійснювали аналітичними методами – описувальним (якісним) і методом профільного аналізу (кількісним). Описувальний метод використовували під час варіюванні концентрації добавки, профільний – на етапі розробки нової продукції

Вміст вологи визначали прискореним методом, тобто висушуванням зразка в сушильній шафі до постійної маси при температурі 150°C.

Визначення величини рН. Для виміру рН застосовували лабораторний рН-метр, підготувавши рН-метр до роботи у відповідності до інструкцією з його використання.

Визначення вмісту жиру здійснювали на аналізаторі жиру SOX 406. Ґрунтуючись на принципі вилучення жиру методом Сокслета, аналізатор жиру SOX 406 використовує ваговий метод для отримання вмісту жиру [48].

Дослідження мікробіологічної безпечності. Мікробіологічні показники визначали при закладці напівфабрикатів на зберігання. Відбір проб здійснювали згідно стандартів [48].

Визначення показників проводили згідно зазначених методик:

1. *Загальну кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ)* – методом, що базується на здатності мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів розмножуватися на живильному агарі при 30-31°C з утворенням колоній за СТ СЕВ 4247-83;
2. *Бактерії групи кишкової палички (БГКП)* – методом, що базується на здатності БГКП ферментувати у середовищі Кесслер лактозу при 37°C;
3. *Коагулазопозитивні стафілококи* – методом, що базується на здатності даних мікроорганізмів рости на елективних середовищах, які створюються додаванням високої концентрації хлористого натрію ;
4. *Життєздатні плісняві гриби і дріжджі* – за методикою СТ СЕВ 4251-83;
5. *Сульфитредукуючі клостридії* – шляхом висіву зразків на елективне середовище з доданням яєчного жовтка та лактози за;

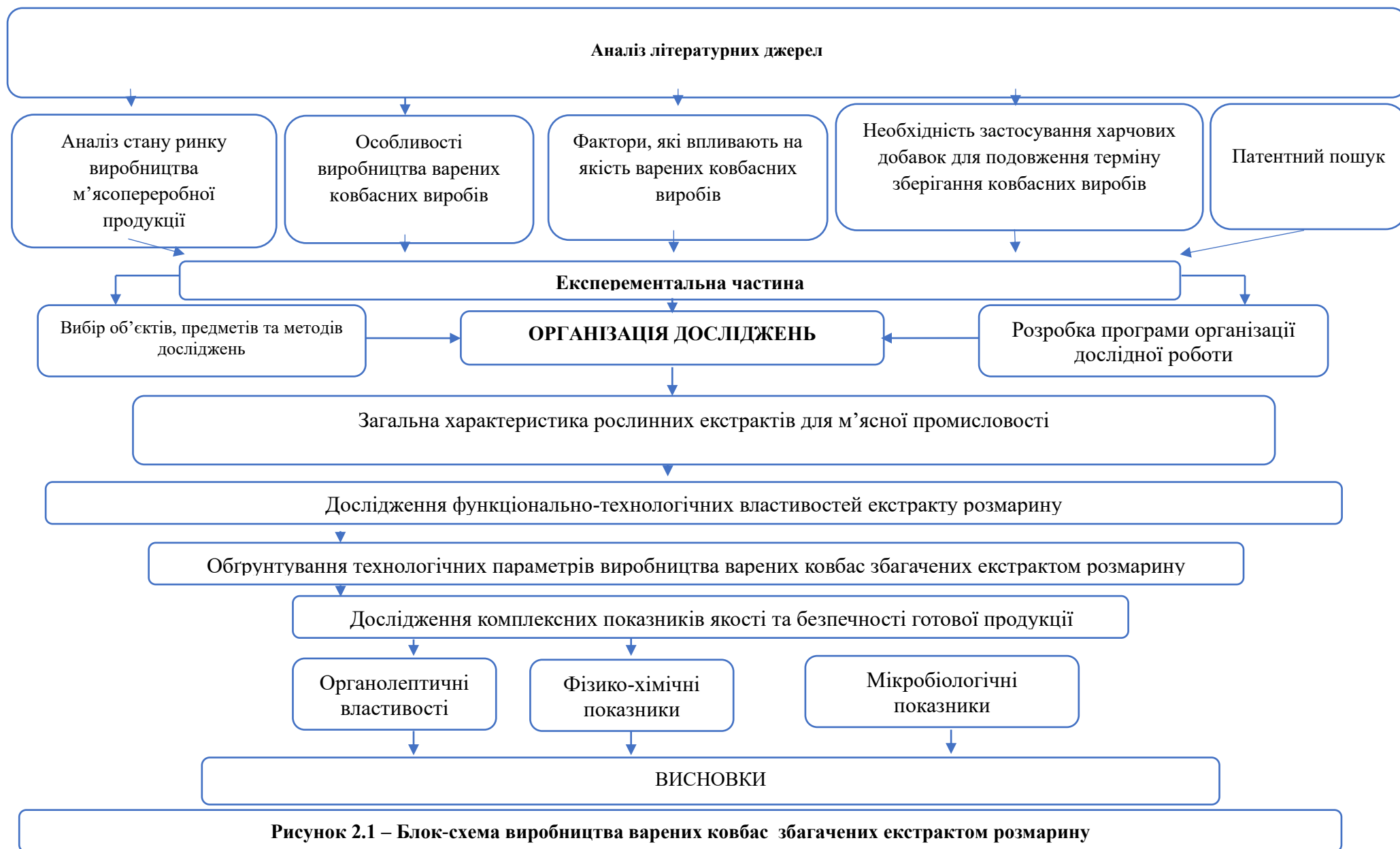
6. *Бактерії роду сальмонел* – шляхом висіву на середовище «вісмут-сульфіт-агар» [48].

2.3. Схема організації експериментальних досліджень

Щодо наукового обґрунтування та розробки технології варених ковбас з використанням екстракту розмарину розроблено загальну схему організації теоретичних та експериментальних досліджень (рис. 2.1).

План роботи включає наступні етапи:

1. Теоретично обґрунтувати виробництво варених ковбас з використанням екстракту розмарину та його вдосконалення.
2. Експериментально опрацювати вивчення та дослідження якості варених ковбас, готових виробів, в тому числі і харчових показників;
3. Розробка технології варених ковбас на основі класичної рецептури з додаванням екстракту розмарину для збільшення терміну зберігання.



РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

3.1. Загальна характеристика рослинних екстрактів для м'ясної промисловості

Швидкопсувні харчові продукти, особливо м'ясні продукти, піддаються бактеріальному та грибковому зараженню, що викликає небажані реакції, які погіршують смак, запах, колір, сенсорні та текстурні властивості. Окислення ліпідів є ще однією важливою проблемою м'яса, яка погіршує якість продуктів під час обробки та зберігання. Окислення ліпідів – це механізм, при якому окислюється фракція ненасичених жирних кислот мембранних фосфоліпідів. Мембранні фосфоліпіди чутливі до окислення в м'ясі через більшу кількість ненасичених жирних кислот у порівнянні з іншими ліпідами. Однак на окислення ліпідів також впливає ступінь ненасиченості жирних кислот у фракціях фосфоліпідів і тригліцеридів. В результаті утворюються гідропероксида та їх вторинні продукти (альдегіди з коротким ланцюгом і кетони) викликають небажані присмаки в м'ясних продуктах [49].

Щоб пригнічувати ріст небажаних мікроорганізмів і зменшувати окислення ліпідів у харчових продуктах на основі м'яса, антиоксидантні біологічно активні сполуки можуть бути включені в рецептуру продукту, нанесені на його поверхню або включені в пакувальний матеріал. У цьому відношенні синтетичні антиоксиданти, такі як бутильований гідрокситолуол, широко використовуються для затримки або запобігання окисленню ліпідів шляхом або видалення пероксильних радикалів, що несуть ланцюг, або уникнення утворення вільних радикалів. Зі зростанням занепокоєння щодо безпеки цих синтетичних сполук проводяться дослідження, щоб знайти нові природні сполуки, які зберігають сенсорну та мікробну якість м'ясних продуктів. Споживачі не віддають перевагу синтетичним антиоксидантам через їх канцерогенність, що призвело до розробки продуктів з «чистою етикеткою». Крім того, перевага споживачів натуральним харчовим добавкам і занепокоєння

щодо безпеки синтетичних консервантів спонукали харчову промисловість шукати природні альтернативи. Таким чином, природні антиоксиданти мають більший потенціал застосування в м'ясній промисловості через прийнятність споживача порівняно з синтетичними антиоксидантами. У цьому контексті рослинні екстракти викликають великий інтерес у харчовій промисловості через їх потенціал як протимікробних засобів і антиоксидантів, оскільки вони також загальноновизнані як безпечні і не повинні негативно впливати на сенсорні властивості (наприклад, колір, запах або смак); ефективні при низьких концентраціях (0,001–0,01%); бути сумісним з харчовими продуктами і мати легкість застосування; бути стабільними при обробці та терміні зберігання; та економічні. Найважливіше те, що ці компоненти та їхні метаболіти мають бути нетоксичними у більших дозах, ніж ті, які зазвичай споживаються під час звичайної дієти [49].

Через високий вміст жиру, подрібненості сировини та відсутності термічної обробки така продукція схильна до псування як від окислення ліпідів, так і від мікробного забруднення. Таким чином, затримка окислення ліпідів і запобігання росту бактерій є факторами, які можуть мати значний внесок у подовження терміну придатності. Для досягнення цих цілей виробники м'ясних продуктів в останні кілька десятиліть використовували кілька синтетичних харчових добавок з антиоксидантними та антимікробними властивостями, наприклад нітрити. У наш час зростає обізнаність споживачів і свідомість здоров'я, що призводить до тиску, щоб уникати використання синтетичних добавок. Ця тенденція також відображена в нещодавно виданій Директиві ЄС 2006/52/ЕС, що стосується необхідності скорочення використання нітритів. Ці факти викликають потребу в дослідженнях щодо використання натуральних рослинних добавок або альтернативних методів для продовження терміну придатності та/або підвищення безпечності харчових продуктів. Таким рішенням щодо запобігання окисленню ліпідів і росту мікробів може бути використання природних антиоксидантів, оскільки багато з них також виявляють антимікробну дію [50].

Повідомлялося, що екстракт кісточок грейпфрута виявляє високоефективну антибактеріальну дію при безпосередньому застосуванні в їжі. Він може запобігти розвитку харчових патогенів, присутніх у різних продуктах із фруктів, овочів, м'яса та риби, і вважається, що цей ефект спричинений сполуками четвертинного амонію [51].



Рисунок 3.1 – Екстракт кісточок грейпфрута



Рисунок 3.2 – Екстракт кісточок винограду

Природні антиоксиданти, включаючи екстракти виноградних кісточок і зеленого чаю, які використовуються для поліпшення якості різних м'ясних продуктів, були оцінені на сирих яловичих котлетах і варених свинячих фрикадельках і успішно затримують ріст мікробів у м'ясних продуктах. Серед компонентів екстракту ягід фенолкарбонові кислоти пригнічують ріст

грамнегативних бактерій. Зокрема, елагітанін, звичайний інгредієнт екстрактів малини та полуниці, має сильний інгібуючий ефект на *Salmonella*. Свинячий і бичачий фарш, що зберігається в сирому та вареному стані, демонструє знижене окислення ліпідів у присутності ефірних олій орегано та шавлії під час зберігання при 4°C протягом 12 днів. Орегано складається з 20 інгредієнтів, включаючи тимол, *p*-цимол, γ -терпінен і карвакрол, а шавлія складається з 37 видимих інгредієнтів, включаючи евкаліптол, камфору та α -пінен. Усі добавки продемонстрували нижчий вміст реакційноздатних речовин з тіобарбітуровою кислотою, значення окислення ліпідів, що вказує на кращу окислювальну стабільність, ніж у контрольних зразків. Таким чином, ці дослідження надають достатні докази для використання природних антимікробних добавок як альтернативи хімічним антимікробним препаратам [51].



Рисунок 3.3 – Екстракт зеленого чаю



Рисунок 3.4 – Екстракт орегано

Екстракти броколі, будучи багатим джерелом різних фенольних сполук, можуть бути включені в м'ясні продукти як джерело природних антиоксидантів для подовження якості та стабільності. Науковці оцінили антиоксидантний потенціал порошкового екстракту броколі у нагетсах з козячого м'яса на трьох різних рівнях (1; 1,5 і 2%), порівняно з бутильованим гідроксилтолуолом та контролем. Однак, більша кількість екстракту значно знижувала значення рН нагетсів з козиного м'яса [52].

Включення порошкових екстрактів брокколі значно підвищує вміст фенолів у з козиному м'ясі і може виступати джерелом натурального антиоксиданта. Дослідження зберігання продуктів показує, що екстракт порошку брокколі значно знижує перекисне окислення ліпідів, таким чином покращуючи якість і стабільність продукції [52].



Рисунок 3.5 – Порошковий екстракт брокколі

Лаванда вузьколиста добре відома як потужна ароматична та лікарська рослина. Останнім часом її також почали використовувати у харчовому виробництві як натуральний ароматизатор. Крім того, добре задокументовано, що екстракти деяких видів лаванди в тому числі *Mentha piperita* має протимікробну дію антиоксидантні властивості.

Науковці досліджували антимікробний засіб проти *E. coli* та *S. aureus* у фарші м'яса та їх антиоксидантну активність, а також їх здатність продовжувати термін зберігання фаршу яловичини під час неправильного зберігання в холодильнику. На думку авторів, екстракт був дуже ефективний у інгібуванні *E. coli* та *S. aureus* у фарші [52].



Рисунок 3.6 – Екстракт лаванди

Інші науковці оцінили антиоксидантну та антибактеріальну дію екстракти розмарину, апельсина і лимона, здатність цих природних екстрактів для пригнічення росту харчових продуктів бактеріальні забруднення та їх здатність продовжити термін зберігання приготованого м'ясний продукт [52].

Також рослинні екстракти слугують природними антиоксидантами для багатьох видів м'ясних продукцію [53].

Таблиця 3.1 – Природні антиоксиданти, які використовуються для пригнічення окислення в оброблених м'ясних продуктах [53]

Антиоксиданти	М'ясо/ м'ясопродукти
Екстракт кмину	Ковбаса «суха»
Екстракти ехінацеї вузьколистої	Варене куряче м'ясо
Екстракт виноградних кісточок	Фарш з курячого стегна
Екстракт ялівця звичайного	Варені ковбаси
Екстракт грибів	М'ясо яловичини та риби
Екстракт орегано	Свіжі яловичі стейки

Ефективність рослинних екстрактів як природних антиоксидантів для уповільнення окислення ліпідів, забарвлення та погіршення смаку м'ясних продуктів стимулювало широкий інтерес у м'ясній промисловості до вивчення нетрадиційної їжі та стратегії використання інгредієнтів. Як наслідок, рослинні екстракти впливають на окислення ліпідів, розвиток прогірклості та неприємних присмаків і стійкість кольору, це показано в численних дослідженнях (табл. 3.1).

Нарешті, при використанні як антиоксиданти для якості продукції береження, ці природні сполуки також можна розглядати як нутрицевтичні інгредієнти або добавки для зміцнення здоров'я. Дійсно, антиоксиданти рослинного походження забезпечують м'ясо процесори з гнучкістю для розробки нових продуктів з підвищеною харчовою цінністю та користю для здоров'я привабливий загальний профіль якості [53].

3.2. Дослідження функціонально-технологічних властивостей екстракту розмарину

Екстракт розмарину отримують з листя розмарину, науково відомого як *Rosmarinus officinalis*. Цю рослину протягом століть використовували в традиційній медицині через її численні переваги для здоров'я. Його протизапальні, протипухлинні, протиракові, кардіопротекторні та гепатопротекторні властивості також привернули увагу дослідників. Екстракт багатий антиоксидантами та іншими корисними сполуками [54].

Екстракт розмарину використовується в харчовій промисловості для консервації, захисту кольору, стабілізації олії та стабілізації смаку м'яса. Екстракт розмарину безпечний, ефективний і термостійкий [54].

Антиоксидантна активність екстрактів розмарину залежить від їх фенольного складу. Розмарин містить карнозну кислоту, розмаринову кислоту і карнозол. Типові діапазони вмісту такі:

- Розмаринова кислота: 0,27-2,49%
- Карнозна кислота: 0,01-1,77%
- Карнозол: 0,17-0,94%



Рисунок 3.7 – Розмарин



Рисунок 3.8 – Екстракт розмарину

Таблиця 3.2 – Властивості екстракту розмарину

Фізична форма	Рідина, порошок
Температура та умови зберігання	Зберігати в повітряно- та водонепроникних скляних або пластикових контейнерах при кімнатній температурі. Ідеально зберігати при 2-8°C.
Зовнішній вигляд	Від безбарвної до жовто-коричневої рідини
pH	4,5-5,5
Розчинність	Олійно- та водорозчинні екстракти можна отримати окремо
Примітки (*специфічний продукт)	Натуральний*, Кошерний*, Органічний*, Без ГМО, На рослинній основі

Таблиця 3.3 – Застосування в продуктах харчування та дієтології [54].

Функція	Властивості
Антиоксидант	Екстракт розмарину зазвичай використовується як антиоксидант в їжі завдяки його здатності запобігати або уповільнювати окислення жирів і масел.
Підвищення терміну зберігання	Додаючи екстракт розмарину в харчові продукти, виробники можуть допомогти запобігти або уповільнити ріст мікроорганізмів, тим самим подовжуючи термін придатності продуктів. Це може бути особливо корисним для швидкопсувних продуктів, таких як м'ясо, птиця, риба та молочні продукти, які більш чутливі до мікробного псування.
Ароматизатор	Екстракт розмарину є натуральним інгредієнтом, який зазвичай використовується в їжі завдяки своїм властивостям, що підсилюють смак. Він має виразний ароматний смак, який часто описують як сосновий і злегка м'ятний. Екстракт отримують з листя розмарину, який містить ефірні олії та інші сполуки, що сприяють його аромату.

Екстракти розмарину мають потужну антиоксидантну дію і широко використовуються в харчовій промисловості. Антиоксидантна активність екстрактів розмарину була пов'язана з наявністю кількох фенольних дитерпенів, таких як карнозна кислота, карнозол, розманол, розмаріхінон і розмаридіфенол, які розривають вільні радикальні ланцюгові реакції шляхом донації водню. Ряд дослідників повідомили про ефективність екстрактів розмарину для уповільнення окислення ліпідів у різних харчових продуктах. Окрім інгібування окислення ліпідів, кілька авторів повідомили, що деякі сполуки, присутні в екстрактах розмарину, мають антибактеріальні властивості [50].

3.3. Обґрунтування технологічних параметрів виробництва варених ковбас збагачених екстрактом розмарину

На наступному етапі досліджень було проведено обґрунтування використання екстракту розмарину у технологіях вареної ковбаси.

За результатами експериментальних досліджень розроблено спосіб виготовлення варених ковбас, збагачених екстрактом розмарину. Відмінною особливістю варених ковбас, збагачених екстрактом розмарину є введення його у кількості (180-200) мл на 100 кг основної сировини.

У таблиці 3.4 наведено рецептуру варених ковбас з використанням екстракту розмарину.

Таблиця 3.4 – Рецептура варених ковбас з використанням екстракту розмарину

Назва сировини	Кількість
Основна сировина, кг на 100 кг	
Яловичина жилована другого гатунку	70
Свинина жилована напівжирна	20
Шпик бокової частини	10
Прянощі та матеріали, г на 100 кг основної сировини	
Сіль харчова	2500
Нітрит натрію	5
Цукор-пісок	135
Перець чорний	175
Коріандр	90
Часник	240
Екстракт розмарину	200

Технологічний процес має здійснюватися відповідно до технологічної інструкції з дотриманням ветеринарно-санітарних вимог забою тварин, санітарних правил для підприємств м'ясної промисловості.

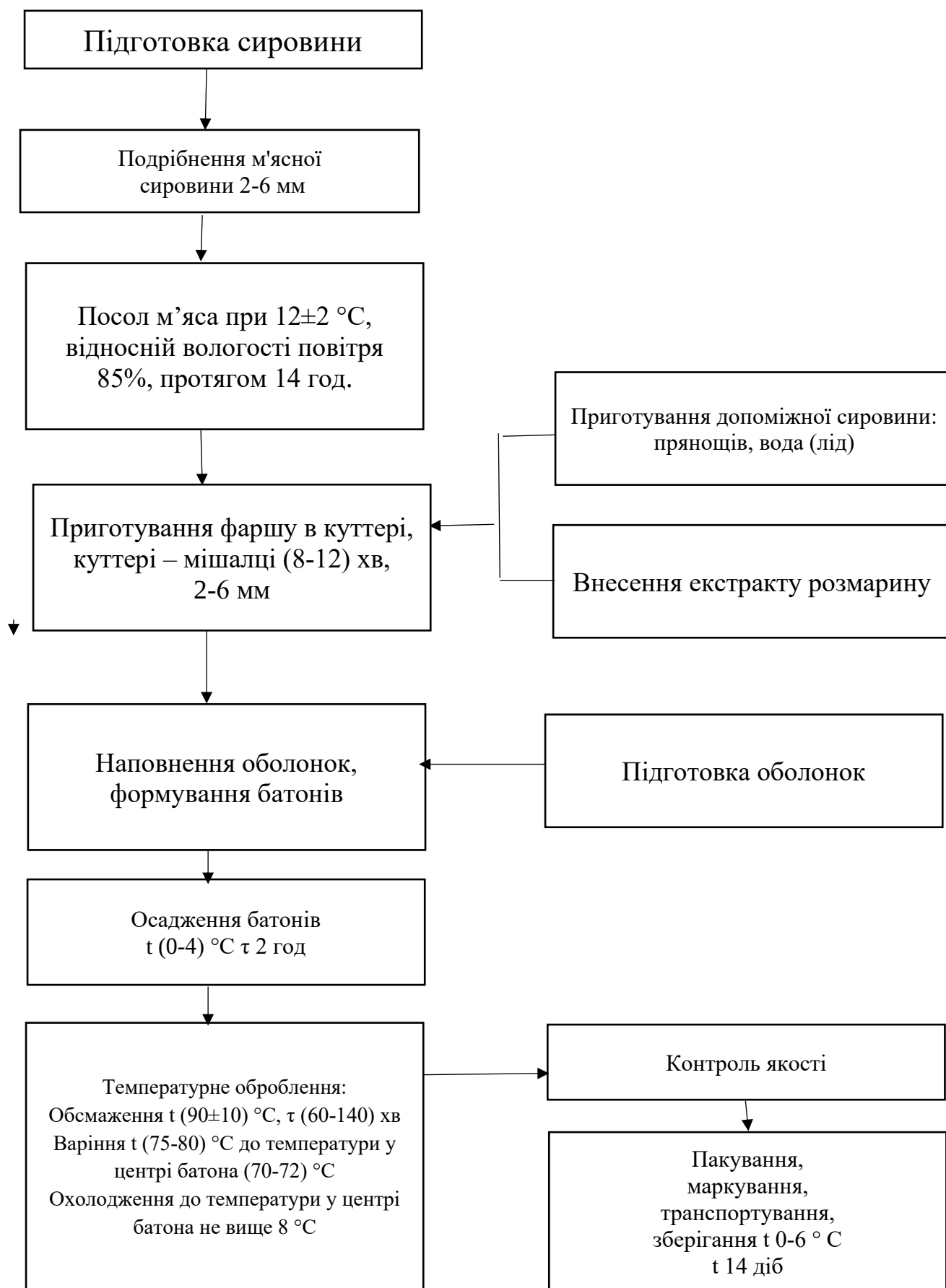


Рисунок 3.9 – Технологічна схема виробництва варених ковбас збагачених екстрактом розмарину

Для вироблення варених ковбас, як основну сировину використовують яловичину жиловану другого сорту, свинину жиловану напівжирну, шпик бокової частини.

Обвалене м'ясо жилують. У цьому процесі м'ясо нарізають шматки масою до 1 кг. М'ясо в шматках або подрібненому вигляді засолюють і додають розчин нітриту натрію в кількості 5 г на 100 кг сировини. Потім сировину направляють на посол за температури (0-4) °С протягом 14 год.

Фарш, спеції та вода (лід) та всі інші матеріали зважують у співвідношенні рецептури разом із сіллю або розсолем, використаним у процесі соління, і подрібнюють на подрібнювачі, куттері, кухонному комбайні чи інших машинах періодичного типу.

На першому етапі завантажують нежирну м'ясну сировину, нарізану шматочками діаметром 2-6 мм; яловичини 2-го ґатунку, свинини напівжирної, а також додати трохи холодної води (льоду), в останню чергу влити сало з бочка і настій розмарину.



Рисунок 3.10 – Перший етап приготування

Натуральні ковбасні вироби набивають за допомогою пневматичних, гідравлічних або механічних вакуумних шприців, максимально завантажених фаршем (залишковий тиск 0,8-104 Па). Впорскування повинно бути під таким тиском, щоб ущільнити фарш.



Рисунок 3.11 – Приготування фаршу в куттері перед наповненням

М'ясо спочатку закладається в середині батону, після чого кінці туго зав'язуються в петлю для підвішування на гачок. Батони обв'язуються маленькими шматочками ниток. Після того, як батони в натуральній оболонці наповнені фаршем з повітрям, їх можна проколоти для виходу повітря, зі спеціальним пристосуванням або без нього зав'язати кінець у петлі. над корпусом або їх можна закріпити металевими затискачами. З попередньо сформованими петлями або без, на поверхні шкіри.

Мінімальна довжина батона 15 см. Довжина вільних кінців шпагату і оболонки при діаметрі до 80 мм не більше 3 см, з маркою не більше 7 см.

Коли в'яжуть або роблять петлю, щоб можна було повісити корову на прутик, щоб вони не стикалися між собою, а потім гілки надягають на каркас.

Батони ковбас у натуральній оболонці, нашпицовані без застосування вакууму, рекомендується піддавати короткочасному осадженню (для підсушування оболонки та ущільнення фаршу) протягом 2-х годин при (0-4) °С.

При термообробці обсмажування ковбас виробляють у стаціонарних обжарювальних камерах. Дим для обсмажування отримують при спалюванні сухої тирси від дерев твердих листяних порід у димогенераторах.

Гтують батони за температури 90-100°C, час 60-140 хв. залежно від конструкції камери та діаметра оболонки. Потім проводять до підсушування оболонки, почервоніння поверхні батонів і досягнення температури в центрі батона (40-50)°С.

Готові ковбасні вироби перевіряють за органолептичним, фізико-хімічним та мікробіологічним показниками.

На наступному етапі роботи було досліджено органолептичні показники варених ковбас з додаванням екстракту розмарину.

Інноваційний світовий ринок триває постійна конкуренція, до уваги споживачів є гострою темою, яка вимагає виробника використовувати будь-яку можливість, щоб збільшити у купівлі позитивну реакцію на свій продукт. Привабливість споживачів і органолептичні властивості продуктів є для них більшою кількістю показників з хімічним складом продукту, ніж просто вміст споживача і, як внаслідок, його переваги.

Якість виробів, доведених до кулінарної готовності, насамперед асоціюється зі смаком, консистенцією, ароматом та зовнішнім виглядом готового продукту.

Дегустація або органолептична оцінка, іншими словами перевірка на основі людських органів чуття, є першою відомою та широко використовуваною технікою пізнання природи харчових продуктів. Органолептичний метод здатний дуже швидко, за умови обов'язкової підготовки аналізу, об'єктивно та достовірно скласти загальне враження про якість продукту. Науково організований сенсорний дегустаційний аналіз перевершує багато лабораторних методів тестування, зокрема у тестуванні смаку, запаху, кольору та консистенції.

На сьогоднішній день відомо два основних підходи споживчої сенсорної оцінки – оцінка переваги та оцінка прийнятності. Той, хто віддає перевагу певному продукту, не завжди є його покупцем.

Методи оцінки цих понять значно різняться, хоча деякі підходи можуть використовуватись для обох типів. Існує різниця між споживчою сенсорною оцінкою та маркетинговими дослідженнями, в яких оцінюється конкретна торгова марка та, відповідно, ефективність рекламної кампанії.

Дослідження переваг проводяться шляхом вибору членами споживчої панелі найбільш бажаного зразка. Можливе проведення як парного порівняльного тесту, так і ранжування переваг для декількох зразків.

Під час вивчення прийнятності споживачі оцінюють своє враження з допомогою шкали бажаності. Дослідження прийнятності може проводитись на одиничному зразку і не вимагає порівняння з іншим продуктом. Рішення споживача залежить тільки від сенсорних характеристик зразка і враження, що формується на їх основі, від продукту. Помічено, що несприятливе враження сприймається людьми набагато сильнішим, ніж приємне.

Сенсорні характеристики насправді невимірні, значення яких неможливо виміряти у фізичних масштабах. Характеристики, пов'язані зі смаком, запахом, консистенцією та іншими сенсорними властивостями, наводяться в якісних описах, причому наративні методи є кардинальними в методології сенсорного аналізу.

До описових методів відносять профільний аналіз та балову систему оцінки.

Сучасний рівень досліджень якості продовольчих товарів немислимий без дегустаційного аналізу, який проводиться з використанням балових шкал.

Бальна система може забезпечити якісне вираження результатів органолептичних досліджень. Кожна інша ознака, залежно від її ваги в оцінці товару, нараховує кількість умовних одиниць балів. Відповідно до вимог стандартів, якість повинна оцінюватися ще за деякими балами за органолептичними показниками.

Нарешті, звичайно, вибір масштабу. Рекомендувати це з видимої точки зору означає рекомендувати шкалу з рівними інтервалами – більше значення буде позначати гарну якість, а менше – погану якість.

Шкала бальної оцінки харчових продуктів коливається від 5 до 100 балів. В Україні найбільш поширені 5-, 10-, 30-, та 100-бальні системи. Нині сучасним вимогам органолептичної оцінки м'ясних продуктів найповніше відповідають 9-бальні шкали. Тому для оцінки органолептичних властивостей ковбасних виробів рекомендується використовувати 9-бальну шкалу, у якій кожному балу відповідає певна категорія якості.

Результати дослідження органолептичних показників наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Загальна характеристика якості варених ковбас

Показник	Контроль варена ковбаса	Дослідний зразок ковбаси з використанням екстракту розмарину
Зовнішній вигляд	8,6±0,5	9±0,1
Вид на розрізі	8,4±0,5	8,7±0,4
Соковитість	7,6±0,5	8,5±0,5
Аромат	7,7±0,7	8,7±0,4
Смак	7,4±0,8	8,5±0,5
Консистенція	7,6±0,1	8,7±0,4
Загальна кількість	7,9±0,2	8,7±0,2

Дослідивши дані, представлені в таблиці 3.5, можна зробити висновки, що використання екстракту розмарину дозволяє помітно підвищити споживчі характеристики варених ковбас

Таблиця 3.6 – Органолептичні показники варених ковбас

Показник	Контроль варена ковбаса	Дослідний зразок ковбаси з використанням екстракту розмарину
Зовнішній вигляд	батони із чистою сухою поверхнею	батони з чистою сухою поверхнею, без пошкоджень, бульйонних та жирових набряків
Вид на розрізі	рожевий, дрібна пористість	рожевий, фарш рівномірно перемішаний зі шматочками шпику, наявність одиночної пористості
Запах та смак	властиві даному виду продукту з ароматом прянощів, в міру солоний	яскраво виражений, приємний специфічний смак без сторонніх присмаків та запахів
Консистенція	пружна	ніжна, пружна, щільна
Соковитість	достатньо соковита	соковита

Дегустаційна комісія зазначила, що зразки ковбас, виготовлені з використанням екстракту розмарину, мали щільнішу консистенцію, шматочки шпику рівномірно розподілені, краї шпику не оплавлені, колір рожевий, без сірих плям. Запах дослідних зразків приємний, з ароматом прянощів та розмарину. Смак у міру солоний, приємний специфічний, без стороннього присмаку.

Соковита, пружна консистенція обумовлена підвищеною вологозв'язувальною здатністю м'ясної сировини дослідного зразка, так як

пропіоновокислі бактерії синтезують значні кількості екзополісахаридів, які здатні зв'язати та утримати вологу в продукті. Відзначено, що дослідні зразки мали забарвлення яскравіше за контрольні.



Рисунок 3.9 – Готовий продукт
(а – контроль, б – дослідний зразок)

Таким чином, сукупність проведених досліджень свідчить, що варені ковбаси, вироблені з екстрактом розмарину, відрізняються високими органолептичними показниками та приємним ароматом.

Далі були вивчені фізико-хімічні та мікробіологічні показники варених ковбас. Результати досліджень представлені у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Фізико-хімічні та мікробіологічні показники варених ковбас

Показник	Контроль варена ковбаса	Дослідний зразок ковбаси з використанням екстракту розмарину
Масова частка солі, %	$2,2 \pm 0,09$	$2,2 \pm 0,09$
Масова частка води, %	$66,4 \pm 0,4$	$66,4 \pm 0,4$
Масова частка нітриту натрію,	$0,004 \pm 0,0002$	$0,001 \pm 0,0006$
Вміст розмарину, мкг/кг	-	165,4

Дослідження фізико-хімічних характеристик, наведених у таблиці 3.7, свідчать про зниження частки залишкового нітриту у зразках з додаванням екстракту розмарину.

Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок про те, що введення в рецептуру вареної ковбаси екстракту розмарину покращує споживчі властивості готового продукту.

3.4. Дослідження біологічної цінності властивостей варених ковбас

За останні роки споживання м'яса та м'ясопродуктів у нашій країні значно зросло. Протест сучасне сільське господарство, особливо тваринництво, стикається з проблемами розвитку; це створює серйозні проблеми в галузі щодо якості тваринної сировини для переробки м'яса, тим самим знижуючи біологічну цінність готової продукції. Очевидно, це впливає на якість м'ясної продукції, яку виробляють підприємства.

Дуже часто, намагаючись отримати продукт з низькою собівартістю та задовільними споживчими характеристиками (смак, колір, аромат, термін зберігання), виробники починають використовувати в рецептурах м'ясну сировину тривалих термінів холодильного зберігання або зовсім замінюють м'ясну сировину комплексними сумішами з використанням не м'ясних інгредієнтів, що мають низьку біологічну цінність.

У подальших дослідженнях вивчали вплив екстракту розмарину на біологічну цінність варених ковбас. Показником, що характеризує біологічну цінність білка, є амінокислотний скор, що виражається ставленням фактичного вмісту амінокислоти до зразка. У таблиці 3.8 представлений амінокислотний скор контрольних і дослідних зразків варених ковбас.

Таблиця 3.8 – Амінокислотний скор варених ковбас

Назва незамінної амінокис- лоти	Еталон ФАО/ВОО З, г/100г білка	Вміст амінокислот г/100 г білка у пельменях				Амінокислотний скор, %	
		Контроль варена ковбаса	Дослідний зразок ковбаси з використа нням екстракту розмарину	Контроль варена ковбаса	Дослідний зразок ковбаси з використа нням екстракту розмарину		
Лейцин	7,0	7,36	7,62	105,1	108,9		
Лізин	5,5	5,37	5,58	97,6	101,5		
Треонін	4,0	4,39	4,4	109,8	110		
Валін	5,0	5,20	5,32	104	106,4		
Метіонін+ цистин	3,5	3,61	3,68	103	105,1		
Фенілаланін + тирозин	6,0	6,08	6,21	101,3	103,5		
Триптофан	1,0	1,32	1,36	132	136		
Ізолейцин	4,0	4,05	4,12	101,25	103		
Всього	36	37,38	38,29	-	-		

Як свідчать дані, представлені в таблиці 3.8, всі зразки ковбас за сумою незамінних амінокислот перевершують еталон, запропонований ФАО/ВООЗ. Різницю між сумою незамінних амінокислот у контрольному та дослідному зразку варених ковбас можна пояснити протеолітичною активністю пропіоновокислих бактерій.

3.5. Дослідження мікробіологічних показників та терміну придатності варених ковбас

Для визначення якісних показників вареної ковбаси при зберіганні була вивчена динаміка складу мікрофлори при зберіганні зразків варених ковбас з додаванням екстракту розмарину, виготовлених з використанням ковбасної оболонки діаметром 60 мм, протягом шести діб при температурі (5-8) ° С і відносній вологості повітря (75 -80)% за кількістю мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ). Результати досліджень представлені в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Зміна мікрофлори в процесі зберігання вареної ковбаси

Показник	2 доби		7 діб		10 діб	
	Контроль	Дослід	Контроль	Дослід	Контроль	Дослід
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г	$7,5 \cdot 10^2$	$7,6 \cdot 10^2$	$7,7 \cdot 10^2$	$7,6 \cdot 10^2$	$7,6 \cdot 10^2$	$7,8 \cdot 10^2$
Бактерії групи кишкової палички (коліформи), в 1,0 г	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.
Str.Aureus в 1 г	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.
Сульфитредукуючі клостридії, в 0,1 г	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.	Не вияв.

Аналіз досліджень показав, що в контрольному зразку до 7-ї доби зберігання спостерігається погіршення смаку та аромату, до 10-ї доби продукт

непридатний до вживання. Досвідчені зразки відрізнялися тривалішим терміном зберігання. Зміна органолептичних показників спостерігалася лише на 20-ту добу зберігання. Дані мікробіологічного дослідження показали, що ковбаси, вироблені з використанням екстракту розмарину, відповідають вимогам протягом 14 діб зберігання.

Таким чином, у ході проведених досліджень виявлено, що застосування екстракту розмарину при виробництві варених ковбас значно інгібує окислювальні процеси у готових продуктах, що збільшує термін зберігання.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Охорона праці

4.1.1. Інженерно-технічні рішення з охорони праці

До категорії заходів попередження нещасних випадків слід віднести такі:

- при експлуатації пристроїв, обчислювальних машин, комплексів, систем і мереж;
- у технологічних процесах та при експлуатації апаратури збору й відображення інформації.

Для захисту людей від ураження електричним струмом слід передбачати блокувальні пристрої, електричний розподіл мереж, занулення, подвійну ізоляцію, захисне вимикання [58].

Вибір захисних пристроїв потрібно обґрунтувати з посиланням на нормативні документи та навести його (їх) схему.

При розробці основних вимог щодо електропроводки виробничого приміщення треба за встановленою потужністю споживачів вибрати тип і кількість силових кабелів, встановити місце розташування живильного щита, вибрати пуск регулюючу та захисну апаратуру.

Особливу увагу необхідно приділити забезпеченню швидкого вимикання пристроїв обчислювальної машини в разі аварії або нещасного випадку.

Якщо необхідно, слід вказати причини виникнення статичної електрики у виробничому приміщенні, величину його потенціалу, розробити заходи щодо попередження утворення статичних зарядів, їх нейтралізації. Необхідно описати умови експлуатації апаратури збору інформації, передбачити захист цієї апаратури від можливого агресивного середовища, пилу, вологи, променевого тепла тощо, вибрати засіб живлення та електричного захисту цієї апаратури.

Якщо домінуючим є небезпечний виробничий чинник, то необхідно провести розрахунок захисних пристроїв від нього [56, 58].

Для приміщень, в яких використовується лабораторій та інших виробничих приміщень визначають основні джерела виділення надмірного тепла та сумарне тепловиділення. Вибирають засіб вилучення надмірного тепла, обґрунтовують необхідність кондиціонування повітря, здійснюють вибір необхідного обладнання (наводять повну технічну характеристику). Необхідно також вибрати схему циркуляції повітря.

При проектуванні штучного освітлення в приміщеннях необхідно керуватися вимогами. При цьому при встановленні нормативної освітленості (на робочих місцях, в проходах, аварійної), вибирають систему освітлення, тип освітлювачів і ламп, визначають їхню кількість та розміщення.

У випадку перевищення рівнів звукового тиску в приміщенні, порівняно з нормативним, передбачають заходи з поліпшення шумового режиму: екранування принтерів, облицювання стелі та стін звукопоглинаючим матеріалом (навести технічну характеристику) [56, 58].

Якщо домінуючим є шкідливий виробничий чинник, то необхідно провести розрахунок захисних пристроїв від нього

Організація та конструкція робочого місця користувача ЕОМ має забезпечувати відповідність всіх елементів робочого місця і їхнього розташування ергономічними вимогам нормативної документації. Тому необхідно навести цю відповідність та схему розміщення робочих місць у приміщенні.

Необхідно мати на увазі, що режим праці і відпочинку працюючих з ЕОМ визначається у залежності від виконуваної категорії роботи. Тому необхідно визначити належність виконуваних робіт до однієї з трьох груп трудової діяльності: група А – діяльність, яка характеризується виконанням одноманітних, ритмічних, легких у виконанні операцій, що не вимагають значної розумової напруги; група Б – діяльність, пов'язана зі здійсненням повторюваних логічних операцій; група В – творчі види діяльності, що вимагають прийняття у процесі роботи рішень за відсутністю заздалегідь відомого алгоритму. На

підставі цього встановити раціональний режим праці та відпочинку, додаткові перерви.

Також необхідно визначити рівень навантаження за робочу зміну: кількість знаків за робочу зміну (у тисячах) або тривалість роботи за зміну (годин).

Вимоги до організації робочого місця та режиму роботи мають приводити психофізіологічні НШВЧ до норм.

4.1.2. Гігієнічні вимоги до організації та обладнання робочих місць ВДТ

Обладнання і організація робочого місця з ВДТ мають забезпечувати відповідність конструкції всіх елементів робочого місця та їх взаємного розташування ергономічним вимогам з урахуванням характеру і особливостей трудової діяльності. Конструкція робочого місця користувача ВДТ має забезпечити підтримання оптимальної робочої пози [57].

Робочі місця з ВДТ слід так розташовувати відносно світлових прорізів, щоб природне світло падало збоку, переважно зліва.

При розміщенні робочих столів з ВДТ слід дотримуватись таких відстаней: між бічними поверхнями ВДТ – 1,2 м; від тильної поверхні одного ВДТ до екрана іншого – 2,5 м.

Екран ВДТ має розташовуватися на оптимальній відстані від очей користувача, що становить 600...700 мм, але не ближче ніж за 600 мм з урахуванням розміру літерно-цифрових знаків і символів.

Розташування екрана ВДТ має забезпечувати зручність зорового спостереження у вертикальній площині під кутом +30 до нормальної лінії погляду працюючого.

Клавіатуру слід розташовувати на поверхні столу на відстані 100...300 мм від краю, звернутого до працюючого. У конструкції клавіатури має передбачатися опорний пристрій (виготовлений із матеріалу з високим коефіцієнтом тертя, що перешкоджає мимовільному її зсуву), який дає змогу змінювати кут нахилу поверхні клавіатури у межах 5... 15°.

Для забезпечення захисту і досягнення нормованих рівнів комп'ютерних випромінювань необхідно застосовувати приєкранні фільтри, локальні світлофільтри (засоби індивідуального захисту очей) та інші засоби захисту, що пройшли випробування в акредитованих лабораторіях і мають щорічний гігієнічний сертифікат [56].

При оснащенні робочого місця з ВДТ лазерним принтером параметри лазерного випромінювання повинні відповідати вимогам ДСанПІН 3.3.2.007-98.

При організації праці, пов'язаної з використанням ВДТ для збереження здоров'я працюючих, запобігання професійним захворюванням і підтримки працездатності передбачаються внутрішньозмінні регламентовані перерви для відпочинку.

Внутрішньозмінні режими праці і відпочинку містять додаткові нетривалі перерви в періоди, що передують появі об'єктивних і суб'єктивних ознак стомлення і зниження працездатності.

При виконанні робіт, що належать до різних видів трудової діяльності, за основну роботу з ВДТ слід вважати таку, що займає не менше 50% робочого часу. Впродовж робочої зміни мають передбачатися:

- перерви для відпочинку і вживання їжі (обідні перерви);
- перерви для відпочинку і особистих потреб (згідно з трудовими нормами);
- додаткові перерви, що вводяться для окремих професій з урахуванням особливостей трудової діяльності.

У всіх випадках, коли виробничі обставини не дозволяють застосувати регламентовані перерви, тривалість безперервної роботи з ВДТ не повинна перевищувати 4 години.

При 12-годинній робочій зміні регламентовані перерви повинні встановлюватися в перші 8 годин роботи аналогічно перервам при 8-годинній робочій зміні, а протягом останніх 4-х годин роботи, незалежно від характеру трудової діяльності, через кожну годину тривалістю 15 хвилин.

Для зниження нервово-емоційного напруження, втомлення зорового аналізатора, поліпшення мозкового кровообігу, подолання несприятливих наслідків гіподинамії, запобігання втомі доцільно деякі перерви використовувати для виконання комплексу вправ, які наведені у Державних санітарних правилах і нормах роботи з візуальними дисплейними терміналами електронно-обчислювальних машин ДСанПіН 3.3.2.007-98 [56-58].

4.2. Безпека в надзвичайних ситуаціях

Оцінка стійкості роботи підприємств харчової промисловості до уражаючих факторів зброї масового ураження, розроблення заходів щодо її підвищення.

Під стійкістю роботи промислового об'єкта, зокрема харчової промисловості розуміють здатність його в умовах надзвичайних ситуацій мирного і воєнного часу випускати продукцію в запланованому обсязі й номенклатурі, а при одержанні слабких і середніх руйнувань, порушенні зв'язків по кооперації і постачанням відновлювати виробництво в мінімальний термін.

Здатність об'єкта харчової промисловості випускати продукцію залежить від захисту і нормального функціонування чотирьох основних елементів сучасного виробництва, якими є:

- виробничий персонал (робітники та службовці);
- будинки і споруди з технологічним устаткуванням;
- система постачання енергією, водою, паливом, устаткуванням і ремонтною базою;
- система виробничих і кооперативних зв'язків з іншими об'єктами [57].

Тому стійкість роботи об'єктів і галузі харчової промисловості в цілому в умовах надзвичайних ситуацій визначається наступними факторами:

- надійністю захисту робітників та службовців від усіх вражаючих факторів зброї масового ураження;
- здатністю інженерно-технічного комплексу (ІТК) об'єкта протистояти вражаючим факторам ядерного вибуху;

- надійністю системи постачання об'єкта всім необхідним для виробництва продукції (сировиною, паливом, що комплектують виробами, електроенергією, водою, газом тощо.);

- захищеності об'єкта від вторинних вражаючих факторів (пожеж, вибухів, затоплень, зараження місцевості отруйними і сильнодіючими отруйними речовинами);

- стійкістю і безперервністю керування виробництвом і цивільною обороною;

- підготовленість об'єкта до проведення рятувальних та інших невідкладних робіт і робіт з відновленням порушеного виробництва. Перераховані фактори визначають собою й основні, загальні для всіх об'єктів господарювання, шляхи підвищення стійкості роботи в надзвичайних ситуаціях, а саме:

- забезпечення надійного захисту робітників та службовців від вражаючих факторів зброї масового ураження;

- захист основних виробничих фондів від вражаючих факторів, у тому числі й від вторинних;

- підвищення надійності й оперативності керування виробництвом;

- забезпечення стійкості постачання всім необхідним для випуску запланованої на час надзвичайних ситуацій продукцією;

- підготовка до відновлення порушеного виробництва.

Захист робітників та службовців в умовах НС мирного і воєнного часу. Це найголовніша задача по підвищенню стійкості роботи об'єкта господарювання.

Робітники й службовці – головна продуктивна сила і тому стійкість економіки визначається, насамперед, здатністю захистити і зберегти цю силу. Військові конфлікти супроводжуються руйнуванням будинків, споруджень і знищенням основної продуктивної сили – працюючого населення [57].

Тому серед усіх задач по підвищенню стійкості роботи об'єктів харчових підприємств основною є задача завчасного вживання заходів по забезпеченню захисту робітників та службовців і членів їхніх родин.

Захист робітників та службовців від зброї масової поразки в сучасних умовах здійснюється трьома основними способами:

- укриття людей у захисних спорудженнях (сховищах, протирадіаційних укриттях);
- проведення евакуації робітників, службовців і членів їхніх родин;
- використання засобів індивідуального захисту, а також проведенням заходів щодо протирадіаційного, протихімічного і протибактеріологічного захисту з урахуванням конкретних обставин.

Варто також підкреслити, що найважливішою умовою успішного вирішення задачі захисту людей є навчання їх правилам дії по сигналах оповіщення цивільного захисту, застосуванню способів і засобів захисту, наданню самодопомоги і взаємодопомоги, діям у складі формувань ЦЗ.

Отже, зросло значення економіки в забезпеченні обороноздатності країни. Реальна загроза руйнування її з використанням сучасних засобів нападу висувають у число основних задач підвищення стабільної роботи об'єктів господарювання у воєнний час. Виконання цієї задачі покладається на сили цивільної захисту. Підвищення стійкості роботи досягається проведенням ряду організаційних та інженерно-технічних заходів, що враховують вимоги ЦЗ та БЖД [57].

Результати оцінки стійкості роботи харчових підприємств спрямованих на забезпечення безперебійності виробничого процесу в надзвичайній ситуації допомагають досягти максимального зниження можливих втрат і руйнувань [57].

ВИСНОВКИ

Під час переробки м'ясної продукції використовується велика кількість добавок для збереження якості продукту та терміну зберігання. Із зростанням інтересу до здорової їжі натуральні рослинні добавки використовуються як альтернатива синтетичним добавкам. Тому в даних дослідженнях було обрано використання натурального екстракту розмарину із чудовою антибактеріальною активністю.

Аналіз досліджень процесу зберігання вареної ковбаси показав, що в контрольному зразку до 7-ї доби зберігання спостерігали погіршення смакових та ароматичних властивостей, а на 10-ту добу продукт непридатний до вживання. Досліджувальні зразки відрізнялися як тривалішим терміном зберігання, так і зміною органолептичних показників, що спостерігали на 10-ту добу зберігання.

Отже, мікробіологічного дослідження показали, що варені ковбаси, вироблені з використанням екстракту розмарину, відповідають вимогам протягом 14 діб зберігання. Ці результати можна пояснити значною кількістю поліфенолів і флавоноїдів у рослинних екстрактах.

Таким чином, у ході проведених досліджень виявлено, що застосування екстракту розмарину при виробництві варених ковбас значно інгібує окислювальні процеси у готових продуктах, що збільшує термін зберігання. Це свідчить про те, що природні консерванти можуть загалом пригнічувати ріст мікроорганізмів і окислення обробленого м'яса, що доцільно для використання та впровадження у виробництво.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Zahorskyi V., Lipentsev A., Mazii N., Bashtannyk V. Strategic directions of state assistance to enterprises development in Ukraine: managerial and financial aspects. *Financial and credit activity: problems of theory and practice*. 2020. 2, 452-462. doi: 10.18371/fcaptp.v2i33.207230.
2. Ursachi C., Perta-Crisan S., Munteanu F. Strategies to Improve Meat Products' Quality. *Foods*. 2020. 9, article number 1883. doi: 10.3390/foods9121883.
3. Лаврук О. Відродження тваринництва та його роль у розвитку сільськогосподарських підприємств. *Агросвіт*. 2018. 17, с. 36-41.
4. Stepasyk L., Dramaretska K., Titenko Z., & Babiak N. The competitive environment diagnostics in the animal husbandry products market, *International Journal of Advanced Science and Technology*. 2020. 29(8s), 2551-2558.
5. Баль-Прилипко, Л., Ніколаєнко, М., Чередніченко, О., Даниленко, С. і Степасюк, Л. 2022. Актуальні проблеми м'ясопереробної галузі та практичні підходи до вдосконалення рецептур ковбасних виробів. *Продовольчі ресурси*. 10, 19 (Груд 2022), 26–37. DOI:<https://doi.org/10.31073/foodresources2022-19-03>.
6. Pasichnyi, V.; Bozhko, N.; Tischenko, V.; Kotliar, Y. Development of cooked smoked sausage on the basis of muskovy duck meat. *Food Sci. Technol*. 2019, 12, 102–109.
7. Rigdon, M.; Stelzleni, A.M.; McKee, R.W.; Pringle, T.D.; Bowker, B.; Zhuang, H.; Thippareddi, H. Texture and Quality of Chicken Sausage Formulated with Woody Breast Meat. *Poult. Sci*. 2021, 100, 100915.
8. Chen, H.; Wang, H.; Qi, J.; Wang, M.; Xu, X.; Zhou, G. Chicken Breast Quality—Normal, Pale, Soft and Exudative (PSE) and Woody—Influences the Functional Properties of Meat Batters. *Int. J. Food Sci. Technol*. 2017, 53, 654–664.
9. Cross, H.R.; Carpenter, Z.L.; Smith, G.C. Effects of intramuscular collagen and elastin on bovine muscle tenderness. *J. Food Sci*. 1973, 38, 998–1003.

10. Bogard, A.K.; Fuller, C.C.; Radke, V.; Selman, C.A.; Smith, K.E. Ground Beef Handling and Cooking Practices in Restaurants in Eight States. *J. Food Prot.* 2013, 76, 2132–2140.
11. Valsta, L.M.; Tapanainen, H.; Männistö, S. Meat Fats in Nutrition. *Meat*
12. Lu, F.; Kuhnle, G.K.; Cheng, Q. The Effect of Common Spices and Meat Type on the Formation of Heterocyclic Amines and Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in Deep-Fried Meatballs. *Food Control* 2018, 92, 399–411.
13. Surendran Nair, M.; Nair, D.V.T.; Kollanoor Johny, A.; Venkitanarayanan, K. Use of Food Preservatives and Additives in Meat and Their Detection Techniques. In *Meat Quality Analysis*; Academic Press: Cambridge, MA, USA, 2020; pp. 187–213.
14. Villalobos-Delgado, L.H.; Núñez-González, F.A.; Alarcon-Rojas, A.D.; Silva-Avila, N.J. Quality of Cooked Sausages with Added Beef or Pork Heart Surimi. *J. Food Process. Preserv.* 2020, 44, e14939.
15. Strashynskiy, I.; Fursik, O.; Pasichniy, V.; Marynin, A.; Goncharov, G. The study of properties of minces in boiled sausages with functional food composition use. *Eureka Life Sci.* 2016, 6, 31–36.
16. Strashynskiy, I.; Fursik, O.; Pasichniy, V.; Marynin, A.; Goncharov, G. Influence of Functional Food Composition on the Properties of Meat Mince Systems. *East.-Eur. J. Enterp. Technol.* 2016, 6, 53–58.
17. Rudy, M.; Kucharyk, S.; Duma-Kocan, P.; Stanisławczyk, R.; Gil, M. Unconventional Methods of Preserving Meat Products and Their Impact on Health and the Environment. *Sustainability* 2020, 12, 5948.
18. Morimoto, J.M.; Marchioni, D.M.L.; Cesar, C.L.G.; Fisberg, R.M. Statistical Innovations Improve Prevalence Estimates of Nutrient Risk Populations: Applications in São Paulo, Brazil. *J. Acad. Nutr. Diet.* 2012, 112, 1614–1618.
19. Pasichnyi, V.; Ukrainets, A.; Khrapachov, O.; Marynin, A.; Svyatnenko, R.; Moroz, O. Research into Efficiency of Pasterization of Boiled Sausage Products in Order to Improve Their Storage Term. *East.-Eur. J. Enterp. Technol.* 2018, 6, 21–28.

20. Akpan, I.P. Trends in Sausage Production. *Afr. J. Food Sci. Technol.* 2017, 8, 81–84.
21. Naik, H.R.; Amin, T. Processing and Preservation Of Meat and Meat Products. In *Food Processing and Preservation*; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2021; pp. 159–170.
22. Danyliv, M.M.; Vasilenko, O.A.; Ozherelyeva, O.N.; Shestakova, Y.A. Improvement of Sausage Production Technology. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 2019, 341, 012131.
23. Danyliv, M.M.; Vasilenko, O.A.; Ozherelyeva, O.N.; Stanislavskaya, E.B. Developing a Technology for Ground Meat Low-Fat Semi-Products. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci.* 2021, 624, 012165.
24. Kurćubić, V.; Vukašinović, M.; Mašković, P.; Petrović, M. Examination of the certain chemical characteristics of different types of boiled sausages produced in Serbia. *J. Cent. Eur. Agric.* 2012, 13, 643–653.
25. Sinegubov, J.K. Study of Consumer Requirements for the Quality of Boiled Sausage Products; Russian State Agrarian University-Moscow State Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev: Moscow, Russia, 2021.
26. Ivanova, L.A.; Charushina, E.B.; Khodareva, E.V. Of Discrepancy Prediction Algorithm in the Model of Improve the Quality of Serial Processes of Engineering Production. *J. Phys. Conf. Ser.* 2019, 1399, 033012.
27. Fursik, O.; Strashynskiy, I.; Pasichny, V.; Kochubei-Lytvynenko, O. Quality assessment of proteins in cooked sausages with food compositions. *Food Sci. Technol.* 2018, 12, 80–88.
28. Güemes-Vera, N.; Zamora-Natera, J.F.; Soto, S.S. Frankfurter Sausage Texture Is Affected by Using Isolate, Concentrate and Flour of *Lupinus Albus* and Pork Skin Proteins. *Food Res.* 2018, 2, 234–239.
29. Cardona-Hincapié, J.A.; Restrepo-Molina, D.A.; López-Vargas, J.H. Effect of a Total Substitution of Vegetable Protein and Phosphates on Shrinkage by Cooking and Purging in Chopped York Ham. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín* 2020, 73, 9333–9340.

30. Fursik, O.; Strashynskiy, I.; Pasichnyi, V.; Svyatnenko, R. Biological Efficiency of Cooked Sausages Protein. *Sci. Messenger LNU Vet. Med. Biotechnol.* 2019, 21, 48–53.
31. Houmy, N.; Melhaoui, R.; Belhaj, K.; Richel, A.; Sindic, M.; Hano, C.; Kodad, S.; Mihamou, A.; Addi, M.; Abid, M.; et al. Chemical Characterization of Almond Meal as a Co-Product of the Mechanical Extraction of Almond Oil. *E3S Web Conf.* 2020, 183, 04004.
32. Kaur, D.; Rasane, P.; Singh, J.; Kaur, S.; Kumar, V.; Mahato, D.K.; Dey, A.; Dhawan, K.; Kumar, S. Nutritional Interventions for Elderly and Considerations for the Development of Geriatric Foods. *Curr. Aging Sci.* 2019, 12, 15–27.
33. Al-Atif, H. Collagen Supplements for Aging and Wrinkles: A Paradigm Shift in the Field of Dermatology and Cosmetics. *Dermatol. Pract. Concept.* 2022, 12, e2022018.
34. Tobin, D.J. Introduction to Skin Aging. *J. Tissue Viability* 2017, 26, 37–46.
35. Barbosa, M.C.; Grosso, R.A.; Fader, C.M. Hallmarks of Aging: An Autophagic Perspective. *Front. Endocrinol.* 2019, 9, 790.
36. Zhang, L.; Zhang, S.; Song, H.; Li, B. Ingestion of Collagen Hydrolysates Alleviates Skin Chronological Aging in an Aged Mouse Model by Increasing Collagen Synthesis. *Food Funct.* 2020, 11, 5573–5580.
37. Exposito, J.-Y.; Valcourt, U.; Cluzel, C.; Lethias, C. The Fibrillar Collagen Family. *Int. J. Mol. Sci.* 2010, 11, 407–426.
38. Domingo, C.J.A.; Sartagoda, K.J.; Catandijan, N.J.C.; Yasin, N.K. Impact of Vegetable Fat on the Sensory and Physicochemical Quality Characteristics of Chevron Sausage. *Appl. Food Res.* 2023, 3, 100265.
39. Guntarti, A.; Ahda, M.; Kusbandari, A. Determining Fatty Acids and Halal Authentication of Sausage. *Food Res.* 2019, 4, 495–499.
40. Choi, S.-M.; Choi, J.-H.; Choi, Y.-S.; Kim, H.-W.; Kim, H.-Y.; Lee, M.-A.; Hwang, K.-E.; Lee, J.-W.; Kim, C.-J. Effects of Kimchi Powder on the Quality Properties of Emulsion Type Sausage Made with Irradiated Pork Meat. *Korean J. Food Sci. Anim. Resour.* 2011, 31, 649–657.

41. Álvarez García, C.; Marcet Manrique, I. Meat Proteins as a Potential Source of Bioactive Ingredients for Food and Pharmaceutical Use. In *Novel Proteins for Food, Pharmaceuticals and Agriculture*; Wiley: Hoboken, NJ, USA, 2018; pp. 29–49.
42. Mora, L.; Gallego, M.; Toldrá, F. ACEI-Inhibitory Peptides Naturally Generated in Meat and Meat Products and Their Health Relevance. *Nutrients* 2018, 10, 1259.
43. Pereira, A.G.T.; Ramos, E.M.; Teixeira, J.T.; Cardoso, G.P.; Ramos, A.L.S.; Fontes, P.R. Effects of the Addition of Mechanically Deboned Poultry Meat and Collagen Fibers on Quality Characteristics of Frankfurter-Type Sausages. *Meat Sci.* 2011, 89, 519–525.
44. Kamani, M.H.; Meera, M.S.; Bhaskar, N.; Modi, V.K. Partial and Total Replacement of Meat by Plant-Based Proteins in Chicken Sausage: Evaluation of Mechanical, Physico-Chemical and Sensory Characteristics. *J. Food Sci. Technol.* 2019, 56, 2660–2669.
45. Ahmad, S.; Rizawi, J.A.; Srivastava, P.K. Effect of Soy Protein Isolate Incorporation on Quality Characteristics and Shelf-Life of Buffalo Meat Emulsion Sausage. *J. Food Sci. Technol.* 2010, 47, 290–294.
46. М'ясовмісна варена ковбаса «Качина» з екстрактом журавлини (Патент на корисну модель № 119891) URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/items/cb19e742-cd6e-47a0-b1d7-3bc122b06b44> (дата звернення 10.10.2024)
47. Варена ковбаса (Патент на корисну модель № 66091) URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/items/906cf73a-3059-41c4-b856-34fd0a246ea5> (дата звернення 10.10.2024)
48. ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні січені. Технічні умови. Зі змінами та поправками
49. Application of plant extracts to improve the shelf-life, nutritional and health-related properties of ready-to-eat meat products URL:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030917401830336X> (дата звернення 10.10.2024)

50. Effect of rosemary extract, chitosan and α -tocopherol on microbiological parameters and lipid oxidation of fresh pork sausages stored at 4 °C URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0309174006003664> (дата звернення 11.10.2024)

51. Effects of Natural Extract Mixtures on the Quality Characteristics of Sausages during Refrigerated Storage URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10789555/> (дата звернення 11.10.2024)

52. ANTIOXIDANT PLANT EXTRACTS IN THE MEAT PROCESSING INDUSTRY URL: https://biotechnology.kiev.ua/images/BTA/2016/2_2016/ukrainets_2_2016.pdf (дата звернення 11.10.2024)

53. Plant extracts as natural antioxidants in meat processing URL: <https://www.agrojournal.org/25/01s-06.pdf> (дата звернення 11.10.2024)

54. Rosemary Extract in Food and Nutrition URL: <https://periodical.knowde.com/rosemary-extract-in-food-and-nutrition/> (дата звернення 11.10.2024)

55. Антіпова Л.В. Методи дослідження м'яса та м'ясних продуктів /Л.В. Антіпова, І.А. Глотова, І.А. Рогів. М.: Колос. - 2001. - С. 376

56. Законодавство України про охорону праці: збірник нормативних актів. Київ, 1995. Т. 3. с. 32,61.

57. Кафедра охорони праці, промислової та цивільної безпеки | Офіційний сайт. URL: http://opcb.kpi.ua/wp-content/uploads/2014/09/Лекц_я-4.pdf (дата звернення: 08.12.2022).

58. Кодекс законів про працю України. Юридична енциклопедія : [у 6 т.], ред. кол. Ю. С. Шемшученко. К. : Українська енциклопедія ім. М. П. Бажана, 2001. Т. 3 : К .М.792 с.

59. KEEPING QUALITY AND DELIVERY OF SAUSAGES TO RETAILERS URL: <https://www.fao.org/4/x6556e/X6556E09.htm> (дата звернення: 08.12.2022).

ДОДАТКИ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя (Україна)
Університет імені П'єра і Марії Кюрі (Франція)
Маріборський університет (Словенія)
Технічний університет у Кошиці (Словаччина)
Вільнюський технічний університет ім. Гедимінаса (Литва)
Наукове товариство ім. Т.Шевченка

АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**Збірник
тез доповідей**

**ХІІ Міжнародної науково-практичної
конференції молодих учених та студентів
11-12 грудня 2024 року**



**УКРАЇНА
ТЕРНОПІЛЬ – 2024**

*Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів
«АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ» – Тернопіль, 11-12 грудня 2024 року*

A43

Актуальні задачі сучасних технологій : зб. тез доповідей XIII міжнар. наук.-практ. конф. Молодих учених та студентів, (Тернопіль, 11-12 грудня 2024) / М-во освіти і науки України, Терн. націон. техн. ун-т ім. І. Пулюя [та ін.]. – Тернопіль: ФОРП Палкишич В. А., 2024. – 543. ISBN 978-617-7875-88-7

ПРОГРАМНИЙ КОМПІТЕТ

Голова: Митник Микола Мирославович – к.т.н., доцент, Ректор ТНТУ ім. І. Пулюя (Україна)

Заступник голови: Марущак Павло Орестович – д.т.н., проф. ТНТУ ім. І. Пулюя (Україна)

Вчений секретар: Гладь Сергій Володимирович – к.т.н., ст. викл. ТНТУ ім. І. Пулюя (Україна)

Члени: Вузерер Т. – професор факультету інженерної механіки Маріборського університету (Словенія); Вікши Я. – професор кафедри технології металів Технічного університету у Кошице (Словаччина); Прентковскіс О. – декан факультету Вільнюського технічного університету ім. Гедимінаса (Литва); Сташович Ф. – завідувач кафедри обробки матеріалів тиском Жешувського політехнічного університету ім. Лукашевича (Польща); Андрейків О. – д.т.н., професор кафедри механіки Львівського національного університету ім. І. Франка, член-корр. НАН України.

Адреса оргкомітету:

ТНТУ ім. І. Пулюя, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, 46001,

тел. 0971640355, факс (0352) 255798

E-mail: sergiigladol@gmail.com

Редагування, оформлення, верстка: Гладь С.В.

СЕКЦІЇ КОНФЕРЕНЦІЇ, ЯКІ ПРЕДСТВЛЕНІ В ЗБІРНИКУ

- фізико-технічні основи розвитку нових технологій;
- нові матеріали, міцність і довговічність елементів конструкцій;
- сучасні технології в будівництві, машино- та приладобудуванні;
- сучасні технології на транспорті;
- електротехніка та енергозбереження;
- фундаментальні проблеми харчових, біо- та нанотехнологій;
- економічні та соціальні аспекти нових технологій;
- комп'ютерно-інформаційні технології та системи зв'язу.

СЕКЦІЯ: ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧОВИХ, БІО- ТА НАНОТЕХНОЛОГІЙ

УДК 637.5

А.Т. Лялик, к.т.н. А.А. Чайківський
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ У ВИРОБНИЦТВІ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ

A.T. Lialyk Ph.D; A.A. Chaikivskyy

USE OF PLANT EXTRACTS IN THE PRODUCTION OF MEAT PRODUCTS

М'ясна продукція є важливим джерелом високоякісного білка та незамінних жирних кислот. В останні роки споживання м'ясних виробів значно зросло. Через різні традиції, культури, релігії та інші фактори основні види їстівного м'яса відрізняються в різних країнах. Проте, незалежно від виду м'яса, попит споживачів завжди зосереджується на поживності, безпеці та сенсорній якості. Найбільш привабливими факторами м'ясних виробів для споживачів є свіжість, тривала зберігальність та відсутність хімічних консервантів. Підтримання належної якості м'ясних продуктів може підвищити безпеку споживачів, зберегти унікальний поживний склад м'ясних продуктів і уникнути харчових відходів і потенційних економічних втрат. Тому якість м'яса стала ключем до стимулювання розвитку м'ясної промисловості. Проблема збереження якості м'ясних продуктів викликає великий інтерес до використання рослинних екстрактів у м'ясних виробках [1].

Рослинні екстракти все більше стають важливими добавками в харчовій промисловості завдяки їх антиокислювальному і антибактеріальному властивостям. Використання рослинних екстрактів, як джерела біологічно активних сполук стає привабливою стратегією підвищення якості та корисних властивостей м'ясних виробів. Дійсно, враховуючи їхню природну походження, біологічно активні сполуки, отримані з рослин (таким як екстракт сої, крошеня, шалі, лаванди та олія кроху) є чудовими кандидатами на заміну синтетичним добавкам, які як правило, викликають такіж, що мають токсикологічні та алергогенні ефекти [2, 3].

У багатьох роботах особливо та систематично розглянуто переваги рослинних екстрактів для м'ясних продуктів, включаючи методи екстракції та антиокислювальні властивості, консервуючий ефект, особливі характеристики. Проте більшість наукових даних мають певні обмеження та суб'єктивність, не повністю враховують природу м'ясних продуктів. Зазначай вони зосереджувалися на зберіганні або поживній цінності, але ігнорували вплив натуральних рослинних екстрактів на смак і текстуру м'яса. Крім того, відсутність кількісних досліджень також є однією зі слабких сторін традиційних наукових оглядів. Отже, доцільно включити застосування рослинних екстрактів для покращення тривалості зберігання та якісних показників м'ясних виробів.

Література

1. Effect of natural plant extracts on the quality of meat products: a meta-analysis URL: <https://www.maxapress.com/article/doi/10.48130/FMR-2023-0015> (дата звернення 5.10.2024)
2. Green Extraction of Bioactive Compounds from Plant Biomass and Their Application in Meat as Natural Antioxidant URL: <https://www.mdpi.com/2076-3921/10/9/1465> (дата звернення 5.10.2024)
3. Application of plant extracts to improve the shelf-life, nutritional and health-related properties of ready-to-eat meat products URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S030917401830336X> (дата звернення 5.10.2024)

Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених та студентів
«АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ» – Тернопіль, 11-12 грудня 2024 року

23. М.В. Незвідомський, М.Б. Кошар, П.М. Якимчук, М.А. Горлячук, І.А. Войтович 293
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ І РОЛЬ
ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ
24. М.М. Жуковський, О.А. Буняк 295
ВПЛИВ НЕВІДПОВІДНОСТІ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА
НАДІЙНІСТЬ РОБОТИ ДВИГУНІВ
25. М.М. Зінь, Ю.Б. Палайний 296
МОДЕЛІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ РЕГІОНУ УКРАЇНИ ПІД ЧАС ВІЙНИ З
РЕГУЛЯРНИМИ МАСОВАНИМИ РАКЕТНО-ДРОНОВИМИ АТАКАМИ
ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ
26. М.С. Голуб'юк, А.З. Стасів, І.М. Сивак 298
АВТОМАТИЗОВАНИЙ КОМПЛЕКС ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ
ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ
27. Мамрик О 299
ДОСЛІДЖЕННЯ ІНВЕРТОРНИХ СИСТЕМ БЕЗПЕРЕБІЙНОГО ЖИВЛЕННЯ В
ПЕРІОД МАСОВИХ ВІДКЛЮЧЕНЬ СВІТЛА
28. Н.С. Ляшковець, Я.М. Осалпа 301
РОЛЬ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ НАКОПИЧЕННЯ ЕНЕРГІЇ У
ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИЙ СИСТЕМІ
29. О.В. Демчук, В.І. Гетманюк, І.В. Белякова 302
РОЗРОБКА СИСТЕМИ ОБЛІКУ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ КОТЕЛЬНИ
30. О.М. Федорак, І.І. Зюбак, Я.М. Осалпа 303
АНАЛІЗ ВИМОГ ДО СИСТЕМ ОСВІТЛЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ БУДІВЕЛЬ ЗАКЛАДІВ
ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я
31. О.П. Трухан, Ю.Б. Палайний 304
МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ КЛЮЧІВ ШИФРУВАННЯ В МЕРЕЖАХ ТЕТРА ДЛЯ
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ СИСТЕМ
32. Попович М, Нелощитко Л.М 305
СОНЯЧНІ БАТАРЕЇ В ГРОМАДСЬКОМУ ТРАНСПОРТІ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ
33. Р.В. Кутень 307
МЕХАНІЧНІ НАВАНТАЖЕННЯ ЯКІ ВИНИКАЮТЬ ПРИ РОБОТІ ВАЛІВ
ЕЛЕКТРИЧНИХ ДВИГУНІВ
34. С. М. Брун, В. В. Каспрук 308
СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОДВИГУНІВ
35. Ю.З. Кішук, А.З. Стасів, І.М. Сивак 309
ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЬ КОРОТКОГО ЗАМИКАННЯ НА ЛІНІЯХ З
ВІДГАЛУЖЕННЯМИ
36. Яворський Б 310
Ядерні батареї: технологія майбутнього в компактному розмірі

СЕКЦІЯ: ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ХАРЧОВИХ, БІО- ТА НАНОТЕХНОЛОГІЙ

1. А.Т. Лялик, к.т.н. А.А. Чайківський 312
ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННИХ ЕКСТРАКТІВ У ВИРОБНИЦТВІ М'ЯСНИХ
ВИРОБІВ