

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва**  
**Кафедра харчових технологій**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

до кваліфікаційної роботи на здобуття вищої освіти  
ступеня бакалавр

на тему: **Удосконалення технології ковбас вареної групи**  
**функціонального призначення**

Виконав: здобувач вищої освіти  
за освітньо-професійною програмою  
Харчові технології  
спеціальності 181 Харчові технології  
ступеня вищої освіти бакалавр  
групи 181ХТ\_бд\_2018  
Моргун Л.В.  
Керівник: Юхно В.М.  
Рецензент: Усенко С.О.

**Полтава – 2022 року**

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет технології виробництва і переробки продукції тваринництва  
Кафедра харчових технологій**

Освітньо-професійна програма Харчові технології

Спеціальність 181 Харчові технології

Ступінь вищої освіти бакалавр

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри харчових технологій,  
к.т. н., доцент

\_\_\_\_\_ Ніна БУДНИК

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 року

**З А В Д А Н Н Я  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ**

\_\_\_\_\_ Моргун Луїза Валеріївна \_\_\_\_\_

1. Тема роботи: Удосконалення технології ковбас вареної групи функціонального призначення \_\_\_\_\_  
керівник роботи к.с.-г.н., доцент кафедри харчових технологій, Юхно В.М. \_\_\_\_\_  
(наукове звання, посада, прізвище та ініціали керівника роботи)  
затвержені наказом ПДАУ від «01» «квітня» 2022 року № «187-ст»
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «23» «травня» 2022 р.
3. Вихідні дані до роботи: Технологія переробки м'ясної сировини, варена ковбаса, яловичина, свинина, курятина, гарбузовий сік, варені ковбасні вироди функціонального призначення \_\_\_\_\_
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ \_\_\_\_\_  
РОЗДІЛ 1. Огляд літератури \_\_\_\_\_  
1.1 Сировинна база м'ясопереробних підприємств \_\_\_\_\_  
1.2. Основні вимоги до сировини при виробництві ковбас вареної групи \_\_\_\_\_  
1.3. Загальна технологія варених ковбас \_\_\_\_\_  
1.4. Інноваційні розробки у технології варених ковбас функціонального призначення \_\_\_\_\_  
РОЗДІЛ 2. Матеріали та методи досліджень \_\_\_\_\_  
2.1. Загальна схема досліджень \_\_\_\_\_  
2.2. Технологія вареної ковбаси в умовах підприємства \_\_\_\_\_

2.3. Методи контролю якості сировини та готової продукції
РОЗДІЛ 3. Результати власних досліджень
3.1. Використання рослинної сировини у технології м'ясних продуктів
3.2. Технологія вареної ковбаси функціонального призначення з використанням курячого м'яса та гарбузового соку
3.3. Результати контролю якості та безпечності готового продукту
3.4. Економічна ефективність
Висновки та пропозиції
Список використаних джерел
Додатки

5. Перелік графічного матеріалу: схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження відповідні схеми, рисунки, додатки

6. Дата видачі завдання: «15» «вересня» 2021 р.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір і затвердження теми роботи.	15-21.09.2021	
2	Складання і затвердження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	22-24.09.2021	
3	Опрацювання літературних джерел	25.09.2021 – 25.10.2021	
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	26.10.2021 – 26.11.2021	
5	Виконання теоретичного розділу роботи	27.11.2021 – 27.12.2021	
6	Засвоєння та опробування методик досліджень	28.12.2021 – 02.02.2022	
7	Виконання власних досліджень	03.02.2022 – 03.03.2022	
8	Оформлення тексту роботи	04.03.2022 – 15.05.2022	
9	Попередній захист роботи на кафедрі	16.05.2022 – 22.05.2022	
10	Нормоконтроль та перевірка на плагіат	23.05.2022 – 26.05.2022	
11	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	27.05.2022 – 07.06.2022	
12	Захист кваліфікаційної роботи	08-15.06.2022	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_  
(підпис)

Луїза МОРГУН  
(Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ ЗВО)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
(підпис)

Віктор ЮХНО  
(Власне ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

## АНОТАЦІЯ

Моргун Луїза Валеріївна

**Тема кваліфікаційної роботи:** Удосконалення технології ковбас вареної групи функціонального призначення

Кваліфікаційна робота за освітньо-професійною програмою Харчові технології першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 181 Харчові технології.

Полтавський державний аграрний університет, м. Полтава, 2022 рік.

Метою кваліфікаційної роботи було вивчити та проаналізувати технологію виробництва і контролю якості варених ковбас в умовах підприємства, розробити рецептуру ковбасних виробів функціонального призначення та дослідити їх якість й безпечність.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки на 50 сторінках, яка містить 75 джерел спеціальної, наукової та довідникової літератури, 10 таблиць та 8 рисунків.

**Короткий зміст одержаних результатів:** Обґрунтовано актуальність проведення досліджень за темою кваліфікаційної роботи. Проведено аналітичний огляд джерел наукової, довідникової літератури та періодичних видань, що стосуються стану сировинної бази м'ясопереробних підприємств в Україні, вимогам до сировини, загальної технології варених ковбас та різноманітних інновацій у рецептурах варених ковбас. Описано місце, об'єкт, загальну методику проведення досліджень, загальну технологію варених ковбас на прикладі «Переясловська» в умовах підприємства та детально розкрито методики органолептичних, технохімічних та мікробіологічних досліджень сировини та готового продукту. Викладено основні результати проведених досліджень, а саме розробка рецептури вареної ковбаси шляхом заміни напівжирної свинини курятиною та додатковим внесенням до фаршу гарбузового соку в різних співвідношеннях, в умовах кафедри апробована технологія виробництва оптимізованої вареної ковбаси та проведені дослідження з якості і безпечності готового продукту, проведений аналіз основних результатів виконаних досліджень та економічної ефективності розробки нового продукту.

Оптимізовані ковбасні вироби є високоякісним продуктом з функціональними властивостями, які відповідали усім показникам якості і безпечності готового продукту.

Керівництву підприємства рекомендуємо розглянути рецептури варених ковбасних виробів функціонального призначення із заміною напівжирної свинини курятиною із додаванням гарбузового соку та включити у технологічну карту варених ковбас підприємства.

## ANNOTATION

Morgun Louise V.

**Theme of qualification work:** Improving the technology of cooked group sausages

Qualification work on the educational-professional program Food Technologies of the first (bachelor's) level of higher education, specialty 181 Food Technologies.

Poltava State Agrarian University, Poltava, 2022.

The purpose of the qualification work was to study and analyze the technology of production and quality control of cooked sausages in the enterprise, to develop a recipe for sausages for functional purposes and to investigate their quality and safety.

The qualification work consists of an explanatory note of 50 pages, which contains 75 sources of special, scientific and reference books, 10 tables and 8 figures.

**Summary of the obtained results:** The relevance of research on the topic of qualification work is substantiated. An analytical review of sources of scientific, reference literature and periodicals on the state of the raw material base of meat processing enterprises in Ukraine, the requirements for raw materials, general technology of cooked sausages and various innovations in recipes for cooked sausages. The place, object, general research methods, general technology of cooked sausages on the example of "Pereyaslovskaya" in the enterprise are described and methods of organoleptic, technochemical and microbiological research of raw materials and finished product are described in detail. The main results of the research are presented, namely the development of cooked sausage recipe by replacing semi-fat pork with chicken and additional addition of minced pumpkin juice in different proportions, the technology of optimized cooked sausage production the results of research and economic efficiency of new product development.

Optimized sausages are a high-quality product with functional properties that meet all the quality and safety of the finished product.

The company's management is recommended to consider the recipes of cooked sausages for functional purposes with the replacement of semi-fat pork with chicken with the addition of pumpkin juice and include in the technological map of cooked sausages of the company.

## ЗМІСТ

Вступ.....	7
Розділ 1. Огляд літератури.....	9
1.1. Сировинна база м'ясопереробних підприємств.....	9
1.2. Основні вимоги до сировини при виробництві ковбас вареної групи .....	11
1.3. Загальна технологія варених ковбас.....	16
1.4. Інноваційні розробки у технології варених ковбас функціонального призначення .....	21
Розділ 2. Матеріали та методи досліджень.....	24
2.1. Загальна схема досліджень .....	24
2.2. Технологія вареної ковбаси в умовах підприємства .....	25
2.3. Методи контролю якості сировини та готової продукції.....	28
Розділ 3. Результати власних досліджень .....	39
3.1. Використання рослинної сировини у технології м'ясних продуктів.....	39
3.2. Технологія вареної ковбаси функціонального призначення з використанням курячого м'яса та гарбузового соку .....	42
3.3. Результати контролю якості та безпечності готового продукту .....	46
3.4. Економічна ефективність .....	51
Висновки та пропозиції .....	54
Список використаних джерел.....	55
Додатки .....	63

## ВСТУП

М'ясопереробна галузь є однією з найважливіших галузей у структурі харчової промисловості та продовольчої безпеки України. Значна частина від загального обсягу м'ясопродуктів припадає на ковбасні вироби, більшість з яких вареної групи [1]. Виробництво ковбас вареної групи є однією з найбільших часток в прибутку будь якого м'ясопереробного підприємства. Варені ковбаси являють собою продукт приємний на смак та з привабливою структурою. У технології ковбас вареної групи використовують різноманітну сировину (частини голів, рубець, легені, кров, язик та інші субпродукти), яку важко використовувати при виробництві інших м'ясопродуктів. Використання цих та інших побічних харчових продуктів має суттєве значення в розвиваючих країнах, в яких є необхідність підвищити гігієнічний стандарт [2].

Удосконалення та оптимізація технологій, особливо на етапі розробки рецептур, м'ясомістких продуктів є одним із перспективних напрямків м'ясної промисловості.

Емульсовані ковбасні вироби, куди відносяться і варені ковбаси, є одними із найуживаніших м'ясних продуктів в багатьох країнах світу і України зокрема. Проте їх використання не рекомендується в дієтах здорового харчування у зв'язку з високим вмістом насичених жирів, вживання яких може викликати різні захворювання, в першу чергу серцево-судинної та ендокринної систем, про що наголошує Міністерство охорони здоров'я [3, 4].

Відповідно до концепцій здорового харчування надзвичайно важливо знизити вміст жирів в харчових продуктах, але для м'ясопереробної промисловості це несе серйозну проблему, оскільки жир впливає на кінцеві властивості готового продукту. Жирні кислоти та сполуки на їх основі стабілізують білково-гелеву структуру в вареній ковбасі, сприяють її соковитості, аромату, смаку та утворенню ніжної консистенції. Також жир попереджає осаджування білків під час виробництва ковбас та сприяє структурній стабільності емульгованих м'ясних продуктів, забезпечуючи

високу стабільність при збереженні. Зниження вмісту жиру з одночасним додаванням неліпідних замінників є одним з інноваційних методів для покращення корисних властивостей м'ясних продуктів без зниження їх якості [8]. Деякі автори у технології ковбасних виробів замість тваринного жиру використовували вуглеводи, білки, рослинні жири та інші біологічно-активні речовини рослинного походження, завдяки чого отримали м'ясні продукти оздоровчого або функціонального призначення [6-11].

Упродовж останніх років науковцями та технологами в м'ясопереробній галузі розробляються рецептури варених ковбасних виробів шляхом комбінування основних компонентів рецептури введенням біологічно активних добавок (БАД) рослинного походження. У зв'язку з цим наявний асортимент продукції постійно змінюється та пристосовується до нових потреб споживачів. Тому пошук шляхів та дослідження щодо розробки рецептури ковбасних виробів функціонального призначення є на сьогоднішній день актуальною задачею.

**Метою** нашої роботи було вивчити та проаналізувати технологію виробництва і контролю якості варених ковбас в умовах підприємства, розробити рецептуру ковбасних виробів функціонального призначення та дослідити їх якість й безпечність.

Для досягнення вказаної мети вирішувались наступні **завдання**:

1. Зробити аналіз літературних джерел за обраною темою;
2. Вивчити технологію варених ковбас в умовах підприємства;
3. Засвоїти методи контролю якості та безпечності виробництва варених ковбас;
4. Розробити рецептуру ковбасних виробів вареної групи функціонального призначення та перевірити якість і безпечність отриманого продукту;
5. Визначити економічну ефективність розробленого м'ясного продукту.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Сировинна база м'ясопереробних підприємств

Галузь тваринницька відіграє найвагомішу роль у забезпеченні м'ясопереробної промисловості сировинною базою.

В останні роки сировинна база тваринництва України розширювалась за рахунок прискореного розвитку птахівництва в таких областях як: Вінницька, Чернівецька Івано-Франківська, а також на підконтрольних територіях Донецької та Луганської областей.

За даними Державної служби статистики України станом на 1 січня 2022 року чисельність великої рогатої худоби (ВРХ) в Україні у всіх категоріях господарств в порівнянні з даними на 1 січня 2021 р. знизилася на 5,6 %. Найбільша ВРХ у загальному секторі становила у Вінницькій області (228,8 тис. голів), а найменше у підконтрольних територіях Луганської області (47,1 тис. голів). У господарствах приватного сектора кількість ВРХ найбільше становила у Хмельницькій області (178,9 тис. голів), а найменше у підконтрольних територіях Донецької області (27,6 тис. голів) [12].

Чисельність свиней станом на 2022 рік дещо збільшилась (на 1,2 %) і така тенденція спостерігається в багатьох областях України. Найбільше поголів'я свиней збільшилась у Черкаській (1,9 %) та Полтавській (1,5 %) областях.

Чисельність поголів'я птиці у порівнянні з січнем 2021 року збільшилась на 2,1 %. Ріст характерний для 14 областей України. Найбільше у Вінницькій (+ 28,4 %) області [12].

Можна зробити висновок, що за останні роки в Україні зберігається тенденція до зменшення чисельності ВРХ, дещо стабілізувалась чисельність свиноголів'я та продовжує наростати поголів'я птиці. В наслідок нестабільної ситуації щодо розвитку тваринництва, спостерігається обмеженість в необхідному обсязі основної сировини для м'ясопереробних підприємств, що суттєво впливає на їх роботу. Завантаження виробничої

потужності підприємств м'ясної промисловості, згідно Державної служби статистики, складає лише 15...40 %. Кількість підприємств, що входять до складу м'ясної промисловості, станом на 2022 рік становить 72 м'ясокомбінатів, 9 м'ясопереробних заводів та ковбасних фабрик. У той же час з'явилися близько 3000 цехів середньої та малої потужностей, кількість яких зростає з кожним роком [12].

Аналізуючи реалізацію на забій сільськогосподарських тварин у господарствах усіх категорій відносно 2021 року збільшилась майже на 3 %, в тому числі за рахунок великих підприємств – зросло на 7 %, а у приватних господарствах – дещо зменшилось (на 1,4 %). Найнижчий рівень виробництва яловичини, що підтверджено і зниженням самого поголів'я. Відносно 2021 року кількість ВРХ на підприємствах знизилась на 1,8 %, а у господарствах населення – на 5,2 %. Щодо виробництва свинини то на підприємствах воно збільшилось майже на 3 %, а у господарствах населення дещо зменшилось (-1,7 %). Щодо виробництва м'яса птиці, то у господарствах усіх категорій воно збільшилося, а саме: на підприємствах на – 6,8 %, а у приватних господарствах – на 1,1 % [12].

За даними Державної служби статистики України, станом на 1 січня 2022 року виробництво продукції тваринництва на підприємствах збільшилось на 9,2 %. З них виробництво яловичини знизилось на 1,1 %, свинини та птиці збільшилось на 5,1 % та 6,4 % відповідно [12].

Проте наявність значної кількості м'яса птиці на вітчизняному ринку для виробників ковбасних виробів не вирішує проблему забезпечення сировиною, оскільки таке м'ясо використовується як сировина лише у технології незначної категорії ковбасних виробів, близько 15 % від усіх видів м'ясних продуктів. Але за рахунок стрімкого зростання поголів'я птиці на фоні зниження поголів'я інших сільськогосподарських тварин, в першу чергу ВРХ частка м'яса птиці в рецептурах ковбасних виробів буде зростати, про що говорять численні літературні дані [13-20].

Згідно статистичних даних об'єм виробництва ковбасних виробів за 2022 рік склав 308,3 тис.тон. Це майже на 5 % більше ніж за аналогічний період 2021 року (291,9 тис. тон). Основними виробниками даного виду м'ясопродуктів були господарства Вінницької, Дніпропетровської, Полтавської та підконтрольної території Донецької областей. На долю яких припала третина всього виробництва. Виробництво ковбас вареної групи у порівнянні з минулим роком збільшилося на 7 % [12].

Але за даними деяких дослідників обсяг виробництва м'яса і м'ясопродуктів залежить не тільки від організаційно-технологічних факторів виробництва і можливостей сировинної бази, а й від попиту на м'ясо та м'ясопродукти. Це в свою чергу впливає на кількість сировини, яка переробляється на м'ясопереробних підприємствах [1, 6, 21].

## **1.2. Основні вимоги до сировини при виробництві ковбас вареної групи**

Важливе значення для виробництва всіх м'ясних продуктів має вибір правильної сировини. Якість готової продукції, яка визначається хімічними і мікробіологічними властивостями, повинна бути високою, оскільки безумовною є правда про те, що готовий продукт не може бути більш високої якості, ніж інгредієнти які входять до його складу. Також у процесі виробництва вареної ковбаси слід використовувати інгредієнти в правильних пропорціях, щоб виготовляти не тільки якісний і безпечний продукт, але і економічно ефективний [22].

Для виробництва ковбасних виробів використовують різноманітну сировину, яку поділяють на основну і допоміжну. До основної належать різні види м'яса і субпродуктів, продукти багаті білком, це яйця, меланж, кров, молоко та молочні продукти, рис, соєвий білок тощо, а також зв'язувальні речовини –борошно, крохмаль та ін. Допоміжною сировиною є сіль, нітрити, спеції, вода, різноманітні рослинні добавки та наповнювачі, а для виробництва

продуктів функціонального призначення – речовини рослинного походження, або виділені з них БАР та інші біологічно-активні добавки [23].

Основу майже усіх ковбасних виробів складає яловичина, яка надає фаршу необхідної монолітності, липкості, соковитості, високої вологозв'язуючої здатності, а також характерного смаку та кольору. Яловичина характеризується підвищеним вмістом білків, зокрема міозину, який має високу здатність емульговувати жири, забезпечуючи міцну структуру ковбасного фаршу. Також, яловичина багата міоглобіном, який надає ковбасним виробам характерного забарвлення. М'ясо ВРХ для різноманітних видів ковбасних виробів добирають залежно від статі тварин, віку, кольору та його анатомічного походження. Віковий фактор впливає на жорсткість м'яса, але при цьому має високі зв'язуючі властивості. М'ясо молодняку зазвичай використовують для виробництва сосисок, сардельок і вищих сортів варених ковбас [23, 24].

Свинина характеризується високим вмістом поживних речовин. За кількістю мікроелементів воно випереджає яловичину. Завдяки ніжній м'язовій тканині, підвищеному вмісту жиру та його легкоплавності, вона покращує смакові якості і підвищує енергетичну цінність ковбасних виробів. Додавання свинини до фаршу покращує його пластичність, консистенцію, надає продукції специфічний смак і запах [23, 25].

Також при виробництві ковбасних виробів використовують м'ясо різноманітної сільськогосподарської птиці (курей, гусей, качок та індиків). Воно відрізняється більш ніжною консистенцією, але має менш міцну структуру волокон, ніж яловичина чи свинина [26].

Крім яловичини, свинини та м'яса птиці для виробництва ковбасних виробів використовують кролятину, баранину, конину, а також оленину, верблюжатину і м'ясо деяких диких тварин, придатне до вживання [22-26].

Слід зазначити що м'ясо, яке використовується у технології ковбасних виробів повинно бути доброякісним, свіжим, без ознак псування та прогірклості жиру отримане від здорових тварин. Правильний підбір м'ясної

сировини відповідно різним видам ковбас є основою для виготовлення якісної готової продукції [27].

Під час виробництва ковбасних виробів використовують м'ясо різного термічного стану – парне, охолоджене, підморожене, заморожене та м'ясо після розморозки.

Парне м'ясо є кращою сировиною для виготовлення сосисок і варених ковбас, забезпечуючи високий вихід і якість продукції. Охолоджене м'ясо є основною сировиною для виробництва всіх видів ковбас в тому числі і варених. При використанні охолодженого м'яса забезпечується добрий вихід і висока якість готової продукції. М'ясо, яке було заморожене та довго зберігалось, гірше утримує вологу і містить менше екстрактивних речовин. Його рекомендується використовувати у технології копчених ковбас [23].

Менш цінним є м'ясо після розморожування, внаслідок незворотніх фізико-хімічних процесів, які відбуваються в білках м'яса, а саме зниження вологозв'язуючої здатності і часткової втрати м'ясного соку, який є цінним в поживному відношенні [48].

У технології виробництва вищих сортів ковбас не допускається використання м'яса, що заморожувалось більше ніж раз і замороженої яловичини – понад 6 місяців [22].

Крім м'яса різних видів сільськогосподарських тварин використовують і різноманітні субпродукти, які отриманих від здорових тварин у парному, охолодженому та замороженому стані. Санітарно-гігієнічні вимоги до них висувають такі ж самі, як і до м'яса. До субпродуктів відносять печінку, язик, нирки, м'ясні обрізки, серце, діафрагму, м'ясокісткові хвости, вим'я яловиче, рубці, шлунки свинячі, м'ясо стравоходів, сичуги, хвости свинячі, легені, голови яловичі, свинячі і баранячі, трахеї, селезінки, путовий суглоб яловичий, ноги свинячі і баранячі, губи яловичі, вуха яловичі і свинячі [24, 26].

Також, у технології багатьох ковбасних виробів цінною сировиною є харчова кров отримана тільки від здорових тварин. Особливо ціниться стабілізована кров, яка має в своєму складі повноцінний білок фібриноген,

крім того вона підвищує емульгуювальну здатність та вміст білків у готовій продукції [13].

У ковбасному виробництві зазвичай використовують свинячий жир, оскільки він найбільш легкоплавний, присмний на смак і має вищу, в порівнянні з іншими тваринними жирами, поживну цінність. Він покращує пластичність фаршу і підвищує харчову цінність ковбас. Жир повинен бути якісним та не мати ознак псування [23, 25].

Крім вищезгаданої сировини у ковбасному виробництві як сировину використовують такі харчові продукти, як молоко, яйця, сир, крохмаль, пшеничне борошно, рослинні білки, крупи, а також допоміжні матеріали (кухонна сіль, нітрит натрію, фосфати), які підвищують зв'язуючу здатність фаршу, покращують споживчі властивості та смак продукту, частково замінюють дорогу м'ясну сировину [23, 26, 29].

Для надання різним видам ковбас властивих їм смаку і певних функціональних властивостей у ковбасному виробництві використовують кухонну сіль екстра, вищого та I сортів, яку відносять до допоміжної сировини. Також у технології ковбасних виробів функціонального призначення можна використовувати йодовану сіль [30].

Також при виробництві фаршированих, напівкопчених, копчених і варених ковбас, сардельок та м'ясних хлібів використовують цукор у вигляді цукрового піску. Для фіксації та надання бажаного кольору в ковбасному виробництві використовують нітрит натрію в суворо регламентованих дозах. Також, як загусники та стабілізатори структури у ковбасному виробництві використовують камеді, карагенани та їх натрієві солі, агар, альгінат натрію, пектини, які підвищують соковитість та впливають на збільшення готовий виробів [13].

Для того, щоб ковбасні вироби мали властивий їм специфічний смак та аромат використовують різноманітні прянощі – висушені за спеціальною технологією різні частини рослин: плоди (перець, кардамон, коріандр, кмин), квіти (гвоздика), насіння (мускатний горіх, фісташки, гірчиця), листя

(лавровий лист), кора (кориця), коріння (імбир) та цибулеві овочі (часник, цибуля) [13]. Всі ці спеції застосовуються тільки у двох виглядах – сушеному або свіжому, які перед використанням подрібнюють. Проте серед сучасних технологій стає популярним використання екстрактів прянощів. Цей вид допоміжної сировини сприяє покращенню виділення травних соків, що в свою чергу підвищує засвоюваність продукту організмом людини [26].

У технології різноманітних видів ковбас часто використовуються заздалегідь заготовлені суміші прянощів. Всі вищеназвані спеції повинні відповідати вимогам стандартів і не мають містити сторонніх домішок, комірних шкідників та плісняви [26, 30].

В ролі підсилювача смаку в ковбасному виробництві використовується глутамат натрію. Також у технології деяких видів ковбас застосовують коптільні речовини, або коптільні препарати, які слугують для надання готовому продукту аромату і смаку копченостей [13]. Порівняно з димом, коптільні препарати зменшують надходження до продукту шкідливих речовин, у тому числі канцерогенних сполук, дозволяють точно дозувати препарат, значно скорочують час і спрощують технологічний процес копчення [23].

У зв'язку з технологічними і технічними потребами ковбасного виробництва використовується тільки питна вода, яка має відповідати бактеріологічним, хімічним та органолептичним вимогам стандартів щодо питної води [5].

У технології виробництва різноманітних видів ковбасних виробів застосовують харчову оболонку, яка слугує для захисту від дії зовнішніх факторів та надає їм стійкості при зберіганні й транспортуванні, а також забезпечує необхідну форму і розміри продукту. У зв'язку з цим вона має бути міцною, щільною, еластичною, негігроскопічною, певною мірою газопроникною і захищати продукт від впливу мікроорганізмів [29]. Крім того у технології ковбасних виробів, які у процесі виготовлення зазнають обсмажування, копчення і сушіння, оболонка повинна мати достатню газо- і

димопроникною, а для інших виробів – мінімальними такими властивостями [26].

Натуральні та штучні оболонки певного виду та калібру використовують для різних видів і сортів ковбасних виробів. Натуральні оболонки мають всі необхідні характеристики для використання, проте вони нестандартні за розмірами, тому їхнє виробництво пов'язане з великими затратами економічних ресурсів та праці [13]. На відміну від натуральних, штучні оболонки мають стандартні розміри, що є необхідною умовою для механізації й автоматизації процесу. Вони добре зберігаються і легко піддаються транспортуванню, та є порівняно недорогим матеріалом. Виготовляється даний вид оболонок з целюлози, білкових матеріалів, штучних полімерів, альгінової кислоти та інших матеріалів, дозволених Міністерством охорони здоров'я України до використання у харчовій промисловості [24].

### **1.3. Загальна технологія варених ковбас**

Технологія варених ковбас включає в себе багаточисельні операції: подрібнення м'ясної сировини, посол, приготування фаршу, змішування рецептурних інгредієнтів, формування батонів, термічна обробка, пакування, маркування, транспортування та зберігання [23].

Першим етапом виробництва варених ковбас є підготовка сировини до технологічних операцій – розбирання туш, обвалювання, жилкування та сортування м'яса.

*Розбирання туш* проводиться з метою раціонального використання окремих частин туші, які мають різну кулінарну цінність. Першим етапом є відокремлення найбільш цінної частини – вирізки (попереково-повздошній м'яз) [26]. За технологією яловичина розрубється на 11 відрубів, які потім розприділяють на три сорти. До 1-го сорту належать відруби: тазостегновий, поперековий, спинний, лопатковий, плечовий, грудний. До 2-го сорту – шийний відруб і пахвина, частка яких становить 7 % від маси півтуші. До 3-го

сорту належать найменш цінні частини – заріз, передня і задня голінка, вихід яких становить 5 % маси пів туші [28].

На великих підприємствах свинячі напівтуші розділяють послідовно на конвєсрних шляхах і столах, або виконують операції на підвісних шляхах і звичайних стаціонарних столах. Розрубвання свинини здійснюється на 7 частин, які належать до різних сортів. Окіст, поперекова частина з пахвиною, лопатковий та спинний відруб і грудинка належать до 1-го сорту, загальний вихід, яких становить близько 94 % маси півтуші. Відповідно передпліччя і голінка належать до 2-го сорту [26].

Процес відокремлення м'язової, сполучної і жирової тканин від кісток, *обвалку*, здійснюють вручну за допомогою ножа. Найбільш трудомісткою операцією в процесі обвалки є зачищення кісток від залишків м'язової тканини, в кінцевому результаті якої кістки повинні бути повністю звільнені від м'яса [28].

Процес *жилування* необхідний для звільнення обваленого м'яса від залишків сухожиль, дрібних кісточок, непотрібних хрящів, підшкірного жиру, синців і забруднень, а також для розподілення м'яса за сортами в залежності від вмісту жирової та сполучної тканин. М'ясо жилують вручну за допомогою спеціальних ножів з широким довгим лезом. Під час жилування відрізають шматки м'яса масою 450...550 г.

Яловичину, яку прожилювали *сортують* на три сорти, які визначають залежно від вмісту в ній сполучної тканини. Ця залежність говорить, що чим меншою в жилованому м'ясі є кількість сполучної тканини, тим вищим є сорт м'яса. Свинину розбирають на три сорти в залежності від вмісту в ній жиру: нежирна (не більше 10 % між м'язового жиру), напівжирна (не більше 50 %) і жирна (не менше 50 % між м'язового жиру) [23, 24, 26].

Після підготовчих операцій сортоване м'ясо в залежності від рецептури *подрібнюють*. Завдяки здійсненню подрібнення м'яса відбувається швидке і рівномірне розподілення солі при посолі та скорочується тривалість витримки м'яса. Подрібнення м'яса здійснюють на вовчку з решітками, що мають отвори

діаметром 2...3 мм або 6...25 мм. *Посол* проводять шляхом внесення до подрібненої м'ясної сировини розсолу, для приготування якого на 100 л води додають 26 кг солі і 75 г нітриту [28].

В фаршмішалках здійснюють перемішування подрібненого м'яса з посолочними речовинами. Тривалість даного процесу залежить від частоти обертання лопастей мішалки [31].

*Витримку* м'яса проводять в алюмінієвих тазиках в камері за температури 3...4 °С. Подрібнене на вовчку м'ясо з решіткою отворів, діаметр якої 2...3 мм, витримують 6 год, м'ясо у вигляді шроту – 24 год [32]. Під час витримки сіль рівномірно розподіляється в м'ясі, у зв'язку з цим воно набуває липкості та збільшує свою вологості, яка в свою чергу впливає на здатність фаршу утримувати вологу в процесі термічної обробки. Завдяки взаємодії в процесі витримки в розсолі нітриту натрію з білками м'яса воно зберігає своє природне забарвлення [28].

Процес приготування фаршу включає *вторинне подрібнення* солоного м'яса на вовчку (для шроту і шматків), подрібнення сала, обробку м'яса на кутері, складання фаршу за рецептурою і перемішування складових частин фаршу [26].

Сало подрібнюють, нарізаючи його спочатку на смуги шириною 120 мм, потім на стандартні шматочки та подрібнюють на салорізках різних конструкцій. Вміст цієї сировини підвищує поживну цінність готового продукту та поліпшує його товарний вигляд головним чином завдяки своїй високій калорійності [24].

Процес перемішування фаршу здійснюється на кутері або в мішалках.

Для фаршу варених ковбас вищого сорту здійснюють кутерування сировини у дві стадії. На першій стадії протягом 5...7 хв з максимальною швидкістю, яка набирається поступово, обробляють нежирну м'ясну сировину з подальшим додаванням солі, прянощів та інших інгредієнтів згідно рецептури при цьому температура фаршу повинна бути в межах 10...12 °С. На другій стадії додають жирну м'ясну сировину і обробляють до отримання

фаршу однорідної структури з температурою 12...18 °С. В процесі виготовлення фаршу додають холодну воду або лід. Не менше 1/2 загальної кількості рідини вносять на першій стадії. Під час кутерування м'ясо починає набухати і зв'язувати воду [28]. При надмірній тривалості кутерування відбувається нагрівання фаршу, що в подальшому сприяє розвитку мікроорганізмів та утворенню рихлої консистенції. Якщо в рецептурі спостерігається нестача води то в результаті ковбаса виходить сухуватою, а при її надлишку, зайва частка води відділяється в процесі термічної обробки з утворенням бульйонно-жирових потьоків. Кількість води, яка необхідна для технологічного процесу залежить від виду ковбаси [32].

**Шприцювання** проводять на шприцах різних конструкцій. Для кожного виду ковбас підбирають оболонку у відповідності з технічними умовами (вид оболонки, діаметр, довжина) [23, 26].

Для шприцювання ковбас варених застосовують пневматичні шприци. Такий шприц приводиться в дію стисненим повітрям [28].

Наступним етапом є **в'язка батонів**. Оболонки, які наповнені фаршем перев'язують за допомогою шпагату для ущільнення фаршу, а також для утворення петлі, за яку батони навішують на палиці. Для збільшення щільності варених ковбас в оболонках великого діаметра перев'язують поперечними перев'язками, що сприяє міцності оболонки. Для того, щоб відрізнити різні сорти ковбас їх в'язують за різними схемами [33].

Далі проходить процес **осаджування**, тобто витримка ковбасних батонів в підвішеному стані перед термічною обробкою протягом 2...3 год.. в цей період проводиться ущільнення і процес дозрівання фаршу та підсушування оболонки [23, 26, 32].

**Обсмаження** варених ковбас гарячим димом відбувається в обжарювальних камерах за температури 90...110 °С протягом 60...150 хв. залежно від діаметра батонів, виду оболонки, сорти ковбаси. Для рівномірного обсмажування необхідно навішувати на рами батони однакового розміру, які

не повинні стикатися. Обсмажена ковбаса повинна мати коричнево-червоне забарвлення [23].

Наступна термічна обробка ковбасних виробів – *варка*, здійснюється гарячою водою або пароповітряною сумішшю. У процесі варіння відбувається коагуляція білків, колаген переходить в глютин, переважна більшість мікроорганізмів гине. Варять ковбаси в камерах або в гарячій воді за температури 75...85 °С протягом 60...180 хв. до досягнення температури в центрі батона 70...72 °С, що залежить від виду ковбаси і діаметра оболонки [28].

Далі необхідним процесом у технології ковбасних виробів є *охолодження*, яке здійснюють в охолоджуваних камерах. Зварену ковбасу охолоджують під душем водою з температурою 10...15 °С протягом 10...15 хв. Потім направляють в охолоджувані приміщення для досягнення температури всередині батона 15 °С.

Зберігають варені ковбаси в приміщеннях за температурі 8 °С і відносній вологості 85 % в підвішеному стані протягом 3-х діб для ковбас вищого сорту та не більше 2 діб – II сорту. Варені ковбаси в дрібній фасовці, упаковані під вакуумом в полімерні плівки, зберігають не більше 24 год.

Перевозять ковбасні вироби в закритих автомашинах. Дрібні партії укладають у спеціальну чисту оборотну тару, яка щільно закривається, оббиті всередині оцинкованим залізом, або тару з інших матеріалів, дозволених до застосування Міністерством охорони здоров'я. У весняно-літній період ковбасні вироби транспортують у відповідності з правилами перевезень швидкопсувних продуктів охолоджуваним транспортом за температури не вище 8 °С, що забезпечує збереження якості продуктів. Транспортування ковбаси без упаковки (насіпом) у відкритих автомашинах забороняється [26].

#### **1.4. Інноваційні розробки у технології варених ковбас функціонального призначення**

Джерелом покращення якості та збільшення обсягів виробництва ковбасних виробів є впровадження інноваційних методів господарювання, прискорення науково-технічного прогресу у тваринництві й м'ясній промисловості та залучення іноземних інноваційних технологій. Застарілі технології виробництва різних видів м'ясних виробів не забезпечують максимально комплексної переробки худоби, м'ясної сировини і вторинних продуктів. Тому значна увага повинна бути спрямована на повну переробку сировини, створення і впровадження у виробництво маловідходних і безвідходних технологічних процесів, які зберігають сировинні, матеріальні та енергетичні ресурси [34].

Всі дослідницькі зусилля в ковбасному виробництві, спрямовані на підвищення якості і безпечності харчових продуктів досить важливі, оскільки вони можуть допомогти отримати продукти більш високої якості і найбільш пристосованих до потреб сучасних споживачів. Серед цих зусиль можна виділити дослідження з використання інноваційних технологічних параметрів та технологій для подолання практичних проблем, які з'являються в м'ясній промисловості, котрі в більшості пов'язані з якістю та безпечністю харчових продуктів [35].

За допомогою інноваційних розробок виробники м'ясної продукції отримують багато способів просунутись в своєму все більш конкурентному бізнесі. Тому інновації повинні впроваджуватися на всі процеси розробки і виробництва готової продукції, від інгредієнтів до упакування. Рік за роком м'ясопереробні підприємства все більше виділяють ресурсів на дослідження і розробки в області сільськогосподарської продукції. При цьому ідея полягає в тому, щоб попереджати і направляти споживчі тенденції, покращувати активність в точках продажу і зміцнювати торгові марки.

Основними продуктами на ринку м'яса та м'ясних продуктів є ковбасні вироби. Варені ковбаси займають до 60 % в загальному виробництві ковбасних продуктів. Крім того, виробництво ковбас вареної групи відіграє важливу економічну роль у ковбасному виробництві, оскільки у їх технології

можна використовувати велику кількість різних субпродуктів, які не можливо використовувати при виробництві інших видів ковбас [1, 2].

Використання інноваційних технологій у технології варених ковбас дає можливість досягти поставленої мети і в кожному конкретному випадку отримати продукти з підвищеною харчовою і біологічною цінністю, високої якості, покращеними органолептичними, фізико-хімічними, структурно-механічними показниками або певними функціональними властивостями [36].

М'ясо та м'ясні продукти можна модифікувати, додаючи інгредієнти, які вважаються корисними для здоров'я, або усуваючи, або скорочуючи компоненти, які вважаються шкідливими. Використання цих інгредієнтів в м'ясних продуктах дає м'ясопереробним підприємствам можливість поліпшити харчові та оздоровчі якості своїх продуктів. Оскільки жир є основним джерелом енергетичного рівня м'ясних продуктів, зниження його вмісту сприяє більш здоровому харчуванню [37].

Більш здорові рецептури м'ясних продуктів повинні містити менше насичених жирів або сприяти присутності певних корисних для здоров'я сполук, що не входять до складу м'яса; однак це впливає на якісні характеристики приготованих м'ясних емульсій.

Деякі автори у своїх дослідженнях дійшли висновку, що часткова заміна жиру водою в цих продуктах збільшує втрати при приготуванні їжі. Тому при заміні жиру потрібно ретельно обирати його замітник [38].

Маючи високий потенціал зниження вмісту жиру і включення поліненасичених жирних кислот в ковбасних виробках курятина є чудовим заміником жирної сировини. Розробка продуктів з низьким вмістом жирів, багатих на поліненасичені жирні кислоти, щоб замінити традиційні, може сприяти більш здоровому харчуванню та призведе до отримання більш здорового продукту за умови збереження таких якісних характеристик, як текстура, колір і смак [39].

Останнім часом у технології варених ковбасних виробів функціонального призначення почали використовувати м'ясо екзотичної

птиці, зокрема м'ясо страуса [40, 41]. Крім цього м'ясо птиці використовується в рецептурах ковбасних виробів дитячого спрямування [42-44].

Також у практиці виробництва м'ясних виробів поширеним стає використання різних овочів, фруктів, грибів, насіння, що уможлиблює не тільки створення активних у біологічному відношенні амінокислотних комплексів, а й істотно впливає на органолептичні, структурно-механічні властивості готової продукції, процеси окиснювання та ферментації [45, 46].

Рослинні компоненти рецептур також знижують калорійність виробів, збагачуючи їх природними вітамінами й харчовими волокнами [1, 5, 10].

Збагачення ковбасних виробів рослинною сировиною можливо лише за рахунок часткової заміни тваринного жиру, а не м'ясної сировини, оскільки на сьогодні існує потреба у високоякісних і безпечних ковбасних виробках відповідно до вимог ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови» [47], які чітко регламентують норми тваринної сировини в складі продукту залежно від сорту.

Проблему застосування нетрадиційної рослинної сировини як харчової добавки досліджувала значна когорта вчених різних країн, зокрема і України [5, 10, 18, 48, 49].

## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Загальна схема досліджень

Місцем для проведення досліджень за темою кваліфікаційної роботи було ФОП «Венгровський В.В.» Полтавської області, навчальні лабораторії кафедри харчових технологій та мікробіологічний бокс кафедри.

**Об'єкт дослідження** – технологічний процес виробництва вареної ковбаси функціонального призначення з використанням курятини та гарбузового соку.

**Предмет дослідження** – м'ясна сировина, ковбаса варена, курятина, гарбузовий сік.

**Методи дослідження:** спостереження, аналітичні, органолептичні, технохімічні, мікробіологічні, математичні, економічні.

**Загальна методика досліджень** за темою кваліфікаційної роботи передбачала основні етапи:

Робота виконувалась згідно схеми (рис. 2.1).



Рис.2.1. Загальна схема досліджень

## 2.2. Технологія вареної ковбаси в умовах підприємства

За основу в своїх дослідженнях ми брали рецептуру ковбаси вареної «Переяславська», яка виготовляється згідно ТУ У 15.1-30183690-005-2009 з дотриманням ДСТУ 4436 : 2005 та технологічної схеми (рис. 2.2). [47, 50].

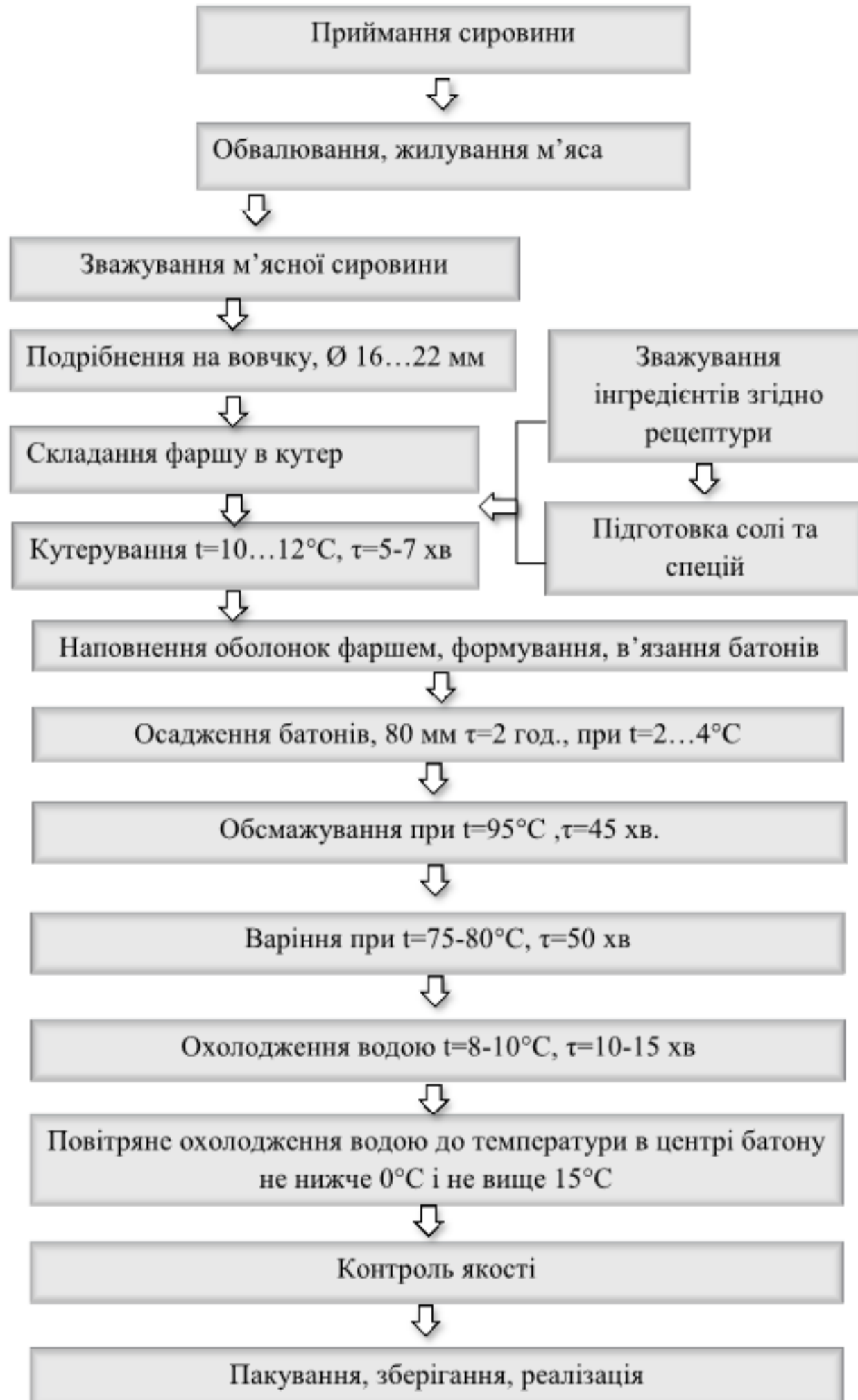


Рис. 2.2. Технологічна схема виготовлення вареної ковбаси «Переяславська»

Рецептура ковбаси наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

**Рецептура вареної ковбаси «Переяславська»**

Сировина	Варена ковбаса «Переяславська»
кг на 100 кг сировини	
Свинина жилована напівжирна	45
Свинина жилована жирна	5
Яловичина вищого сорту	20
Яйце куряче	3
Молоко сухе	2
Вода	25
Всього	100
Прянощі та матеріали , г на 100 кг несоленої сировини	
Сіль кухонна харчова	2200
Цукор	100
Цибуля ріпчаста	250
Часник	100
Перець чорний мелений	60
Коріандр	40
Мускатний горіх	40
Нітрит натрію	6,5

М'ясо в тушах, напівтушах і четвертинах подається на стіл для ручної обвалки, де його обвалюють і жилують, після чого сортують.

Далі у візку для транспортування м'язової тканини жиловане м'ясо відправляють для зважування відповідно до рецептури на автоматичних вагах, а саме: яловичину вищого сорту в кількості 20,0 кг, свинину жиловану напівжирну 40 кг та свинину жиловану жирну 10 кг.

Потім зважене м'ясо окремо подрібнюють на вовчку моделі К6-ФВП-160-2 з діаметром отворів решітки 16...25 мм. Подальша обробка м'яса здійснюється у кутері вакуумного типу моделі СТ200V, який оснащений лезом довжиною 15 см в дві стадії. На першій стадії протягом 5...7 хв з максимальною швидкістю, яка набирається поступово, обробляють нежирну м'ясну сировину з подальшим додаванням солі, прянощів, сухого молока та яєць згідно рецептури, при цьому температура фаршу повинна бути в межах 10...12 °С. На другій стадії додають жирну м'ясну сировину і обробляють до отримання фаршу однорідної структури з температурою 12...18 °С. В процесі

виготовлення фаршу додають рідину. Не менше 1/2 загальної кількості рідини вносять на першій стадії.

Після ретельного подрібнення готовий фарш в візках подається до вакуумних шприців фірми ОМЕТ моделі F9, де під тиском 0,5 Па відбувається наповнення оболонок фаршем, при цьому він повинен забезпечувати щільне набивання фаршу. Фарш шприцюють в штучну білкову оболонку.

Потім батони в'яжуть, при цьому фарш віджимають всередину батона і міцно зав'язують кінець оболонки, роблячи петлю, яка необхідна для навішування на палицю. В'язка батонів (товарні позначки) проводиться відповідно до вимог ГОСТ 23670-79 віскозним шпагатом № 1,2 в широких оболонках, шпагатом № 1,0 і лляними нитками в оболонках до 80 мм. З батонів в натуральній оболонці видаляють повітря, що потрапило в батон разом з фаршем, шляхом проколу оболонки.

Мінімальна довжина батонів повинна бути не менше 15 см. Вільні кінці шпагату і оболонки діаметром до 80 мм повинні бути не довше 2 см.

Після в'язки або накладення петлі батони навішуються на палки, які потім розміщуються на рамах. При навішуванні на палиці стежать, щоб батони не стикалися один з одним щоб уникнути злипання.

Лотки закріплюються на стандартних рамах і направляються в камеру де проходить процес осаджування. Батони піддаються осадці за температури 4 °С протягом 2 годин. Потім проводять термічну обробку ковбаси в універсальній термокамері фірми REICH AIRMASTER, в якій процес забезпечується постійно циркулюючою сумішшю пару, диму і повітря в різних поєднаннях з заданою температурою і вологістю.

Обсмажування проводиться за температури 95 °С протягом 45 хвилин. Температура фаршу ковбас при обсмажуванні не повинна підвищуватися більше 40 °С, так як при підвищеній температурі продукція втрачає багато вологи, фарш припікається до оболонки і знижується вихід продукції.

При переключенні режиму, далі проводять варку ковбаси за температури 80 °С протягом 50 хвилин. Готовність визначається досягненням всередині батона температури 70° С.

Після варіння батони охолоджують під душем холодною водою з температурою 8 °С протягом 10...20 хвилин. Далі ковбасні вироби охолоджують в камері охолодження за температури 4 °С і відносній вологості повітря 95 %. до температури в центрі батона не нижче 0 °С і не вище 15 °С

### **2.3. Методи контролю якості сировини та готової продукції**

Основними показниками або критеріями якості харчових продуктів є органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні й токсикологічні дослідження.

Значимість окремих показників відрізняється. Існують випадки за яких якість продукції оцінюють за визначальним показником, з яких є вирішальними ті, що визначають харчову цінність і безпеку харчових продуктів [51].

Оцінка показників якості вимірювальними методами виконується з використанням технічних засобів. Здійснити оперативний контроль показників на різних етапах технологічного процесу і спрямовано регулювати показники якості готових продуктів дозволяє застосування вимірювальних методів аналізу, використання відповідних приладів і апаратури.

Найдавнішим методом оцінки якості продуктів є органолептична оцінка, яка дозволяє відрізнити високоякісний продукт від неякісного. Вона оцінка здійснюється, насамперед, за допомогою зору, слуху, нюху, дотику й смаку [52].

Відбір проб проводять згідно вимогам чинних нормативних документів. Для дослідження використовують чистий скляний посуд без сторонніх запахів.

Від кожної з досліджуваних ковбасних виробів відбирають проби масою 15 г на одного дегустатора, відрізаючи від продукту в поперековому напрямі

на відстані не менш ніж 5 см від краю. Показники якості ковбасних виробів визначають спочатку на поверхні, а потім на розрізі продукту. При зовнішньому огляді визначають загальний вигляд, запах (шляхом швидкого розламування батону), наявність напливів жиру та інших вад. На розрізі батону визначають колір фаршу і сала, консистенцію фаршу, наявність сірих плям та сторонніх включень. Результати органолептичної оцінки порівнюють з показниками якості, встановленими нормативно-технічною документацією.

Метод бальної оцінки є нині найбільш поширеним методом органолептичної оцінки, за допомогою якого, як правило, оцінюють низку якісних показників за умовно прийнятою дев'ятибальною системою. За цим методом результат виражається балом шкали, що відповідає різним рівням якості (табл. 2.2. ).

Таблиця 2.2

## Шкала для 9-бальної оцінки

оцінка	Зовнішній вигляд	Вид та колір на розрізі	Запах	Смак	Консистенція	Соковитість	Загальна оцінка
1	2	3	4	5	6	7	8
9	Дуже гарний	Дуже гарний	Дуже ароматний	Дуже добрий	Дуже ніжна	Дуже соковита	Відмінно
8	Гарний	Гарний	Ароматний	Добрий	Ніжна	Соковита	Дуже добре
7	Добрий	Добрий	Достатньо ароматний	Достатньо добрий	Достатньо ніжна	Достатньо соковита	Добре
6	Недостатньо добрий	Недостатньо добрий	Недостатньо ароматний	Недостатньо добрий	Недостатньо ніжна	Недостатньо соковита	Вище середнього
5	Середній (задовільний)	Середній (задовільний)	Середній (задовільний)	Середній (задовільний)	Середня (задовільний)	Середній (задовільний)	Середня
4	Трохи небажаний	Нерівномірний, злегка знебарвлений	Невиражений	Трохи безвкусний	Трохи жорстка, крихкий	Трохи сухувата	Нижче середнього

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Небажаний	Знебарвлений	Трохи	Неприємний	Жорстку	Сухувата	Поганий,

	ний	влений	неприємний	ний, безвкус- ний	-вата, крихка		прийнят- ний
2	Поганий	Поганий	Неприємний	Поганий	Жорстка	Суха	Погана, неприємна
1	Дуже погана	Дуже поганий	Дуже поганий	Дуже поганий	Дуже жорстка, дуже крихка	Дуже суха	Дуже погана

За допомогою методу бальної оцінки кожного разу оцінюють тільки один продукт, визначаючи послідовно органолептичні показники.

У шкалі для органолептичної оцінки м'ясопродуктів визначають головні показники, такі як: зовнішній вигляд, колір на розрізі, аромат, смак, консистенція (ніжність, жорсткість), соковитість.

Шкала складена таким чином, щоб черговість визначення окремих показників була складена в логічній послідовності, тобто спочатку повинні враховуватися показники зумовлені зором, нюхом, дотиком і, нарешті, ті властивості, які оцінювач може визначити тільки за допомогою дегустації, тобто соковитість, крихкість, подрібнюваність, смачність і такі специфічні показники, як солоність, солодкість, прогірклість тощо. При оцінці якісних показників у балах використовують тільки цілі числа.

Дегустатор оцінює продукт послідовно, за окремими якісними показниками, у відповідності з описовими характеристиками і заносить номери зразків у відповідну графу шкали (дегустаційного аркуша) [53].

Загальна оцінка якості відображає загальні враження від продукту, але не є середнім арифметичним окремих показників. Кількість дегустаторів для оцінки за 9-бальною шкалою повинна бути не менше п'яти.

Обробку дегустаційних аркушів проводять шляхом вирахування середнього арифметичного ( $\bar{X}$ ) за формулою:

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}; \quad (2.1)$$

де  $\bar{X}$  – середнє арифметичне;  
 $\sum x$  – сума оцінок у балах;

$n$  – кількість дегустаторів.

**Фізико-хімічні методи** визначення якості харчової продукції ґрунтуються на вивченні структурно-механічних, оптичних і електричних властивостей сировини та готової продукції. Контроль цих показників дозволяє виявити невідповідність якості продукції встановленим вимогам, а також порушення технологічного процесу [51].

#### *Визначення вмісту кухонної солі*

Визначення вмісту солі проводять аргенометричним методом, який базується на осадженні іонів хлору іонами срібла в нейтральному середовищі в присутності індикатора – хромату калію. При взаємодії іонів хлору з іонами срібла утворюється білий осад хлористого срібла. Коли осадження іонів хлору закінчиться, надлишок азотнокислого срібла вступає у взаємодію з індикатором, утворюючи хромовоокисле срібло оранжево-червоного кольору.

*Підготовка проби.* З ковбаси знімають оболонку та двічі пропускають через м'ясорубку. Після подрібнення пробу ретельно перемішують, відбирають наважку масою 3 г та додають 100 см<sup>3</sup> дистильованої води, після чого ретельно перемішують і залишають на 15 хв.

*Проведення дослідження.* Для дослідження відбирають 10 см<sup>3</sup> водної витяжки ковбаси, фільтрують, додають кілька крапель розчину хромовоокислого калію та титрують розчином азотнокислого срібла до появи червоного забарвлення.

*Обробка результатів.* Вміст хлористого натрію визначають за формулою:

$$X = \frac{0,00292 \cdot V \cdot 100 \cdot 100}{(V_1 \cdot A)} \quad (2.2)$$

де:  $V$  – кількість розчину азотнокислого срібла, яка пішла на титрування, см<sup>3</sup>;

$V_1$  – кількість водної витяжки, взятої на титрування, см<sup>3</sup>;

$A$  – наважка подрібненої ковбаси, г;

0,00292 – титр розчину азотнокислого срібла.

Результати дослідів порівнюють з вимогами стандартів та роблять висновки [54].

#### **Визначення вмісту води [55]**

Визначення вмісту води полягає у підсушуванні зразка та виражається у відсотковому співвідношенні різниці мас зразка до висушування та після.

*Підготовка проби.* З ковбаси знімають оболонку та двічі подрібнюють на м'ясорубці. Після подрібнення пробу ретельно перемішують.

*Проведення дослідження.* На аналітичних вагах зважують бюкс з кришкою і скляною паличкою насипають в нього 6...8 г чистого прожареного піску. Потім у бюкс відважують 3 г фаршу, з точністю до 0,0002 г, з досліджуваного продукту і старанно його перемішують з піском до одержання однорідної маси. Бюкс із відкритою кришкою ставлять у сушильну шафу і висушують до постійної маси за температури 150 °С протягом години. Після висушування бюкси зачиняють кришками та охолоджують в ексікаторі, після чого знову зважують.

Вміст води визначають за формулою:

$$X = \frac{(m_1 - m_2)}{b \cdot 100} \% \quad (2.3)$$

де:  $m_1$  – маса бюкси з наважкою до висушування, г;

$m_2$  – маса бюкси з наважкою після висушування, г;

$b$  – маса наважки, г.

Результати дослідів порівнюють з вимогами стандартів і роблять висновки.

#### **Визначення рН продукту**

Найбільш точно визначити концентрацію водневих іонів (рН) можна тільки за допомогою електрометричного методу, тобто використовуючи потенціометри: рН-метри-340, ЛПУ-01 та інші, а також іонометри типу ЕВ-74. Вони бувають вітчизняні та імпортовані, але до кожного приладу додається інструкція і методика визначення рН і, як правило, у водній витяжці в співвідношенні 1:10 [51, 56].

Порядок потенціометричного визначення рН зводиться до такого. Спочатку проводять перевірку приладу і його налаштування за стандартними буферними розчинами. Потім прилад вмикають у мережу і після 60-хвилинного прогрівання (безпосередньо перед визначенням рН) перевіряють і наставляють його за стандартними буферними розчинами з різним рН. Перемикач «розмах» встановлюють у положенні 15 рН, перемикач температури – на значення температури буферного розчину. При цьому температура досліджуваного і стандартних розчинів повинна бути однаковою. Після цього у буферний розчин поміщають скляний електрод і електрод порівняння, який обережно перемішують для приведення системи в рівновагу. Перемикач «межа виміру» встановлюють у положення, яке відповідає діапазону рН вимірювального буферного розчину, і перевіряють покази приладів в діапазонах: для буферного розчину з рН 1,1 у діапазоні вимірювань рН 1,0-2,0; з рН 4,0 у діапазоні рН 2,0-5,0; з рН 6,8 у діапазоні рН 5,0-8,0 і з рН 9,22 у діапазоні рН 8,0-11,0. Покази рН-метра повинні відповідати рН буферних розчинів. Відсутність такої відповідності вказує на порушення ізоляції або пошкодження електрода (тріщини або подряпини мембрани). Показники на широкому діапазоні вимірювань (від 1,0 до 14,0) відраховують на нижній шкалі приладу. Показники на вузьких діапазонах відраховують. Після перевірки за буферним розчином у посуд для електродів наливають досліджуваний розчин, поміщають електроди і за верхньою шкалою відраховують покази приладу [57].

#### ***Визначення вмісту нітриту натрію***

Для визначення вмісту нітриту натрію в ковбасах і м'ясних продуктах користуються вимогам ГОСТ 29299-92 «М'ясо і м'ясні продукти. Метод визначення нітриту» [58].

Суть методу полягає в екстрагуванні проби водою, осадженні білків, фільтруванні, додаванні до фільтрату амінобензолу сульфаміду і N-1-нафтилетилендіаміну дигідрохлориду для одержання червоного забарвлення в

присутності нітриту і фотометричному вимірюванні при довжині хвиль 538 нм [51].

При виконанні цієї методики важливу роль відіграє приготування реактивів, які повинні бути аналітичними, вода дистильованою або еквівалентної чистоти.

*Розчини для осадження білків:* реактив-1 – 106 г калію залізоціаністого повільно розчиняють у воді  $[K_4Fe(CN)_6 \times 3H_2O]$  і доводять до 1000 см<sup>3</sup>.

Реактив-2 – цинк льодово-кислий  $[Zn(CH_3COO)_2 \times 2H_2O]$  та 30 см<sup>3</sup> льодової оцтової кислоти розчиняють у воді 220 см<sup>3</sup> і доводять до 1000 см<sup>3</sup> [58].

*Еталонні розчини натрію нітриту:* розчиняють у воді 1,000 г натрію нітриту (NaNO<sub>2</sub>) і розбавляють до 100 см<sup>3</sup> у мірній колбі з однією позначкою. Потім у мірну колбу за допомогою піпетки наливають 5 см<sup>3</sup> розчину ємністю 1000 см<sup>3</sup> і доводять до позначки. Готують серію еталонних розчинів, наливаючи за допомогою піпетки 5, 10 і 20 см<sup>3</sup> одержаного розчину в мірні колби ємністю 100 см<sup>3</sup> і доливаючи водою до позначки. Одержані еталонні розчини містять відповідно 2,5; 5,0 і 10,0 мкг натрію нітриту на 1 см<sup>3</sup>. Еталонні розчини і розведений (0,05 г/дм<sup>3</sup>) розчин натрію нітриту, з якого їх одержують, слід готувати в день проведення аналізу [51].

*Підготовка проби для аналізу.* Середню пробу м'ясопродукту необхідно пропустити через механічну м'ясорубку з перфорованою пластинчатою решіткою, не менше 2 разів і перемішують. Аналіз рекомендовано проводити не пізніше як через 24 години після приготування проби. Зразком для аналізу служать 10 г проби з точністю до 0,001 г [55].

Для звільнення зразків від білку їх поміщають у конічну колбу ємністю 300 см<sup>3</sup> і додають послідовно 5 см<sup>3</sup> насиченого розчину бури та 100 см<sup>3</sup> води за температури не нижче 70 °С. Після чого колбу нагрівають на киплячій бані протягом 15 хв, періодично струшуючи. Далі колбу охолоджують до кімнатної температури і додають послідовно 2 см<sup>3</sup> реактиву-1 і 2 см<sup>3</sup> реактиву-2 для осадження білків, ретельно перемішують після кожного додавання.

Після охолодження вміст переливають у мірну колбу на 200 см<sup>3</sup>, доливають водою до позначки і перемішують, потім витримують протягом 30 хв за кімнатної температури. Обережно змивають верхній шар рідини і фільтрують його через гофрований фільтрувальний папір діаметром 15 см, одержуючи прозорий розчин.

Для проведення колориметричного вимірювання піпеткою переносять частину фільтрату ( $V$ , см<sup>3</sup>), але не більше 25 см<sup>3</sup>, у мірну колбу ємністю 100 см<sup>3</sup> і доливають водою до 60 см<sup>3</sup>. Додають 10 см<sup>3</sup> розчину-1 (для одержання забарвлення), потім 6 см<sup>3</sup> розчину-3, перемішують і залишають на 5 хв у темному місці за кімнатної температури. Додають 2 см<sup>3</sup> розчину-2 (для одержання забарвлення), перемішують і залишають на 3...10 хв у темноті за кімнатної температури. Потім розводять водою до позначки. Вимірюють показник спектрального поглинання розчину на фотоелектричному колориметрі з оптичною довжиною 1 см за довжини хвилі близько 538 нм. Якщо показник спектрального поглинання забарвленого розчину, одержаного із зразка для аналізу, перевищує відповідний показник для еталонного розчину з максимальною концентрацією, то дослідження повторюють, зменшивши кількість фільтрату. Проводять два незалежних визначення на двох окремих зразках, взятих з однієї проби для аналізу [58].

*Калібрувальна крива.* За допомогою піпетки наливають у чотири мірні колби ємністю 100 см<sup>3</sup> кожен із трьох еталонних розчинів натрію нітриту, які містять 2,5; 5,0 і 10,0 мкг нітриту на 1 см<sup>3</sup>, а далі – за методикою (колориметричне вимірювання). За одержаними середніми даними з трьох стандартних розчинів будують калібрувальний графік, відкладаючи на осі абсцис концентрацію натрію нітриту у мікрограмах на 1 см<sup>3</sup>, а на осі ординат – оптичну густину. Калібрувальний графік повинен проходити через початок координат. Вміст нітриту в пробі, виражений у міліграмах натрію нітриту на кілограм, вираховують за формулою:

$$C = \frac{m}{V} \quad (2.4)$$

де  $C$  – концентрація натрію нітриту в  $\text{мкг}/\text{см}^3$ , визначена за калібрувальною кривою, і яка відповідає показнику спектрального поглинання розчину, одержаного від зразка;  
 $m$  – маса зразка, г;  
 $V$  – об'єм частини фільтрату, взятого для фотоколориметричного визначення,  $\text{см}^3$ .

За результат аналізу приймають середнє арифметичне результатів двох визначень, за умови, що різниця між ними складає не більше 10 % від середнього результату, а дослідження проводилось одночасно або в близькій послідовності тією самою особою. Результат виражають з точністю до 1 мг на кілограм продукту. Після аналізу складають протокол, в якому вказують використаний метод і одержані результати, всі дії, не передбачені цим стандартом, або які розглядаються як додаткові, а також будь-які обставини, які могли б вплинути на результат. В протокол повинні бути також включені всі відомості, що необхідні для повної ідентифікації проби.

**Мікробіологічні методи** оцінки якості сировини та готової продукції використовуються для визначення ступеня їх обсіменіння різними мікроорганізмами, а також для дослідження видового складу мікрофлори та присутність у продуктах бактерій, які здатні викликати отруєння і можуть нашкодити здоров'ю людини.

Мікробіологічним дослідженням ковбас передбачено визначення загальної кількості мікробів і присутності бактерій групи кишкової палички, протей, сальмонел, бактерій кокової групи та анаеробів [58].

Для *визначення загальної кількості мікробів* у готовому продукті з нього готують вихідний матеріал для висіву на живильні середовища. Проби вихідного матеріалу відбирають якомога з більшої площі продукту, враховуючи, що мікроби розвиваються у ковбасних виробках нерівномірно [59]. З цією метою, після зовнішньої обробки спиртом і фламбування, батон розрізають вздовж на дві половини і відбирають шматочок фаршу з-під оболонки і центральної частини загальною масою 20 г. Наважку ковбаси, дотримуючись правил асептики і антисептики, гомогенізують у ступці, додаючи 80  $\text{см}^3$  стерильного фізіологічного розчину. Посів проводять на чашки Петрі у розведенні 1:10 та 1:100 продукту. Для цього готують 10-ти

кратні розведення. Одержаний вихідний матеріал служить для подальших мікробіологічних досліджень. Далі беруть піпеткою 1 см<sup>3</sup> вихідного матеріалу з верхнього шару після 15 хвилин відстоювання, вносять на середину стерильної чашки Петрі і заливають 12...15 см<sup>3</sup> охолодженого до 45...50 С поживного агару, який круговими рухами рівномірно розподіляють по всій поверхні. При цьому уникають утворення бульбашок повітря, незалитих ділянок дна чашки Петрі, попаданню середовища на краї та на кришку чашки. З кожної проби повинно бути зроблено не менш двох посівів, різних за обсягом, взятих з таким розрахунком, щоб на чашках виросло від 30 до 300 колоній [60].

Після застигання агару чашки Петрі перевертають і поміщають в термостат з температурою 37 °С на 48 годин. Потім підраховують загальну кількість колоній бактерій, які виросли на чашках. Для визначення загальної кількості мікробів в 1 г продукту підраховану кількість колоній як на поверхні середовища, так і в глибині агару. Одержану кількість колоній множать на ступінь розведення досліджуваного матеріалу (10 × 100) і ділять на масу наважки. Визначення загальної кількості мікробів у ковбасних виробках є додатковим методом встановлення їх свіжості. Наявність понад 1,5 млн мікробів у 1 г продукту свідчить про його псування [57].

Подальше дослідження зразків ковбас проводять для **виявлення бактерій групи кишкових паличок (БГКП)**, яке полягає у пророщуванні мікроорганізмів на м'ясопептоновому бульйоні з подальшим їх пересівом на чашки Петрі з середовищем Ендо. Для цього готують 10-кратні розведення. На поверхню чашки Петрі (попередньо розділеної на сектори) розливають тонким шаром середовище Ендо. Чашки залишають на горизонтальній поверхні, поки середовище не застигне. За допомогою бактеріологічної петлі набирають тонку плівку рідкої суспензії з проби на м'ясо-пептоновому бульйоні, яка містить досліджувані мікроорганізми та легенько проводять петлею по поверхні середовища у першому секторі, роблячи серії штрихів. Такі ж маніпуляції проводять із розведеннями, роблячи серії штрихів у відповідних

секторах. Далі чашки Петрі поміщають у термостат за температури 37 °С на добу для пророщування мікроорганізмів [58, 61].

Для визначення наявності *бактерій роду Proteus* у досліджуваних зразках ковбас попередньо простерилізовані пробірки заливають 9 см<sup>3</sup> стерильним м'ясо-пептоновим агаром (МПА), трохи нахиляючи пробірку, щоб агар застиг, та на його скошеній поверхні утворилась конденсаційна вода. Пробірку зі скошеним МПА беруть у ліву руку, а бактеріологічну петлю з набраним мікробним матеріалом з відповідних чашок Петрі – у праву та роблять посів у конденсаційну воду косоного агару, не торкаючись поверхні середовища (за Шукевичем). Після проведення посіву мікроорганізмів пробірки ставляють у термостат температурою 37 °С на добу для пророщування мікроорганізмів.

Після добового термостатування засіяних чашок вивчають морфологію колоній, а з підозрілих на кишкову паличку або сальмонели готують мазки, фарбують за Грамом і мікроскопують. За необхідності з підозрілих колоній роблять пересіви на середовища нагромадження, інкубують їх, а потім типізують за біохімічними та серологічними властивостями [60].

Для виявлення анаеробів вносять 2...3 см<sup>3</sup> вихідного матеріалу в дві пробірки з середовищем Кітт-Тароцці. Одну з них прогрівають за температури 80 °С, а потім обидві поміщають у термостат. Через 5...7 діб посіви розглядають. На ріст анаеробів вказує помутніння середовища і газоутворення у тій пробірці, яку не прогрівали. На основі виявлення характерного суцільного повзучого сірувато-білого росту колоній на всій поверхні МПА та наслідків мікроскопії з одержаної культури, роблять висновки про наявність протейного мікроба [22, 23].

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### **3.1. Використання рослинної сировини у технології м'ясних продуктів**

У світі все частіше постає питання поліпшення харчування та все більшого значення набуває питання використання в м'ясних продуктах рослинної нетрадиційної сировини, яка містить в своєму складі комплекс білків, жирів, вуглеводів, мінералів, вітамінів та інших БАР в збалансованому поєднанні та збагачують кінцевий продукт поживними, смаковими та лікувально-профілактичними властивостями [64].

Використання рослинної сировини у технології м'ясних продуктів є перспективним напрямком, яким займаються значна когорта вчених та технологів [64-67]. Основною метою цих досліджень є збагачення м'ясних виробів БАР рослинного походження та зниження їх калорійності. Крім того, використання рослинної сировини покращує якісні характеристики готової м'ясної продукції за рахунок зменшення впливу на них технологічних властивостей м'яса з високим вмістом жирової та сполучної тканини [64].

За рахунок стрімкого розвитку концепцій та правил здорового харчування у світі і в Україні зокрема, використання рослинної сировини в м'ясопереробній промисловості збагачує готову продукцію білками рослинного походження, що сприяє підвищенню виходу м'ясних виробів та підвищує біологічну цінність продукту та знижує його собівартість.

Споживання м'ясних виробів функціонального призначення дозволяє знизити дефіцит мікронутрієнтів шляхом гармонізації компонентів при складанні рецептури та введення до неї природних концентратів БАР.

Сучасні м'ясопереробні підприємства, все більш схиляються до створення комбінованих продуктів на основі сполучення м'ясної та рослинної сировини, що дозволяє розширити асортимент харчових продуктів та збільшити обсяг виробництва. Актуальність цього напрямку обумовлена збільшенням попиту на продукти для здорового харчування. В свою чергу

застосування дешевої сировини, до яких відносяться і овочі, сприяє зниженню собівартості продукції, що є досить важливим показником, оскільки на ринку збільшується потреба в дешевих м'ясних продуктах. Все це сприяє створенню нових технологій, однією з яких є застосування овочевих добавок у ковбасних виробках.

Використання овочевої сировини при виробництві м'ясних продуктів завдяки наявності різноманітних БАР дозволяє нормалізувати кислотність в організмі людини та підвищити засвоюваність цих продуктів [5].

Харчові волокна, які містяться в клітинних стінках овочів значно впливають на процес травлення, засвоєння корисних та виділення з організму шкідливих токсичних речовин. Також овочі характеризуються низькою калорійністю, що дозволяє їх використовувати у м'ясних продуктах дієтичного призначення.

Останнім часом широкого застосування у технології ковбасних виробів набули овочеві соки або порошкові концентрати на їх основі [68-69].

Овочеві соки є джерелом мінералів і вітамінів, які необхідні нашому організму, щоб підтримувати своє здоров'я.

Морквяний сік містить (%): білки – 1,1, жири – 0,1, моно- та дисахариди – 5,6, крохмаль – 0,2, клітковину – 0,6, органічні кислоти – 0,2. У морквяному соку присутні вітаміни (мг/100 г): В1 – 0,01, В2 – 0,02, РР – 0,16, С – 3,0 мг, каротин – 1,6. Мінеральний склад морквяного соку наступний (мг/100 г): натрій – 26, калій – 130, кальцій – 19, фосфор – 26, магній – 7, залізо – 0,6. Морквяний сік застосовують при лікуванні гепатиту, анемії, онкологічних захворювань, щитовидної залози, розладів шлунково-кишкового тракту, атеросклерозі, інфаркту міокарда, порушеннях обміну речовин, ожирінні [70].

Буряковий сік є концентрований, тому його можна розводити з іншим овочевим або фруктовим соком, наприклад, з моркви, огірка, селери або яблука. Він сприяє очищенню крові. Фолієва кислота і вітамін С є основою бурякового соку. Сік з буряка це найцінніший сік для утворення червоних кров'яних тілець та для поліпшення стану крові. Він містить багато заліза,

магнію, натрію, йоду, марганцю, низький вміст кальцію, багатий азотистими сполуками, особливо білками. З бетаїну (азотистого з'єднання) в організмі людини утворюється холін. Ця речовина має проти склеротичні властивості, протидіє ожирінню печінки. Також він сприяє оздоровленню крові. Пектинові речовини, що містяться у коренеплодах буряка, захищають організм від впливу радіоактивних та важких металів (стронцію, свинцю та ін.) [71].

Досить популярним в сучасній кулінарії сьогодення є гарбуз. Його можна зустріти серед інгредієнтів багатьох страв, а все тому, що в ньому безліч поживних речовин, вітамінів макро- та мікроелементів. Сік гарбуза містить сахарозу, солі магнію, кальцій, мідь, кобальт, цинк, фтор, залізо, а також гліцериди стеаринової, пальмітинової, ліноленової та олеїнової кислот. Він багатий вітамінами групи В, А, Р, РР, Е, К. Але найбільш унікальним компонентом є калій, адже він для овочів є рідкістю. Завдяки високому вмісту аскорбінової кислоти гарбузовий сік виконує загальнозміцнюючу дію на організм, підтримує імунітет та знижує ризик простудних та інфекційних захворювань [72].

Крім того у складі соку присутні харчові волокна. В більшій мірі – пектин, який дуже корисний для організму людини, оскільки він покращує кровообіг, перистальтику шлунку, нормалізує процеси обміну в організмі, знижує вміст холестерину в крові, виводить важкі метали, пестициди і навіть радіонукліди. Пектин м'яко та ефективно очищує кров, тканини і внутрішні органи, залишаючи при цьому всі корисні мікроорганізми.

Гарбузовий сік володіє жарознижуючими, антитоксичними, протимікробними та протисклеротичними властивостями. Йому характерні м'які проносні, сечогінні та жовчогінні властивості. Він заспокоює нервову систему та позбавляє від безсоння. Також сік дуже добре приймати при дієтичному харчуванні. Він насичує клітини організму необхідними елементами, але в той же час вважається низькокалорійним продуктом.

Пити гарбузовий сік рекомендують при анемії, серцевосудинних захворюваннях, сахарному діабеті та надлишковій вазі. Хоча гарбуз та його сік

мають яскраве забарвлення, вони не викликають ніяких алергічних реакцій [73, 74].

Для створення нового м'ясного продукту функціонального призначення ми взяли сік гарбуза.

### **3.2. Технологія вареної ковбаси функціонального призначення з використанням курячого м'яса та гарбузового соку**

При виконанні наших досліджень першочерговим завданням було розробити рецептури дослідних зразків. Рецептūra вареної ковбаси «Переяславська» стала аналогом, до якої були внесені зміни.

У технології вареної ковбаси використовували м'ясо бройлера, також до рецептури вводили гарбузовий сік торгової марки «Щедрик».

До рецептури контрольного зразка варених ковбас входила: свинина жилована напівжирна, свинина жилована жирна, яловичина вищого сорту, яйце куряче, молоко сухе, кухонна сіль, цукор, цибуля, часник та спеції, нітрит натрію. Для підвищення економічної ефективності виробництва в рецептурах замінили 20 % напівжирної свинини на м'ясо птиці, що обумовлюється меншою собівартістю даного виду сировини і наявністю значної пропозиції на ринку. Для поліпшення функціонально-технологічних властивостей ковбасних виробів до рецептури вводили гарбузовий сік.

Рецептурний склад основної сировини контрольного та дослідних зразків варених ковбас наведений в таблиці 3.1.

Частка кухонної солі, нітриту натрію і спецій в дослідних і контрольному зразках не змінювалась, окрім цукру якого в дослідні зразки не додавали.

Процес виготовлення вареної ковбаси розпочали з підготовки сировини (Рис. 3.1).

*Таблиця 3.1*

#### **Рецептури дослідних зразків варених ковбас**

Сировина	Контрольний зразок	Дослідні зразки	
		Рецептура №1	Рецептура №2
г на 0,5 кг сировини			
Свинина жилована напівжирна	225	180	180
Свинина жилована жирна	25	25	25
Яловичина вищого сорту	100	100	100
Курятина	-	45	45
Яйце куряче	15	15	15
Молоко сухе	10	10	10
Вода	125	65	87,5
Гарбузовий сік	-	65	37,5
Всього	500	500	500
Прянощі та матеріали , г на 0,5 кг несоленої сировини			
Сіль кухонна харчова	11	11	11
Цукор	0,5	-	-
Цибуля ріпчаста	1,25	1,25	1,25
Часник	0,5	0,5	0,5
Перець чорний мелений	0,3	0,3	0,3
Коріандр	0,2	0,2	0,2
Мускатний горіх	0,2	0,2	0,2
Нітрит натрію	0,325	0,325	0,325



*Рис. 3.1. Інгредиенты згідно рецептур*

Для контрольного зразку яловичину вищого сорту, свинину жиловану напівжирну та свинину жиловану жирну окремо подрібнили на ручній м'ясорубці моделі МА-С з діаметром отворів решітки 3 мм. Паралельно

підготували сировину для «Рецептури № 1» та «Рецептури № 2» в яких 20 % напівжирної свинини замінили курятиною і також подрібнили на ручній м'ясорубці (табл.. 3.1).

Далі обробка м'яса здійснювалася в блендері Braun моделі MQ 5177 BK Buffet в дві стадії. На першій стадії протягом 5...7 хв з максимальною швидкістю, яка набирається поступово, обробляли нежирну м'ясну сировину з подальшим додаванням солі, прянощів, сухого молока та яєць згідно рецептури, при цьому слідкували, щоб температура фаршу була в межах 10...12 °С. На другій стадії додали жирну м'ясну сировину і обробляли до отримання фаршу однорідної структури з температурою 12...18 °С. В процесі виготовлення фаршу додавали рідину. Не менше 1/2 загальної кількості рідини внесли на першій стадії. При приготуванні фаршу для «Рецептури № 1» та «Рецептури № 2» на другій стадії обробки, згідно рецептур, було внесено гарбузовий сік, яким частково ми замінили воду, відповідно 50 % – у «Рецептурі № 1» і 30 % – у «Рецептурі № 2». Гарбузовий сік перед використанням поміщали в морозильну камеру. Температура соку при додаванні до фаршу становила в межах 4...6 °С (Рис. 3.2).

Після ретельного подрібнення та перемішування фаршу за допомогою спеціального шприца наповнювали штучну білкову оболонку з діаметром отвору 6 см, при цьому слідкували, щоб наповнення було щільним.

Отримані ковбасні батони в'язали, при цьому фарш віджимали в середину батона і міцно зав'язували кінець оболонки, роблячи різні петлі для дослідних зразків для подальшого розпізнання.

Після в'язки батони залишили на теці для осаджування, при цьому стежили, щоб батони не дотикалися один з одним щоб уникнути злипання.



*Рис. 3.2. Подрібнення та перемішування фаршу*

Батони піддавалися осадці за температури 4° С протягом 2 годин. Потім проводили обсмажування в електричній духовці LIBERTON LEO-400 Black, за температури 95 °С протягом 40 хвилин. Температура фаршу ковбас при обсмажуванні не повинна підвищуватися більше 40 °С, оскільки при підвищеній температурі продукція втрачає багато вологи, фарш припікається до оболонки і знижується вихід продукції (Рис. 3.3).



*Рис. 3.3. Обсмажування батонів*

Далі проводили варку ковбаси на електричній плиті в каструлі за температури 80 °С протягом 40 хвилин. Готовність визначали досягненням всередині батона температури 70° С (Рис. 3.4).



*Рис. 3.4. Варка ковбаси*

Після варіння батони охолоджували під душем холодною водою з температурою 8 °С протягом 10...20 хвилин. Після охолодження під душем ковбасні вироби охолоджували до температури в центрі батона не нижче 0 °С і не вище 15 °С в холодильнику за температури 4 °С і відносній вологості повітря 95 % в яких і зберігали до проведення досліджень.

### **3.3. Результати контролю якості та безпечності готового продукту**

Дослідні і контрольні зразки ковбасних виробів після їх приготування досліджували за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками в умовах лабораторій кафедри.

У ході дослідження вивчали зразки ковбас: I – ковбаса без додавання курятини та гарбузового соку (контроль), II – дослідна ковбаса з частковою заміною напівжирної свинини 20 % курятиною з додаванням гарбузового соку у співвідношенні 50/50 % до води згідно рецептури, III – дослідна ковбаса з частковою заміною напівжирної свинини 20 % курятиною з додаванням

гарбузового соку у співвідношенні 30/70 % до води згідно рецептури. Дослідження ковбас проводили на другу та на сьому добу повторно проводили мікробіологічні дослідження. Зберігали зразки у холодильнику за температури +4 °С.

Для встановлення відповідності органолептичних показників якості вимогам чинних нормативних документів спочатку проводили органолептичне дослідження ковбасних виробів.

Визначали такі показники – зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенцію. Органолептична оцінка дослідних ковбасних виробів наведена в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

### Органолептична оцінка ковбасних виробів

Показник	Контроль	Дослідні зразки	
		№1	№2
Зовнішній вигляд	округлий зовнішній вигляд з чистою, трішки вологою поверхнею, без плям, злипань та ушкоджень оболонки.	з чистою поверхнею, без плям, ушкоджень оболонки, напливів фаршу	чистою сухою поверхнею батону, без пошкоджень оболонки та напливів фаршу
Вид та колір на розрізі	фарш рівномірно перемішаний, рожевого кольору, без пустот і сірих плям	фарш рівномірно перемішаний, колір фаршу рожевий, без сірих плям і пустот	рівномірно розподілений фарш рожевого кольору
Запах	властивий даному виду продукту, без сторонніх запахів, з вираженим ароматом прянощів	приємний, властивий даному виду продукту	приємний, властивий даному виду продукту
Смак	властивий даному виду продукту, без сторонніх присмаків, в міру солоний	приємний, властивий даному виду продукту, трішки солонуватий, без сторонніх присмаків	приємний, властивий даному виду продукту, з легкою ноткою гарбуза
Консистенція	Пружна	Пружна	Пружна
Соковитість	В міру соковита	соковита	соковита

Дегустаційну оцінку проводили комісійно в умовах кафедри за участі п'яти дегустаторів. Результати дегустаційної оцінки наведені в табл. 3.3.

### Результати дегустації

Продукт	Оцінка за 9-ти бальною системою						Загальна оцінка
	Зовнішній вигляд	Вид та колір на розрізі	запах	смак	консистенція	соковитість	
Контрольний зразок	8,4	8	8,4	8	8,2	8	8,16
Дослідний зразок № 1	8,2	8	8	7,6	8,2	8,2	8,03
Дослідний зразок № 2	8,2	8,2	8,2	7,8	7,8	8	8,03

За даними таблиці видно, що найвищу дегустаційну оцінку отримав контрольний зразок із загальною кількістю балів 8,16. Дослідні зразки різних рецептур отримали загальну оцінку 8,03 при різних балах показників.

Проаналізувавши отримані результати, можна зробити висновок, що саме перша проба мала відмінну органолептичну якість. Четверо осіб вважали, що жоден зразок ковбасних виробів не мав сторонніх запахів, проте один дегустатор помітив післясмак гарбуза у третьому зразку. Отже, додавання курятини та гарбузового соку до фаршу не погіршує органолептичних показників. Крім того було помічено, що ковбаси в яких була додана курятина були менш жирні.

Із фізико-хімічних показників досліджували рН потенціометричним методом за допомогою рН-метра-340, масову частку вологи, нітриту натрію та вміст кухонної солі.

Результати даних фізико-хімічних досліджень наведені в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

### Фізико-хімічні показники ковбасних виробів

Найменування показника	Контрольний зразок	Рецептура №1	Рецептура №2
Величина рН	6,0	6,05	5,95
Масова частка вологи, %	41,05	43,35	44,24
Масова частка натрію хлориду, %	2,3	2,4	2,5
Масова частка нітриту натрію, %	0,0038	0,0039	0,0038

Аналізуючи дану таблицю можна сказати, що фізико-хімічні показники усіх зразків ковбасних виробів відповідали вимогам нормативних документів. Масова частка вологи у дослідних зразках була в межах норми. Проте вміст натрію хлориду був незначно підвищеним у всіх зразках за норми  $1,75 \pm 0,24$ . Вміст масової частки нітриту натрію у досліджуваних зразках вказує на допустимі рівні –  $0,004 \pm 0,0002$  %. За величиною рН всі види ковбас відповідали свіжому ступеню. Різниця між окремими показниками знаходилась у межах середньостатистичної похибки.

Також були проведені дослідження щодо визначення мікробіологічних показників досліджуваних ковбасних виробів, а саме: загальної кількості мікроорганізмів, присутності БГКП, протей, сальмонел та анаеробів (Рис. 3.5).



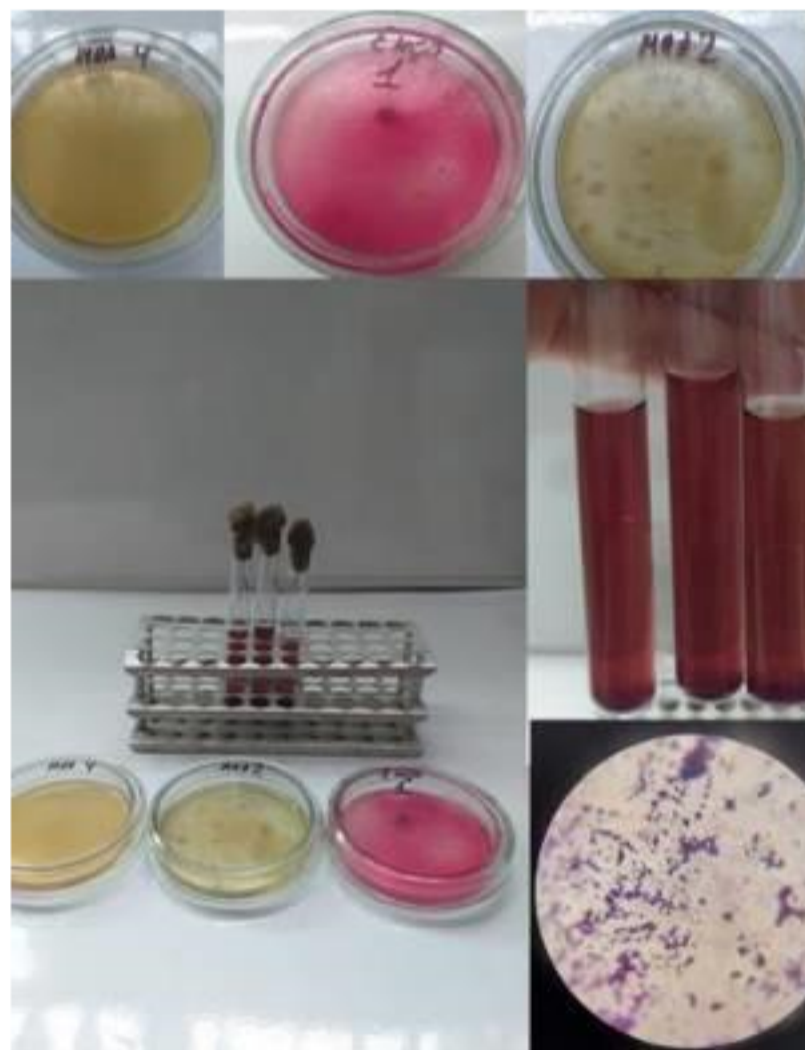
*Рис. 3.5. Проведення мікробіологічних досліджень*

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

### Мікробіологічні показники ковбасних виробів

Найменування показника	Норма	Контрольний зразок	Рецептура №1	Рецептура №2
МАФАНМ, КУО в 1 г	$2,5 \times 10^3$	$5,7 \times 10^2$	$7,1 \times 10^2$	$8,3 \times 10^2$
БГКП КУО в 1 г	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Протей КУО в 1 г	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Сальмонел КУО в 1 г	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Анаероби КУО в 1 г	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Згідно з санітарними нормами, допустима кількість КМАФАнМ не повинна перевищувати  $2,5 \times 10^3$  КУО в 1 г [75]. Отже, можемо зробити висновок, що всі досліджувані зразки за мікробіологічними показниками є цілком безпечними для споживання (рис. 3.6).



*Рис. 3.6. Результати мікробіологічних досліджень*

Також були проведені дослідження на БГКП. В ході досліджень БГКП, протей, сальмонел та анаеробів не було виявлено. Це також говорить про те, що всі зразки є цілком безпечними.

Крім того, були проведені мікробіологічні дослідження на сьому добу (табл. 3.6).

**Мікробіологічні показники ковбасних виробів**

Найменування показника	Норма	Контрольний зразок	Рецептура №1	Рецептура №2
МАФАНМ, КУО в 1 г	$2,5 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$	$1,8 \times 10^3$	$1,75 \times 10^3$
БГКП КУО в 1 г	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Протей КУО в 1 г	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Сальмонел КУО в 1 г	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Анаероби КУО в 1 г	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Як видно із таблиці 3.6. БГКП, протеї, сальмонели та анаероби були відсутні, проте показники КМАФАНМ зросли до верхньої межі норми. Проведені аналізи показали, що досліджувані зразки є цілком безпечними для споживання і відповідають нормам ДСТУ 4436:2005.

**3.4. Економічна ефективність**

У сучасному світі та при стрімкому розвитку нашої країни, переробні підприємства, можуть існувати і розвиватись безпосередньо завдяки своїй економічній ефективності. Сьогодні вона є однією з головних характеристик господарської діяльності переробних підприємств. Вона свідчить не лише про стан обсягів виробництва, а й про те завдяки чому він досягається, тобто свідчить про якість економічного зростання.

Показник економічної ефективності характеризує результативність виробництва в конкретних умовах.

У зв'язку з цим був проведений розрахунок прибутку та порівняння ціни продукції за традиційної і розроблених рецептур.

Спочатку провели розрахунок прямих матеріальних витрат на виробництво ковбаси «Переяславська» та дослідних зразків, який наведено в таблиці 3.7. Оптимальним співвідношенням виробництва окремих видів ковбасних виробів є 1 т готових продуктів за зміну.

**Прямі матеріальні витрати на варену ковбасу**

№ п/п	Найменування ресурсів	Норма витрат на 1 т, кг			Ціна за кг, грн	Сума, грн			
		Контрольний зразок	Рецептура №1	Рецептура №2		Контрольний зразок	Рецептура №1	Рецептура №2	
1	Свинина жилована напівжирна в/г	450,0	360,0	360,0	125,0	56250,0	45000,0	45000,0	
2	Яловичина жилована в/г	200,0	200,0	200,0	140,0	28000,0	28000,0	28000,0	
3	Свинина жилована жирна в/г	50,0	50,0	50,0	115,0	5750,0	5750,0	5750,0	
4	Курятина в/г	-	90,0	90,0	75,0	-	6750,0	6750,0	
5	Яйце	30,0	30,0	30,0	50,0	150,0	150,0	150,0	
6	Молоко сухе	20,0	20,0	20,0	65,0	1300,0	1300,0	1300,0	
7	Сік гарбузовий	-	12,5	7,5	30,0	-	375	22,5	
8	Сіль кухонна	22,0	22,0	22,0	10,0	220,0	220,0	220,0	
9	Цукор-пісок	1,0	-	-	15,0	15,0	-	-	
10	Коріандр	0,4	0,4	0,4	86,0	34,4	34,4	34,4	
11	Перець чорний мелений	0,6	0,6	0,6	270,0	162,0	162,0	162,0	
11	Мускатний горіх мелений	0,4	0,4	0,4	500,0	200,0	200,0	200,0	
12	Часник	1,0	1,0	1,0	45,0	45,0	45,0	45,0	
13	Цибуля ріпчаста	2,5	2,5	2,5	9,0	22,5	22,5	22,5	
14	Нітрит натрію	0,065	0,065	0,065	50,0	3,25	3,25	3,25	
	Вода питна	25	12,5	17,5	0,05	1,25	0,6	0,9	
	<b>Разом</b>						92153,4	87982,7	87863,1

Отже, прямі матеріальні витрати на виробництво вареної ковбаси «Переяславська» становить 92153,40 грн., відповідно Рецепттура № 1 – 87982,75 грн., а Рецепттура № 2 – 87863,05 грн. Звідси можемо зробити висновок, що Рецепттура № 2 є найбільш економічно вигідною.

Оскільки, вихід вареної ковбаси «Переяславська» становить 110 % вартість сировини і матеріалів на 1 тону виробництва ковбасних виробів складає:

$$\frac{92153,40 \times 100}{110} = 83775,82 \text{ грн (контрольний зразок)}$$

Аналогічно розраховуємо і для дослідних рецептур.

$$\frac{87982,75 \times 100}{110} = 79984,32 \text{ (дослід 1)}$$

$$\frac{79875,5 \times 100}{110} = 79875,5 \text{ (дослід 2)}$$

Далі проводили аналіз економічної ефективності виробництва всіх зразків з розрахунку на 1 т. Результати наведені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

**Розрахунок економічної ефективності дослідних ковбасних виробів**

№ п/п	Найменування груп та статей витрат	Контроль	Рецептура №1	Рецептура №2
1	Прямі матеріальні витрати	83775,82	79984,32	79875,5
3	Витрати на оплату праці	3156,5	3156,5	3156,5
2	Інші витрати:	52356,0	52356,0	52356,0
3	Виробнича собівартість	139288,32	135496,82	135388
4	Реалізаційна ціна (оптова)	160000	160000	160000
6	Чистий прибуток	20711,68	24503,18	24612
7	Рентабельність виробництва, %	14,9	18,0	18,2

Реалізують варену ковбасу «Переяславська» з підприємства за 1 кг по 160,00 грн.

Розраховуємо рентабельність:

$$160,00 \text{ грн} \times 1000 \text{ кг} = 160000 \text{ грн}$$

$$\frac{160000 - 139288,32}{139288,32} \times 100 \% = 14,9 \%$$

За результатами проведених розрахунків з'ясували, що рівень рентабельності м'ясопереробного підприємства при виробництві різних зразків відрізняється. При виробництві вареної ковбаси «Переяславська» він становить – 14,9 %, а рентабельність Рецептури № 1 та Рецептура № 2 близькі за значенням – 18,0 % та 18,2 % відповідно. Отже, найвищий рівень рентабельності має Рецептура № 2.

## **ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ**

1. Технологія варених ковбас в умовах підприємства здійснюється за розробленими Технологічними інструкціями до Технічних умов у відповідності до чинного ДСТУ;
2. Розроблена рецептура ковбасних виробів вареної групи функціонального призначення з частковою заміною напівжирної м'ясної сировини на курятину з додаванням гарбузового соку;
3. Оптимізовані ковбасні вироби є високоякісним продуктом з функціональними властивостями, які відповідали усім показникам якості і безпечності готового продукту.
4. Рентабельність розроблених ковбас функціонального призначення була вищою на 3,1...3,3 % відносно ковбас традиційної рецептури.

### **Пропозиції**

1. Керівництву підприємства рекомендуємо розглянути рецептури варених ковбасних виробів функціонального призначення із заміною напівжирної свинини курятиною із додаванням гарбузового соку та включити у технологічну карту варених ковбас підприємства.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рыжов С. А., В. П. Дорохов. Совершенствование производства колбас (теоретические основы, процессы, оборудование, технология, рецептуры и контроль качества). Москва : ДеЛи, 2018. 554 с.
2. Касянчук В.В. Сучасні міжнародні вимоги щодо безпеки харчових продуктів. *Ветеринарна медицина України*, 2000. № 5. С.18-19.
3. Рацион, питание и предупреждение хронических заболеваний. Доклад исследовательской группы ВОЗ, Женева, 1993. 208 с.
4. Trans Fatty Acids (TFA). Information Statement. The Institute of Food *Science & Technology*, London. March 2007. URL: [http://www.ifst.org/science\\_technology\\_resources/for\\_food\\_professionals/information\\_statements/19516/Trans\\_Fatty\\_Acids](http://www.ifst.org/science_technology_resources/for_food_professionals/information_statements/19516/Trans_Fatty_Acids) (дата звернення 12.04.2022).
5. Винникова Л.Г., Кайнаш А.П. Некоторые физико-химические аспекты применения овощных масс в мясных системах. *Наук. пр. ОНАХТ* : Одеса, 2006. Вип. 29. С. 52-54.
6. Митрофанов Н.С., Маковеев И.И. Мясо птицы как основа для расширения ассортимента мясных продуктов. *Мясная индустрия*. 2006. № 4. С. 26–29.
7. Спосіб виробництва геродієтичної вареної ковбаси : пат. 80255 Україна : МПК А23L 11/00, № u2012 11764. заявл. 11.10.2012. опубл. 27.05.2013. Бюл. № 10.
8. Спосіб виробництва ковбаси вареної дієтичної : пат. 90585 Україна : МПК А22С 11/00, № u2013 07851. заявл. 20.06.2013. опубл. 10.16.2014. Бюл. № 11.
9. Спосіб виробництва ковбаси вареної функціонального призначення : пат. 106943 Україна : МПК А22С 11/00, № u2015 11845. заявл. 30.11.2015. опубл. 10.05.2016. Бюл. № 9.
10. Басараб І. М., Драчук У. Р., Галух Б. І., Коваль Г. М., Сімонова І. І., Герез Н. О. Використання нетрадиційної сировини у технології варених ковбасних виробів функціонального призначення. *Науковий вісник*

*ЛНУВМБ імені С.З. Гжицького. Серія: Харчові технології*, 2021, Т 23, № 95. С. 65-71.

11. Basarab I. M. Oblipykha – funktsionalnyi inhrediiient pry vyhotovlenni varenykh kovbasnykh vyrobiv. *The XII International Science Conference «Advances in Technology and Science»*, March 16-19, 2021, Berlin, Ger-many, P. 265.268 (in Ukrainian).
12. Офіційний сайт Державної служби статистики України : веб-сайт. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення 12.04.2022).
13. Митрофанов Н.С., Маковеев И.Н. Мясо птицы – основа для расширения ассортимента мясных продуктов. *Мясная индустрия*. 2006. №4. С. 26-29.
14. Баль-Прилипко Л.В., Гармаш О.К. Інноваційні технологічні рішення при виробництві варених ковбас. *Продовольча індустрія АПК*. 2012. № 3. С. 13-38.
15. Бакланов А.А. Новые технологии приготовления фарша вареных колбас. *Пищевые ингредиенты: сырье и добавки*. 2014. № 2. С. 12-15.
16. Тарте Р. В. Ингредиенты в производстве мясных изделий. Свойства, назначение, применение. СанктПетербург : Профессия, 2015. 450 с.
17. Божко Н.В., Пасічний В.М., Бордунова В.В. М'ясомісткі варені ковбаси з використанням м'яса качки. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*, 2016, Т 18, № 2 (68). С. 143-146.
18. Божко Н.В., Тищенко В.І., Пасічний В.М. Екстракт журавлини в технології варених ковбас з м'ясом водоплавної птиці. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*, 2017, Т 19, № 75 С. 106-109.
19. Маркіна І. А., Большакова Є.Л. Особливості функціонування та тенденції розвитку ринку м'яса та м'ясної продукції в Україні. *Український журнал прикладної економіки*. 2019. Том 4. № 4. С. 119-128
20. Поварова Н., Мельник Л., Шлапак Г., Кірович, Н. Підвищення якісних показників виробів з м'яса птиці шляхом внесення стартової мікрофлори. *Наукові праці*. 2021. Том 2 № 85 С.110-119.

21. Усатенко Н.Ф. Оптимизация параметров производства колбасных изделий. *Мясное дело*. 2010. №5. С. 9–11.
22. Салаватулина Р. М. Рациональное использование сырья в колбасном производстве. Санкт-Петербург : Гиорд, 2015. 248 с.
23. Технологія м'яса та м'ясних продуктів Підручник / за ред. М.М. Климента. Київ : Вища освіта, 2006. 640 с.
24. Технология мяса и мясопродуктов / Грицай Н.П., Мищенко Е.П., Рейн М.Н., Хохлова З.В. М.:Пищепромиздат, 1961. 351 с.
25. Винникова Л.Г. Технология мяса и мясных продуктов . Киев : ИНКОС, 2006. 600 с.
26. Алехина Л.Т., Большаков А.С., Боресков В.Г. Технология мяса и м'ясопродуктів. М.: Агропромиздат, 1988. 576 с.
27. Рудавська Г.Б., Тищенко Є. В., Притульська Н. В. Наукові підходи та практичні аспекти оптимізації асортименту продуктів спеціального призначення: монографія. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. 371 с.
28. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлин Т.М. Технология мяса и мясных продуктов. Книга 2. Общая технология мяса. Москва : Колос, 2009. 711с.
29. Пасічний В. Н. Захандревич О.Ю. Характеристика основної м'ясної сировини та субпродуктів для виробництва ковбасних виробів вареної групи. *Мясное дело*. 2008. №1. С. 39-42.
30. Пасечный В.Н., Сабадаш П.Н. Пищевые добавки в производстве продуктов питания. *Продукты и ингредиенты*. 2007. №4. С. 27-29.
31. Казюлин Г.П., Соловьева Т.А., Бредихина О.В. Производство вареных колбас *Мясная индустрия*, 2008. № 2. С. 19-22.
32. Соколов А.А. Технология мяса и м'ясопродуктів. Москва : Пищевая промышленность, 1970. 740 с.
33. Усатенко Н.Ф. Оптимизация параметров производства колбасных изделий. *Мясное дело*. 2010. №5. С. 9-11.

34. Куркина Е.А., Садовой В.В. Перспективы использования инновационных технологий при производстве мясных продуктов. *Мясная индустрия*. 2009. № 6. С. 36-38.
35. Рыжов С. А., В. П. Дорохов. Совершенствование производства колбас (теоретические основы, процессы, оборудование, технология, рецептуры и контроль качества). Москва : ДеЛи, 2018. 554 с.
36. Драган О. Формування інноваційної стратегії на підприємствах м'ясної промисловості. *Економіка ринкових відносин*. 2015. № 7. С. 158–162.
37. G Feiner 1st Edition Practical Science and Technology Hardcover. Meat Products Handbook. Int. 2006. Vol. 57, Iss. 2. P. 672 URL: <https://www.sciencedirect.com/book/9781845690502/meat-products-handbook> (Дата звернення 13.04.2022).
38. Борисов П.А. Підвищення якості ковбас. Зарубіжний досвід. М.: Наука, 2015. С. 243–250.
39. Иванов С. В. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Технологія оздоровчих харчових продуктів : підручник. Національний університет харчових технологій. Київ : НУХТ, 2015. 402 с.
40. Устинова А. В., Хвыля С. И., Деревицкая О. К., Лазутин Д. А. Мясо и субпродукты страуса – сырье для детского питания. *Мясная индустрия*. 2011. № 1. С. 13-17.
41. Симонов Г. Мясо страуса – диетический продукт. *Питание и общество*. 2014. № 5. С. 18.
42. Стефанова И. Л., Тимошенко Н. В., Красюков Ю. Н., Юхина И. А. Обогащение продуктов детского питания на основе мяса птицы. *Мясная индустрия*. 2011. № 8. С. 18-21.
43. Штонда О. А., Камінська В. В. Доцільність використання м'яса страусів у дитячому харчуванні. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. 2013. Т. 2, вип. 44. С. 201-203.

44. Штонда О. А., Савчук Н. А. М'ясо птиці в дитячому харчуванні. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. 2013. Т. 2, вип. 44. С. 204-206.
45. Пешук Л. В., Гащук О. І., Аветян Е. Г. Сучасні підходи щодо використання селери, топінамбура, гарбуза та капусти кольрабі у технології посічених м'ясорослинних напівфабрикатів. *Харчова промисловість*. 2013. Вип. 14. С. 77-82.
46. Крижова Ю. П., Лінкевич М. В., Крупська А. А., Пархоменко О. О. Використання рослинної сировини у виробництві м'ясних продуктів оздоровчо-профілактичного призначення. *Мясной бизнес*. 2015. № 11 (150). С. 20-26.
47. ДСТУ 4436 : 2005. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови. [Чинний від 2006.07.01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 32 с.
48. Баль-Прилипко Л.В., Гармаш О.К. Інноваційні технологічні рішення при виробництві варених ковбас. *Продовольча індустрія АПК*. 2012. № 3. С.13-38.
49. Зонин В. Г. Сучасне виробництво ковбасних та солоно-копчених виробів. СПб. : Професія, 2013 С. 346-348.
50. ТУ У 15.1-30183690-005-2009.
51. Физико-химический и бактериологический контроль в мясной промышленности / Коган М.Б., Пожарская Л.С., Рындина В.П., Фрейдлин Е.М. / Справочное руководство, 2-е изд. Москва: Пищевая промышленность, 1971. 462 с.
52. Сирохман І.В., Раситюк Т.М. Товарознавство м'яса та м'ясних товарів: підруч. для студ. Вузів. М-во освіти і науки України. Київ : ЦУЛ, 2004. 384 с.
53. ГОСТ 9959-91 Продукти м'ясні. Загальні умови проведення органолептичної оцінки Госстандарт. М., 1991. 16 с
54. Смолдьяр В.І. Харчова експертиза: підручник. Київ : Здоров'я. 2005. 448с.

55. Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2001. 376 с.
56. Журавская Н.К., Гутник Б.Е., Журавская Н.А. Технохимический контроль производства мяса и мясопродуктов. Москва : Колос, 2001. 476 с.
57. Журавська Н. К., Альохіна Л. Т., Опряшенкова Л. М. Дослідження та контроль якості м'яса і м'ясопродуктів. М. : Наука, 2006. С. 147–148.
58. ГОСТ 29299-92 Мясо и мясные продукты. Метод определения нитрита. Госстандарт Украины :Киев, 1997. 8 с.
59. Рогов И.А., Жаринов А.И. , Текутьева Л.А. Биотехнология мяса и м'ясопродуктів. Москва: ДеЛи принт, 2009. 296с.
60. ГОСТ 10444.15–94 Продукты пищевые. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Госстандарт Украины : Киев, 1996. 7 с.
61. Коритняк М.В. Бактериологическое исследование пищевых продуктов: лабораторный практикум. Ульяновск, 2005. 29с.
62. ДСТУ ISO 11290-1:2003 Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підрахування *Listeria monocytogenes*. Частина 1. Метод виявлення. Київ : Держспоживстандарт, 2003. 13 с.
63. ДСТУ EN 12824:2004 Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний виявлення *Salmonella*. Київ : Держспоживстандарт, 2004. 12 с.
64. Кайнаш А.П., Будник Н.В. Використання нетрадиційної рослинної сировини в технологіях м'ясних продуктів. *Природно-ресурсний та енергетичний потенціали: напрями збереження, відновлення та раціонального використання* : колективна монографія / за ред. О.О. Горба, Т.О. Чайки, І.О. Яснолоб. П. : Видавництво ПП «Астроя», 2019. С. 142-150.
65. Пешук Л.В., Іванова Т.М., Будник Н.В. Використання вторинної рослинної сировини в технології м'ясних продуктів з антиоксидантними

- властивостями. *Природно-ресурсний та енергетичний потенціали: напрями збереження, відновлення та раціонального використання* : колективна монографія / за ред. О.О. Горба, Т.О. Чайки, І.О. Яснолоб. П. : Видавництво ПП «Астроя», 2019. С. 205-212.
66. Верченко М., Карпович М., Топчій О.А. Ефективність використання рослинної сировини для збагачення м'ясних хлібів *Програма та тези матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі» («Реалії та перспективи м'ясопереробки»)*, 15 вересня 2021 р., м. Київ. К.: НУХТ, 2021 р. С. 43-46.
67. Корець Л. І. Удосконалення технології варених ковбас з рослинними добавками: автореф. дис.. на здобуття наук. ступеня канд.. тех.. наук : 05.18.04. Київ. 2021. 25 с.
68. Асланова М. А., Деревицкая О. К., Дыдыкин А. С. Функциональные продукты на мясной основе, обогащенные растительным сырьем. *Мясная индустрия*. 2017. № 6. С. 45-47.
69. Кузьмичева М. Б. Основные тенденции развития мясоперерабатывающей промышленности. *Мясная индустрия*. 2018. № 8. С. 5-9.
70. Морквяний сік: користь і шкода, як правильно пити. *Центр ідей*. веб-сайт. URL: <https://ideas-center.com.ua/?p=15024> (Дата звернення 14.04.2022)
71. Буряковий сік: користь і шкода, як правильно пити. *Центр ідей*. веб-сайт. URL: <https://ideas-center.com.ua/?p=5800> (Дата звернення 14.04.2022)
72. Смачний гарбузовий сік: У чому його користь і як приготувати в домашніх умовах? *Територія щасливих людей* (tdazovcable.kiev.ua). веб-сайт. URL: <https://tdazovcable.kiev.ua/smachnij-garbuzovij-sik-u-chomu-jogo-korist-i-yak-prigotuvati-v-domashnix-umovax-foto-video-vidguki/> (Дата звернення 14.04.2022)
73. Лифляндский В.Г., Закревский В.В., Андронов М.Н. Лечебные свойства пищевых продуктов. Москва : ТЕРРА, 1999. 544 с.

74. Тарасюк О., Топчій О.А. Використання рослинних збагачувачів у м'ясопродуктах для дітей, що хворіють на цукровий діабет. *Програма і матеріали п'ятої міжнародної науково-технічної конференції «Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олієжирової галузей у контексті євроінтеграції»*, 7-8 листопада 2016 р. К.: НУХТ, 2016 р. С. 83-84.
75. ГОСТ 10444.15–94 Продукты пищевые. Метод определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. Госстандарт Украины : Киев, 1996. 7 с.