

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет технологій тваринництва та продовольства**

**Кафедра харчових технологій**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на здобуття рівня вищої освіти

бакалавр

на тему: **Удосконалення технології ковбаси вареної «Діабетичної»  
функціонального призначення**

Виконав: здобувач вищої освіти за освітньо-  
професійною програмою Харчові технології  
спеціальності 181 Харчові технології  
рівня вищої освіти бакалавр

групи 181ХТ\_бд\_2020

**Костянтин КРАЙНІЙ**

Керівник: доц., к.с.-г.н., **Віктор ЮХНО**

Рецензент: проф., к.с.-г.н., **Віктор СЛИНЬКО**

**Полтава – 2024 року**

**ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Факультет технологій тваринництва та продовольства  
Кафедра харчових технологій**

Освітньо-професійна програма Харчові технології

Спеціальність 181 Харчові технології

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

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

Ніна БУДНИК

«27» вересня 2023 року

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

Крайній Костянтин Олександрович

1. Тема роботи: «Удосконалення технології ковбаси вареної «Діабетичної» функціонального призначення»

**керівник роботи** к.с.-г.н., доцент, доцент кафедри харчових технологій  
(наукове звання, посада, прізвище та ініціали керівника роботи)

Юхно В.М.

Затверджено засіданням кафедри протокол №     від «   » «          » 20    р.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи «27» «травня» 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: Технологія переробки м'ясної сировини, ковбаси вареної групи, яловичина, свинина, кориця, ковбаса варена «Діабетична» з корицею

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ

Розділ 1. Огляд літератури

1.1. Дієтичне харчування та його вплив на організм людини

1.2. Харчові продукти функціонального спрямування як система екологічного захисту людини

1.3. Функціонально-технологічні властивості основної та допоміжної сировини

1.4. Основні напрямки удосконалення технології ковбасних виробів вареної групи

РОЗДІЛ 2. Матеріали та методи досліджень

2.1. Загальна схема досліджень

2.2. Технологія ковбас вареної групи в умовах підприємства

2.3. Методи контролю якості сировини та готової продукції

РОЗДІЛ 3. Результати власних досліджень

3.1. Характеристика та особливості технології ковбаси вареної «Діабетична», як продукту функціонального призначення

3.2. Розробка рецептури та технології вареної ковбаси «Діабетичної» з додаванням кориці

3.3. Результати контролю якості та безпечності готового продукту

3.4. Економічна ефективність удосконаленого продукту

Висновки

Список використаних джерел

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

6. Дата видачі завдання: «25» «вересня» 2023 р.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір і затвердження теми роботи.	25.09.2023 – 02.10.2023	
2	Складання і погодження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	03.10.2023 – 06.10.2023	
3	Опрацювання літературних джерел	09.10.2023 – 06.11.2023	
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	07.11.2023 – 15.12.2023	
5	Виконання теоретичного розділу роботи	18.12.2023 – 19.01.2024	
6	Виконання аналітичних розділів роботи	22.01.2024 – 09.02.2024	
7	Виконання спеціальних розділів	12.02.2024 – 01.03.2024	
8	Оформлення тексту роботи	04.03.2024 – 10.05.2024	
9	Попередній захист роботи на кафедрі	13.05.2024 – 17.05.2024	
10	Нормоконтроль та перевірка на плагіат	20.05.2024 – 22.05.2024	
11	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	23.06.2024 – 10.06.2024	
12	Захист кваліфікаційної роботи	17.06.2024 – 20.06.2024	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_

(підпис)

Костянтин КРАЙНІЙ

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ ЗВО)

Керівник роботи \_\_\_\_\_

(підпис)

Віктор ЮХНО

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ керівника)

## АНОТАЦІЯ

Крайній Костянтин Олександрович  
Удосконалення технології ковбаси вареної «Діабетичної» 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, 2024 рік.

Метою кваліфікаційної роботи було удосконалити рецептуру ковбаси вареної «Діабетична» з додавання кориці, призначеної для корекції обміну речовин хворих цукровим діабетом.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки на 54 сторінках, яка містить 70 джерел спеціальної, наукової та довідникової літератури, 8 таблиць, 12 рисунків та відповідні додатки.

Проведено аналітичний огляд джерел наукової, довідникової літератури та періодичних видань, технології ковбас вареної групи функціонального спрямування з використанням у рецептурі кориці, органолептичного, фізико-хімічного та мікробіологічного контролю готового продукту. Детально опрацьовані методики контролю ковбасних виробів та технологія ковбас вареної групи функціонального спрямування з використанням кориці. Розкрито загальну методику проведення досліджень, технологію ковбас вареної групи в умовах підприємства та детально описані методики органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних досліджень готового продукту. Розкрито основні результати проведених досліджень, а саме дана характеристика кориці, як харчової добавки та зазначені особливості технології ковбаси вареної «Діабетична», як продукту функціонального призначення, розроблена рецептура та викладена технологія дослідних зразків ковбасних виробів в умовах кафедри, проведені дослідження з якості і безпечності готового продукту, зроблений аналіз основних результатів виконаних досліджень та економічної ефективності розробленого продукту.

Харчова добавка за умови використання у технології ковбаси вареної «Діабетична» покращує технологічні та функціональні властивості готового продукту та здійснює позитивний вплив як на функціонування травної системи людини, так і всього організму загалом.

*Ключові слова: м'ясна сировина, порошок кориці, варені ковбаси, органолептичні дослідження, фізико-хімічні дослідження, мікробіологічні дослідження.*

## ABSTRACT

Krayniy Kostyantyn Oleksandrovych

Improvement of the technology of cooked sausage «Diabetic» functional purpose.

Qualification work under the educational and professional program Food technologies of the first (bachelor) level of higher education, specialty 181 Food technologies.

Poltava State Agrarian University, Poltava, 2024.

The purpose of the qualification work was to improve the recipe of «Diabetic» cooked sausage with the addition of cinnamon, intended for the correction of the metabolism of patients with diabetes.

The qualification work consists of an explanatory note on 54 pages, which contains 70 sources of special, scientific and reference literature, 8 tables, 12 figures and relevant appendices.

An analytical review of the sources of scientific, reference literature and periodicals, the technology of cooked sausages of the functional group with the use of cinnamon in the recipe, organoleptic, physico-chemical and microbiological control of the finished product was conducted. The methods of control of sausage products and the technology of cooked sausages of the functional group with the use of cinnamon are elaborated in detail. The general methodology of conducting research, the technology of sausages of the cooked group in the conditions of the enterprise, and the methods of organoleptic, physico-chemical and microbiological research of the finished product are described in detail. The main results of the conducted research are disclosed, namely, the characteristics of cinnamon as a food additive and the specified features of the technology of cooked sausage «Diabetic» as a functional product, the recipe was developed and the technology of experimental samples of sausage products was explained in the department's conditions, research was carried out on the quality and safety of the finished product of the product, an analysis of the main results of the performed research and the economic efficiency of the developed product was made.

The food additive, provided that it is used in the technology of «Diabetic» cooked sausage, improves the technological and functional properties of the finished product and has a positive effect on the functioning of the human digestive system and the entire body in general.

*Key words: raw meat, cinnamon powder, cooked sausages, organoleptic studies, physical and chemical studies, microbiological studies.*

## ЗМІСТ

Вступ.....	7
Розділ 1. Огляд літератури .....	10
1.1. Дієтичне харчування та його вплив на організм людини.....	10
1.2. Харчові продукти функціонального спрямування як система екологічного захисту людини.....	15
1.3. Функціонально-технологічні властивості основної та допоміжної сировини .....	18
1.4. Основні напрямки удосконалення технології ковбасних виробів вареної групи.....	23
Розділ 2. Матеріали та методи досліджень.....	27
2.1. Загальна схема досліджень .....	27
2.2. Технологія ковбас вареної групи в умовах підприємства .....	28
2.3. Методи контролю якості сировини та готової продукції .....	31
Розділ 3. Результати власних досліджень.....	40
3.1. Характеристика та особливості технології ковбаси вареної «Діабетична», як продукту функціонального призначення.....	40
3.2. Розробка рецептури та технології вареної ковбаси «Діабетичної» з додаванням кориці.....	42
3.3. Результати контролю якості та безпечності готового продукту.....	48
3.4. Економічна ефективність удосконаленого продукту.....	55
Висновки .....	58
Список використаних джерел .....	59
Додатки.....	67



## ВСТУП

Харчування є одною із основних фізіологічних потреб живого організму та відіграє найважливішу роль у збереженні здоров'я людини. У процесі харчування людина отримує всі необхідні речовини, для нормальної життєдіяльності, а саме білки, жири, вуглеводи, воду, макро- й мікроелементи, вітаміни та інші біологічно-активні речовини (БАР). Всі вони задіяні у складних біохімічних процесах при яких виділяється значна кількість енергії, яка вимірюється калоріями (кілокалоріями) [1].

Повноцінне харчування визначається не тільки енергетичною цінністю харчових продуктів та їжі в цілому, але й забезпеченістю всіма мікронутрієнтами, дефіцит яких може викликати порушення в обміні речовин.

Тому проблема харчування на сьогодні є однією із найважливіших проблем здоров'я нації. І саме тому все більше вчених та технологів всього світу, в останні роки, приділяють значну увагу розвитку науки про біохімію харчування, яка сприяє формуванню кваліфікованих працівників в харчовій галузі та оптимізує структуру асортименту нових харчових продуктів, створенню оздоровчих (функціональних) продуктів, призначених для різних груп населення [2].

Аналіз світової та вітчизняної літератури в галузі харчування свідчить, що особливе місце у харчуванні населення займають харчові продукти функціонального спрямування, які повинні бути не лише корисними для здоров'я людини, але й поліпшувати та зміцнювати загальний стан організму [3-5].

Відомо, що хімічний склад повноцінного раціону впливає на загальний стан організму, здатність його до виконання усіх фізіологічних та біохімічних функцій пов'язаних із будь-яким навантаженням, загальний імунітет та в цілому на тривалість життя. Також доведено, що багато хімічних речовин, які входять до складу харчових продуктів мають виражену лікувально-профілактичну або оздоровчу дію [1-3].

Незбалансованість органічних та неорганічних речовин в раціоні може призвести до ряду захворювань, які починаються із підвищеної стомлюваності, депресії, нервових зривів, зниження працездатності тощо [6].

Розроблення харчових продуктів оздоровчого (функціонального) призначення передбачає насамперед вивчення теоретичних та медико-біологічних механізмів дії на організм окремих речовин та різних їх комбінацій [7]. Яскравим прикладом є розроблення та удосконалення ковбаси вареної для людей з діагнозом цукровий діабет.

На сьогодні м'ясопереробні підприємства України виготовляють понад 300 найменувань різноманітних ковбасних виробів, при цьому варені ковбаси займають провідне місце. Ковбаси вареної групи користується стабільним попитом, їх люблять як діти так і дорослі усіх вікових груп. При виробництві ковбасних виробів з метою консервуючої дії та надання їм привабливого кольору використовують нітрити та нітрати. Враховуючи те, що ці речовини відносяться до сильнодіючих, за рішенням ВООЗ їхня максимальна добова доза для людини має складати не більш 5 мг / кг маси тіла. Нітрити та нітрати разом із вторинними аміни ковбасного фаршу утворюють нітрозаміни, які здійснюють токсичну дію на печінку та нирки, в результаті чого відбувається порушення їх функцій. Крім цього, нітрозаміни здійснюють канцерогенну дію, яка полягає у утворенні пухлин в різних органах [1, 3].

Сьогодні на вітчизняному ринку існує понад 20 тис. різних найменувань м'ясних та ковбасних виробів, але велика увага приділяється створенню нових харчових продуктів оздоровчого (функціонального) призначення. Технології виробництва ковбаси вареної «Діабетична» функціонального призначення рекомендована в основному для людей з діагнозом цукровий діабет або схильних до цієї хвороби.

**Метою** кваліфікаційної роботи було удосконалити рецептуру ковбаси вареної «Діабетична» з додавання кориці, призначеної для корекції обміну речовин хворих цукровим діабетом. Для досягнення вказаної мети вирішувались наступні завдання:



1. Провести аналіз літературних джерел за обраною темою;
2. Вивчити загальну технологію ковбас вареної групи, яка використовується в умовах підприємства;
3. Засвоїти методи контролю якості та безпечності ковбас вареної групи;
4. Розробити рецептуру та технологію ковбаси вареної із корицею;
5. Дослідити вплив кориці та органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники готових ковбасних виробів при використанні кориці;
6. Вивчити економічну ефективність розробленого продукту.

**Предмет дослідження** – варена ковбаса «Діабетична» вищого сорту за класичною рецептурою, ковбаса варена «Діабетична» з додаванням кориці (дослід).

**Об'єкт дослідження** – технологічний процес виробництва ковбаси вареної «Діабетична» вищого сорту з додаванням кориці.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Дієтичне харчування та його вплив на організм людини

*Дієтичне або лікувальне харчування* – це застосування з лікувальною та/або профілактичною метою харчових раціонів спеціального призначення та режимів харчування для хворих людей. Ці поняття дуже близькі один з одним, але відмінні за своїм значенням. Дієтичне харчування – це харчування людей із хронічними захворюваннями різної етіології, наприклад при цукровому діабеті, головна мета якого є вторинна профілактика рецидивів і прогресування хвороби. На відміну від дієтичного харчування, лікувальне – розглядається як метод комплексної терапії у разі гострих захворювань або загострення хронічних, особливо в умовах лікарні [8].

Слово «дієта» (*Dίαιτα*) в перекладі з грецької означає «образ життя, режим харчування».

На основі концепції збалансованого харчування та закономірностей асиміляції нутрієнтів розроблені принципи обмінних процесів в організмі при використанні ефекту дієт та дієтичних продуктів. Ці принципи ґрунтуються на адаптації хімічного складу та енергетичної цінності дієти, технології виробництва харчових продуктів та режиму харчування до порушених хворобою ензиматичних систем [3].

Отже, до дієт розроблених для людей з певними захворюваннями, вносять певні корективи з урахуванням їх патологій, при яких обмін речовин змінюється. Наприклад, у разі хронічної ниркової недостатності у дієтах зменшують кількість білка, що пропорційне ступеню порушення функції нирок. Але це може привести до білкової недостатності, що необхідно враховувати. Крім того, раціон повинен задовольняти потребу хворого в енергії, яка забезпечується за рахунок розчеплення вуглеводів та жирів. Не менш важливо є вміст у ньому вітамінів, мінеральних речовинах, незамінних жирних кислотах, харчових волокнах та інших БАР. Тому, у разі виникнення

та розвитку патологій необхідно в дієтах компенсувати харчові речовини, які втрачаються організмом, або уводити інші для зв'язування радикалів. У таких випадках вміст деяких нутрієнтів у дієтах має бути вищим від фізіологічних норм [9].

У разі складання дієт необхідно враховувати спосіб кулінарної обробки продуктів та режим харчування людини, які повинні відповідати стану процесів травлення-всмоктування-виділення. При цьому слід пам'ятати, що ступінь їхнього змінення неоднакова при різних патологіях. Тому знання патогенезу хвороби є основою для розроблення індивідуальної дієти при обов'язковому балансуванні незамінними факторами харчування (вітаміни, макро- та мікроелементи, поліненасичені жирні кислоти, незамінні амінокислоти та ін.) [8, 10].

Крім того, до складу більшості дієтичних раціонів включають БАР тваринного та рослинного походження, наприклад, харчові волокна, а також антидоти, які зв'язують та виводять з організму токсичні речовини, радіонукліди, продукти обміну речовин [2, 3].

Незбалансоване харчування призводить до зниження працездатності, ослаблення імунітету та стійкості до різних негативних чинників, що в подальшому сприяє загостренню хронічних захворювань органів травлення. Переїдання, особливо на тлі зниження рухової активності, що є актуальним питанням сьогодення, сприяє ожирінню вже в молодому віці, а в подальшому викликає порушення серцево-судинної системи, функціональних патологій печінки, патологічних змін в суглобах кінцівок та хребта, діабету та ін. [9].

Дієтичне харчування є однією із складових профілактики розвитку хвороби та частиною комплексного лікування хворого. За останні десятиріччя зросла роль дієтичного харчування, особливо в тих випадках, коли хвороба знаходиться в прихованому стані. Дане харчування широко використовується в стадії одужання з метою швидкого відновлення працездатності та для запобігання розвитку хвороби і можливих ускладнень після неї, переходу гострих захворювань у хронічні, для закріплення

терапевтичного ефекту. Тому, при багатьох захворюваннях дієтичне харчування є одним із найважливіших самостійних терапевтичних факторів. В даний час воно застосовується практично при всіх захворюваннях, так як хімічні компоненти їжі впливають на всі процеси обміну речовин в організмі.

Знаючи особливості обміну речовин та стан органів і систем організму хворого розробляється конкретна дієта з певною кількістю харчових речовин, підбираються продукти функціонального призначення, визначаються методи кулінарної обробки та зазначається відповідний режим харчування. У зв'язку з цим дієтичне харчування повинне забезпечувати організм усіма поживними речовинами, враховувати взаємодію усіх речовин між собою та радикалами що утворюються при патологіях, щадити пошкоджену чи порушену ферментну систему, стимулювати відновлювальні процеси в органах і тканинах, компенсувати втрати харчових речовин організмом хворого тощо. При цьому дієтичне харчування повинно враховувати як місцевий, так і загальний вплив їжі на організм. Дієтичне харчування призначається з урахуванням характеру патологій, показань та протипоказань, особливостей перебігу захворювання, індивідуальних даних хворого, хімічного складу та способу обробки харчових продуктів та їжі в цілому, місцевих та індивідуальних особливостей харчування. При цьому беруться до уваги кліматичні умови, місцеві і національні традиції в харчуванні, особисті звички, непереносимість окремих видів їжі або алергенізацію харчових продуктів, стан жувального апарату, матеріальні можливості, особливості праці та побуту тощо [11].

Принциповим питанням для дієтичного харчування є підбір харчових продуктів дієтичного або функціонального спрямування. Питаннями вдосконалення технологій виробництва та рецептурного складу харчових продуктів функціонального призначення займаються різні вітчизняні школи. Серед вчених слід відмітити наступних: В.І. Сирохман, Г.О. Сімахіна, В.М. Ковбаса, М.І. Пересічний, Б.В. Єгоров, Л.В. Капрелянц, Г.П. Хомич, М.М. Калакура, А.І.Юдіна, А.І. Українець, Ю.С. Тихоненко, М.Ф. Кравченко,

Б.А. Шендеров, І.І. Кондратова, В.І. Єгорова, А.Т. Ратушенко, О.М. Григоренко, Г.Б. Рудавська, Р.А. Расулов, А.Н. Остріков, В.Н. Корзун, та багато ін.

У відповідності до Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» [12], «...функціональний харчовий продукт – це продукт або інгредієнт у будь-якій формі, що призначений для споживання окремо або у складі харчового продукту, і розміщується на ринку як такий, що відповідає одному або декільком наведеним критеріям: має профілактичну дію або пом'якшує перебіг хвороби людини; задовольняє потреби організму у певних поживних речовинах, які він не може отримати за звичайної дієти...». Такий продукт може бути призначений як для часткової так і для повної заміни дієти хворого з обмеженою, ослабленою чи порушеною здатністю приймати, перетравлювати, всмоктувати та засвоювати харчові продукти в цілому або відповідні поживні речовини, що містяться в них, та їх метаболіти.

Провівши аналіз літературних джерел та наявної нормативно-законодавчих матеріалів нами була здійснена класифікація продуктів харчування функціонального спрямування наведено на рисунку 1.1.

Згідно із розробленою класифікацією харчові продукти функціонального спрямування класифікують за трьома ознаками: отримані шляхом збагачення функціональними інгредієнтами, до яких відносять натуральні речовини рослинного та тваринного походження або синтетичними речовинами; отримані шляхом вилучення «проблемних» інгредієнтів (безсольові, безбілкові, безглютеніві, без цукру, без жиру, низькокалорійні дієти); отримані шляхом концентрування функціональних інгредієнтів (концентровані фрукти, овочі; концентрати та ізоляти білків.

Так як дієтичне харчування дозволяє вживати в їжу варені дієтичні ковбаси, то до їх складу виставляються певні вимоги, а саме: сировина має бути свіжою, переважно від молодих тварин в більшості випадків використовують телятину та м'ясо птиці; рецептури містити такий важливий



компонент, як клітковину; крім клітковини продукт збагачують макро- та мікроелементами, вітамінами та іншими БАР.

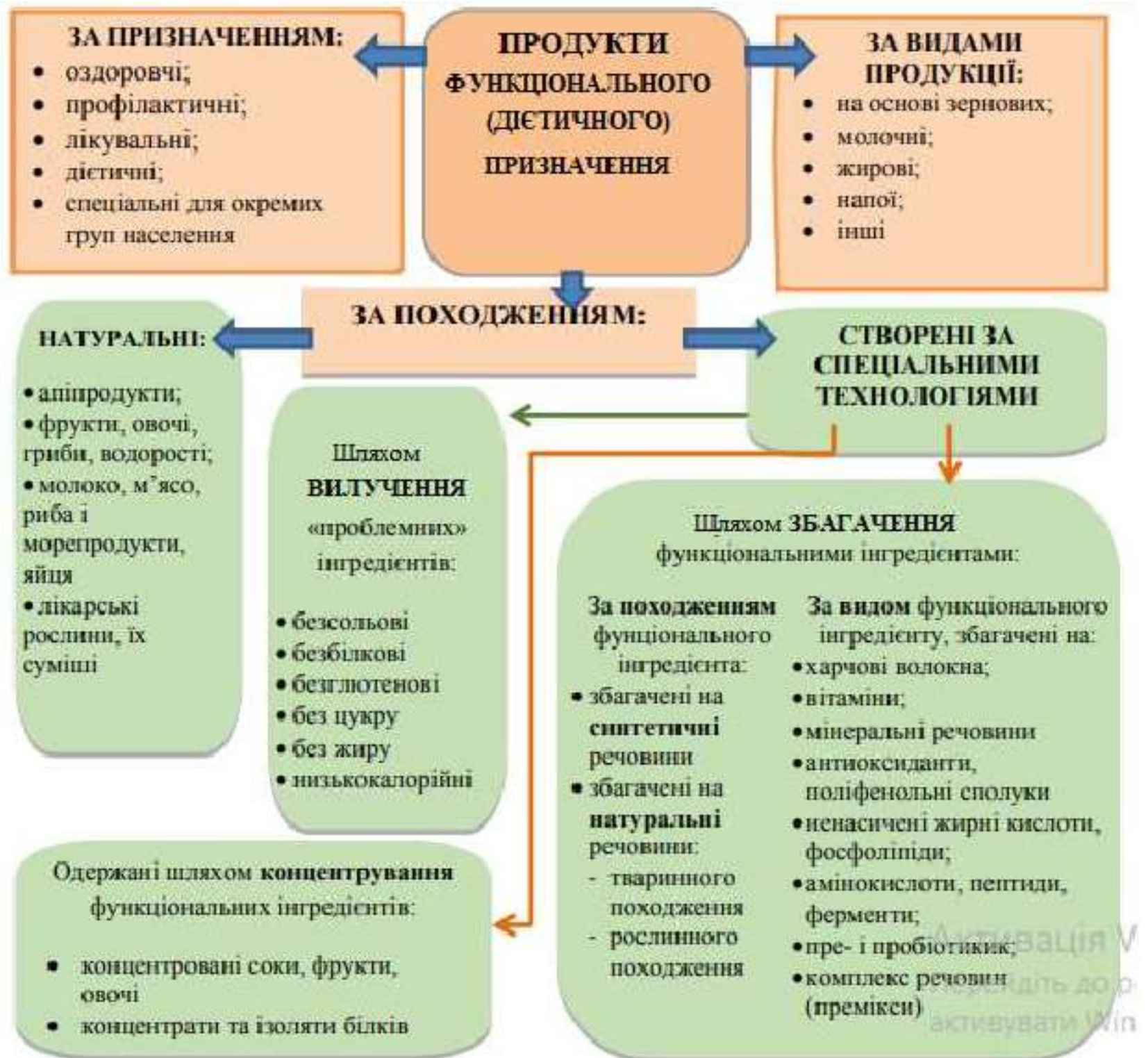


Рисунок 1.1 – Класифікація харчових продуктів функціонального (дієтичного) призначення

Провівши аналіз сучасних аспектів дієтичного харчування можна зробити висновок, що дієтичне харчування використовується при різних захворюваннях та патологіях людини та обов'язково поєднується з медикаментозним лікуванням або є самостійним на початкових стадіях захворювання. Отже, застосування дієтичного харчування та дотримання загальних правил валеології у харчуванні людина можна повністю оздоровити свій організм.



## **1.2. Харчові продукти функціонального спрямування як система екологічного захисту людини**

Головну роль в системі підвищення рівня життя будь якого народу та нації є правильне та здорове харчування. Тому сьогодні можна з впевненістю говорити, що харчова промисловість несе відповідальність за здоров'я нації. Моніторинг харчування людей в Україні з останні 30 років, особливо останнє десятиліття, свідчить про дефіцит або дисбаланс майже всіх поживних нутрієнтів та БАР у їжі, необхідних для нормальної діяльності всіх систем організму й обміну речовин, що, природно, спричиняє погіршення стану здоров'я населення України [2].

Екологічна безпека продуктів харчування – це глобальна проблема будь якої країни, оскільки вона торкається не лише здоров'я людини, але й безпосередньо впливає на економіку країни. Якість та безпечність харчових продуктів впливає як на рівень життя та соціальну активність людини, так і на демографічний аспект його існування. Тому, з метою забезпечення високого рівня життя людини в державі необхідно максимальну увагу приділяти екологічній безпеці харчових продуктів.

На сьогодні люди все менше довіряють якості вироблених харчових продуктів, що пов'язано не скільки з погіршеними умовами навколишнього середовища, як із використанням у їх технології генномодифікованої сировини та низьким контролем якості в процесі виробництва продуктів харчування. Тому можна затверджувати, що проблема харчування людей в Україні сьогодні переходить з медичної в економічну, що нівелює лікувально-профілактичний аспект, а навпроти – є фактором ризику розвитку патологій [13].

Тому в світі та в Україні зокрема, на сьогодні невідкладним питанням є розробка наукових підходів до створення нових оздоровчих (функціональних) харчових продуктів, які по типу замісної терапії проявляли б виражений біологічний ефект на організм людини.

Необхідність розробки таких продуктів в першу чергу пов'язана з демографічною ситуацією, зміною способу життя людей, з віковими особливостями їхнього організму, обміну речовин та ін. Відому, що вікові зміни впливають на всі обмінні процеси в організмі, змінюють характер адаптації організму до різних аліментарних впливів, які можна корегувати за допомогою правильного харчування [14].

Сьогодні актуальним питанням є розробка та використання у харчуванні людини поряд із традиційною їжею, харчових продуктів функціонального призначення збагачених есенціальними харчовими речовинами, мікронутрієнтами, а також дієтичними добавками.

Що ж таке «функціональний продукт»?

Наведемо декілька визначень функціональних продуктів [9]:

- *Функціональні продукти* – продукти харчування, які у разі додавання в харчовий раціон забезпечують організм людини енергетичним і пластичним матеріалом та контролюють і оптимізують фізіологічні функції, біохімічні реакції, сприяють покращенню здоров'я, зниженню ризику виникнення захворювань і пришвидшенню імунітету.
- *Функціональні продукти* – харчові продукти, отримані із природних інгредієнтів, містять велику кількість БАР; можуть і повинні входити до щоденного раціону, при споживанні повинні регулювати визначені окремі процеси в організмі, тобто призначені покращити здоров'я і зменшити ризик захворювання.

Основним принципом створення нового продукту функціонального призначення є досягнення максимально можливого рівня повноцінності та гарантованої безпеки виробу.

Оздоровче (дієтичне) харчування дозволяє не тільки зберегти здоров'я, але в деякій мірі замінити лікарські препарати, знизити кількість захворювань, пов'язаних зі старінням, цукровим діабетом, хворобами серцево-судинної системи, органів зору тощо.

У зв'язку з цим до створення продуктів функціонального призначення висуваються деякі вимоги, а саме:

- збагачення оздоровчих продуктів БАР (вітамінами, есенціальними амінокислотами та жирними кислотами, антиоксидантами, ферментами, пробіотичними бактеріями, харчовими волокнами, мінеральними речовинами тощо);
- введення до складу рецептурних компонентів нової сировини, що має функціональні властивості, добові норми яких мають бути схвалені відповідними фахівцями;
- часткова або повна заміна макронутрієнтів, які можуть негативно впливати на організм людини, на інші нутрієнти, що виконують корисну дію;
- збільшення засвоюваності харчових компонентів;
- збагачення продуктів дієтичними добавками з врахуванням віку (особливо для дітей і людей похилого віку), фізичних навантажень (спортсмени), стану здоров'я (при цукровому діабеті, алергіях тощо);
- наявність науково обґрунтованих фізико-хімічних характеристик функціональних нутрієнтів та методик їх кількісного визначення;
- відсутність здатності до зменшення харчової та біологічної цінності, а також органолептичних показників.

Тому вітчизняним та закордонними науковцями розроблено такі наукові принципи створення харчових продуктів функціонального призначення [3]:

- *Вибір збагачуючого інгредієнта.* Для цього слід використовувати ті нутрієнти, які широко розповсюджені і є безпечними для здоров'я.
- *Вибір харчового середовища для збагачення.* Збагачувати необхідно харчові продукти масового споживання, які економічно доступні та є ефективними й простими з технологічної точки зору у процесі їх збагачення.

- *Регламентация вмісту функціонального нутрієнту у харчовому продукті.* Вміст функціонального інгредієнту повинен забезпечувати не менше 10 % і не більше 50 % від його добової потреби.
- *Якість харчового продукту функціонального призначення.* Збагачення не повинно погіршувати властивості та якість готового харчового виробу, а саме зменшувати вміст та засвоюваність інших речовин, погіршувати смак та скорочувати терміни зберігання.

На сьогодні існує велика кількість продуктів, яких відносять до функціональних. Кожен із них або природно наділений тим чи іншим функціональним компонентом, або ж функціональний компонент доданий штучно. Найчастіше функціональними нутрієнтами, які використовуються у технології харчових продуктів є: есенціальні жирні та амінокислоти, антиоксиданти ( $\beta$ -каротин, біофлавоноїди), різні вітаміни, розчинні та нерозчинні харчові волокна, мікроорганізми (біфідо- та лактобактерії), мінеральні речовини (кальцій, селен, залізо, йод) та інші [3, 16].

Отже із вище зазначено можна зробити такий висновок, що здоров'я будь якої нації розпочинається із здоров'я її населення, що пов'язано із багатьма факторами, одними з яких є: погіршення харчування, екологія, соціальні та економічні показники. Ці питання суттєво торкаються і України, особливо останні 10 років з моменту нападу росії.

### **1.3. Функціонально-технологічні властивості основної та допоміжної сировини**

Поживна цінність м'ясних виробів, зокрема ковбас є досить високою та в декілька разів перевищує цінність вихідної сировини і більшості інших м'ясопродуктів. Це можна пояснити особливостями технології виробництва ковбас. Під час їх виготовлення із м'ясної сировини видаляють сполучну та інші тканини, що є найменш цінними у харчовому плані. Крім того, у процесі виготовлення до рецептури додають іншу додаткову сировину, зокрема,

молоко, масло вершкове, яйця, що не тільки покращують смак ковбасних виробів, але і значно підвищують їх поживну цінність [17].

Важливе значення у технології ковбасних виробів є вибір доброякісної м'ясної сировини та використання усіх інших інгредієнтів у правильних пропорціях. Тому що якість готових ковбасних виробів за хімічними і мікробіологічними показниками не може бути вищою, ніж інгредієнти які входять до його складу [18].

Основу майже усіх ковбасних виробів складає яловичина, яка надає фаршу необхідної монолітності, липкості, соковитості, високої вологозв'язуючої здатності, а також характерного смаку та кольору. Крім яловичини другим видом м'яса є свинина, яка характеризується високим вмістом поживних речовин. За кількістю мікроелементів вона випереджає яловичину, а завдяки підвищеному вмісту жиру та його легкоплавкості, вона покращує смакові якості та підвищує енергетичну цінність ковбасних виробів. Крім цього, додавання свинини до фаршу варених ковбас покращує його пластичність та консистенцію [17, 19].

М'ясо при виробництві вареної ковбаси дієтичного спрямування використовується лише свіже і переважно від молодняку [20].

Основна користь м'яса в тому, що воно є хорошим та незамінним постачальником білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних та інших БАР речовин, що сприяє виділенню шлункових соків та перистальтики кишечника [29].

Найчастіше у технології варених ковбас дієтичного спрямування використовують м'ясо кролів, курей, індиків, перепелів, останнім часом м'ясо страусів [30-33].

М'ясо сільськогосподарської та домашньої птиці містить більш повноцінних і легкозасвоюваних білків з оптимальним співвідношення незамінних амінокислот у порівнянні з м'ясом забійних тварин. Крім цього в ньому незначна кількість жиру, що відносить його до низькокалорійного. Колаген сполучної тканини такого м'яса гарно перетравлюється. Завдяки



значної кількості поліненасичених жирних кислот у складі м'яса птиці його можна використовувати з метою профілактики ішемічної хвороби серця, інфаркту міокарда та інсульту [18]. Вітаміни, що містяться в м'ясі птиці позитивно впливають на обмін вуглеводів, білків та жирів організму, на функціонування центральної нервової системи, підтримують здоров'я і красу шкіри та нігтів, позитивно впливають на процеси кровотворення, а також допомагають впоратися з депресією і безсонням [36].

Крім основної сировини у технології ковбас дієтичної або функціональної групи використовують різноманітну додаткову сировину, яка збагачує продукт вітамінами, макро- та мікроелементами, біологічно активними речовинами. До такої сировини відносять різноманітні дієтичні добавки (клітковину ядер волоського горіха, клітковина льону, насіння чіа, овочеві та фруктово-ягідні концентрати, порошки та соки, тощо) [27-30].

Наприклад, використання у технології харчових продуктів клітковини ядер волоського горіха або виживання його безпосередньо в дієтах покращує травлення, стабілізує роботу шлунково-кишкового тракту, попереджає анемію, гіпертонію, ішемічну хворобу серця, атеросклероз, ожиріння, діабет, корегує функцію щитовидної залози, рекомендується у разі туберкульозу, гепатиту, захворюваннях органів травлення [31, 32].

Наступною добавкою яка широко використовується у технології ковбасних виробів дієтичного спрямування є клітковина льону [33-35].

Крім цього клітковина ядер волоського горіха та насіння льону сприяє утриманню вологи в м'ясному фарші, що дозволяє у технології варених ковбас збільшити вихід готового продукту та покращити консистенцію [28, 33].

Останнім часом широкого застосування у технології ковбасних виробів набули овочеві соки або порошкові концентрати на їх основі [46-47]. Овочеві соки є джерелом мінералів і вітамінів, які необхідні нашому організму, щоб підтримувати своє здоров'я.



Також для виробництва дієтичних ковбасних виробів використовують яблучний порошок, який містить велику кількість клітковини, мікро- та мікроелементів, вітамінів. Його виготовляють шляхом миття яблук, їх подрібнення, висушування при температурі 40...45 °С протягом 2...5 годин та подрібненням до стану порошку. Але яблучний порошок містить в основному вуглеводи та має кисле значення рН, що обмежує вживання готових ковбасних виробів хворим на шлунково-кишковий тракт [38].

Не менш важливими у технології ковбасних виробів є пряності та спеції. Їх додають до ковбасних виробів для надання специфічного аромату і смаку готовому продукту. Пряності є продуктами рослинного походження. Їхня відмінна риса – вміст ефірних олій – багатокomпонентних сумішей летких органічних сполук. До пряностей відносять: перець (чорний, білий, запашний, червоний), мускатний горіх, кардамон, коріандр, кориця, тмин, фісташки, лавровий лист та інші [38-42].

Слід зупинитися на використанні кориці в рецептурах ковбасних виробів. Корицю виготовляють із кори дерева, яке росте під жарким південним тропічним сонцем. Слід зазначити, що існує два різновиди кориці: цейлонський (*Cinnamomum zeylanicum*) та китайський (*Cinnamoni cassiae*), між якими є деякі відмінності у хімічному складі. У світі найбільш популярною є цейлонська кориця, що росте у Шрі-Ланці та Індії [43].

В медицині використовують кору та ефірну олію кориці, а в харчовій галузі, зокрема кулінарії – листя, квітки, плоди та корені [44, 45].

Ось чому в науковій літературі надається кориці велика увага з боку Європейської Комісії та Всесвітньої організації охорони здоров'я, що ґрунтується у вигляді виданих монографій, присвячених опису її цілющих властивостей [44].

Головною сировиною кориці є її кора, в якій виявлено до 0,5...2,5 % ефірних олій, до складу яких входить коричний альдегід (65...75 %) та евгенол (4...10 %), а також інші БАР, зокрема: пентоциклічні дитерпени, фенолкарбонові кислоти, фенілпропани, моно- і сесквітерпени,

проантоціанідини, кумарини, флавоноїди, слизисті речовини [44, 45]. Як повідомляють Najimonfarednejad, M., Ostovar, M., Raee, M.J. [46] ефірні олії можна отримати і із листя та коренів дерева.

Відмінністю між китайською і цейлонською корицею є великий уміст у першій кориці кумарину, який може викликати, у разі регулярного вживання, ускладнень у вигляді крововиливів та кровотеч [43, 47].

У зв'язку з цим науковці рекомендують щоденну дозу для дорослих у кількості 2...4 г, що дорівнює 1...2 ч. л. або 0,05...0,2 г ефірної олії. Дітям також можна використовувати дану пряність у харчових продуктах, але починаючи із трирічного віку з відповідним зменшенням дози: з 3 років – 1/3 ч. л., із 7-річного віку – 0,5 ч. л. 1...2 рази на день, із 12-річного віку – як і для дорослих [44, 45].

Кориця володіє лікувальними, профілактичними та іншими фармакологічними й кулінарними властивостями. Найбільша увага надається антибактеріальним, антивірусним, антигрибковим, антипаразитарним, протизапальним, гіпотензивним, спазмолітичним, гіпоглікемічним, гіполіпідемічним, вітрогінним, органопротекторним властивостям кориці [44, 46, 48-50].

Як зазначають у своїх дослідженнях Najimonfarednejad, M., Ostovar, M., Raee, M.J. [46] та Heitor, O. Santos, & Guolherme A.R. da Silva [50] кориця володіє дуже широким спектром бактерицидної активності до бактерій, які викликають виразки шлунку, збудників бактеріальних пневмоній, мікобактерій туберкульозу, сальмонел, золотистого стафілококу, а також значної кількості мікроскопічних грибків. Angelopoulou, E., Paudel, Y.N., Piperi, Ch., & Mishra, A [51], Kovalska, J., Tubursky, J., & Matysiak, K. [52] вважають, що застосування кориці разом із медикаментозним лікуванням сприяє одужанню від COVID-19. Доведено також антибактеріальну активність ефірних олій кориці і часнику проти ракових патогенів [48].

Використання кориці у харчових продуктах та її споживання сприяє зниженню рівня загального холестерину, особливо холестерину низької

щільності, та підвищує рівень холестерину високої щільності [50]. Costello, RB., Dwyer, J.T., & Saldanca, L. [53], Heitor, O. Santos, & Guolherme A.R. [50], Przeor, M. [54], Seravit, Deyno, Kassahum, Eneyew, & Sisay Seite [55] виявили сприятливі діє кориці при переддіабеті і цукровому діабеті (покращення чутливості до інсуліну, зниження інсулін резистентності), діабетичній нейропатії та нефропатії. При цьому залежно від стадії (особливо переддіабеті), давності цукрового діабету та рівня гіперглікемії, діабетичних уражень внутрішніх органів добова ефективна доза порошку кориці може коливатися в межах 1 г (переддіабет) – 6,0 г (0,5...2 ч. л. на день) [44].

У харчовій промисловості кориця використовується як спеція з метою корекції смакових якостей харчових продуктів [43, 47].

Слід зазначити, що всі засоби із кориці, як правило, добре переносяться організмом людини. До основних форм застосування належать: як порошок у їжу, чаї, настоянки, відвари, ефірні олії, у складі інших комплексних рослинних засобів.

До побічних побічних ефектів, здебільшого у разі тривалого використання, слід віднести прояв алергічних реакцій (подрознення ротоглотки, кашель, бронхоспазм, тахікардія, посилення перистальтики кишечника, сонливість, гіпоглікемія), що є надто рідко [43, 44, 46]. Але при цьому слід бути обережним під час застосування кориці на тлі високих доз парацетамолу, статинів та антидіабетичних ліків.

#### **1.4. Основні напрямки удосконалення технології ковбасних виробів вареної групи**

Виробництво варених ковбас з додаванням рослинних сировинних інгредієнтів – новітній напрямок у харчовій промисловості. Основним напрямком в галузі здорового харчування – це створення інноваційних технологій з коригуванням хімічного складу та властивостей. Частіше за все для виготовлення варених ковбас використовують м'ясо птиці, свинину або яловичину [41, 56].

Ефективним шляхом вирішення проблем оптимізації нутрієнтного складу м'ясних продуктів, зокрема ковбас вареної групи є розробка продуктів функціонального призначення. Такі продукти здебільшого виготовляють на основі комбінування недорогих видів м'ясної сировини, до якої відноситься і м'ясо механічної дообвалки. Таке м'ясо крім невисокої ціни має в своєму складі суттєвий вміст мінеральних речовин, вітамінів, есенціальних жирних кислот та характеризується високою біологічною цінністю білків, які мають хорошу перетравлюваність.

Варена ковбаса з функціональними властивостями має потенціал для зростання попиту серед споживачів, які звертають увагу на своє здоров'я та здорове харчування в цілому. Функціональні властивості можуть включати додаткові корисні складові, які підвищують якість продукту та забезпечують додаткові корисні ефекти для здоров'я.

Однією з перспектив виробництва ковбас вареної групи функціонального призначення є додавання клітковини, яка являється невід'ємною частиною рослин, що не перетравлюється у шлунку та складається з волокон. Додавання клітковини до рецептури ковбасних виробів покращує травлення та знижує розвиток хвороб шлунку та інших систем організму.

У м'ясній промисловості широко використовуються харчові волокна, які є хорошими адсорбентами. Серед їх різноманітності особливої уваги заслуговує полісахарид «Зостерин», який характеризується високими детоксикаційними властивостями [57].

У зв'язку з цим використання харчових волокон у технології варених ковбас є актуальним, що дозволяє покращити органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники цих продуктів, а також підвищити тривалість зберігання готових виробів.

Впровадження інтенсивних технологій в тваринництві призвело до того що в складі м'яса сільськогосподарських тварин зменшилась кількість вітамінів, зокрема вітаміну А, С, групи В та Е, а також ряду інших БАР.

Також значна кількість вітамінів м'яса втрачається в процесі промислового перероблення м'ясної сировини. Тому є доцільним збагачення м'ясних продуктів вітамінами. Для цього в якості функціональної добавки при виготовленні ковбасних виробів функціонального призначення пропонується суміш на основі селену, яка має у своєму складі вітаміни E, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, PP, B<sub>5</sub> [58].

Не менш перспективним є використання у технології ковбас функціонального призначення пробіотиків – корисних бактерій, які покращують роботу шлунково-кишкового тракту та забезпечують зміцнення загального імунітету. Додавання пробіотиків може допомогти збільшити корисні властивості продукту та підвищити його цінність для споживачів [59].

Також при виробництві таких груп ковбасних виробів використовують антиоксиданти, що захищають продукт від окислення та забезпечують додатковий захист для здоров'я. Антиоксиданти додають з додатковими інгредієнтами, спеціями та травами [60].

З метою підвищення поживної цінності м'ясопродуктів та створення ніжної консистенції готового продукту деякі науковці рекомендують використовувати у рецептурі варених ковбас білково-жирову емульсію (БЖЕ). До складу БЖЕ відноситься білкова частина, яка представлена харчовим соєвим білком та казеїнатом натрію, а у якості жирового компоненту – топлений кістковий жир, що має найбільш низьку температуру плавлення з тваринних жирів. В якості розчинників білкових добавок використовують воду, стабілізовану кров та її плазму. Використання БЖЕ допомагає зберегти природню структуру тканин м'яса, яка досягається з'єднанням невеликих за масою шматків м'яса шляхом масування у готовий продукт монолітної структури. Емульсія в продукт вводили замість м'ясної сировини у кількості 13...22 %, що залежить від вмісту білка. Встановлено, що з додаванням такої емульсії вихід готового продукту збільшується до 4 % і такий продукт характеризується високим вмістом білка та жиру [61].



Актуальним питанням у розробці рецептур ковбасних виробів вареної групи функціонального спрямування, зокрема ковбаси вареної «Діабетична» є використання в якості додаткової сировини рослинного збору. Відомо більше ста лікарських рослин, які мають в своєму складі різні БАР, які знижують в крові хворих цукровим діабетом підвищений рівень глюкози. В якості такого збору деякі автори використовували «Арфазетин». До його складу входять трави у такому співвідношенні: відростки чорниці та стручки квасолі – по 20 %; хвоща польового та плодів шипшини – по 15 %; коріння аралії манчжурської, трави звіробою та квіток ромашки – по 10 %. Авторами встановлено, що введення до ковбасного фаршу такого порошку у кількості 5 % приводить до поліпшення функціонально-технологічних властивостей фаршу, сприяє зниженню рН фаршу при одночасному збільшенню вмісту глюкози та глікогену, покращувалися органолептичні показники (покращення кольору, консистенції, підвищена соковитість) та функціональні властивості. Крім цього, використання лікарського збору сприяє збільшенню вологоутримуючої здатності (ВУЗ) на 6...8 % та виходу готової продукції на 1,6...2,7 %. Таким чином, введення в діабетичні ковбаси лікарських рослин гіпоглікемічної дії стабілізувало рН, викликало розщеплювання глікогену і деяке зростання глюкози, зменшило концентрацію холестерину, збільшило термін зберігання готової продукції в два рази [62, 63].

Отже, виробництво вареної ковбаси з функціональними властивостями має перспективу, оскільки споживачі стають більш свідомими щодо свого харчування та вибирають продукти, які будуть корисні для їх здоров'я.



## РОЗДІЛ 2

### МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1. Загальна схема досліджень

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

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

Напрямки наших досліджень та послідовність розробки удосконаленої технології та рецептури вареної ковбаси «Діабетична» з додаванням кориці наведені на рис. 2.1.



Рисунок 2.1 – Схема проведення досліджу

## 2.2. Технологія ковбас вареної групи в умовах підприємства

Розглянемо виробництво ковбас вареної групи в умовах ФОП «Венгровський». Ковбаса варена в умовах підприємства виготовляється згідно ТУ У з дотриманням ДСТУ 4436 : 2005 за наступною технологічною схемою (рис. 2.2). [64, 65].

Рецептура ковбаси наведена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Рецепттура вареної ковбаси в умовах підприємства

Сировина	Кількість, %
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



Рисунок 2.2 – Технологічна схема виготовлення вареної ковбаси в умовах підприємства

М'ясо в тушах, напівтушах і четвертинах подається на стіл для ручного обвалювання, де відбувається його відокремлення від кісток та сухожилок, після чого м'ясо сортують.

Далі у візку для транспортування 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, 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 дослідження.

Відбір проб проводять згідно вимогам чинних нормативних документів (нормативів, стандартів тощо). Для дослідження використовують чистий скляний посуд без сторонніх запахів [65].

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

Кожний показник шкали має 9 ступенів якості: для оптимальної якості – 9; дуже добра якість – 8; добра якість – 7; вище середньої – 6; середньої якості – 5; для прийнятної (але небажаної) – 4, 3; для неприйнятної – 2 або 1. Кожному ступеню якості відповідає числове його визначення – бал.

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

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 [66].



Таблиця 2.2 – Шкала для 9-бальної оцінки

оцінка	Зовнішній вигляд	Вид та колір на розрізі	Запах	Смак	Консистенція	Соковитість	Загальна оцінка
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
3	Небажаний	Знебарвлений	Трохи неприємний	Неприємний, безвкусний	Жорсткувата, крихка	Сухувата	Поганий, прийнятний
2	Поганий	Поганий	Неприємний	Поганий	Жорстка	Суха	Погана, неприйнятна
1	Дуже погана	Дуже поганий	Дуже поганий	Дуже поганий	Дуже жорстка, дуже крихка	Дуже суха	Дуже погана

Фізико-хімічні методи визначення якості харчової продукції ґрунтуються на вивченні структурно-механічних, оптичних і електричних властивостей сировини та готової продукції [67].

**Визначення вмісту кухонної солі** проводили аргентометричним методом. Для цього з ковбаси знімали оболонку, двічі подрібнювали на м'ясорубці з діаметром отворів 3...4 мм. Після подрібнення пробу ретельно перемішували. Наважку ковбаси 3 г подрібнювали та доливали 100 см<sup>3</sup> дистильованої води, після чого ретельно перемішували і залишали на 15 хв.

Для дослідження брали 10 см<sup>3</sup> водної витяжки ковбаси, фільтрували, додавали кілька крапель розчину хромовокислого калію та титрували розчином азотнокислого срібла до появи червоного забарвлення.

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 порівнювали з вимогами стандартів та робили висновки [64].

**Визначення вмісту вологи.** Для цього з ковбаси знімали оболонку, двічі подрібнювали на м'ясорубці з діаметром отворів 3...4 мм. Після подрібнення пробу ретельно перемішували.

Для дослідження на аналітичних вагах зважували бюкс з кришкою і скляною паличкою насипали в нього 6...8 г чистого прожареного піску. Потім у бюкс відважували 3 г фаршу, з точністю до 0,0002 г, з досліджуваного продукту і старанно його перемішували з піском до одержання однорідної маси. Бюкс із відкритою кришкою ставили у сушильну шафу та висушували до постійної маси за температури 150 °С протягом

години. Після висушування бюкси закривали кришками та охолоджували в ексикаторів, потім знову проводили зважування.

Вміст вологи визначали 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 порівнювали з вимогами стандартів і робиоли 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.

Для визначення рН продукту спочатку проводили перевірку приладу і його наставлення за стандартними буферними розчинами. Потім прилад вмикали у мережу і після 60-хвилинного прогрівання (безпосередньо перед визначенням рН) перевіряли та налаштовували його за стандартними буферними розчинами з різним рН. Перемикач «розмах» встановлювали 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 поміщали скляний електрод і електрод порівняння, який обережно переміщували для приведення системи в рівновагу. Перемикач «межа виміру» встановлювали у положення, яке відповідає діапазону рН вимірювального буферного розчину, і перевіряли 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) відраховували по нижній шкалі приладу. Після перевірки за буферним розчином у посуд для електродів наливали досліджуваний розчин, поміщали електроди і за верхньою шкалою відраховували покази приладу.

**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» [68].

**Якісне визначення крохмалю.** Для цього відрізають від батону частину виробу і наносять 2...3 краплі розчину Люголя. При наявності синього забарвлення реакцію вважають позитивною і проводять кількісне визначення.

Важливим показником якості м'ясних виробів є **мікробіологічний стан** варених ковбас, адже він вказує на безпечність цих продуктів [69].

При визначенні якості м'ясних виробів необхідним є визначення мікробіологічних показників готових виробів та в процесі їх зберігання.

**Визначення загального мікробного обсіменіння ковбасних виробів (КМАФАнМ)** [70]. Для цього із кожної проби виготовляли не менше двох посівів, різних за об'ємом, взятих із таким розрахунком, щоб на чашках виросло від 30 до 300 колоній. За цих умов в одну чашку Петрі засівали 0,1 г, а в другу – 0,01 г продукту. Для цього виготовляли послідовні 10-кратні розведення.

Для посіву відбирали два розведення 0,01 г та 0,1 г по 1 см<sup>3</sup> та переносили у стерильні чашки Петрі. Після внесення розведень аналізуючої суспензії у чашки Петрі заливали 12...15 см<sup>3</sup> розплавленого і охолодженого до 45 °С м'ясо-пептонного агару (МПА). Вміст швидко змішували, обережно нахилиючи або повертаючи чашку по поверхні стола, намагаючись не допускати утворення не залитих ділянок на дні чашки Петрі чи потрапляння середовища на краї і кришку чашки.

Після застигання агару чашки Петрі перевертали і ставляли у термостат за температури 30 °С на 72 год. та підраховували загальну кількість колоній

бактерій, що вирости. Колонії підраховують як на поверхні, так і в глибині агару.

*Дослідження ковбасних виробів на вміст бактерій групи кишкової палички (БГКП).* Метод базується на здатності БГКП розщеплювати глюкозу і лактозу. Для проведення досліджень у пробірці, що містять по 5 см<sup>3</sup> відповідного середовища вносили 1 см<sup>3</sup> досліджуваного розведення. Засіяні пробірки ставляли у термостат за температури 43 °С (для виявлення повторного бактеріального забруднення).

При рості БГКП на середовищі «ХБ» і КОДА зафарбовуються у жовтий колір, середовище Хейфеца набуває також жовтого кольору, який може змінюватись до салатно-зеленого, а на середовищі Кесслера у поплавку утворюється газ. Для підтвердження наявності у продукті БГКП проводять посів у середовище Кесслера або Хейфеца у чашки Петрі із середовищем Ендо, або Плоскірєва, або Левіна. Чашки ставлять у термостат за температури 37 °С на 18...20 год. На середовищі Ендо БГКП утворюють темно-червоні колонії з металічним блиском або рожево-червоні без блиску, на середовищі Левіна – темно-фіолетові колонії або фіолетово-чорні, блискучі. Із підозрілих колоній виготовляють мазки, які фарбують за Грамом.

Специфічні зміни на середовищі «ХБ» і КОДА не потребують додаткового підтвердження.

Виявлення Грам-негативних, що не утворюють спор паличок, які специфічно змінюють колір диференційно-діагностичних середовищ і утворюють характерні колонії на селективних середовищах із лактозою вказує на наявність БГКП.

*Дослідження ковбасних виробів на вміст сальмонел.* Для цього наважку продукту вагою 25 г з об'єднаної проби вносили у флакон із 100 см<sup>3</sup> середовища збагачення. Вмістиме флакону ретельно перемішували і ставляли у термостат за температури 37 °С. Через 16...24 год. середовище ретельно перемішували та за допомогою бактеріальної петлі або пастерівської піпетки

проводили пересів із середовища збагачення у чашки Петрі з попередньо підсушеним середовищем Ендо, Левіна або вісмут-сульфіт-агар (за вибором).

Чашки з посівами ставляли у термостат за температури 37 °С з наступним аналізом через 16...48 год.

На середовищі Ендо сальмонели утворюють безколірні або з рожевим відтінком колонії. На середовищі Левіна сальмонели ростуть у вигляді прозорих, блідих, ніжно-рожевих або рожево-фіолетових колоній. На вісмут-сульфітному агарі сальмонели ростуть у вигляді чорних або коричневих колоній з характерним металічним блиском. За цих умов спостерігається зафарбовування у чорний колір середовища під колонією.

Ізольовані характерні колонії сальмонел пересівають на агар Крумвіде-Олькеницького у модифікації Ковальчука штрихом по скошеній поверхні і уколом у стовпчик. Посіви ставлять у термостат на 12...16 год. з температурою 37 °С. Колір скошеної поверхні вищевказаного середовища внаслідок росту бактерій з роду сальмонел – рожевий, при посіві у стовпчик – колір стовпчика жовто-бурий; газоутворення встановлюють за наявністю тріщин і розриву стовпчика агару, сірководнево-утворюючі сальмонели – викликають потемніння стовпчика середовища.

*Дослідження ковбасних виробів на вміст клостридій.* Найчастіше дослідження ковбасних виробів проводять на сульфітциклосериновому середовищі (СЦС) і середовищі Вільсона-Блера.

Посів проводять у 9 см<sup>3</sup> відповідного середовища шляхом внесення 1 см<sup>3</sup> досліджуваної суспензії певного розведення. Після змішування інкубацію проводять за температури 45...46 °С впродовж 8...12 год. Внаслідок росту сульфітвідновлюючих клостридій виникає почорніння СЦС середовища. Поява у середовищі Вільсона-Блера чорних колоній або почорніння всього середовища також вказує на наявність клостридій.

Але почорніння середовища Вільсона-Блера можуть викликати і ентеробактерії. Для підтвердження росту сульфітвідновлюючих клостридій використовують пересівання у пробірки з середовищем Кітта-Тароцці,



попередньо прогрітого упродовж 25 хв. у киплячій водяній бані і швидкого охолодження до температури 45 °С. Дослідні пробірки ставлять у термостат за температури 37 °С та щоденно упродовж 5 діб їх перевіряють на наявність помутніння середовища, виділення газу, наявність специфічного запаху, іноді розпаду шматочків печінки. Одразу після виявлення ознак росту виготовляють препарат для мікроскопії. Матеріал для цього беруть із дна пробірки пастерівською піпеткою. Мікроскопією мазка виявляють Грам-позитивні палички, які утворюють овальні спори.

**Визначення коагулазопозитивних стафілококів.** З розведення аналізованої суспензії продукту (1 : 10) проводять посіви на молочно-сольовий агар, що містить 6,5 % хлористого натрію, для виявлення пігменту.

Суспензію наносять на поверхню агару в кількості 0,2 см<sup>3</sup> і рівномірно розтирають по всій поверхні агарового середовища. Посіви термостатують протягом 24 год. за температури 37 °С і 24 год витримують за кімнатної температури.

На поверхні поживного середовища колонії стафілокока мають вигляд плоских або злегка опуклих блискучих колоній з рівним краєм. При цьому на молочно-сольовому агарі краще виявляється пігмент (емалево-білий або золотистий).

З підозрілих колоній готують препарати, які фарбують за Грамом. При наявності стафілококів в препараті виявляються Грам-позитивні дрібні коки, розташовані неправильними гронами.

Для визначення кількості стафілококів враховують колонії стафілококів, що дали позитивну реакцію плазмокоагуляції. При розрахунку на 1 г продукту кількість підрахованих колоній множать на ступінь розведення і ділять на кількість посівного матеріалу.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 3.1. Характеристика та особливості технології ковбаси вареної «Діабетична», як продукту функціонального призначення

Ковбаса варена «Діабетична» була розроблена для людей, що хворіють цукровим діабетом або мають схильність до даного захворювання. Даний вид ковбаси не потребує додаткової кулінарної обробки і може бути використана в дієтичному харчуванні.

Ковбаса варена «Діабетична» використовується для приготування холодних закусок, бутербродів і є одним з інгредієнтів м'ясних салатів. Вітчизняні підприємства з виробництва ковбасних виробів постійно вдосконалюють технологію виробництва ковбас, залучаючи новітні досягнення науки і техніки, і вже сьогодні можуть конкурувати з відомими імпортними виробниками.

Технологія даної ковбаси вареної є максимально простою і відповідає загальній технологічній схемі: приготування фаршу та оболонки, наповнення оболонки та формування ковбасних батонів, термічна обробка (обжарювання та варка), охолодження та зберігання.

Аналізуючи склад ковбасних виробів вареної групи та органолептичні показники, особливо дешевих зразків можна сказати, що значна кількість підприємств не намагаються отримувати шинковий присмак та аромат натуральним шляхом, замість цього м'ясу сировину відразу подрібнюють у кутері, додають до нього згідно рецептури сало та відповідні прянощі, а також смакові й вологоутримуючі добавки після чого формують ковбасні батони в тих чи інших оболонках.

Слід зазначити, що раніше з метою виключення в ковбасних батонах порожнин, після набивання оболонки фаршем, проводили їх осаджування. Тобто витримували кілька годин в окремій прохолодній кімнаті протягом певного часу за який повітря виходило через дірочки в оболонці і фарш

ущільнювався. Оболонку для цього обов'язково проколювали в декількох місцях. На сьогодні, здебільшого ковбаси набиваються за допомогою вакуумних шприців, тож порожнини, як правило, в них відсутні і осадку не провадять. Хоча під час осаджування відбувається і рівномірний розподіл по фаршу вологи і головне нітриту натрію.

Першим етапом теплової обробки є обжарювання – обробка ковбасних батонів гарячим димом. При обжарюванні відбувається підсушування ковбасної оболонки, а фарш, під дією закису азоту, який утворився, набуває рожевого забарвлення. Тривалість обжарювання залежить від температури та товщини батонів. Після обжарювання ковбасні батони відразу ж варять. Раніше їх варили в котлах, а зараз в одній і тій же камері проводиться спочатку обжарювання димом, а потім варка парою. Варка закінчується, коли температура в центрі батону досягне 50 °С. То ж тривалість варки може бути від 40 хвилин до 3 годин, що залежить від товщини батону та виду оболонок.

Після термічної обробки ковбаси піддають швидкому охолодженню. Цей процес, здебільшого, також здійснюють в тій же камері, подаючи до неї крижану воду через форсунками. Температура в центрі батону після охолодження не повинна перевищувати 10...12 °С. Після охолодження ковбаси залишають у відділенні експедиції протягом певного часу для підшування оболонки.

Ковбаса варена діабетична є продуктом масового споживання. Виробляється цей вид варених ковбас з натурального м'яса без додавання барвників, соєвих добавок і консервантів. Ковбасу варену «Діабетичну» вищого сорту виготовляють з яловичини жилованої вищого ґатунку, телятини вищого ґатунку, свинини жилованої вищого ґатунку з додаванням різних спецій і добавок згідно рецептури (ТУ У).

Виготовлені ковбасні вироби повинні мати чисту, суху поверхню без пошкодження оболонки, без плям та злипання, без напливів фаршу, а також без жирових набряків. Оболонки повинні щільно прилягати до фаршу, а фарш на розрізі повинен бути рівномірно перемішаний. У разі

органолептичної оцінки консистенція повинна бути ніжною, запах та смак приємний, з ароматом прянощів, в міру солоний.

Якісна характеристика ковбаси вареної «Діабетична» вищого сорту представлена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. – Вимоги до якості ковбаси вареної «Діабетична» відповідно до ГОСТ 23670–79

Назва показника	Норма відповідно до стандарту
Вид фаршу на розрізі	Фарш однорідний, тонко подрібнений
Форма, розмір і в'язка батонів	Батон із трьома перев'язками із залишеним шпагатом внизу
Оболонка	Штучна оболонка
Масова частка вологи у готовому продукті, % не більше	65
Вміст кухонної солі, % не більше	1,5...2,2
Вихід готового продукту, % до маси несолоної сировини	108

### **3.2. Розробка рецептури та технології вареної ковбаси «Діабетичної» з додаванням кориці**

Нами запропонована технологія виробництва ковбаси вареної «Діабетична» з додаванням кориці для людей з діагнозом цукровий діабет або схильних до цього захворювання.

Для цього нами була розроблена рецептура ковбаси вареної «Діабетична» з додаванням кориці у кількості 100 г / кг до основної сировини при одночасному виключенні з рецептури нітриту натрію.

Рецептура дослідних зразків (вареної ковбаси «Діабетична» з додаванням кориці) та контролю наведена в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Рецептури дослідних та контрольних зразків з розрахунку на 100 кг

Сировина	Зразки	
	контрольний	дослідний
Яловичина жилована вищого сорту (%)	20	20
Телятина вищого сорту (%)	20	20
Свинина жилована вищого сорту (%)	55	55
Яйця курячі (%)	2	2
Молоко коров'яче пастеризоване із вмістом жиру 2,5 %	3	3
<b>Всього</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
Прянощі та матеріали, г:		
сіль кухонна харчова	2375	2375
нітрит натрію (сіль нітритна)	7	–
кориця мелена <sup>1</sup>	–	100
горіх мускатний	50	
перець чорний або білий мелений	60	

<sup>1</sup>Примітка: Антибактеріальні властивості кориці досить сильні, тому її вважають екстенсивно консервуючою речовиною (фенольний коефіцієнт 7,8). Крім того вона запобігає поширенню збудників інфекції та подовжує термін зберігання готових виробів.

Для виробництва ковбаси вареної з корицею використовували яловичину вищого гатунку, телятину вищого гатунку, свинину вищого гатунку, які були придбані в магазині «Дім м'яса» м. Полтави. Масло солодковершкове та яйця курячі були придбані в супермаркеті «МаркетОпт». Крім основної сировини використовували спеції згідно рецептури, які теж були придбані в супермаркеті.

Кориця, як було зазначено вище, має антимікробні та антиоксидантні властивості, підвищує активність інсуліну в організмі людини. Крім того, слід зазначити, що кориця знижує в крові холестерин, нейтралізує вільні радикали, а також має властивість відновлювати чутливість тканин до



інсуліну та контролювати цукор крові. Така властивість кориці пов'язана з наявністю в її складі водорозчинного поліфенолу, який розпізнається організмом як інсулін і має властивість розщеплювати глюкозу крові. Крім цього аромат кориці покращує роботу мозку, підвищує уважність і розумову працездатність.

Є дані як закордонних так і вітчизняних дослідників, що останнім часом у харчовій промисловості широко використовується порошок кориці в різноманітних напоях та кондитерських виробках як антимікробна речовина, яка підвищує терміни зберігання готових виробів. В м'ясній промисловості, зокрема в ковбасному виробництві корицю використовують в якості заміни нітриту натрію як бактерицидної речовини та для формування кольору харчового продукту.

На сьогодні на ринку України представлено значна кількість виробників та дистриб'юторів кориці меленої. Аналізуючи їх ми вибрали для своїх досліджень корицю мелену фірми «Мрія» (рис.3.1).



Рисунок 3.1. – Кориця мелене фірми «Мрія» (Виробник Україна)



Функціонально – технічні властивості основних компонентів рецептури запропонованої ковбаси представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Функціонально-технічні властивості основних компонентів рецептури

Вид сировини	Технологічна функція при приготуванні емульсії	Вплив на якість готових виробів
М'язова тканина	Утворює і стабілізує емульсії; збільшує водозв'язуючу здатність; формує колір; збільшує клейкість і в'язкість	Підвищує харчову та біологічну цінність; покращує органолептичні характеристики; підвищує вихід
Жирова тканина	Знижує водозв'язуючу і гелеутворюючу здатність; впливає на структурно-механічні властивості; формує органолептичні показники	Формує рівень енергетичної цінності; покращує органолептичні показники; покращує пластичність виробу
Яйця	Утворює і стабілізує емульсії; збільшує водозв'язуючу і гелеутворюючу здатність; збільшує клейкість і в'язкість	Підвищує харчову та біологічну цінність; надає монолітність; збільшує вихід
Молоко	Утворює і стабілізує емульсії; збільшує водозв'язуючу і жиропоглинальну здатність; збільшує клейкість	Підвищує харчову та біологічну цінність; покращує текстуру, соковитість та ніжність; підвищує вихід
Вода	Розчинник білків емульсії; формує реологічні властивості	Знижує біологічну цінність та період зберігання; підвищує соковитість, ніжність та вихід
Кухонна сіль	Забезпечує розчинність м'язових білків	Формує смак; підвищує період зберігання
Перець та інші спеції	Формують необхідні смако-ароматичні характеристики	Поліпшення органолептичних показників
Кориця	Приймає участь в кольороутворенні; сильний антисептик; запобігає вадам продукції	Формує і стабілізує колір; проявляє бактеріостатичну дію

Технологічна схема виробництва запропонованої ковбаси з додаванням порошку кориці наведена на рис. 3.2.

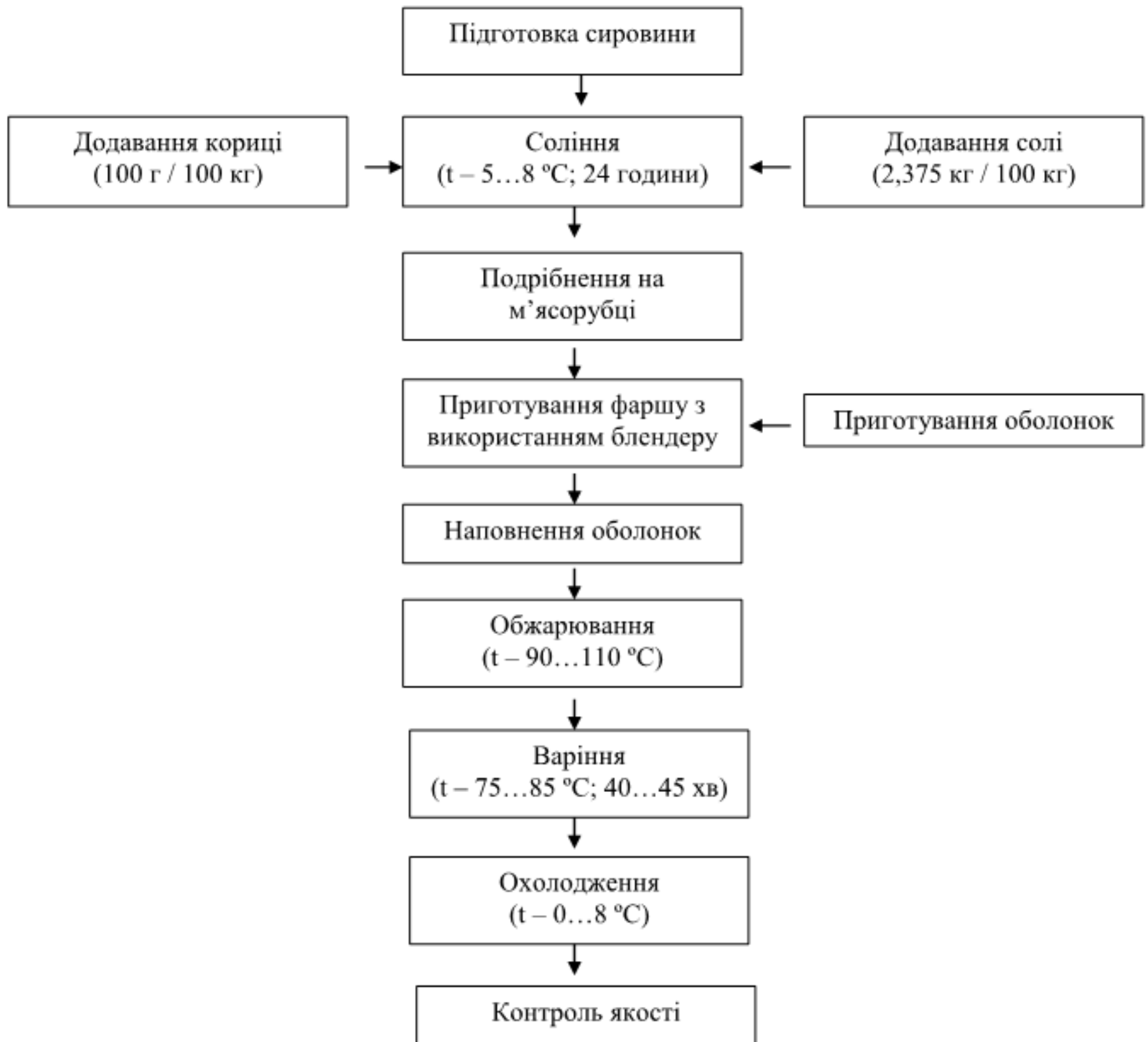


Рисунок 3.2 – Технологічна схема виробництва дослідних зразків ковбаси вареної з корицею

Процес виготовлення дослідних зразків ковбасних виробів відбувався у відповідності до технології ковбаси вареної «Діабетична» (див розділ 2 пункт 2.2.) та включав такі етапи: приготування сировини та складання рецептури, приготування фаршу та наповнення ковбасних оболонок,

термічна обробка – обжарювання та варіння, охолодження приготовленого продукту та визначення якості і безпечності (рис. 3.2).

В умовах навчальної лабораторії кафедри харчових технологій ПДАУ ми спочатку приготували м'ясний фарш за допомогою кухонної м'ясорубки. Після подрібнення до м'яса додавали сіль згідно рецептури та ретельно перемішували протягом 3...4 хв. Одночасно із внесенням солі до м'яса додавали корицю мелену в кількості 100 г на 100 кг сировини у вигляді розчину. Посолене м'ясо витримували за температури не нижче 0 °С і не вище 4 °С при цьому температура посоленого м'яса, що надходило на витримку, не перевищувала 12 °С. Засолене м'яса разом із корицею витримували протягом 24 годин при вищезазначеній температурі.

Наступним етапом є вторинне подрібнення фаршу на кутері. В умовах кафедри ми використовували блендер за допомогою якого отримали фарш необхідної консистенції. На цьому етапі до фаршу додавали всю необхідну основну та додаткову сировини (спеції) згідно рецептури. Слід зазначити, що температура готового фаршу не перевищувала 8...10 °С завдяки додавання до фаршу в період блендерування холодної води. Тривалість перемішування становила 12 хвилин.

Після отримання фаршу необхідної консистенції проводили формування ковбасних батонів шляхом наповнення поліамідних оболонок фаршем за допомогою м'ясорубки із шприцем-наповнювачем. При цьому звертали увагу на те щоб фарш в батоні був щільно заповнений без повітряних прошарків та пухирків, але і не переповненим, так як зайва щільність набивання може призвести до розриву оболонки в період термообробки від розширення вмісту.

Потім отримані ковбасні батони перев'язували, роблячи різні петлі для дослідних зразків з метою подальшого розпізнання. При цьому вміст одного краю віджимали всередину оболонки шпагатом, що зав'язується на її кінці.

Після в'язки батони залишили на деякий час для осаджування та стежили, щоб вони не дотикалися один до одного щоб уникнути злипання.

Потім проводили термічну обробку ковбасних виробів дослідної та контрольної групи. Спочатку в електричній печі фірми LIBERTON LEO-400 Black здійснювали обсмажування за температури 95 °С протягом 40 хвилин. Температура фаршу ковбас при обсмажуванні не повинна перевищувати 40 °С, оскільки при підвищеній температурі ковбасні вироби втрачають багато вологи, фарш припікається до оболонки і знижується вихід продукції. Контроль температури в середині ковбасного батону здійснювали за допомогою термометра. У процесі завершення цієї стадії оболонка присмажується, ущільнюється, стає прозорою і набуває світло-коричневий колір. Фарш набуває стійкий колір та аромат.

Далі ковбасні батони поміщали у каструлю та проводили варку на електричній плиті за температури 80 °С протягом 80 хвилин. Готовність визначали шляхом вимірювання температури в товщі батону за допомогою термометра. Температура в товщі батона не повинна бути нижчою за 70° С

Після варіння ковбаси охолоджували під душем холодною водою з температурою 8 °С протягом 10...20 хвилин. Після охолодження під душем ковбасні вироби доохолоджували 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 %.

Охолоджені варені ковбаси зберігали в холодильнику кафедри харчових технологій протягом всього періоду наступних лабораторних досліджень. Термін зберігання реалізації ковбаси «Діабетична» – не більше 72 годин.

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

Для визначення якості й безпечності дослідних зразків ковбасних виробів в умовах навчальних лабораторій та мікробіологічного боксу кафедри проводили органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні дослідження і порівнювали з аналогами. Результати власних лабораторних досліджень порівнювали із даними зазначеними у ДСТУ 4436:2005 [64].

За органолептичними показниками ковбасні вироби повинні відповідати вимогам, які наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Органолептичні показники ковбасних виробів

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	чиста суха поверхня без пошкодження оболонки, напливів фаршу, злипань, набряків
Консистенція	ніжна, соковита, пружна
Вигляд фаршу на розрізі	рожевий або світло-рожевий фарш рівномірно перемішаний, без порожнин і сірих плям
Запах та смак	властиві даному виду продукту, з ароматом прянощів, в міру солоний, без стороннього запаху та присмаку
Форма, розмір та товарна відмітка	батончики довжиною до 14 см, діаметром від 14 до 32 мм

Згідно власних досліджень ковбасних виробів контрольних та дослідних зразків було становлено, що дослідні зразки вареної ковбаси, до рецептури фаршу яких було внесена мелена кориця, згідно рецептури не змінювали органолептичні показники якості порівняно з контролем. Вони характеризувалися високими смаковими якостями, пружною консистенцією, без сторонніх запахів та присмаків. Батони на розрізі були від рожевого до світло-рожевого кольору, з рівномірно перемішаним фаршем без сірих плям і порожнин. У зразках із корицею відчувався властивий присмак та запах даної рослини.

При бальної оцінці піддослідних зразків ковбасних виробів була виявлена аналогічна закономірність в органолептичних показниках (рис.3.3).

Загалом, на основі проведених досліджень встановлено, що при додаванні до фаршу кориці не знижує якості ковбасних виробів за органолептичними показниками, що відповідає вимогам нормативно-технічної документації. Середня оцінка контрольного та дослідного зразка



становила 4,50 бали, хоча слід відмітити, що в дослідних зразках були дещо нижчі такі показники, як запах та смак відповідно на  $-0,04$  та  $0,01$  бали, але за консистенцією, кольором вони переважали своїх контрольних аналогів.

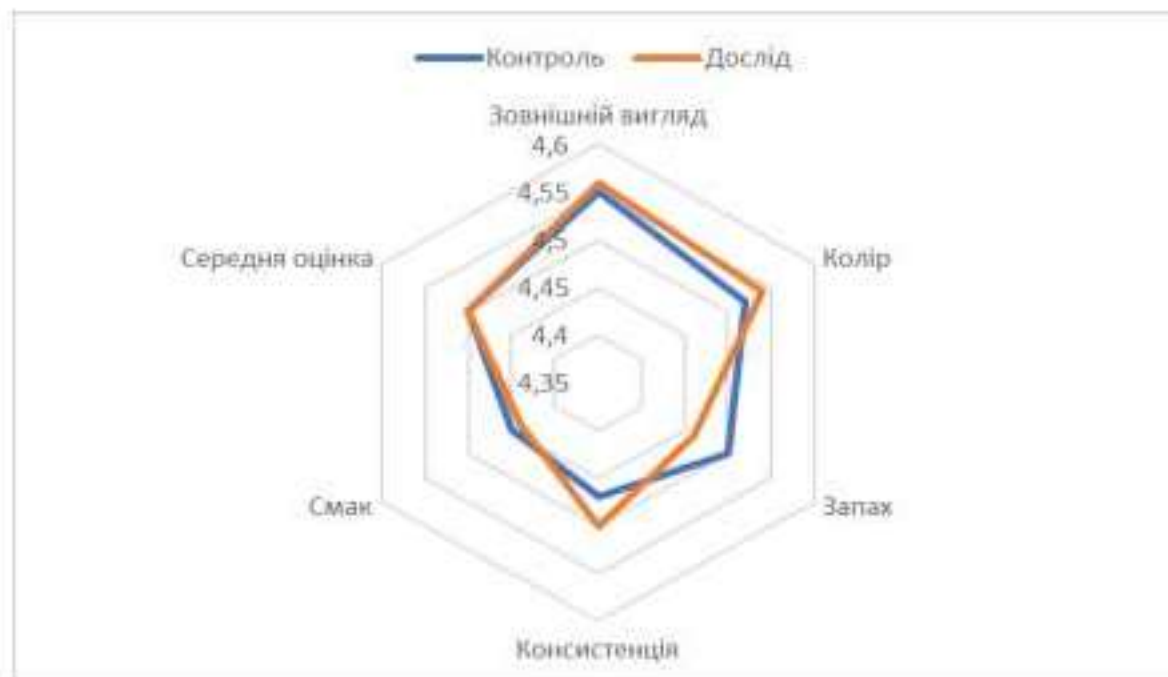


Рисунок 3.3 – Органолептична оцінка піддослідних зразків ковбасних виробів (у балах)

Для отримання більш точних результатів дослідження якості варених ковбасних виробів, була проведена дегустаційна оцінка із залученням п'яťох дегустаторів, результати яких наведена на рисунку 3.4.

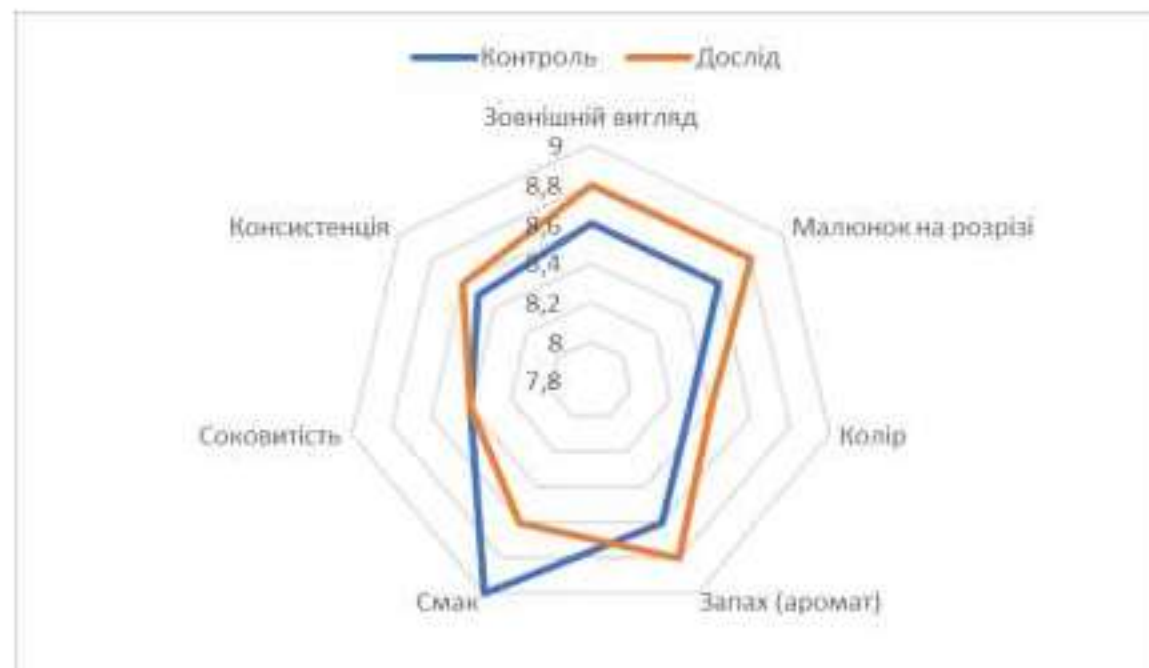


Рисунок 3.4 – Загальна середня оцінка якості варених ковбас за дев'ятибальною системою



При цьому загальна оцінка ковбасних виробів контрольної групи – за класичною схемою склала 60,0 бали, дослідних – з додаванням кориці – 60,4 бали.

Далі ковбасні вироби піддослідних зразків досліджували за фізико-хімічними показниками, а саме на вміст вологи, ВЗЗ, рН продукту, вміст кухонної солі та якісної реакції на крохмаль.

Під час лабораторних досліджень було встановлено, що використання кориці у технології варених ковбас призводить до незначних змін фізико-хімічних показників готових виробів (табл.3.5).

Таблиця 3.5 – Фізико-хімічні показники варених ковбас досліджуваних зразків

Показники	Зразки	
	контрольні	дослідні
Масова частка вологи, %	59,5	59,7
ВЗЗ, % до маси	46,41	46,39
рН	6,46	6,40
Масова частка солі, %	2,5	2,5
Якісна реакція на крохмаль	Не виявлено	Не виявлено

Важливим показником якості м'ясних виробів є мікробіологічний стан варених ковбас, адже він вказує на безпечність цих продуктів

При визначенні якості м'ясних виробів необхідним є визначення мікробіологічних показників готових виробів після охолодження та в процесі зберігання. Наявність у ковбасних виробках патогенних мікроорганізмів, в тому числі бактерій роду *Salmonellae*, БГКП, сульфитредукуючих клостридій – не допускається.

При наявності КМАФАнМ у кількостях, що перевищують норми, передбачені нормативними документами відносно ковбасних виробів їх відбраковують і проводять повторні аналізи подвійної кількості зразків від

партії. При підтвердженні результатів у повторному дослідженні вся партія готової продукції приймальному контролю не підлягає та утилізується.

Нами були проведені мікробіологічні дослідження контрольних і дослідних зразків ковбасних виробів та їх відповідності вимогам ДСТУ [64].

Для вивчення динаміки бактеріологічних показників дослідження проводили на наступний день після виготовлення, а також на 6 добу зберігання за температури 4...6 °С і відносній вологості 85 %.

У мазках-відбитках з поверхні ковбасних виробів було виявлено поодинокі кокоподібні мікроорганізми, із глибоких шарів – мікроорганізмів не виявлено.

На МПА спостерігався незначний ріст поодиноких колоній з характерною матовістю, підрахунок яких показав, що КМАФАнМ відповідає допустимій нормі у всіх зразках (для ковбас варених вищого ґатунку згідно ДСТУ становить  $1,0 \times 10^3$ ), а саме: у контрольному становить  $0,95 \times 10^3$ , а дослідному зразку –  $1,0 \times 10^3$  КУО/г. (рис. 3.5).

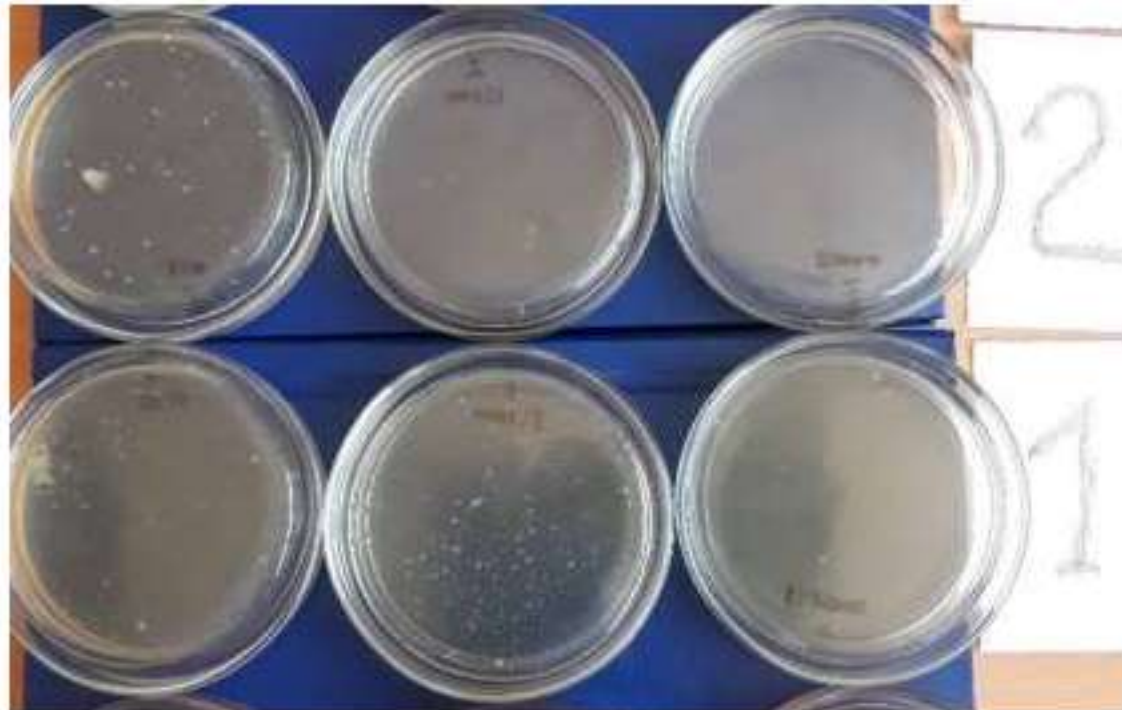


Рисунок 3.5 – Визначення КМАФАнМ ковбасних виробів піддослідних зразків на другу добу після виготовлення

При мікроскопуванні у мазках з колоній приготовлених за методом Грама були виявлені поодинокі коко- та паличкоподібні мікроорганізми, які спостерігалися у всіх зразках.



На середовищі Кейслера, Ендо та Вільсона-Блера росту колоній не спостерігалось.

Також ми проводили посів зразків і на середовища Сабуро з метою контролю обсіменіння готової продукції пліснявими грибами. Ознак наявності у зразках пліснявих грибів не було виявлено.

На шосту добу ми також провели мікробіологічні дослідження. При цьому було встановлено, що на МПА, через 24 години після посіву, спостерігався ріст цяткоподібних безбарвних колоній з характерною матовістю рівними краями дрібних та нерівними великих колоній. Контрольний зразок відрізнявся значно більшою кількістю колоній, ніж дослідний. Точніше, кількість МАФАНМ контрольного зразка становила  $2,8 \times 10^5$  КУО/г, а дослідного  $7,5 \times 10^3$  КУО/г (рис. 3.6).



Рисунок 3.6 – Визначення КМАФАНМ ковбасних виробів піддослідних зразків на шосту добу після виготовлення

У мазках з колоній приготовлених за методом Грама були виявлені: у контрольному зразку – грам-позитивні кокоподібні та грам-негативні паличкоподібні мікроорганізми; у дослідному – поодинокі грам-позитивні диплококи.

Через 48 годин культивування на МПА спостерігався ріст великих округлих з нерівними краями та дрібних цяткоподібних безбарвних колоній з характерною матовістю. Контрольний зразок відрізнявся найактивнішим та

найкількіснішим ростом колоній, особливо за розведення  $10^{-3}$ , коли дослідні зразки росту не проявляли. Точніше, кількість МАФАНМ контрольного зразка становила  $4,9 \times 10^5$  КУО/г, а дослідного –  $9,5 \times 10^3$  КУО/г.

У мазках з колоній приготовлених за методом Грама були виявлені: у контрольному зразку – грам-позитивні кокоподібні та грам-негативні паличкоподібні мікроорганізми різних форм, які хаотично розташовувались в полі зору мікроскопу (рис. 3.7); у дослідному – виключно диплококи, які формували нерівномірні скупчення (рис 3.8).

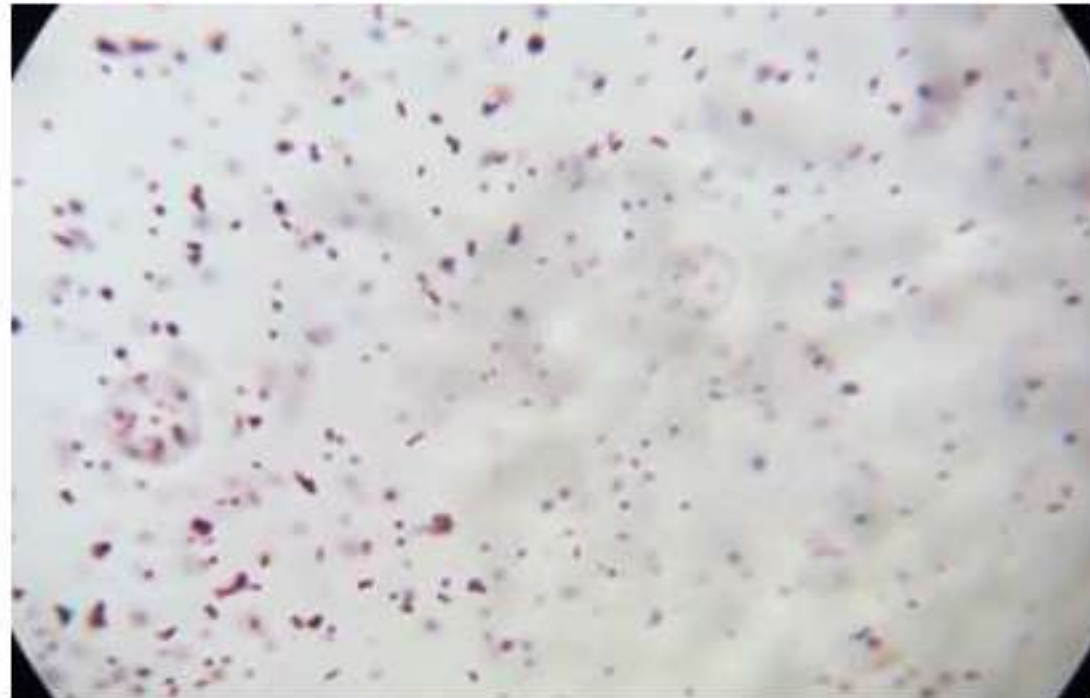


Рисунок 3.7 – Мікрофлора контрольного зразка

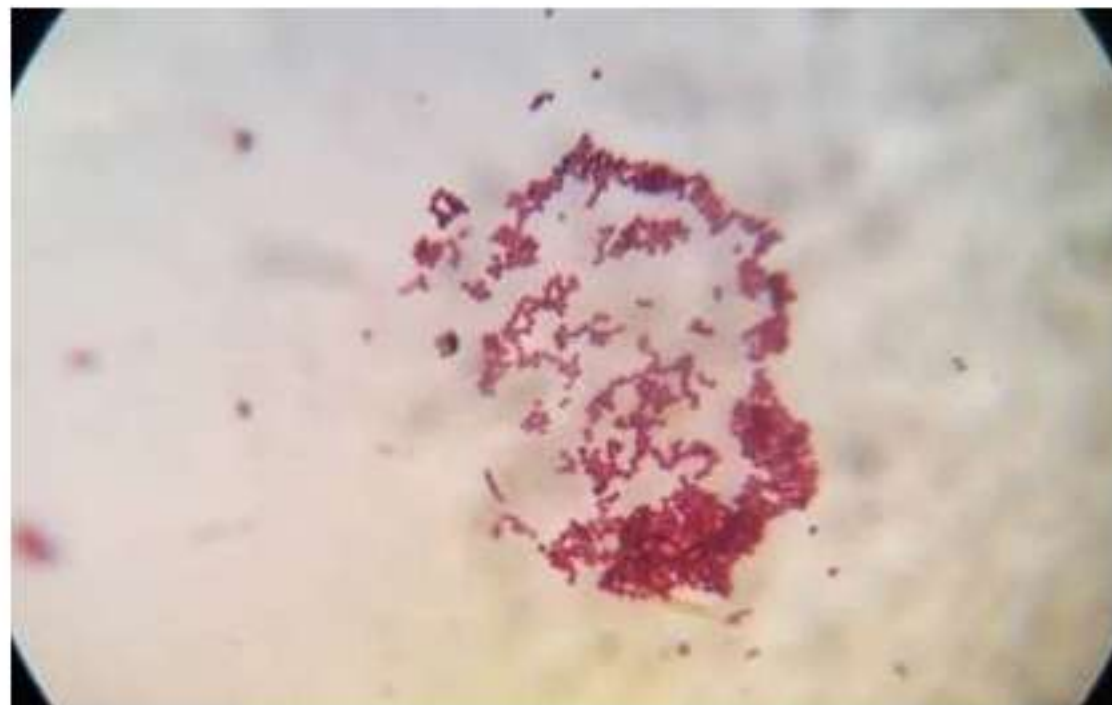


Рисунок 3.8 – Мікрофлора дослідного зразка



На середовищі Кейслера в першій та другій пробірці контрольного зразка відмічались зміни у вигляді помутніння бульйону та накопичення газу в пробірці-поплавку, а на середовищі Ендо – ріст світлих прозорих дрібних колоній. У мазках приготовлених з цих колоній спостерігались дрібні блідо червоні палички невеликої довжини та злегка округлої форми (рис. 3.9).



Рис. 3.9 – Мікрофлора контрольного зразка на середовищі Ендо

На середовищі Вільсона-Блера та Сабуро росту колоній не спостерігалось.

Виходячи з мікробіологічних даних можна стверджувати, що додавання порошку кориці при 5-денному терміні зберігання призводить до зменшення швидкості розмноження мікроорганізмів. Хоча як і в контрольних так і в дослідних зразках кількість МАФАНМ протягом 6-денного зберігання відповідали допустимим показникам нормативних документів.

### **3.4. Економічна ефективність удосконаленого продукту**

Показник економічної ефективності – це головний показник діяльності того чи іншого виробництва. Тільки він показує ефективність цього виробництва в конкретних умовах. Економічна ефективність дає нам певну уяву про рентабельність даного виробництва, а в нашому випадку – виробництва ковбасних виробів. Даний показник характеризує прибутковість



даного процесу. В першу чергу, він залежить від кількості та вартості сировинної бази, а також затрат праці, терміну виготовлення, амортизації обладнання тощо.

Проводимо розрахунок собівартості сировини для виготовлення 1 т ковбас вареної групи з використанням кориці. Прямі матеріальні витрати на виробництво ковбасних виробів наведено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Матеріальні затрати на виробництво 1 т ковбаси вареної «Діабетична» із корицею

Найменування	Склад	Витрати сировини на 1 т готового продукту	Ціна за 1 кг, грн.	Собівартість вихідного продукту, грн	Собівартість удосконаленого продукту, грн
1	2	3	4	5	6
<i>Основна сировина</i>					
Яловичина жилована в/г	20%	200	204	40800	40800
Телятина вищого сорту	20%	200	245	49000	49000
Свинина жилована вищого сорту	55%	550	168	92400	92400
Яйця курячі	2%	20	25 / 10 шт	625	625
Молоко коров'яче пастеризоване із вмістом жиру	3%	30	35	1050	1050
<i>Допоміжна сировина</i>					
Сіль кухонна харчова		23,75	11,7	32,2	32,2
Нітрит натрію		0,07	190,0	13,3	–
Перець чорний або білий мелені		0,6	206,0	123,6	123,6
Горіх мускатний		0,5	270,0	135,0	135,0
Кориця мелена		1,0	122,0	–	122,0

Продовження таблиці 3.6

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Повна собівартість, грн	-	-	-	184167,1	184275,8
Оптова реалізаційна ціна, грн	-	-	-	540,0	560,0
Прибуток, грн	-	-	-	594000	616000
Рентабельність	-	-	-	2,22	2,34

Враховуючи витрати на сировину, допоміжні матеріали згідно таблиці 3.6 розраховуємо собівартість продукту до та після удосконалення, яка становить відповідно 184167,1 грн та 184275,8 грн.

Враховуючи реалізаційну ціну та прибуток, розраховуємо рентабельність виробництва ковбасних виробів.

Рентабельність вираховується за формулою 3.1:

$$P = \frac{(T \times \Pi) - V_v}{V_v} \times 100, \quad (4.1)$$

де  $P$  – рентабельність, %;  $T$  – кількість реалізаційної продукції, кг;  $\Pi$  – прибуток від реалізації, грн.;  $V_v$  – виробничі витрати (собівартість), кг.

Тож підставляючи отримані результати (собівартість, прибуток) рентабельність виробництва становитиме для ковбаси вареної «Діабетична» за класичною схемою – 2,22 %; ковбаси вареної «Діабетична» з додаванням кориці – 2,34 %, що перевищує 0,12 %.

## ВИСНОВКИ

1. ФОП «Венгровський В.В.» одне із м'ясопереробних підприємств малої потужності околиці м. Полтава, яке вже понад 25 років виготовляє якісну продукцію. Асортимент продукції нараховує близько 200 найменувань різних м'ясних виробів. Продукція реалізується більше ніж у 20 магазинах Полтави та Полтавської області;
2. Технологія варених ковбас в умовах підприємства здійснюється за розробленими Технологічними інструкціями до Технічних умов у відповідності до чинного ДСТУ;
3. Розроблена рецептура, технологія та проведена порівняльна оцінка ковбаси вареної «Діабетична» з додаванням кориці з ковбасою вареною «Діабетична» за класичною технологією;
4. Встановлено, що при додаванні до фаршу кориці не знижує якості ковбасних виробів за органолептичними показниками, середня оцінка контрольного та дослідного зразка становила 4,50 бали, хоча слід відмітити, що в дослідних зразках були дещо нижчі такі показники, як запах та смак, але за консистенцією та кольором вони переважали своїх контрольних аналогів;
5. Встановлено, що використання кориці у технології варених ковбас призводить до незначних змін фізико-хімічних показників готових виробів, які знаходилися в межах встановлених норм ДСТУ;
6. Додавання порошку кориці до ковбасних виробів призводить до зменшення швидкості розмноження мікроорганізмів в період їх зберігання, що становило у контролі –  $4,9 \times 10^5$  КУО/г, в досліді –  $9,5 \times 10^3$  КУО/г.
7. Рентабельність виробництва становить для ковбаси вареної «Діабетична» за класичною схемою – 2,22 %; ковбаси вареної «Діабетична» з додаванням кориці – 2,34 %.