

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Факультет експертизи, біотехнології, харчової інженерії, підприємництва та торгівлі
Кафедра технології м'яса, риби і морепродуктів
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма Технології м'ясних і рибних продуктів



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему **«ВИКОРИСТАННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ФІЗІОЛОГІЧНИХ**
(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

ІНГРЕДІЄНТІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА КОВБАС ІЗ М'ЯСА ПТИЦІ»

Здобувача(ки): Дяченко А.В.

(прізвище, ініціали)

II курсу ТМз-71 групи

Керівник: канд. техн. наук, доцент Агунова Л.В.

(посада, прізвище, ініціали)

Консультант: д-р. економ. наук, професор Дідух С.М.

(посада, прізвище, ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 13 грудня 2023 р., протокол № 8.

В.о. завідувач(ки) кафедри ТМРiМП
(назва кафедри)

(підпис)

Тетяна ШАРАХМАТОВА
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2023 рік

Анотація

Кваліфікаційна робота присвячена розробці технології варених ковбас із м'яса птиці з функціональними фізіологічними інгредієнтами. Для підвищення біологічної цінності запропоновано використовувати соняшниковий лецитин і екстракт шипшини, замінюючи крохмаль і проводячи часткову заміну шпику хребтового.

Наведені результати пошуку науково-технічної літератури, патентів в якому відображено роль та значення м'яса птиці у харчуванні людини, наведена розширена характеристика функціональних фізіологічних інгредієнтів які можуть бути використані при конструюванні ковбасних виробів, наведена детальна характеристика соняшникового лецитину і екстракту шипшини.

Представлені результати дослідження змін органолептичних, фізико-хімічних, структурно-механічних характеристик контрольного і дослідного зразків. Наведені розрахункові дані біологічної, енергетичної цінності та соціального ефекту від впровадження у виробництво нової рецептури вареної ковбаси із м'яса птиці із соняшниковим лецитином і екстрактом шипшини.

Результати проведених досліджень свідчать, що використання соняшникового лецитину і екстракту шипшини дозволяє забезпечувати потреби дорослої людини у фосфоліпідах на 71 %. З технологічної точки зору таке збагачення дозволяє збільшити вихід варених ковбасних виробів на 3 % та отримувати ковбасні вироби із високими органолептичними показниками.

Розроблені варені ковбаси із м'яса птиці можуть бути рекомендовані до споживання споживачам із порушеннями ліпідного вуглеводного обміну, із ризиками розвитку серцево-судинних захворювань, а також групі споживачів які віддають перевагу харчовим продуктам із натуральним складом. Містить технологічний розділ із розробленою техніко-технологічною схемою виробництва дослідного зразка варених ковбас із м'яса птиці.

Наведені техніко-економічні розрахунки підтверджують ефективність удосконалення рецептурного складу варених ковбас із м'яса птиці з функціональними фізіологічними інгредієнтами. Наведений розділ із забезпечення сприятливих і безпечних умов праці у дослідній лабораторії.

Ключові слова: варені ковбаси, м'ясо птиці, соняшниковий лецитин, екстракт шипшини.

Кваліфікаційна робота складається із розрахунково-пояснювальної записки на 86 сторінок, яка включає в себе: 13 таблиць, 12 рисунків, 119 літературних джерел. Ілюстративний матеріал налічує 21 слайд.

Abstract

The qualification work is devoted to the development of the technology of boiled poultry meat sausages with functional physiological ingredients. To increase the biological value, it is proposed to use sunflower lecithin and rose hip extract, replacing starch and partially replacing lard.

The results of the search of scientific and technical literature, patents, which reflect the role and importance of poultry meat in human nutrition, are given, the extended characteristics of functional physiological ingredients that can be used in the construction of sausage products are given, the detailed characteristics of sunflower lecithin and rosehip extract are given.

The results of the study of changes in the organoleptic, physico-chemical, structural-mechanical characteristics of the control and experimental samples are presented. Estimated data on the biological, energy value and social effect of the introduction into production of a new recipe for boiled poultry sausage with sunflower lecithin and rosehip extract are given.

The results of the conducted studies show that the use of sunflower lecithin and rose hip extract allows you to meet the needs of an adult in phospholipids by 71%. From a technological point of view, such enrichment allows to increase the yield of cooked sausage products by 3% and to obtain sausage products with high organoleptic indicators.

Prepared cooked poultry sausages can be recommended for consumption by consumers with disorders of lipid and carbohydrate metabolism, with risks of developing cardiovascular diseases, as well as a group of consumers who prefer food products with natural ingredients. Contains a technological section with a developed technical and technological scheme for the production of a pilot sample of boiled poultry sausages.

The above technical and economic calculations confirm the effectiveness of the recipe composition of cooked poultry sausages with functional physiological ingredients. This section provides favorable and safe working conditions in the research laboratory.

Key words: sausages, poultry meat, sunflower lecithin, rose hip extract.

The qualification work consists of a calculation and explanatory note on 86 pages, which includes: 13 tables, 12 figures, 119 literary references. Illustrative material includes 21 slides.

Зміст

| | стор. |
|--|-------|
| Анотація..... | 4 |
| Вступ..... | 9 |
| Розділ 1 | |
| Огляд літератури..... | 12 |
| 1.1 Біологічна цінність м'яса птиці..... | 12 |
| 1.2 М'ясопродукти із підвищеною функціонально-фізіологічною цінністю..... | 16 |
| 1.3 Лецитин і екстракт шипшини у технології виробництва м'ясопродуктів..... | 21 |
| Висновки до розділу 1..... | 25 |
| Розділ 2 | |
| Організація, методологія та методи проведення дослідження..... | 26 |
| 2.1 Об'єкт, предмет і матеріали дослідження..... | 26 |
| 2.2 Постановка експериментальних досліджень..... | 28 |
| 2.3 Методи і методики експериментальних досліджень..... | 30 |
| Висновки до розділу 2..... | 32 |
| Розділ 3 | |
| Вивчення можливості виробництва ковбас із м'яса птиці із функціонально-фізіологічними інгредієнтами..... | 33 |
| 3.1 Дослідження впливу лецитину і екстракту шипшини на зміну сенсорних, фізико-хімічних і структурно-механічних показників ковбасного фаршу..... | 34 |
| 3.2 Оцінювання якості і біологічної цінності ковбас із м'яса птиці із функціональними фізіологічними інгредієнтами..... | 42 |
| Висновки до розділу 3..... | 44 |

| | | | | | | | |
|---------------|------|------------------|--------|------|---|---------------------------------|---------|
| | | | | | КРБ.ТМРiМП.1.754-03.II.1 | | |
| Вим. | Лист | № докум | Підпис | Дата | Розрахунково- пояснювальна записка | Аркуш | Аркушів |
| Розробив | | Дяченко А.В. | | | | 7 | 86 |
| Перевірив | | Агунова Л.В. | | | | | |
| Консультант | | | | | | | |
| В.о.зав. каф. | | Шарахматова Т.Є. | | | | ОНТУ, каф. ТМРiМП гр. ТМз-71 | |

| | |
|---|--|
| Розділ 4 | |
| Технологія виробництва вареної ковбаси із м'яса птиці з функціональними фізіологічними інгредієнтами..... | |
| | 46 |
| 4.1 | Технологічна схема виробництва вареної ковбаси із м'яса птиці з лецитином і екстрактом шипшини..... |
| | 46 |
| 4.2 | Описання технологічного процесу виробництва вареної ковбаси із м'яса птиці з фізіологічними функціональними інгредієнтами..... |
| | 49 |
| Розділ 5 | |
| Техніко-економічні показники проекту..... | |
| | 53 |
| 5.1 | Актуальність та економічна доцільність проекту |
| | 53 |
| 5.2 | Огляд та перспективи ринку ковбас із м'яса птиці..... |
| | 54 |
| 5.3 | Мета і робоча гіпотеза проектування, результати, які очікуються... |
| | 58 |
| 5.4 | Техніко-економічні показники проекту..... |
| | 58 |
| Висновки до розділу 5..... | |
| | 64 |
| Розділ 6 | |
| Охорона праці..... | |
| | 65 |
| 6.1 | Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)..... |
| | 65 |
| 6.2 | Заходи щодо усунення та зниження впливу небезпечних і шкідливих виробничих чинників..... |
| | 66 |
| 6.3 | Заходи для забезпечення санітарно-гігієнічних умов праці..... |
| | 69 |
| 6.4 | Заходи з пожежо- та вибухонебезпеки..... |
| | 71 |
| Висновки..... | |
| | 74 |
| Список використаної літератури..... | |
| | 76 |

ВСТУП

В Україні як і у всьому світі виробники харчових продуктів вирішують важливе завдання поліпшення структури харчування населення шляхом збільшення обсягу виробництва продуктів масового споживання з високою харчовою і біологічною цінністю, що відповідають сучасним вимогам щодо рівня якості і безпечності. Сучасні медико-фізіологічні дослідження, теорії про харчові потреби, як підгрунтя життєдіяльності організму людини, викликають необхідність перегляду питань, як щодо самого харчування, так і виробництва окремих харчових продуктів. Переважна більшість населення нашої держави харчується неправильно: науковці констатують дефіцит повноцінних білків, водо- та жиророзчинних вітамінів, цілого переліку мінеральних речовин; разом з тим, надлишок тваринних жирів, простих вуглеводнів, синтетичних харчових добавок [34].

Міжнародна спільнота, що займається питаннями продовольчої безпеки розглядає два напрямки – власне продовольча безпека (food security), а також як ступінь забезпечення продовольством населення (food safety). Перший напрямок переважно застосовується у дослідженнях продовольчої безпеки на міжнародному та національному рівні, у той час як другий використовується для характеристики продовольчого забезпечення конкретного домогосподарства чи конкретний споживач [35].

Забезпечення потреб населення харчовими продуктами належної якості та в достатній кількості сприяє високому рівню фізичної та розумової активності, підтриманню здоров'я та зменшенню соціальної напруги в суспільстві.

У зв'язку зі зростаючим занепокоєнням багатьох споживачів щодо здоров'я харчова промисловість у багатьох країнах докладає зусиль з розробки нових харчових продуктів із третинними функціями. Третинні функції – це участь харчових нутрієнтів у профілактиці захворювань шляхом модуляції фізіологічних систем. Такі харчові продукти з третинними функціями вважаються функціональними продуктами харчування. Вже вивчено багато харчових компонентів, що демонструють третинні функції, досягнуто значного прогресу в розробці функціональних харчових продуктів на основі результатів досліджень харчових компонентів, які забезпечують позитивну користь для здоров'я.

Актуальність обраної тематики. Напрямок виробництва харчових продуктів із м'яса птиці, збагачених функціональними інгредієнтами, в тому числі поліненасиченими жирними кислотами, фосфоліпідами є актуальним у всьому світі. Таке збагачення дає змогу не просто розширювати асортимент продукції, а й виробляти продукцію з високим вмістом функціональних фізіологічних інгредієнтів, регулювати склад такої продукції, збільшувати валове споживання м'яса птиці.

Мета і завдання дослідження. Мета представленої роботи полягає у розробці технології вареної ковбаси із м'яса птиці, що містять фізіологічні функціональні інгредієнти – фосфоліпіди.

Згідно поставленої мети були сформульовані наступні завдання:

— провести аналіз інформації науково-технічних і патентних джерел та обґрунтувати вибір сировинного інгредієнта як носія фосфоліпідів для внесення до складу вареної ковбаси із м'яса птиці;

— експериментально встановити спосіб підготування і особливості внесення функціональних фізіологічних інгредієнтів до складу варених ковбас із м'яса птиці;

— дослідним шляхом встановити вплив функціональних фізіологічних інгредієнтів на зміну фізико-хімічних, структурно-механічних і органолептичних показників дослідного зразка вареної ковбаси із м'яса птиці;

— розрахувати енергетичну і біологічну цінність дослідного зразку із м'яса птиці;

— дослідити показники якості і безпечності нового м'ясопродукту;

— розробити технологічну схему виробництва вареної ковбаси із м'яса птиці з функціональними фізіологічними інгредієнтами;

— дослідити раціональний термін зберігання вареної ковбаси із м'яса птиці з функціональними фізіологічними інгредієнтами;

— оцінити економічну ефективність розробленої технології виробництва вареної ковбаси із м'яса птиці з функціональними фізіологічними інгредієнтами.

Об'єктом дослідження виступає технологія вареної ковбаси із м'яса птиці з функціональними фізіологічними інгредієнтами.

Предмет дослідження — контрольний і дослідні зразки вареної ковбаси із м'яса птиці з функціональними фізіологічними інгредієнтами.

Наукова новизна отриманих результатів. Дослідним шляхом обґрунтовано та експериментально підтверджено можливість внесення соняшникового лецитину (до 5 % від маси основної сировини) та екстракту шипшини (до 0,4 % від маси основної сировини). Такий підхід дозволить збільшити асортимент м'ясопродуктів з фізіологічними функціональними інгредієнтами.

Практичне значення. Розроблено технологію вареної ковбаси із м'яса птиці з функціональними фізіологічними інгредієнтами з соняшниковим лецитином та екстрактом шипшини, встановлено, що такий прийом дає змогу також підвищити вихід готової продукції на 3 % та забезпечити населення України харчовими продуктами з підвищеною біологічною цінністю.

РОЗДІЛ 1

Огляд літератури

1.1 Біологічна цінність м'яса птиці

Останні дані великих перспективних когортних досліджень у США та Європі та мета-аналізів епідеміологічних досліджень свідчать про те, що тривале споживання значної кількості червоного м'яса і особливо обробленого м'яса часто пов'язане з підвищеним ризиком загальної смертності, серцево-судинними захворюваннями, колоректальним раком та діабету 2 типу як у чоловіків, так і у жінок. Аналогічні асоціації із білим м'ясом відсутні [1].

М'ясо птиці, головним чином курки та індички за харчовою цінністю вважається більш цінним, ніж інші види м'яса, і Американська асоціація серця [2] рекомендує вживати м'ясо птиці (курку та індичку) у вареному вигляді, без шкіри, не більше 170 грамів на день.

Термін «домашня птиця» вказує на сукупність одомашнених птахів ті, які цінуються за м'ясо та яйця, наприклад, кури, індики, качки та гуси. М'ясо птиці є другим найбільш споживаним видом м'яса у світі [3], на нього припадає близько 35 % загального споживання м'яса в усьому світі, порівняно зі свининою та яловичиною (36 % та 22 % відповідно).

М'ясо птиці доступне у свіжому або замороженому вигляді, цілою тушкою або шматками, з кістками або без кісток, маринувана, доведена до кулінарної готовності. Найбільш м'ясисті частини птиці – це махові м'язи на грудях, які називаються «грудкою», і ходові м'язи на ногах, які називаються «стегнами» та «гомілками». Крила також цінуються (Buffalo wings є популярною стравою у Сполучених Штатах).

Загалом, м'ясо птиці вирізняється низькою концентрацією енергії та високою щільністю поживних речовин, хоча багато різних факторів, таких як вид, генетичне походження, раціон тварини, системи вирощування (органічне, вільний вигул, інтенсивне вирощування), спосіб забою, наявність шкірки та спосіб приготування впливають на деякі аспекти складу м'яса.

М'ясо птиці, як і інші види м'яса, є гарним джерелом білка з високою біологічною цінністю (20...22 %).

У Європі стандартна норма споживання населенням, яка еквівалентна кількості, необхідній для задоволення потреб майже всіх (97,5 %) здорових людей у популяції, оцінюється як 0,83 г білка/кг маси тіла на день для дорослих. будь-якого віку [4]. Подібні значення вказані як рекомендовані норми споживання для американського населення. Таким чином, можна підрахувати, що 100 г сирого м'яса птиці покривають приблизно 1/3 добової потреби в білках для людини вагою 70 кг.

Крім того, м'ясо птиці, як і інше м'ясо, молоко та яйця, містить білковий компонент, який зазвичай визначають як «високоякісний», а низький вміст колагену (структурного білка) підвищує засвоюваність м'яса птиці.

Порівняно з іншими видами м'яса птиця має відносно низький вміст жиру, який може збільшуватися під час приготування через додавання масла або олії, а також через втрату води під час приготування. Вміст ліпідів і холестерину залежить частини тушки, а головним чином від наявності шкірки (яка легко знімається).

Що стосується жирнокислотного складу м'яса птиці, то співвідношення насичених жирних кислот до ненасичених жирних кислот становить приблизно 1:3, воно нижче в грудці, ніж в інших шматках, і після видалення шкірки. Цікавою поживною характеристикою м'яса птиці є високий вміст довголанцюгових ω -3 поліненасичених жирних кислот.

М'ясо птиці є джерелом ω -3 поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) і може значно сприяти покращенню харчування людини, враховуючи його високу норму споживання. Кілька досліджень продемонстрували, що можна збагатити продукти птиці (м'ясо та яйця) ω -3 ПНЖК за допомогою спрямованої годівлі [5 – 7]. У роботі [8] підкреслена можливість відбору на основі генотипу для виробництва м'яса з підвищеним вмістом ω -3 ПНЖК, завдяки вищій здатності десатурувати/подовжувати харчовий попередник α -ліноленову кислоту.

Енергетична цінність м'яса птиці співвідноситься із енергетичною цінністю інших видів м'яса, хоча вона змінюється залежно від наявності/відсутності шкіри. У сирому м'ясі найбільший показник енергетичної цінності у курячих стегенцях (196 кКал/100 г), а найменший у курячої грудки без шкіри (100 кКал/100 г). Загалом, наявність шкіри підвищує калорійність приблизно на 25...30 %. Енергетична

цінність вареного м'яса птиці вище, що пов'язано не тільки з можливим додаванням жирів, але і з втратою води в процесі варіння.

М'ясо птиці часто називають здоровою їжею як для загального здоров'я, так і для дієтичного харчування, оскільки воно багате білками і має мінімальний вміст жирів. Крім того, це джерело ряду мінералів, у тому числі заліза.

Залізо є незамінним мікроелементом. В організмі людини воно входить до структури багатьох ферментів і білків, у тому числі гемоглобіну, який відповідає за перенесення кисню. Залізо також бере участь у розвитку та диференціації клітин.

М'ясо є основним харчовим джерелом високодоступного заліза (гемового заліза). Точне знання рівнів як загального заліза, так і його хімічних форм (гемового, негемового) у м'ясі та харчуванні загалом має велике значення через велику різницю в наявності гемового та негемового заліза.

Серед м'яса найвищий вміст заліза в конині (3,9 мг/100 г), а найменший — у сирій курячій грудці (0,4 мг/100 г). Відсоток гемового заліза від загального вмісту заліза у сирій курячій грудці становить 30 %.

Термічні процеси, яким піддається м'ясо, мають значний вплив на вміст гемового заліза в м'ясі, оскільки гемове залізо різною мірою перетворюється на негемове залізо під час термічної обробки. Ці зміни у співвідношенні гем:негем можуть визначати зміни в біодоступності заліза з м'яса. Зменшення вмісту гемового заліза, що відбувається під час варіння, можна контролювати за допомогою більш м'яких умов обробки, які сприяють стабільності молекули гему.

У дорослих денна потреба заліза становить 11 мг/добу для чоловіків і жінок у постменопаузі. Для жінок у пременопаузі становить 16 мг/добу для покриття потреб 95 % населення [9]. Споживання недостатнього рівня заліза може мати серйозні наслідки; однією з найбільш важливих проблем є ризик залізодефіцитної анемії. Занадто мало заліза також може поставити під загрозу імунну систему, погіршити когнітивні функції та перешкоджати здатності підтримувати стабільну температуру тіла.

Концентрація натрію в свіжому м'ясі птиці дуже низька, а от оброблені м'ясні продукти можуть мати високий вміст натрію, доданого як консервант або підсилювач смаку.

Червоне м'ясо та м'ясо птиці є основними харчовими джерелами цинку. Цинк є важливим мікроелементом для людини [10], який міститься в майже 100 специфічних ферментах. Це другий за поширеністю перехідний метал в організмі після заліза. У людини цинк відіграє важливу біологічну роль. Він взаємодіє з широким спектром органічних лігандів і бере участь у метаболізмі РНК і ДНК, передачі сигналу та експресії генів. Він також регулює апоптоз.

Симптоми легкого дефіциту цинку різноманітні. Клінічні результати включають пригнічення росту, діарею, імпотенцію та затримку статевого дозрівання, алопецію, ураження очей і шкіри, порушення апетиту, зміну когнітивних функцій, порушення захисних властивостей організму, дефекти утилізації вуглеводів і репродуктивний тератогенез. Як легкий дефіцит цинку [11], так і надлишок цинку пригнічують імунітет [12]. Вміст цинку в м'ясі птиці змінюється залежно від виду та частини, коливається від 2,68 мг цинку/100 г у стегнах індички без шкіри до 0,67 мг цинку/100 г у курячій грудці.

М'ясо птиці також є хорошим джерелом селену. Вміст селену в харчових продуктах залежить від концентрації селену в ґрунті, де вирощувалися культури, і дефіцит селену стає все більш поширеним серед людей, оскільки ґрунти виснажуються.

Селен входить до складу різних селенопротеїнів, більшість з яких діють як антиоксидантні ферменти. Автори [13] вважають, що вирівнювання концентрації селенопротеїну Р у плазмі (SEPP1) не є достатньо надійним маркером для достатнього отримання селену, тому було встановлено лише адекватне споживання 70 мг/день для дорослих.

Вміст селену в м'ясі птиці становить близько 10 мг/100 г, а в індичці 6...7 мг/100 г.

В роботі [14] показано, що при додаванні 0,24 мг селену (у вигляді органічного селену) на кілограм корму вміст селену в грудному м'ясі збільшується з 8,6 до 41 мг/100 г, що становить понад 58 % від стандартної добової норми. Така ж кількість селену у формі неорганічного селеніту натрію також підвищує вміст селену в грудному м'ясі, але лише до 16 мг/100 г.

М'ясо птиці, як і інші види м'яса, є ідеальним джерелом вітаміну В12 і більшості водорозчинних вітамінів. Ніацин, також відомий як вітамін В3 і нікотинова

кислота, є однією з незамінних поживних речовин людини. Недостатня кількість ніацину в раціоні може викликати нудоту, ураження шкіри та ротової порожнини, анемію, головні болі та втому. Важкий дефіцит ніацину в раціоні викликає захворювання пелагра, яке характеризується діареєю, дерматитом і деменцією. Ніацин може синтезуватися в організмі людини з незамінної амінокислоти триптофану. Приблизно 60 мг триптофану дають 1 мг ніацину, визначеного як 1 мг ніацинового еквівалента. Денна потреба ніацину становить 6,6 мг/1000 кКал [15]. Вміст ніацину в курячій грудці (8,3 мг/100 г) становить близько 180 % вмісту ніацину в яловичому філе (4,7 мг/100 г). Враховуючи денний раціон 2000 кКал, 100 г курячої грудки забезпечують приблизно 63 % ніацину.

Вміст інших вітамінів групи В (наприклад, вітаміну В6 і пантотенової кислоти) у м'ясі птиці дуже подібна до такої в іншому м'ясі і суттєво не зменшується під час варіння. У м'ясі концентрація жиророзчинних вітамінів нижча, ніж у продуктах рослинного походження. Холін є важливим для проходження багатьох метаболічних процесів, включаючи донорство метильної групи, метаболізм ліпопротеїнів, синтез нейромедіаторів і передачу сигналів клітинних мембран [16]. Яйця, молочні продукти та м'ясо є основними харчовими джерелами холіну.

Виробництво м'яса та м'ясних продуктів як функціональних харчових продуктів може не тільки підвищити харчову цінність, але й надати позитивного іміджу самим продуктам [17 – 18]. У зв'язку з цим підвищення вмісту біоактивних речовин у м'ясі та м'ясних продуктах може бути ефективним. Важливі біологічно активні сполуки в м'ясі включають коензим Q10, таурин, кон'юговану лінолеву кислоту, глутатіон, ліпоєву кислоту, бетаїн, L-карнітин, креатин, карнозин і ансерин [19]. Попередні дослідження показали, що вміст згаданих функціональних сполук у м'ясі зазвичай визначається декількома факторами, включаючи вид, породу, вік, стать, тип м'язів і термічну обробку [20 – 23]. М'ясо птиці природно містить вищий вміст ансерину, ніж яловичина та свинина [24]. Однак, на відміну від більшості інших сортів м'яса, птиця, особливо м'ясо куюей, також може бути збагачена кількома важливими поживними речовинами/біологічно активними сполуками. Куряче м'ясо з підвищеною кількістю карнозину та ансерину, які мають високі буферні та антиоксидантні властивості, може бути отримано шляхом годуван-

ня з високим вмістом гістидину [25], а вміст таурину в м'язах стегна та грудей зростає лінійно зі збільшенням таурину у кормах бройлерів [26].

1.2 М'ясопродукти із підвищеною функціонально-фізіологічною цінністю

Науковий прогрес у взаємозв'язку із харчуванням і здоров'ям дедалі глибше впливає на підхід споживачів до харчування. Це практичний і новий підхід до досягнення оптимального стану здоров'я шляхом сприяння стану благополуччя та, можливо, зниження ризику захворювання шляхом створення більш здорового харчування як стратегії профілактики охорони здоров'я. Ця концепція перевела наукову увагу від первинної ролі їжі як джерела енергії та організоутворюючих речовин до більш тонкої дії біологічно активних компонентів їжі на здоров'я людини. Таким чином, все більша увага приділяється появі категорії харчових продуктів з доданою вартістю, заснованої на специфічних оздоровчих і профілактичних властивостях. Дана категорія продуктів була описана за допомогою широкого та креативного асортименту, включаючи функціональні харчові продукти, харчові добавки, дизайнерські харчові продукти, харчові продукти, лікувальні продукти, продукти для довголіття, продукти з гіпернутрієнтами, суперпродукти, фармацевтичні продукти, рецептурні продукти, фітопродукти, терапевтичні продукти харчування, продукти для фітнесу, продукти харчування та багато інших термінів.

Функціональні продукти позиціонують як їжу яка може приносити користь здоров'ю, окрім основного харчування, і схожа за зовнішнім виглядом на звичайну їжу, яка призначена для споживання як частина нормальної дієти, але була модифікована для виконання фізіологічних функцій, окрім забезпечення простою поживною речовиною [27].

Функціональні харчові продукти містять значні рівні біологічно активних компонентів, які забезпечують певні переваги для здоров'я, крім традиційних поживних речовин, які вони містять [28]. Харчовий продукт, який продається як функціональний, містить додані, технологічно розроблені інгредієнти з особливою користю для здоров'я [29]. Однак думка [30] полягає в тому, що всі продукти є функціональними, оскільки вони забезпечують смак, аромат або поживну цінність.

У промислово розвинених країнах продукти тваринного походження забезпечують понад 60 % загального обсягу ліпідів у раціоні, 70 % насичених жирів і 100 % холестерину в раціоні. Перевага споживачів до продуктів тваринного походження, ймовірно, збережеться. Таким чином, у боротьбі з певними захворюваннями (наприклад, серцево-судинними захворюваннями) було б стратегічно важливо розробити або модифікувати продукти тваринного походження таким чином, щоб мінімізувати харчові ризики. Крім того, використання харчових продуктів для оздоровлення, а не для харчування, відкриває абсолютно нове поле для м'ясної промисловості, яка може досліджувати різні можливості, включаючи контроль складу сировини та оброблених матеріалів шляхом переформулювання вмісту жирних кислот або включення харчових волокон, антиоксидантів, пробіотиків тощо [31 – 32].

Крім того, різні сполуки, особливо пептиди, також можуть бути отримані з продуктів під час оброблення, такої як ферментація, сушіння та дозрівання, а також ферментативний гідроліз для покращення їх функціональної цінності для споживачів. За даними [33], селекція порід і генетичних ліній всередині порід, зміни в методах годівлі тварин, включаючи деякі кормові добавки (наприклад, пробіотики) і втручання в метаболізм тварин (наприклад, анаболічні імплантати) є основними інструментами, що використовуються для досягнення зниження вмісту жиру в туші, хоча багато таких практик не дозволені в багатьох країнах. Таким чином, можна застосувати багато стратегій для зміни поживного профілю м'яса, щоб покращити його функціональну цінність і змінити його негативний імідж.

Технологічні стратегії, що використовуються для проектування та розробки функціональних харчових продуктів на основі змін у системах переробки м'яса є особливо перспективними. Ряд підходів можна використовувати для видалення, зменшення, збільшення, додавання та/або заміни різних біоактивних компонентів. Модифікація процесів приготування м'яса також дозволяє використовувати традиційні інгредієнти та спеціально розроблені інгредієнти з певними властивостями, які надають корисні для здоров'я властивості.

Модифікація жирової складової. Визначено три основні цілі для покращення вмісту жиру за допомогою стратегій переформулювання м'яса: зменшення загаль-

ного вмісту жиру та енергії, зниження холестерину та модифікація профілів жирних кислот [31, 36].

Зменшення вмісту жиру зазвичай базується на двох основних критеріях: використання знежиреної м'ясної сировини та зменшення щільності жиру (розведення) шляхом додавання води та інших інгредієнтів (камеді, замінники жиру на основі білка, жиру або вуглеводів) з низькою калорійністю. На додаток до цих факторів, стратегії переформулювання повинні враховувати процедури виробництва та підготовки.

Оскільки кожна жирна кислота по-різному впливає на ліпіди плазми, жирнокислотний склад м'ясних продуктів є важливим для співвідношення харчування/здоров'я. Технологічні прийоми для покращення профілю жирних кислот зазвичай передбачають заміну жиру, що присутній у продукті, іншим жиром, який більше відповідає рекомендаціям щодо здоров'я, тобто з меншими частками насичених жирних кислот (НЖК) і більшими частками ω -3 поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) (особливо довголанцюгових) або кон'югована лінолева кислота, кращі співвідношення ω -6/ ω -3 ПНЖК і ПНЖК/НЖК і, за можливості, знижений вміст холестерину. Процедури, які використовуються для введення натуральних або оброблених рослинних ліпідів (олія бавовни, кукурудзи, сої, арахісу тощо) і морських ліпідів (риби та водоростей) у м'ясні продукти (свіжі, варені та ферментовані) варіюються від прямого додавання у формі рідкі масла або тверді речовини (в т.ч. переетерифіковані олії) для включення в інкапсульовані або емульговані форми (прості та множинні емульсії) або як рослинні компоненти. Технологічна заміна тваринного жиру нетваринним жиром була розглянута [37]. Комерційно вироблені ізомери кон'югованої лінолевої кислоти вводили в цілий м'яз [38] і додавали до м'ясних продуктів, таких як паштети [39] або ковбаси [40], щоб досягти достатньо високих рівнів, заради користі для здоров'я при споживанні невеликої порції. Повідомлялося про підходи до видалення холестерину з м'ясної сировини за допомогою фізико-хімічних процедур [41], шляхом використання бактерій, що знижують рівень холестерину (*Eubacterium coprostanoligenes*) у ферментованих м'ясних продуктах [42] або шляхом розведення жирної та нежирної м'ясної сировини (адже

холестерин міститься у сировині тваринного походження) з рослинними оліями та білками рослинного походження [41].

Комбінування з рослинними білками. Протягом останніх трьох-чотирьох років існує нова система використання рослинних білків/амінокислот у м'ясних продуктах, оскільки доведено, що вони покращують здоров'я та знижують вартість. Рослинні білки мінімізують вміст холестерину, а також рівень енергії та покращують якість білка, що стимулюють благополуччя, покращуючи поживні властивості м'яса. Дослідження показують, що введення рослинних білків у м'ясо з таких джерел, як волоські горіхи, соняшник та ін. збалансує співвідношення лізину та аргініну і зробить м'ясо більш збалансованим. Використовуючи соєвий білок як цінний компонент, розроблено різні м'ясні продукти для регулювання рівня холестерину в крові.

М'ясні продукти з пробіотиками. Пробіотики можуть ефективно збагачувати завдяки ферментації методів і без проведення термічного оброблення. При включенні пробіотиків, таких як *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus paracasei*, *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus rhamnosus*, у ферментовані ковбаси було помічено, що протягом усього процесу виробництва, пробіотичні штами не шкодять численним технологічним прийомам. Зараз продаються функціональні закваски для виробництва ферментованого м'яса, що містять молочнокислі бактерії. Відгуки на пробіотики доступні для ферментованих м'ясних продуктів [43 – 45].

Додавання харчових волокон та пребіотиків. Пребіотики разом із харчовими волокнами використовуються як основні функціональні харчові добавки в м'ясних продуктах через їх фізичне та терапевтичне призначення. Зростає поширення продуктів на основі м'яса, в яких використовується різна кількість клітковини та пребіотиків. Насправді ці сполуки за походженням можуть бути із рослин, бобових, злаків, фруктів і морських водоростей [46 – 47]. Є оцінки щодо використання харчових волокон як ефективних корисних добавок для виробництва м'ясних продуктів, збагачених клітковиною.

Збагачення мінеральними речовинами. У м'ясі багато важливих мінералів (Se, Ca, Fe, Zn та ін.). Щоб змінити рівні концентрації цих мінералів, були розроблені численні методики. Розроблено м'ясні продукти з підвищеним вмістом кальцію, заліза

та селену. Дослідження показують, що вміст мінералів у обробленому м'ясі також може бути збільшена нем'ясною сировиною, такою як волоські горіхи, морські водорості тощо. Сухі та ферментовані ковбаси були збагачені йодом [48 – 50].

Включення вітамінів та інших антиоксидантів. М'ясо вже є джерелом кількох важливих вітамінів. У виробничій рецептурі при збагаченні ці сполуки використовуються в ізольованій формі, а додавання може здійснюватися з таких джерел, як волоські горіхи, мед, зерна пшениці тощо. Різноманітні корисні продукти на основі м'яса вироблялися на товарних рівнях, наприклад яловичі котлети, збагачені вітаміном С, сосиски, збагачені вітаміном Е, і ковбаси, збагачені фолієвою кислотою [51].

Каротиноїди, завдяки своїм антиоксидантним, протираковим і протизапальним властивостям, також використовуються в харчових продуктах. Наприклад, морква і солодка картопля багаті провітаміном А, шпинат багатий лютеїном і зеаксантином, помідори і лютеїн лікопіном. Як джерело природних антиоксидантів часто використовуються фруктові продукти (виноград, хвощ, коріння солодки, ягоди суниці тощо), спеції (гвоздика, кардамон, мускатні горіхи тощо) і різні трави, такі як розмарин, орегано, зелений чай, меліса. та ін. ω -3 поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК), збагачені Франкфуртом, містять гідрокситирозолові антиоксидантні властивості [52 – 53].

Зменшення екзогенних, шкідливих для здоров'я сполук. Для мінімізації вмісту різних шкідливих екзогенних сполук, таких як фосфати, нітрити натрію або алергенів, таких як лактоза, глютен тощо, були використані різні методи та техніки. Ці сполуки додають як добавки та інгредієнти під час обробки м'яса. Застосовуючи стратегії зниження вмісту хлориду натрію, можна регулювати споживання натрію. Ці методи передбачають вибір сирих інгредієнтів м'яса, різноманітні технології виробництва, заміну елементів натрію та зміну м'ясної формули солоного та стимулюючого смаку [54 – 55].

Встановлено, що харчові неорганічні фосфати можуть викликати рак легенів, регулювання кількості фосфатів у м'ясних продуктах також є найбільш актуальним. Більше фосфатів у раціоні також може порушити баланс кальцію, магнію та заліза в організмі, що є проблемою для кісток. Розробили м'ясну продукцію без фосфатної обробки. Дієтичні нітрити використовуються для утворення таких хіміч-

них речовин, як нітрозаміни та метгемоглобінемія. Ці хімічні речовини мають тератогенну та канцерогенну дію [56 – 59].

Намічені технологічні підходи для виключення використання нітритів у виробництві м'яса. Стратегії також були розроблені для запобігання шкоди через реакції нітрозилування. У переробці м'яса користь компонентів з більшим вмістом нітритів безнадійна. Він також був вивчений і оброблений для розробки продуктів на основі м'яса, які не викликають будь-яких типів алергії, шляхом використання не м'ясних харчових інгредієнтів, які не містять алергенів [60].

Методи, яких необхідно дотримуватися під час зберігання та оброблення. Кожен етап у розробці функціональних м'ясних продуктів харчування безпосередньо пов'язаний із консистенцією товару, а також збереженням цінності та вирівнюванням раніше сформульованих завдань для м'ясних продуктів. Якість цих продуктів може бути покращена будь-якими вдосконаленнями в цих напрямках або шкідливими сполуками, такими як різні поліароматичні вуглеводні, нітрозаміни, аміни і т.д. також можуть бути введені в деяких випадках. Наявність цих комплексів робить м'ясні продукти токсичними, оскільки можуть спричинити такі захворювання, як рак. Усі багатообіцяючі висновки, такі як відхилення складу, температура та час для запобігання їх розвитку небажані сполуки можуть використовуватися для приготування такого типу продуктів. Біодоступність деяких незамінних комплексів, таких як таурин, креатин, коензим Q10, також може бути значно змінена умовами обробки та зберігання цих матеріалів.

1.3 Лецитин і екстракт шипшини у технології виробництва м'ясопродуктів

Лецитин є основним компонентом жиру, який створює мембрани, що оточують кожен клітинну структуру. Він міститься в клітинних мембранах усіх живих істот. Лецитин допомагає контролювати функціонування клітин і підтримує міжклітинний зв'язок. Лецитин вперше відкрив французький вчений Моріс Гоблі в 1806 році, який назвав його *lekithos* за грецьким словом, що означає яєчний жовток, яке було єдиним комерційним джерелом лецитину до відкриття переробки сої в 1930-х роках [61].

Лецитин або фосфатидилхолін – це тип жиру, який називається фосфоліпідом, він складається з насичених і ненасичених жирних кислот, фосфорної кислоти та холіну [62].

Лецитин виробляється не тільки рослинами і тваринами, а й організмом людини як складова жовчного соку [63]. Лецитин є амфифільною молекулою, яка притягує і воду, і жир, тому допомагає перетравлювати жир [64]. Лецитин, що виробляється організмом, і природний лецитин у їжі зазвичай забезпечують необхідну кількість для здоров'я людини, тому немає необхідності приймати лецитинові добавки [65]. Незважаючи на те, що офіційно не рекомендовано щоденне споживання лецитину, деякі дієтичні дослідження рекомендують дозу 550 мг на день для чоловіків і 425 мг на день для жінок.

Лецитин – це жовто-коричнева жирова речовина, яку можна отримати як з рослин, так і з тварин. Хоча яйця все ще є найкращим повноцінним джерелом лецитину, соєвий лецитин і соняшниковий лецитин є найпоширенішими різновидами [66].

Лецитин також можна знайти в багатьох інших джерелах, таких як цвітна капуста, цільні зерна, нут (гарбанцо), капуста, м'ясо, насіння, печінка, колотий горох, арахіс, молоко та горіхи [67]. Комерційний лецитин, який зазвичай отримують із соєвих бобів, часто використовується в харчовій промисловості як емульгатор у оброблених продуктах, таких як морозиво та заправки для салатів [68]. Добавки з лецитином зазвичай використовуються для контролю високого рівня холестерину, сприяння лактації та як проти виразкові [69]. Ці лецитинові добавки, швидше за все, готуються з яєць, насіння соняшнику або сої. Незважаючи на те, що лецитин тваринного походження зараз використовується для приготування харчових добавок, все ж соєві боби є найважливішим джерелом лецитинових добавок [69].

Соняшниковий лецитин не такий поширений, як соєвий лецитин, але в багатьох випадках йому віддається перевага, оскільки соєві боби іноді піддаються генетичній модифікації в масовому виробництві, а насіння соняшнику такої модифікації ніколи не піддавалося. Крім того, процес екстрагування соняшникового лецитину є більш м'яким і не потребує агресивних хімікатів [70].

Термін «лецитин» відноситься до суміші жирів, а не до однієї сполуки. Лецитин можна отримати як рослинного, так і тваринного походження. Лектини мають амфифільні, як гідрофільні, так і ліпофільні властивості; тому їх використовували як емульгатори і гомогенізуючих агентів у рідких сумішах і харчових продуктах [71].

Хімічно лецитини є сумішшю гліцерофосфоліпідів. Вони можуть бути похідними фосфатидилхоліну, фосфатидилсерину, фосфатидилетаноламіну, фосфатидилінозиту, фосфатидилсерину та фосфатидної кислоти. Лецитин, отриманий із соєвих бобів, може містити інші класи ліпідів, такі як триацилгліцерини, стерини та жирні кислоти.

Лецитин або фосфатидилхолін є джерелом холіну, який необхідний для правильного функціонування печінки, нервів, а також руху м'язів [72]. Крім того, лецитин має важливе значення для розвитку плоду, тому вагітні жінки завжди використовують добавки лецитину як пренатальну вітамінну схему [73]. Лецитин також відіграє вирішальну роль для оптимального розвитку мозку; тому яєчний жовток є першою важливою їжею для немовлят [74].

Переваги для клітин Лецитин вважається наріжним каменем у будівництві кожної клітини людського тіла. Клітинним мембранам потрібен лецитин для належного функціонування, запобігання їх затвердінню та сприяння надходженню поживних речовин у клітини. Захист клітин є важливим кроком для підтримки самозахисту організму від різних проблем зі здоров'ям, які можуть атакувати нездорові клітини. Різні органи тіла, такі як серце, нирки та печінка, виробляють природні фосфоліпіди, у тому числі лецитин у значних кількостях, але їх прийом у вигляді добавок також сприяє зміцненню здоров'я.

Користь для печінки. Лецитин є важливим джерелом поживної речовини холіну, який відіграє життєво важливу роль у функціонуванні печінки. Лецитин у печінці допомагає запобігти утворенню рубців і цирозу печінки, спричинених надмірним вживанням алкоголю, допомагає регенерації клітин печінки та відновленню печінки після гепатиту. Крім того, лецитин сприяє здоров'ю жовчного міхура та серця. Лецитин є особливим типом ліпідів, тому він запобігає накопиченню жирів у печінці [75]. Лецитин відповідає за регуляцію метаболізму жирів у печінці, оскільки він зв'язується з білками, які знижують рівень тригліцеридів (ТГ), щоб підви-

щити рівень ліпопротеїнів високої щільності, які є хорошим холестерином. Фосфатидилхолін також сприяють виробленню ліпопротеїнів дуже низької щільності, які виводять жири з печінки [76].

Коли рівень фосфатидилхоліну низький, жири накопичуються в печінці, викликаючи пошкодження печінки. В експериментальних дослідженнях пошкодження печінки було значно зменшено у мишей, які отримували соєвий лецитин [77]. Інше дослідження на щурах показало, що дієтичний фосфатидилхолін зменшує накопичення жиру в печінці, повідомлялося у 2005 році.

Переваги для серцево-судинної системи. Соеві продукти з добавками лецитину покращують здоров'я серцево-судинної системи в осіб, які страждають на гіпертонію або хронічні серцево-судинні захворювання [78]. Лецитин також може запобігти та усунути пошкодження, що виникають внаслідок ішемічної хвороби серця, перешкоджаючи прилипанню холестерину та інших жирів, що є фактором схильності до різних серцево-судинних захворювань. Лецитин має змащувальний ефект, тому створює слизьку оболонку артерій, таким чином перешкоджаючи жировим відкладенням прилипати до стінок артерій і переносячись кров'ю в печінку для їх метаболізму та виробництва енергії. Цей ефект покращує кровообіг і запобігає утворенню тромбів [79].

Переваги для шлунково-кишкового тракту. Повідомлялося також, що лецитин може покращити травлення у пацієнтів з виразковим колітом через ланцюгову реакцію, яка потенціює слиз, що вистилає кишечник, таким чином полегшує процес травлення. Цей механізм робить його також корисним у разі неправильного травлення через синдром подразненого кишечника [80].

Переваги для пам'яті. Вважається, що лецитин, багате джерело холіну, покращує функції мозку та пам'ять, особливо у пацієнтів з хворобою Альцгеймера [81]. Лецитин може бути корисним для пацієнтів з хворобою Альцгеймера або тих, хто страждає на захворювання, пов'язані з пам'яттю оскільки добавки лецитину можуть покращити запам'ятовування та пригадування у цих пацієнтів [82].

Інші переваги для здоров'я. Лецитин, особливо гідрогенізованого типу, також має здатність відновлювати гідrataцію шкіри, тому використовується як пом'якшувач у препаратах для догляду за шкірою [83]. Оскільки лецитин склада-

ється з багатьох жирних кислот, він може сприяти у переробці жиророзчинних вітамінів і полегшити їх розщеплення та засвоєння [84].

Враховуючи, що у 2019 на всі переробні підприємства надійшло понад 20 млн.т зібраних в Україні олійних культур. Соняшник – основна олійна культура, яку вирощують в Україні. На нього припадає 66,9 % всіх посівних площ і 68,6 % обсягів зібраних олійних культур [88]. Відповідно виробництво соняшникового лецитину в Україні буде підтримуватись на високому рівні.

Позитивний вплив відмічений і при застосуванні екстракту шипшини на зменшення рівня абдомінального жиру [85]. Також встановлена його антиоксидантна активність [86] за рахунок наявних каротиноїдів і фенолів.

Позитивна динаміка відмічена у досліджах впродовж чотирьох тижнів на здорових добровольцях та пацієнтах, які страждають на остеоартроз. Споживання екстракту шипшини призводило до зниження рівня С-реактивного білка у сироватці крові та зниження хемотаксису нейтрофілів периферичної крові. Результати показують, що він має протизапальні властивості і може використовуватися як заміна або доповнення до традиційної медикаментозної терапії у пацієнтів з остеоартритом [87].

Висновки до Розділу 1

Теоретичні дослідження науково-технічної літератури та патентної бази дозволили отримати переконливі аргументи стосовно перспективності використання соняшникового лецитину та екстракту шипшини у технології варених ковбас із м'яса птиці як добавок із функціональними фізіологічними властивостями. Такий прийом дозволить отримати готову продукцію з підвищеними функціонально-фізіологічними і функціонально-фізіологічними властивостями.

Застосування соняшникового лецитину сприятиме підвищенню виходу та отриманню готової продукції з покращеними структурно-механічними властивостями. Введення екстракту шипшини також позначиться на стабілізації кольороутворення за рахунок високого вмісту вітаміну С.

Гарні антиоксидантні властивості соняшникового лецитину сприятимуть гальмуванню гідролітичних і окислювальних процесів при виробництві і зберіганні

продукції, що сприятиме збереженню високої біологічної цінності дослідного продукту.

Відповідно проблемні питання технології варених ковбас із м'яса птиці можна вирішити використанням натуральних рецептурних інгредієнтів з фізіологічною активністю до яких відносять соняшниковий лецитин та екстракт шипшини.

Вітчизняна і зарубіжна науково-технічна література не містить великого масиву даних стосовно виробництва м'ясопродуктів, а саме варених ковбас із м'яса птиці в промислових умовах. Отже, проведення досліджень, пов'язаних на розроблення вареної ковбаси із м'яса птиці із соняшниковим лецитином і екстрактом шипшини є доцільним і актуальним.

РОЗДІЛ 2

Організація, методологія та методи проведення дослідження

Даний розділ присвячений питанням які пов'язані із послідовністю організації теоретичних і експериментальних досліджень які представлені програмою проведення досліджень. Містить характеристику матеріалів, методів і методики проведення дослідження органолептичних, фізико-хімічних, структурно-механічних, мікробіологічних показників.

Вся сировина і матеріали, що застосовується для проведення досліджень використовували сировину і матеріали, які відповідають діючій нормативній документації та дозволені до використання Міністерством охорони здоров'я України.

Комплекс експериментальних досліджень виконували на лабораторній базі кафедри технології м'яса, риби і морепродуктів Одеського національного технологічного університету та випробовувального центру Державного підприємства «Одеський регіональний центр стандартизації, метрології та сертифікації» (м. Одеса).

2.1 Об'єкт, предмет і матеріали дослідження

При проведенні досліджень використовували наступні матеріали:

м'ясо птиці, згідно ДСТУ 3143:2013 [89];

крохмаль картопляний, згідно ДСТУ 4286:2004 [90];

сіль кухонна, згідно ДСТУ 3583:2015 [91];

сало ковбасне хребтове, згідно ТУ У 46.38.029 [92]

вода питна, згідно ДСТУ 7525:2014 [93];

нітрит натрію, виробник BASF (Німеччина) – сертифікований в Україні;

перець чорний мелений, згідно ДСТУ ISO 959-1:2008 [94]

перець духмянний мелений, згідно ТУ У 19125454.001-97 [95];

цукор, згідно ДСТУ 4623:2023 [96];

лецитин соняшника, згідно ТУ У -21.1-310035447-001:2013 [97];

екстракт шипшини, згідно ТУ У 10.8-23288728-003:2019 [98].

Лецитин соняшниковий за зовнішнім виглядом являє собою порошок від жовто-сірого до жовтуватого-коричневого кольору. Запакований у мішки від 1 кг. Ви-

робник ТОВ НВЦ «Дніпротехнологія» (м. Дніпро, Україна). У соняшниковому лецитині міститься 96,5 % фосфоліпідів, в тому числі: фосфатидилхоліну – 26,8 - 28,2 %, фосфатидилетаноламіни – 24,3 - 25,2 %, фосфатидилінозити – 14,2 - 15,0 %, фосфатидилсерини – 13,0 - 14,0%, фосфатидилгліцеролу – 3,9 - 4,3 %, дифосфатидилгліцеролу – 6,3 - 6,9 %, лізофосфатидилхоліну – 0,3 - 0,4 %, лізофосфатидилетаноламіну – 0,2 - 0,3 %, фосфатидних кислот – 73 - 75 %. У жирнокислотному складі лецитину домінує ліолева (C_{18:2}) кислота (59,1 - 61,8 %), при цьому її ω-6 форма становить 60,2 %, а ω-4 – 0,2 - 1,6 % . Крім неї, у лецитині містяться пальмітинова (15,8 - 19,1 %), олеїнова (10,3 - 12,5 %), стеаринова (5,5 - 6,1 %), бегенова (1,2 - 1,7 %), ліноленова ω-3 (0,4 - 0,6 %), арахінова (0,4 - 0,6 %), арахідонова (0,2 - 0,7 %) та інші жирні кислоти.

Споживчою властивістю лецитину є те, що він має емульгуючі властивості, що дозволяє віднести його до природних харчових добавок (Е 322), до підкласу емульгаторів, антиоксидантів. Це дозволяє використовувати лецитин при виготовленні маргарину, при випіканні хліба та інших хлібобулочних виробів для підвищення їх якості (питомого обсягу, формостійкості, пористості, еластичності, уповільнення черствіння та ін.). Його внесення в об'ємах 0,3-0,5 % від маси борошна призводить до покращення як органолептичних, так і фізико-хімічних властивостей продукту. У рекомендаціях Codex Alimentarius [99] його дозування чітко прописано для дитячих продуктів, а для більшості інших вказано як GMP, тобто оптимальний, рекомендований або типовий рівень використання визначається у кожному конкретному випадку і залежить від передбачуваного технічного ефекту та конкретного продукту, де добавка використовується, враховуючи тип сировини, теплове оброблення та спосіб реалізації.

Таблиця 2.1.1 – Хімічний склад соняшникового лецитину (на 100 г)

| Показник | Вміст |
|----------------------|---------------------|
| Енергетична цінність | 3072 кДж (735 кКал) |
| Білки, г | 0,5 |
| Жири, г | 95,3 |
| Вуглеводи, г | 2 |
| Вітамін А, мкг | 50 |
| Калій, мг | 535 |

Закінчення таблиці 2.1.1.

| Показник | Вміст |
|---------------------|-------|
| Кальцій, мг | 677 |
| Магній, мг | 375 |
| Фосфор, мг | 2593 |
| β -сітостерол | 275 |

Екстракт шипшини – дрібний, сухий, сипучий порошок без сторонніх включень. Дозволено утворення злипання у вигляді пластинок або невеликих грудок. Колір від світлого до темно-коричневого з червонуватим відтінком. Смак солодкувато-кислий – характерний для шипшини. Запах специфічний – характерний для шипшини. Масова частка вологи не більше 16 %, масова частка золи не більше 8 %. Виробник ТОВ "Істок-Плюс" (м. Запоріжжя, Україна).

Об'єктом дослідження виступає технологія ковбас із м'яса птиці з функціональними фізіологічними інгредієнтами.

Предмет дослідження — контрольний і дослідні зразки ковбаси із м'яса птиці з функціональними фізіологічними інгредієнтами.

Розділі 3 містить рецептури контрольного і дослідних зразків.

2.2 Постановка експериментальних досліджень

Враховуючи мету і завдання проведення досліджень з розробки ковбаси із м'яса птиці з функціональними фізіологічними інгредієнтами були визначені основні напрямки і складена програма проведення теоретичних і експериментальних етапів проведення роботи. Визначена послідовність етапів і їх причинно-наслідкові зв'язки щодо розроблення ковбаси із м'яса птиці з функціональними фізіологічними інгредієнтами. Розроблена програма досліджень наведена на рис. 2.2.1.

На першому теоретичному етапі проведений огляд джерел науково-технічної літератури і патентної бази, що визначив напрямок, етапи і послідовність дослідження. Дослідили перспективність використання лецитину і екстракту шипшини у технології ковбас із м'яса птиці з функціональними фізіологічними інгредієнтами. Отримані результати підтверджують, що такий технологічний прийом є перспективним при розробленні м'ясопродуктів збагачених інгредієнтами з підвищеною біологічною активністю. Запропоновано використовувати лецитин та екстракт ши-

пшени, замінюючи крохмаль та частково сало хребтове у базовій рецептурі ковбаси із м'яса птиці «Окрема».

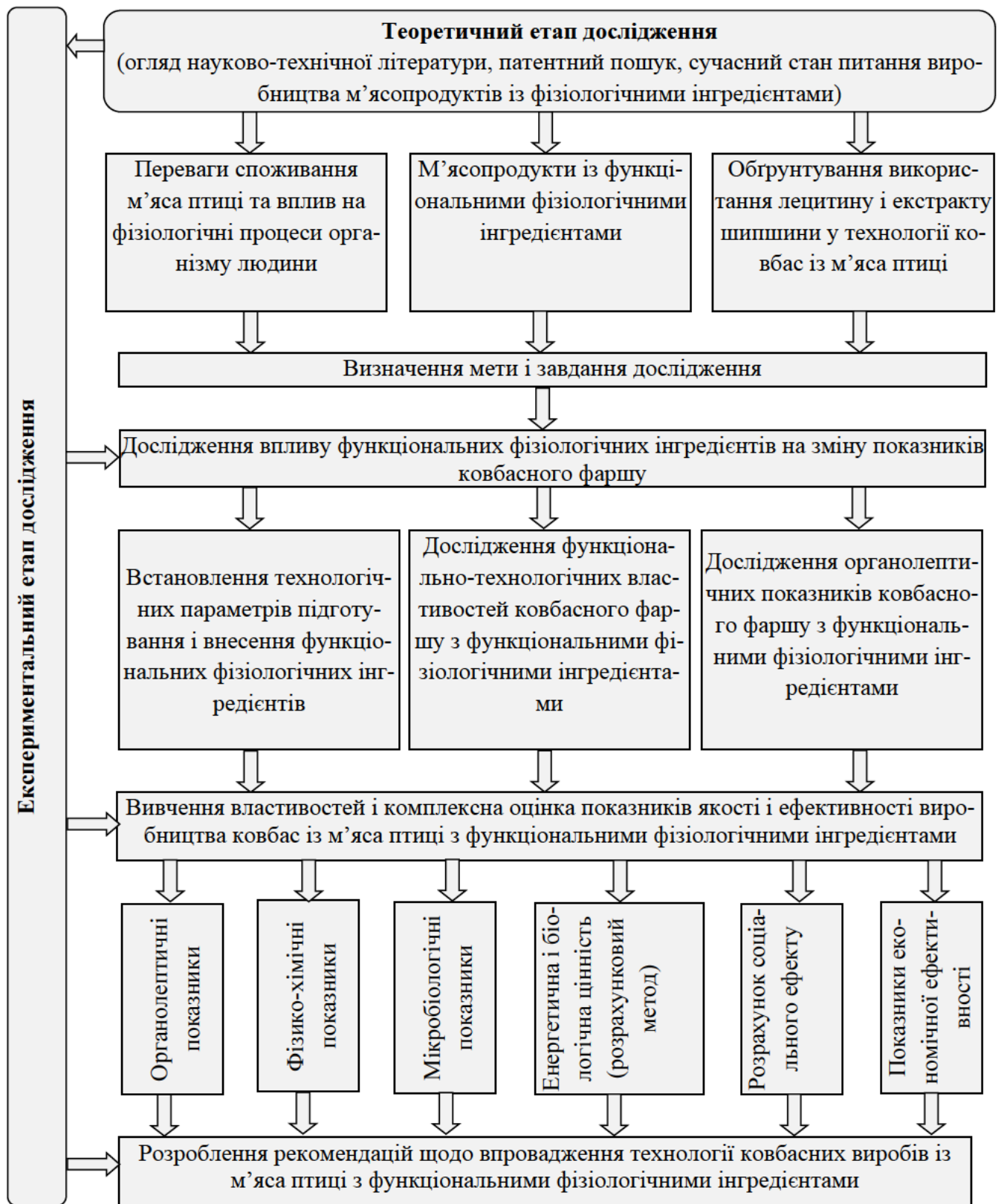


Рис. 2.2.1 — Програма проведення досліджень

Наступний експериментальний етап досліджень передбачав проведення встановленню впливу лецитину і екстракту шпипшени на органолептичні, фізико-

хімічні, мікробіологічні показники дослідного зразка ковбаси із м'яса птиці на зміну біологічної цінності, розрахунку соціального ефекту та техніко-економічних показників.

Виконання поставлених завдань передбачає використання за контрольний зразок рецептуру ковбаси із м'яса птиці «Окрема» та дослідні зразки із внесенням до 10 % лецитину (крок 1 %) та екстракт шипшини – до 1 % (крок 0,1 %). Результатом експериментальних досліджень є розроблені рекомендації впровадження технології ковбас із м'яса птиці з функціональними фізіологічними інгредієнтами.

2.3 Методи і методики експериментальних досліджень

Для реалізації поставлених завдань і виконання програми досліджень були використані загальноприйняті і стандартні методи і методики дослідження.

Органолептичну оцінку дослідних зразків і готової продукції проводили у відповідності із вимогами ДСТУ 4823.2:2007 [100], використовуючи дев'ятибальову шкалу. Послідовність проведення органолептичної оцінки: зовнішній вигляд (структура, малюнок на розрізі, рівномірність структури фаршу); колір (візуально на свіжому розрізі виробу); консистенцію (надавлюванням на виріб); запах (аромат), смак і соковитість (відразу після нарізання шматочками, звертаючи увагу на відсутність або наявність стороннього запаху, присмаку, аромат прянощів і солоність). Оцінювання проводила група дегустаторів чисельністю 5 осіб. Для фіксації результатів дослідження використовували дегустаційні листи, в яких також відмічали особливості кожного зразка.

Дослідження хімічного складу дозволяє отримати інформацію про вміст основних поживних речовин.

При визначенні масової частки вологи та сухих речовин використовували метод висушування досліджуваного зразка до постійної маси при $(105 \pm 2) ^\circ\text{C}$ [101].

Визначення масової частки кухонної солі проводили за ДСТУ ISO 1841-2:2004 [102].

Для визначення масової частки картопляного крохмалю використовували методику згідно ДСТУ ISO 5554:2005. Продукти м'ясні. Метод визначення вмісту крохмалю (контрольний метод) [103].

Масову частку білку визначали за методом К'ельдаля [104].

Масову частку жиру визначали згідно [105], проводячи кип'ятіння досліджуваної проби з розведеною соляною кислотою до вивільнення зв'язаних та незв'язаних ліпідних фракцій, фільтрування отриманої маси, сушіння та екстрагування жиру, який залишився на фільтрі за допомогою n-гексану або петролейного ефіру.

Масову частку нітриту натрію визначали згідно [106], проводячи екстрагування проби гарячою водою, осаджуючи білки і фільтруючи. До фільтрату додавали сульфаніламід та N-1-нафтілетилендіамін дигідрохлорид. За наявності нітриту натрію з'являється червоний колір. Проводили фотометричне вимірювання за довжини хвилі 538 нм.

Залишкову активність кислої фосфатази визначали згідно [104].

Методи дослідження біологічної цінності – використовували методику розрахункового методу [104].

Розрахунковим методом визначали енергетичну цінність [104]. Енергетична цінність продукту визначається кількістю енергії, що виділяється після біологічного окислення речовин, які містяться в ньому і виражається в кКал або кДж (1 кКал=4,186 кДж). При розрахунку використовують показники кількості енергії, яка утворюється при повному окисненні основних харчових речовин: 1 г жиру – 37,7 кДж; 1 г білка – 16,7 кДж; 1 г вуглеводів – 15,7 кДж. Відповідно:

$$EC = M_{\text{ж}} \cdot 37,7 + M_{\text{б}} \cdot 16,7 + M_{\text{в}} \cdot 15,7 \quad (2.1.3)$$

де $M_{\text{ж}}$, $M_{\text{б}}$, $M_{\text{в}}$ – масова частка жирів, білків, вуглеводів у продукті (%).

Для дослідження функціонально-технологічних властивостей визначали вологоутримуючу здатність методом пресування за Грау і Хаммом [104] та граничне напруження зсуву (ГНЗ), вимірюючи глибину занурення індентора пенетрометра [86].

Для дослідження біохімічних показників і якості готової продукції використовували методику визначення рН за допомогою потенціометру [104], кислотне число визначали використовуючи титрування вільних жирних кислот 0,1 М розчином КОН [104].

Для характеристики глибини окислення жиру в процесі зберігання визначали перексидне число [104] та тіобарбітурове число спектрометричним методом [107].

Вихід продукту (дослідних зразків і готового продукту) визначали як різницю у вазі до та після теплового оброблення та розраховували за формулою:

$$X = \frac{m_1}{m_0} \cdot 100, \quad (2.1.2)$$

де m_1 – маса після теплового оброблення, г;

m_0 – те саме до теплового оброблення, г.

Визначення мікробіологічних показників (КМАФАнМ, КУО в 1 г у контрольному і дослідному зразках) після термічного оброблення використовували методику згідно ДСТУ 8720:2017 [108].

Розрахований соціальний ефект інвестицій (СЕІ) як результат реалізації взаємодії об'єктів та суб'єктів інвестиційної, діяльності та задоволення соціальних потреб останніх. Реалізація даного ефекту не можливе без отримання економічних вигод [109]. Для подібної оцінки використовували показник загальної рентабельності або загальної норми прибутковості інвестицій:

$$(\text{Чистий прибуток} + \text{Соціальний ефект інвестицій}) / \text{Витрати} \quad (2.1.3)$$

$$\text{Звідси: Соціальний ефект інвестицій} = \text{Витрати} - \text{Чистий прибуток} \quad (2.1.4)$$

Показник загальної рентабельності є сумою економічної і соціальної рентабельності, тобто чистий прибуток від реалізації проекту додається до грошової оцінки соціального ефекту інвестицій і відноситься до витрат, пов'язаних з його виконанням.

Висновки до розділу 2

1. В розділі розроблено програму теоретичних і експериментальних досліджень проектування ковбаси із м'яса птиці з функціональними фізіологічними інгредієнтами.

2. Сформульовано об'єкт, предмет дослідження і охарактеризовані матеріали дослідження.

3. Підібрані і описані методи і методики досліджень для досягнення окреслених завдань.

РОЗДІЛ 3

Вивчення можливості виробництва ковбас із м'яса птиці із функціонально-фізіологічними інгредієнтами

Незважаючи на високу біологічну цінність продуктів із м'яса птиці вони все ж мають певні недоліки які пов'язані із низьким вмістом харчових волокон, гемового заліза, переважаючим вмістом насичених жирів. Плануючи проведення досліджень збагачення ковбасних виробів із м'яса птиці функціонально-фізіологічними інгредієнтами треба враховувати, що ковбасний фарш це водно-білково-жирова емульсія і внесення нових інгредієнтів може призводити не тільки до зміни біологічної цінності, а і впливати на органолептичні показники і утворення вторинної структури ковбасних виробів. Тому дослідження динаміки зміни як сенсорних особливостей, так і структурно-механічних та функціонально-технологічних є актуальним завданням при введенні нових рецептурних компонентів. Ще одним важливим аспектом є те, що при внесенні функціональних інгредієнтів продукт має зберігати свої характеристики і не відрізнятись від аналогічної продукції класичного асортиментного ряду.

Виходячи із цих завдань на початковому етапі досліджень експериментально встановлювали можливість використання соняшникового лецитину і екстракту шипшини у технології варених ковбас із м'яса птиці, взявши за основу рецептуру вареної ковбаси I сорту «Окрема». У багатьох літературних джерелах наведена інформація про використання лецитину при виробництві харчових продуктів, як добавка E 322 що виконує роль емульгатора, антиокислювача. Широко ця добавка використовується і при виробництві м'ясопродуктів. Однак її використовують переважно при складанні білково-жирових емульсій і, переважно, не звертають уваги на потужні функціонально-фізіологічні властивості. Адже лецитин має потужну гіпохолестеринемічну та гепатопротекторну дію. Екстракт шипшини є гарним джерелом вітаміну С. Проведення термічної обробки ковбас призводить практично до його повного руйнування але на етапі стабілізації забарвлення саме аскорбінова кислота виступає ініціатором розвитку забарвлення ковбасних виробів.

Мета виконання даного розділу – вивчення можливості використання лецитину і екстракту шипшини при виробництві ковбас із м'яса птиці.

3.1 Дослідження впливу лецитину і екстракту шипшини на зміну сенсорних, фізико-хімічних і структурно-механічних показників ковбасного фаршу

Найперше, що піддавали дослідженню – це зміна сенсорних показників фаршу вареної ковбаси із м'яса птиці при внесенні лецитину і екстракту шипшини. Для цього була приготована серія експериментальних зразків які містили від 1% до 10 % соняшникового лецитину і від 0,1 % до 1,0 % екстракту шипшини. При внесенні добавок їх масову частку розраховували від маси основної сировини. Обидва інгредієнти у порошкоподібному вигляді тому їх перед використанням інспектували і просіювали.

Загалом було досліджено 20 зразків. Контрольним зразком була ковбаса виготовлена за традиційною рецептурою ковбаси «Окрема». Підготовку всіх рецептурних інгредієнтів здійснювали за традиційною технологічною схемою: підготовка сировини, попереднє засолювання і дозрівання, приготування фаршу і термічне оброблення.

Сенсорну оцінку проводили, використовуючи дев'ятибальову шкалу із наступним розподілом характеристик за балами: 9 – відмінно; 8 – дуже добре; 7 – добре; 6 – вище середнього; 5 – середнє; 4 – нижче середнього; 3 – погане (прийнятне); 2 – погане (неприйнятне); 1 – дуже погане (абсолютно неприйнятне).

Сенсорну оцінку контрольного і дослідних зразків проводила команда дегустаторів у кількості 5 осіб. Кожен дегустатор заповнював дегустаційний лист, відмічаючи особливі характеристики кожного зразка, а потім ці результати узагальнювали і виводили фінальну оцінку. При дегустації оцінювали зовнішній вигляд, консистенцію, вигляд на розрізі, запах і смак. Отримані результати представлені на рис. 3.1.1 – 3.1.2.

Отримані залежності демонструють, що у зразках із лецитином (рис. 3.1.1) більш пружна структура, гармонійним смаком характеризуються зразки із масовою часткою лецитину не більше 5%. Вже при 6% внесення в зразках відчувався характерний лецитиновий смак і ці зразки дегустатори не рекомендували використовувати для подальших досліджень. У зразках з екстрактом шипшини (рис.3.1.2) починаючи з масової частки 0,5% і більше відчувався кислий смак і ці

зразки також були виключені із подальших досліджень. Хоча був відмічений позитивний вплив на розвиток забарвлення у всіх зразках з екстрактом шипшини.

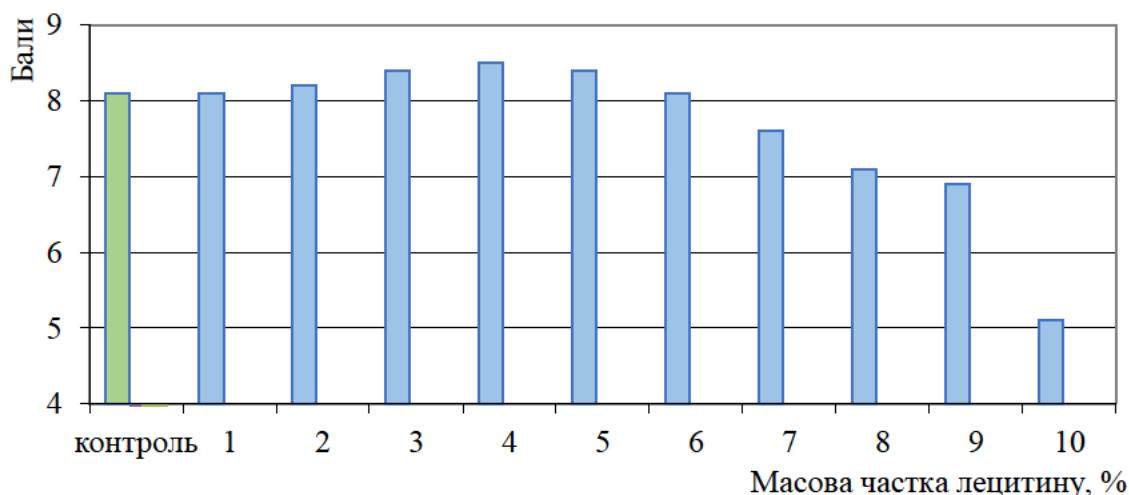


Рис. 3.1.1 – Результати органолептичної оцінки експериментальних зразків ковбас із м'яса птиці з лецитином

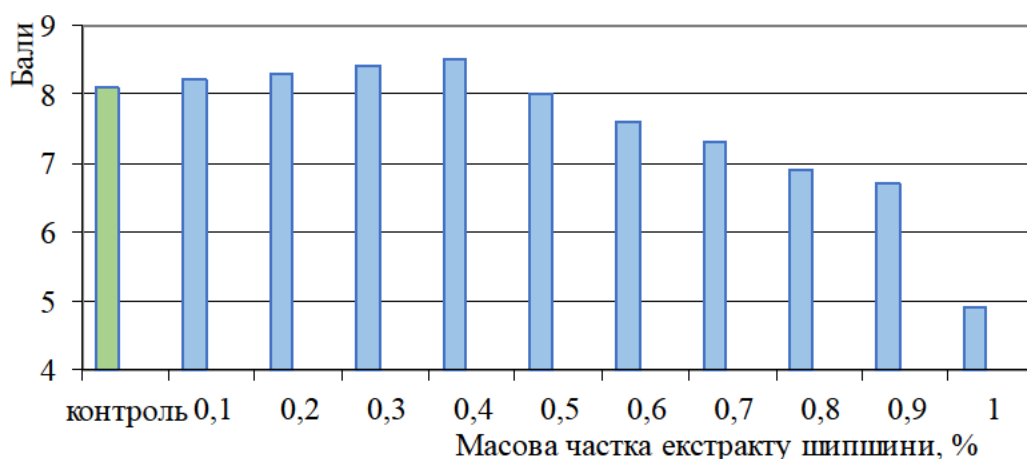


Рис. 3.1.2 – Результати органолептичної оцінки експериментальних зразків ковбас із м'яса птиці з екстрактом шипшини

Узагальнюючи результати аналізу обох серій експериментальних зразків можна зробити наступні проміжні висновки – для розроблення рецептури ковбас із м'яса птиці доцільно вносити не більше 5 % лецитину і не більше 0,4 % екстракту шипшини.

Тому на наступному кроці дослідили зразки в які було внесено одночасно і лецитин (5 %) і екстракт шипшини (0,4 %). Результати наведені на рис.3.1.3.

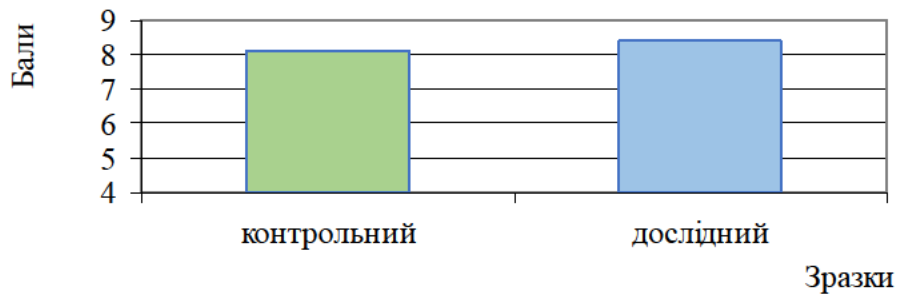


Рис. 3.1.3 – Результати органолептичної оцінки контрольного і дослідного зразків ковбас із м'яса птиці

Дегустатори відмітили, що дослідний зразок вирізнявся гармонійним смаком, при порівнянні із контролем мав більш привабливий колір. Однак, всі дегустатори відмітили, що консистенція дослідного зразка вирізняється значною пружністю тому дослідний зразок при загальній оцінці майже отримав майже однакові оцінки із контрольним зразком.

Тому наступний етап був присвячений дослідженню граничного напруження зсуву контрольного і дослідного зразків. При цьому до складу дослідного зразка лецитин вносили у попередньо гідратованому вигляді у співвідношенні лецитин:вода – 1:0; 1:1; 1:2; 1:3. Екстракт шипшини вносили у сухому вигляді. Відповідно досліджували контрольний і 4 дослідні зразки сирого ковбасного фаршу. Результати наведені на рис. 3.1.4.

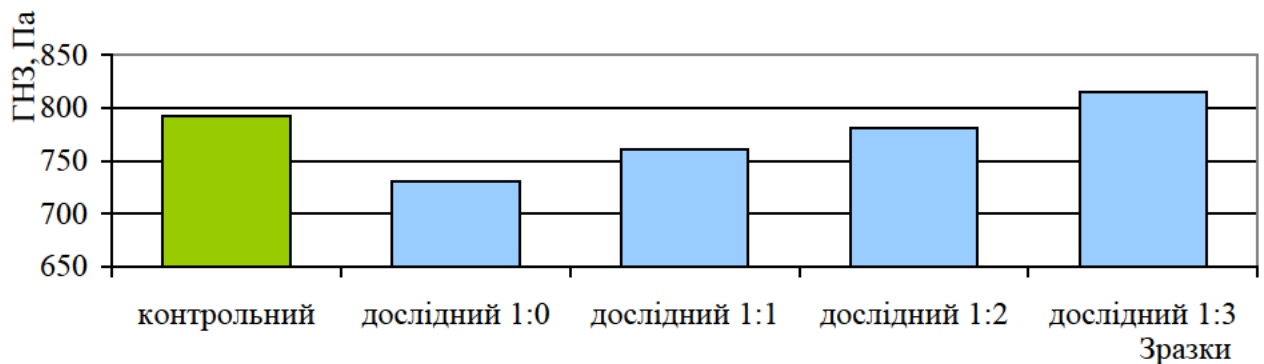


Рис. 3.1.4 – Дослідження зміни показника ГНЗ ковбасного фаршу від ступеня гідrataції лецитину.

Отримані результати беззаперечно демонструють позитивний вплив попередньої гідrataції лецитину на зміну структурно-механічних характеристик. Наближче до значення ГНЗ контрольного зразка було у дослідного зразка зі ступенем гідrataції 1:2. Різниця складала лише 12 Па.

Але найбільш раціональний діапазон гідратації встановлювали проводячи додаткову серію сенсорного оцінювання тих же зразків після доведення їх до кулінарної готовності (рис.3.1.5). Адже при формуванні структури варених ковбас внесення надлишкової вологи може позначитись на стабільності утвореної при кутеруванні структури. Особливу увагу приділяли дескриптору «консистенція».

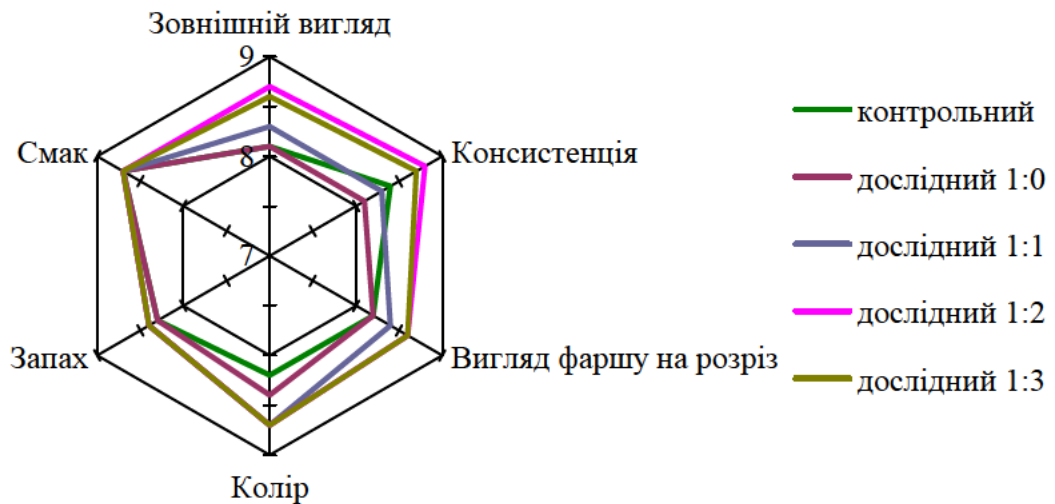


Рис. 3.1.5 – Профілограма комплексного сенсорного сприйняття ковбас із м'яса птиці при внесенні лецитину з різним ступенем гідратації

Результати комплексної сенсорної оцінки підтвердили доцільність попередньої гідратації лецитину. Найвищі бали при сенсорній оцінці отримав зразок із внесенням гідратованого 1:2 лецитину. Слід зазначити, що усі зразки із екстрактом шипшини мали більш виражений приємний рожевий колір. Результати повністю корелюються із результатами дослідження величини ГНЗ.

Важливим показником який впливає на здатність продукту мати стабільні мікробіологічні показники при зберіганні є значення рН. Тому на наступному етапі визначали вплив внесення добавок на величину активної кислотності рН контрольного і дослідного зразків. У якості дослідного зразка при виконанні подальших досліджень використовували зразок, що містив 5 % гідратованого 1:2 лецитину і 0,4 % екстракту шипшини. При внесенні добавок проводили заміну крохмалю і шпик хребтовий (рис. 3.1.6). Значне зміщення показника рН на 0,8 од. активності у кислу сторону можна пояснити збільшенням вмісту у дослідному зразку органічних кислот за рахунок внесення екстракту шипшини. Можна

припустити, що у дослідному зразку потенційно буде пригнічуватись розвиток гнильних, патогенних мікроорганізмів та іншої мікрофлори, що регламентована ДСТУ 4529:2006. Однак слід зауважити, що такі теоретичні висновки повинні бути експериментально підтверджені.

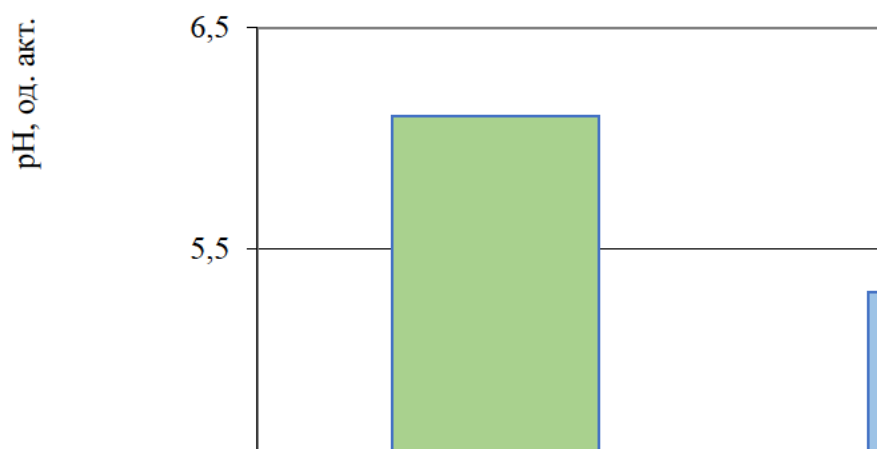


Рис. 3.1.6 – Значення показника рН контрольного і дослідного зразків

Збільшення внесення масової частки вологи при складанні рецептури (в середньому на 10 л на 100 кг фаршу) спонукало провести дослідження впливу внесення добавок на показник виходу після термічного оброблення (рис.3.1.7).

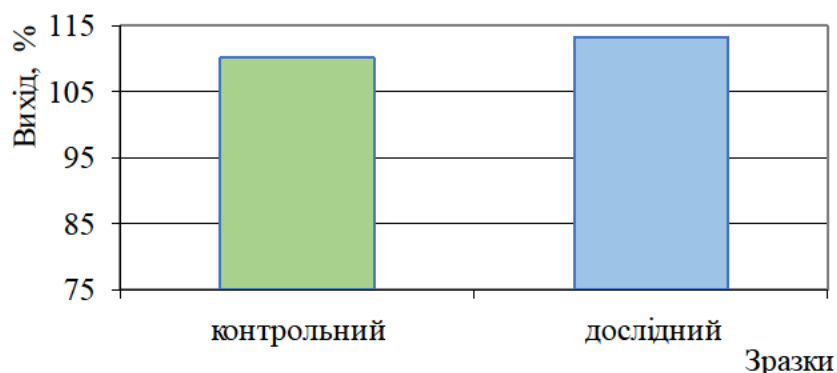


Рис. 3.1.7 – Величина виходу контрольного і дослідного зразків ковбас із м'яса птиці

Встановлене значення величини виходу дослідного зразка на 3 % більше ніж у контрольного. Тож додатково внесена волога при складанні фаршу добре зв'язується, що в результаті призведе до отримання більшого обсягу готової продукції. Цей ефект можна пояснити більшою емульгуючою здатністю системи, що містить лецитин.

Результати всіх попередньо проведених досліджень обґрунтували можливість застосування лецитину і порошку шипшини у якості інгредієнтів варених ковбас із м'яса птиці. Запропоновано вносити дані добавки частково замінюючи 2 % крохмалю і 3,4 % шпику хребтового. Рецептúra наведена у табл. 3.1.1.

Таблиця 3.1.1 – Рецептúra контрольного і дослідного зразків варених ковбас із м'яса птиці

| Найменування сировини і матеріалів | Вміст рецептурних інгредієнтів, кг на 100 кг | |
|------------------------------------|--|--|
| | ковбаса варена із м'яса птиці I сорту «Окрема» | ковбаса варена із м'яса птиці I сорту «Окрема юніон» |
| М'ясо птиці | 85,0 | 85,0 |
| Крохмаль картопляний | 2,0 | — |
| Сіль кухонна | 2,5 | 2,5 |
| Шпик хребтовий | 13,0 | 9,6 |
| Лецитин | — | 5 |
| Екстракт шипшини | — | 0,4 |
| Суміш прянощів № 2 | 0,2 | 0,2 |
| Вода питна, % | 15 | 25 |

При використанні нових рецептурних складників слід враховувати, що можуть відбуватись зміни у продукті за фізико-хімічними і мікробіологічними показниками. Особливо це може стосуватись змін, що відбуваються із жировою фракцією, адже у даному продукті саме жирова складова піддається змінням.

Тому подальші етапи досліджень були присвячені дослідженню динаміки зміни пероксидного (ПЧ), кислотного (КЧ), тіобарбітурового (ТБЧ) чисел та кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ).

Ковбаси виготовляли у натуральній оболонці (яловича черева). За ДСТУ 4529:2006 тривалість зберігання ковбас із м'яса птиці I сорту за температури від 0 °С до 6 °С та відносній вологості від 75 % до 78 % становить 48 год. Тому

динаміку проходження окислювальних і гідролітичних процесів визначали саме впродовж 48 год. Результати наведені на рис. 3.1.8 – 3.1.10.

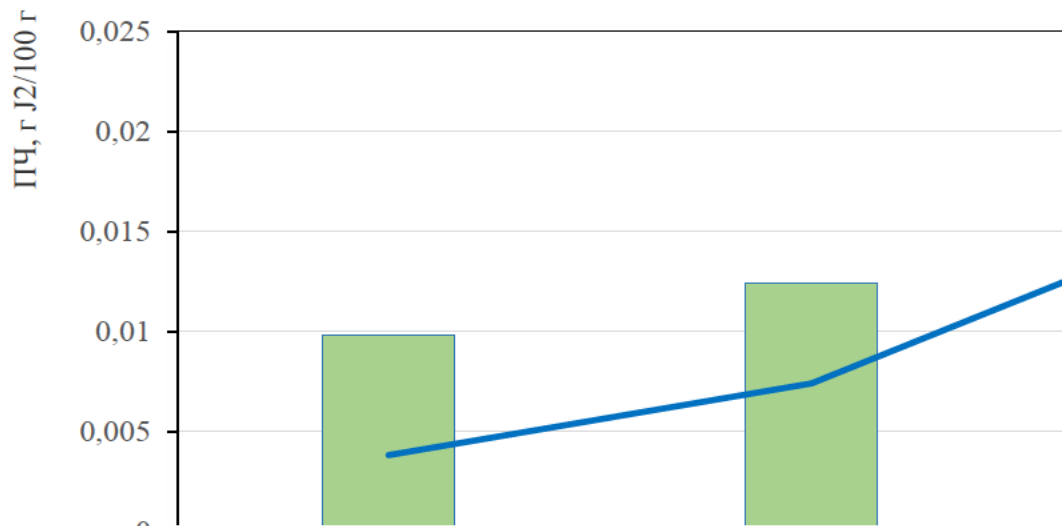


Рис. 3.1.8 – Динаміка зміни пероксидного числа контрольного і дослідного зразків при зберіганні (тривалість 48 год, температура від 0 до 6 °С)

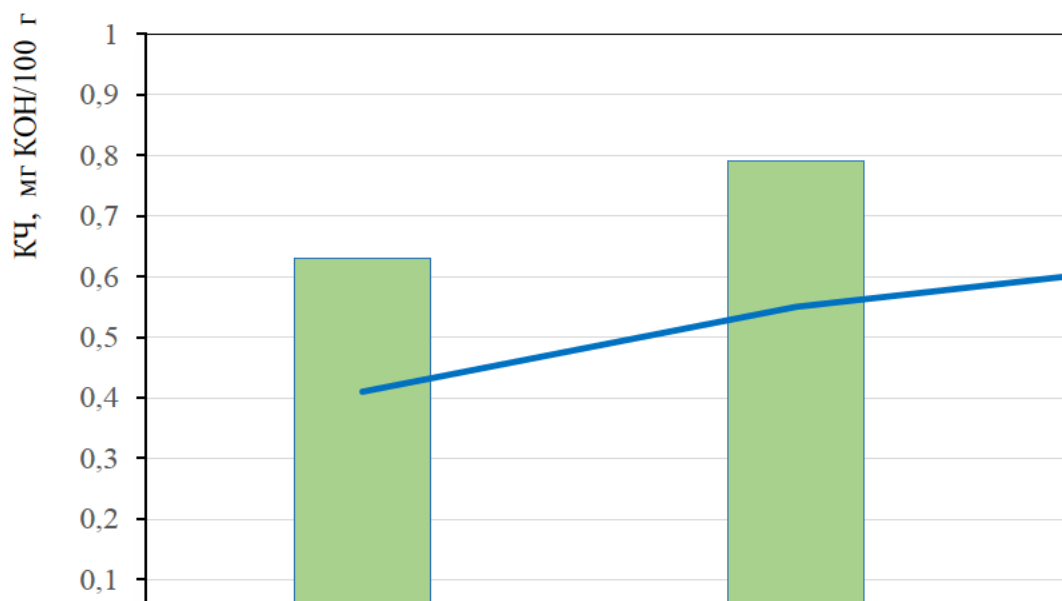


Рис. 3.1.9 – Динаміка зміни кислотного числа контрольного і дослідного зразків при зберіганні (тривалість 48 год, температура від 0 до 6 °С)

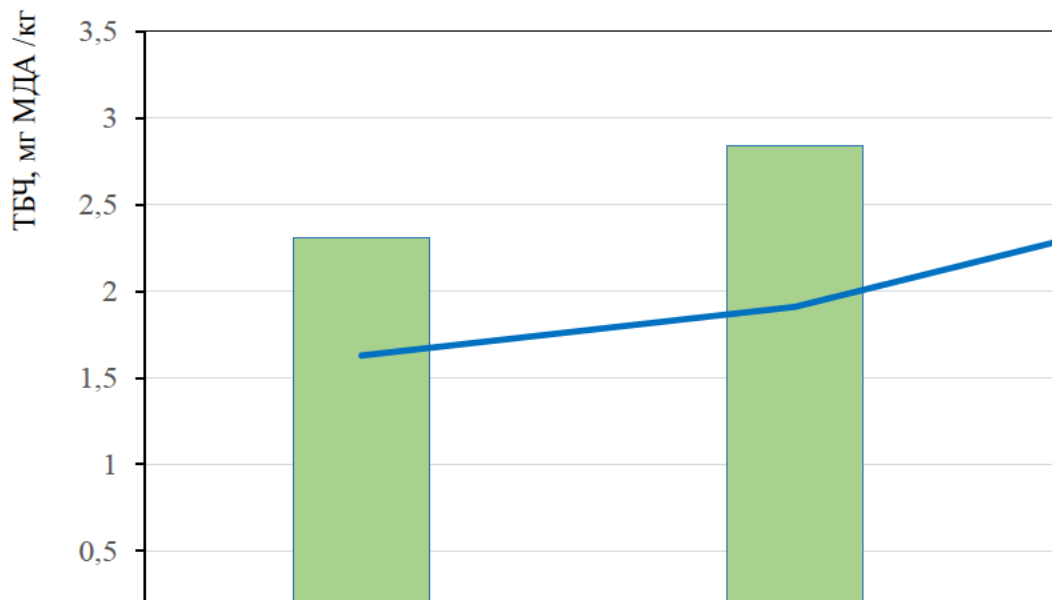


Рис. 3.1.10 – Динаміка зміни тіобарбітурового числа контрольного і дослідного зразків при зберіганні (тривалість 48 год, температура від 0 до 6 °С)

При дослідженні динаміки зміни пероксидного (ПЧ), кислотного (КЧ) і тіобарбітурового (ТЧ) чисел зразків ковбас із м'яса птиці (контрольного і дослідного) було встановлено, що додавання до рецептури лецитину і екстракту шипшини призводить до гальмування окиснювальних і гідролітичних процесів фракції жирів. Можна припустити, що така динаміка пов'язана із властивостями лецитину нейтралізувати вільні радикали, а також завдяки наявному в ньому токоферолу, що гальмує окислювальні процеси.

Дані рисунків 3.1.8 – 3.1.10 відображають зміни значень ПЧ, КЧ, ТБЧ і треба відмітити, що у дослідному зразку вони нижчі, а різниця наприкінці зберігання становить для ПЧ 0,079 г J2/100 г, для КЧ 0,26 мг КОН/100 г і для ТБЧ 0,58 мг/кг.

За нормативною документацією [22] у ковбасних виробках із м'яса птиці за мікробіологічними показниками контролюють кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), бактерії групи кишкових паличок (коліформи), сульфитредукувальні клостридії, бактерії роду *Proteus*, *Staphylococcus aureus*, патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*.

В роботі передбачено визначення загального мікробного обсіменіння, припускаючи, що якщо внесення лецитину і екстракту шипшини не спричинює

зростання загального мікробіологічного обсіменіння то і вміст інших видів мікроорганізмів також буде відповідати нормативним показникам.

При дослідженні показника КМАФАнМ у контрольному і дослідному зразках складав наприкінці терміну зберігання $0,93 \cdot 10^3$ КУО в 1 г і $0,79 \cdot 10^3$ КУО в 1 г, відповідно. Тож можна констатувати, що соняшниковий лецитин і екстракт шипшини при додаванні до рецептури ковбас із м'яса птиці не впливають на мікробіологічну стабільність дослідного зразка ковбаси із м'яса птиці. Він повністю відповідає вимогам нормативної документації на даний вид продукції.

3.2 Оцінювання якості і біологічної цінності ковбас із м'яса птиці із функціональними фізіологічними інгредієнтами

Зміна рецептурного складу ковбас із м'яса птиці та наявність інгредієнтів із підвищеною біологічною цінністю (лецитин) слугувала підставою проведення дослідження впливу цих складників на показники якості готової цінності та її біологічний вплив на обмінні процеси в організмі споживача.

За вимогами нормативної документації до показників якості ковбасних виробів із м'яса птиці відносять органолептичні та фізико-хімічні показники.

Результати дослідження показників якості готової продукції згідно вимог ДСТУ 4529:2006 Ковбаси варені з м'яса птиці та м'яса кролів. Загальні технічні умови [110] представлені у табл. 3.2.1 – 3.2.2.

Для визначення біологічної цінності користувались розрахунковим методом, враховуючи вміст есенціальних компонентів у готову продукті (літературні данні) та денну потребу у конкретному есенціальному інгредієнті організму людини [111]. Розрахунок проводили відносно I групи активності – працівники переважно розумової праці, для яких характерна дуже легка фізична активність — наукові працівники, студенти. Розрахована ступінь задоволення денної потреби наведена у табл. 3.2.3.

Таблиця 3.2.1 — Органолептичні показники ковбаси із м'яса птиці «Окрема юніон»

| Назва показника | Характеристика | |
|-------------------|---|------------------|
| | згідно ДСТУ 4529:2006 | дослідний зразок |
| Зовнішній вигляд | Поверхня батонів ковбасних виробів чиста, суха, без пошкодження оболонки, без напливів фаршу, бульйонних та жирових напливів, без слідів злипання | відповідає |
| Консистенція | Пружна | відповідає |
| Вигляд на розрізі | Ковбасні вироби з неоднорідною структурою — рожевий або світло-рожевий фарш з шматочками сала білого кольору або з блідо-рожевим відтінком. На розрізі ковбасних виробів можлива наявність дрібних часточок прянощів та дрібної пористості | відповідає |
| Запах та смак | Смак приємний, в міру солоний, з вираженим ароматом прянощів, без сторонніх присмаку і запаху | відповідає |

Таблиця 3.2.2 – Фізико-хімічні показники ковбаси із м'яса птиці «Окрема юніон»

| Назва показника | Значення | |
|---|-----------------------|------------------|
| | згідно ДСТУ 4529:2006 | дослідний зразок |
| Масова частка білка, %, не менше ніж | 10 | 11,3 |
| Масова частка вологи, %, не більше ніж | 72 | 69,3 |
| Масова частка жиру, %, не більше ніж | 32 | 28,6 |
| Масова частка крохмалю, %, не більше ніж | 3,0 | — |
| Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж | 2,5 | 2,1 |
| Масова частка нітриту натрію, %, не більше ніж | 0,005 | 0,0032 |
| Залишкова активність кислої фосфатази, %, не більше ніж | 0,006 | 0,0021 |

Таблиця 3.2.3 — Розрахунок ступеня задоволення денної потреби (СЗДП) у есенціальних речовинах дослідного зразка ковбаси із м'яса птиці «Окрема юніон»

| Найменування речовини | Рекомендована денна потреба [23] | СЗДП (ковбаси із м'яса птиці «Окрема юніон»), % |
|-----------------------|----------------------------------|---|
| Білки, г | 75 | 15,1 |
| Жири, г | 77 | 37,1 |
| Фосфоліпіди, г | 7 | 71 |

Проведений розрахунок демонструє, що дослідний зразок ковбаси із м'яса птиці «Окрема юніон» масою 100 г здатен забезпечити споживача на 15,1 % білком тваринного походження, на 37,1 % жирами і на 71 % фосфоліпідами.

При розрахунку енергетичної цінності було встановлено, що 100 г ковбаси здатне забезпечити 1266 (303) кДж (кКал).

Соціальний ефект становить 1 млн. 725 тис. грн. за рахунок розширення асортименту продукції з корисними властивостями та збільшення споживання м'яса птиці.

Висновки до Розділу 3

1. Експериментально встановлено, що до складу ковбас із м'яса птиці раціонально вносити до 5 % лецитину і не більше 0,4 % екстракту шипшини, замінюючи 2 % крохмалю і 3,4 % сала у базовій рецептурі (контрольний зв'язок) ковбаси із м'яса птиці окрема. Всі результати підтверджені результатами дослідження органолептичних, структурно-механічних показників контрольного і дослідного зразків.

2. Встановлено, що внесення рослинних компонентів, а саме екстракту шипшини призводить до зниження показника активної кислотності рН на 0,8 одиниць активності у порівнянні із контрольним зразком. Можна констатувати, що це матиме позитивний вплив на етапі зберігання і реалізації готової продукції, а саме сповільнюватиме розвиток гнильних, патогенних мікроорганізмів та іншої мікрофлори.

3. Результати органолептичних і структурно-механічних досліджень дозволили аргументовано обґрунтувати необхідність проведення попередньої

гідратації соняшникового лецитину у співвідношенні лецитин:вода=1:2. В результаті вихід готової продукції збільшився на 3 %.

4. Розроблено рецептуру вареної ковбаси із м'яса птиці «Окрема юніон». В розробленому продукті відсутній крохмаль, що може свідчити про потенційну можливість використання даної продукції споживачами з інсулінорезистентністю.

5. Розрахунковим методом визначена біологічна і енергетична цінність дослідного зразка вареної ковбаси із м'яса птиці «Окрема юніон». 100 г задовольнятиме потребу у фосфоліпідах на 71 %. Відповідно, можна припустити, що продукт володітиме гепатопротекторними властивостями і здійснюватиме комплексний антиоксидантний ефект.

6. Доведено, що використання лецитину і екстракту шипшини сповільнює окислювальні і гідролітичні процеси у жирів. Висновок обґрунтований порівнянням значень пероксидного, кислотного та тіобарбітурового чисел контрольного і дослідного зразка наприкінці періоду зберігання. Значення ПЧ нижче на 0,079 г J2/100, КЧ – на 0,26 мг КОН/100 г, а ТБЧ – на 0,58 мг/кг.

7. Проведені дослідження органолептичних і фізико-хімічних показників вареної ковбаси із м'яса птиці, які демонструють повну відповідність розробленого продукту вимогам нормативної документації.

РОЗДІЛ 4

Технологія виробництва вареної ковбаси із м'яса птиці з функціональними фізіологічними інгредієнтами

Попередньо виконані дослідження (Розділ 3) є основою для розроблення рецептури вареної ковбаси із м'яса птиці з лецитином і екстрактом шипшини.

Основною сировиною у запроєктованій рецептурі складає м'ясо птиці. При розробленні рецептури як базову використовували рецептуру ковбаси І сорту «Особлива». Замінювали 2 % крохмалю і 3,4 % сала хребтового на 5 % лецитину гідратованого 1:2 і 0,4 % екстракту шипшини.

4.1 Технологічна схема виробництва вареної ковбаси із м'яса птиці з лецитином і екстрактом шипшини

Проведені попередньо дослідження продемонстрували, що впровадження розробленої рецептури не потребує проведення модернізації або технічного переоснащення виробництва і може здійснюватись у відповідності із традиційною техніко-технологічною схемою виробництва варених. Підґрунтям для розроблення даної технології стали рекомендації наведені у [112].

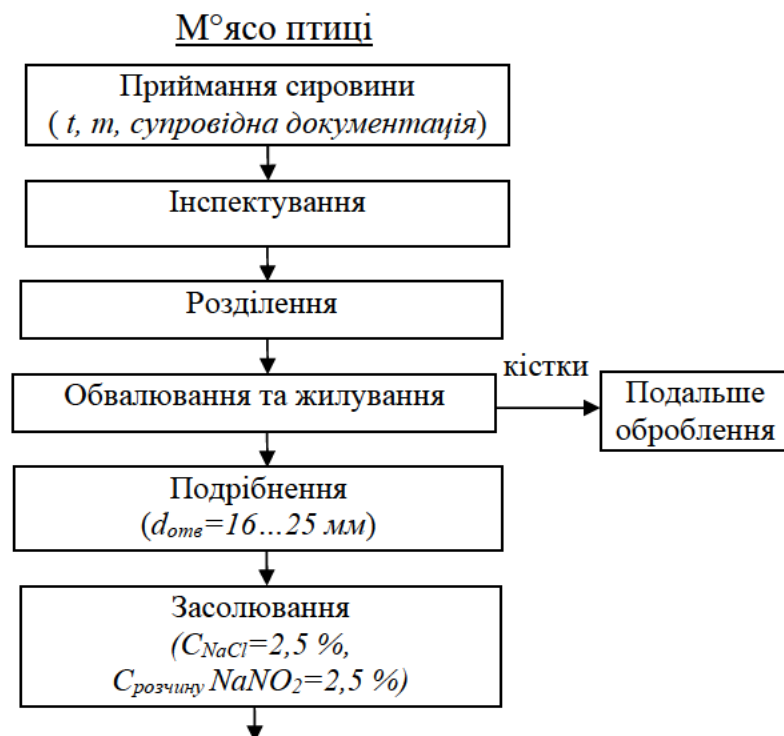
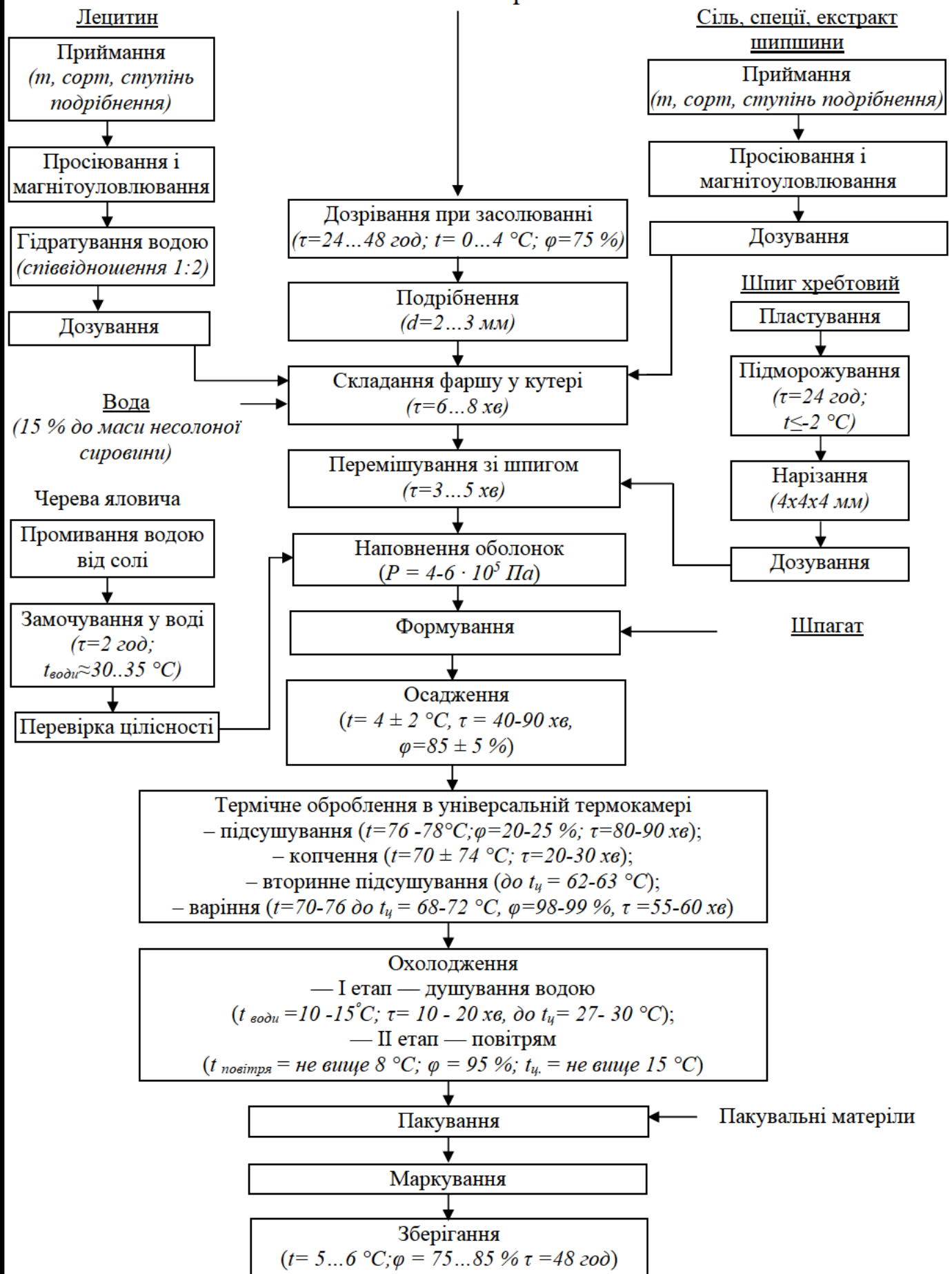


Рис. 4.1.1.– Технологічна схема виробництва вареної ковбаси із м'яса птиці «Окрема юніон»

Продовження технологічної схеми виробництва

м'ясного хліба «Окремий юніон»



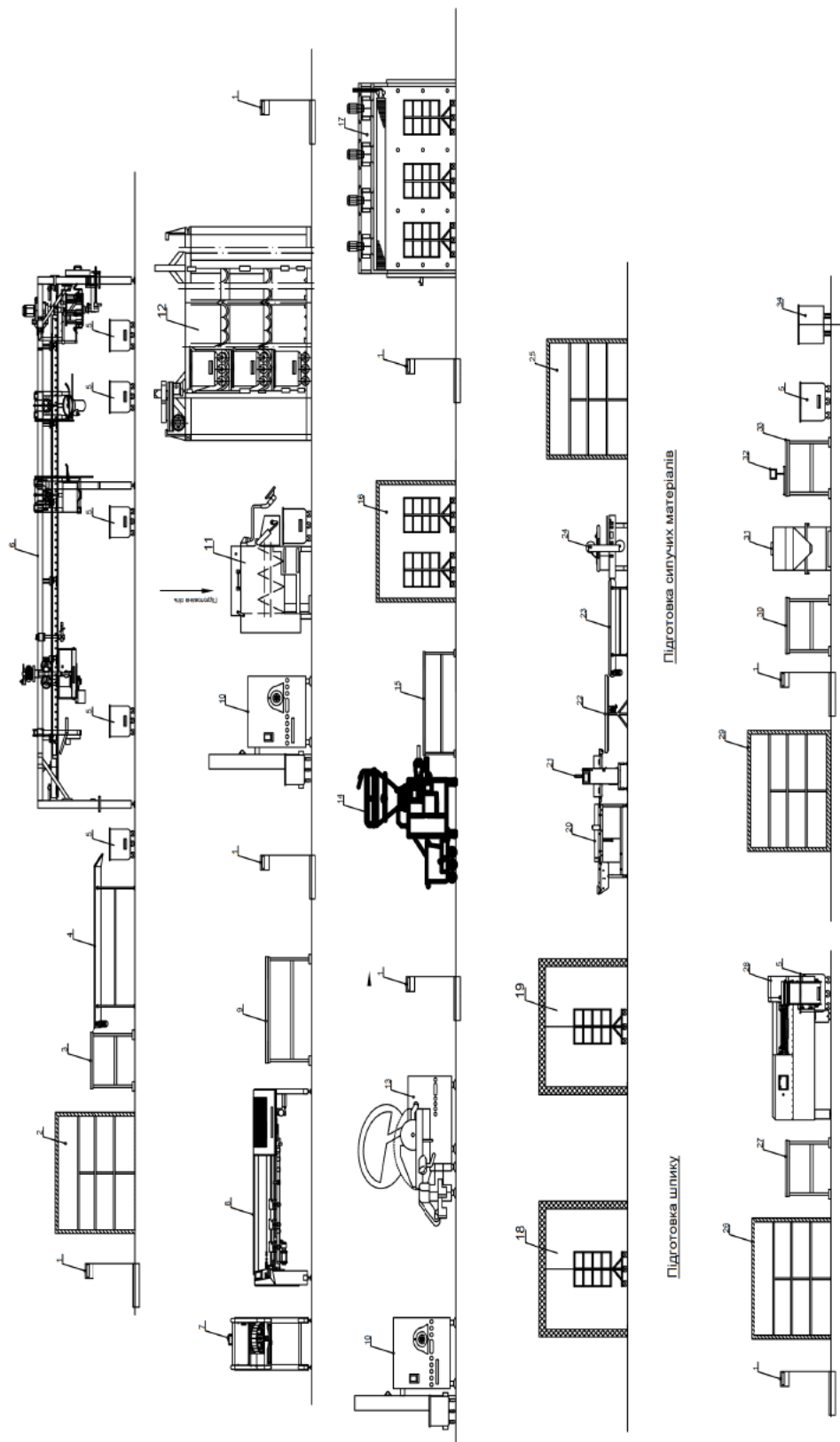


Рис. 4.1.2 – Технологічна схема виробництва ковбас із м'яса птиці в апаратурному оформленні

Умовні позначення: 1 – ваги напільні врізні; 2 – стелаж для м'яса птиці; 3 – стіл приймання; 4 – стіл інспекції; 5 – пересувна ємність; 6 – лінія розбирання тушок птиці; 7 – пристрій для обвалювання курячої грудинки; 8 – пристрій для обвалювання стегна і голілки; 9 – стіл інспекції м'ясної сировини; 10 – вовчок; 11 – мішалка; 12 – трьох'ярусний стелаж; 13 – кутер; 14 – шприц; 15 – стіл формування ковбас; 16 – камера осадження; 17 – термокамера; 18 – камера охолодження водою; 19 – камера охолодження повітрям; 20-25 – лінія фінальних пакувальних операцій; 26 – стелаж підморожування шпиків; 27 – стіл пластування шпиків; 28 – шпигорізка; 29 – стелаж для сипучих продуктів; 30 – стіл інспекції сипучих продуктів; 31 – просіювач; 32 – ваги торгівельні; 33 – стіл дозування; 34 – ємність для гідратації лецитину.

4.2 Описання технологічного процесу виробництва вареної ковбаси із м'яса птиці з фізіологічними функціональними інгредієнтами

Тушки птиці в охолодженому стані тушки $t_{\text{н}} 0...1$ °С надходять з холодильника у відділення накопичення де їх зважують на вагах та зберігають на стелажах. Після чого тушки птиці завантажують у візки та транспортують до сировинного відділення де їх вивантажують на стіл, після чого передають на конвеєр та проводять інспекцію стану поверхні тушок птиці. Далі тушки завантажують до візків та транспортують до автоматичної лінії обробки тушок птиці де проводять розділення тушок на анатомічні частини з метою полегшення подальшої обробки. Після процесу оброблення частини направляють на обвалювання для відділення м'яса від кісток. Згідно з технологічним процесом, обвалювання темного м'яса відбувається на машині для обвалювання курячого стегна і гомілки, а для обвалювання грудинки використовують спеціальну установку. При використанні даного обладнання виключається трудомістка робота пов'язана із ручним обвалювання, в результаті маємо більш якісний продукт з меншими втратами.

Після цього сировина надходить на первинне подрібнення на вовчку у відділенні соління м'ясної сировини і дозрівання. Первинне подрібнення проводять при діаметрі отворів решітки вовчка 16...25 мм. Ця операція, в подальшому, дозволяє збільшити швидкість моління. Для проведення соління м'ясну сировину завантажують у мішалку, туди ж додають сіль (2,5% від маси м'ясної сировини).

Мета соління — надання готовій продукції певних органолептичних властивостей, часткове пригнічення життєдіяльності мікрофлори та придання відповідних технологічних властивостей сировині.

Після перемішування м'яса із сіллю відбувається дозрівання сировини. Для цього передбачені транспортувальні візки, які розташовані на стелажах. Такий стелаж може вміщувати до 144 візків, які розташовані в чотири ряди по три яруси. Метою витримування – є рівномірне проникнення солі у сировину, руйнування актоміозинового комплексу. Після цього процесу сировину зважують на вагах напільних і тільки потім направляються в машинно-технологічне відділення для приготування фаршу.

Після дозрівання сировину передають на повторне подрібнення у машинно-технологічне відділення, її повторно подрібнюють на вовчку з діаметром отворів 2...3 мм. Мета вторинного подрібнення – полегшення подальшого подрібнення у кутері.

Складання фаршу варених ковбасних виробів із м'яса птиці проводять на кутері. Фаршем називається суміш складових частин сировини, попередньо підготовлених та взятих у кількостях, які встановлені рецептурою для даного виду та сорту виробів.

Мета куттерування — це отримання гомогенної однорідної структури фаршу з максимальною вологозв'язуючою здатністю. Спочатку у куттер, закладають нежирну сировину. Подрібнення відбувається протягом однієї хвилини. Потім до нежирної сировини додають охоложену воду. Це вирішує дві задачі: збільшує вихід продукції і не дозволяє фаршу нагріватися. У середині куттерування до кутеру вносять жирну сировину, а наприкінці куттерування до готового фаршу додаються спеції, в тому числі підготований екстракт шипшини. Підготовка компонентів описана нижче.

У результаті куттерування утворюється білково-водно-жирова емульсія, яка в подальшому формує вторинну структуру готових виробів. При куттеруванні контролюють такі показники як: тривалість — якщо час операції буде занадто малий, не утвориться якісна емульсія, а якщо час куттерування буде значним, то емульсія може зруйнуватися і подальша структура продукції буде не відповідати стандартам.

Температура фаршу під час куттерування має не перевищувати 10-15 °С. Залежно від малюнка на розрізі готових виробів вони бувають: структурні та безструктурні.

Для структурних виробів фарш додатково на зворотньому ході ножів перемішують із подрібненим на шпигорізці салом і перемішують ще впродовж 2-3 хв.

Далі підготовлений фарш направляється до шприцювального відділення де відбувається дозування на вакуумному шприці тиском 4...5 10^5 Па у попередньо підготовану натуральну оболонку (черева яловича).

Після наповнення оболонок відбувається в'язання батонів шпагатом на столі формування. Далі батони навішуються на рами, з метою зручного транспортування і правильного проведення термічного оброблення.

Осадження проводиться у камері осаджування впродовж 40-90 хвилин, при температурі 4 ± 2 °C і відносній вологості 85 ± 5 %. Метою осадження є відновлення структури фаршу після кутерування і шприцювання. Після операції осадження рами з батонами направляються у термічне відділення де ковбасні вироби доводять до повної кулінарної готовності за допомогою універсальних блокових установок. В універсальних установках відбуваються наступні операції: підсушування – температура в камері $76 - 78$ °C, відносна вологість дорівнює $20 - 25$ %; тривалість 80-90 хвилин – проводиться з метою видалення залишкової вологи; копчення ($t = 70 \pm 74$ °C; $\tau = 20-30$ хв). Процес копчення використовують з метою підвищення механічної міцності оболонки, зниження гігроскопічності оболонки, підвищення стійкості проти мікроорганізмів, позбавлення характерного сирого запаху; вторинна підсушка до $t_{\text{д}} = 62-63$ °C; варіння ($t = 70-76$ °C до $t_{\text{д}} = 68-72$ °C, $\phi = 98-99$ %, $\tau = 55-60$ хв). Процес варіння використовують з метою надання продукту кулінарної готовності. Варіння зумовлює денатурацію розчинних білків, гідротермічний розклад колагену, поліпшення структурно-механічних властивостей і органолептичних показників.

Після термічного оброблення варені вироби переміщуються до відділу інтенсивного охолодження, процес відбувається за рахунок водяного туману. При використанні даної системи продукт уникає зайвого мікробіологічного обсіменіння, що дуже позитивно впливає на безпеку харчового продукту. Ковбасні вироби охолоджуються водою $t = 10 \dots 15$ °C; впродовж $10 \dots 20$ хв, до $t_{\text{в центрі}} = 27 \dots 30$ °C.

Мета охолодження водою полягає в тому, щоб швидко зменшити температуру продукції, і швидко пройти діапазон температур в межах $35 \dots 45$ °C, оскільки ця температура є сприятливою для розвитку мікроорганізмів. Після водяного охолодження продукція направляється у відділення повітряного охолодження. Процес відбувається за допомогою повітря, яке рухається. Метою цієї технологічної операції є зниження температури з 30 до 8 °C в центрі батону, і видалення поверхневої вологи з продукції.

Далі ковбасні вироби відправляють на пакування, ящики, маркують та направляють до автоматизованого складу зберігання готової продукції.

Термін придатності до споживання варених ковбас із м'яса птиці I сорту не більше 48 годин з моменту закінчення технологічного процесу.

Підготовка солі, крохмалю, прянощів, лецитину і екстракту шипшини. Дані види сировини приймають у окремому відділенні, накопичують на стелажах, контролюючи масу на вагах, відправляють у відділення для переробки, де просівають на автоматі, аби видалити сторонні домішки.

Після цього прянощі та сіль зважують на вагах, що знаходяться на технологічному столі та відправляються на ділянки де вони можуть бути використані. Сіль у засолювальне відділення на перемішування у мішалці, а спеції до кутера на складання фаршу. Лише лецитин додатково гідратують водою у окремій ємності, у співвідношенні 1:2.

Підготовка шпику. Заморожений шпик приймають у відділенні та контролюючи масу на вагах накопичують на стелажах. Далі шпик на транспортуючих візках транспортують до підготовчого відділення шпик теплюють до температури мінус 1...2 °С на технологічному столі та видаляють упаковку після чого нарізають на шпигорізці на кубики з розміром сторін 4x4x4 мм. Після чого підготовлений шпик направляють до машинно-технологічного відділення на складання фаршу.

Підготовка натуральних оболонок. Оболонки зі складу зберігання направляється у відділення підготовки оболонок. Там на виробничому столі проводиться розпаковка і інспекція. Після цього вони направляються на промивання, яке проводиться у ванні односекційній з краном при температурі води 10...15 °С протягом 10...15 хв., потім проводиться замочування у ванній односекційній, при температурі води 30...35 °С протягом 2 год., після чого вони виставляються на перфорований стіл для стікання і передаються на шприцювання.

РОЗДІЛ 5

Техніко-економічні показники проекту

5.1 Актуальність та економічна доцільність проекту

Актуальність удосконалення рецептур ковбас із м'яса птиці у сучасному харчовому виробництві визначається не лише збільшенням попиту на здорову та низькокалорійну їжу, але й прагненням до функціонального харчування. Введення функціонально-фізіологічних інгредієнтів у рецептури ковбас м'яса птиці стає ключовим етапом у створенні продуктів, спрямованих на задоволення конкретних потреб споживачів.

Ковбаса із м'яса птиці, збагачена функціональними інгредієнтами, стає не лише джерелом білка, але й функціональних властивостей, сприяючи покращенню здоров'я та благополуччя споживача. Використання добавок, таких як пребіотики, пробіотики, антиоксиданти чи вітаміни, може підняти функціональну цінність продукту.

Функціональні інгредієнти також можуть використовуватися для поліпшення текстури та смаку ковбас, забезпечуючи їм конкурентоспроможність на ринку харчових продуктів. Враховуючи зростання інтересу споживачів до здорового харчування, такі інноваційні підходи до рецептур можуть стати ключовими факторами ринкового успіху ковбас із м'яса птиці.

Отже, впровадження функціонально-фізіологічних інгредієнтів у рецептури ковбас із м'яса птиці є необхідним та перспективним кроком, спрямованим на створення продуктів, які відповідають сучасним вимогам споживачів та враховують їхні потреби в здоровій та функціональній їжі.

Економічна доцільність удосконалення рецептур ковбас із м'яса птиці за допомогою функціонально-фізіологічних інгредієнтів може бути обґрунтована рядом чинників, які впливають на конкурентоспроможність продукції та задоволення попиту споживачів:

1. Підвищення цінності продукту – додавання функціональних інгредієнтів підвищує харчову цінність ковбас, роблячи їх більш привабливими для здорового споживання.

2. Розширення асортименту – функціонально удосконалені ковбаси можуть стати частиною розширеного асортименту м'ясних продуктів, що привертає увагу різноманітності споживачів і веде до розширення цільової аудиторії.

3. Підвищення конкурентоспроможності – удосконалення рецептур дозволяє підприємствам вирізнитися на ринку, створюючи унікальні продукти, які можуть конкурувати за увагу споживачів з іншими виробниками.

4. Маркетингові переваги – функціональні інгредієнти можуть служити основою для рекламних кампаній, які підкреслюють корисні властивості продукту. Це може сприяти підвищенню продажів через підвищений інтерес споживачів.

5. Відповідь на тенденції здорового харчування – з урахуванням зростання попиту на здорові продукти, удосконалення рецептур ковбас із м'яса птиці відповідає потребам споживачів і відображає тенденції здорового харчування.

6. Оптимізація виробництва – використання функціональних інгредієнтів може допомогти оптимізувати виробничі процеси, покращити якість та тривалість зберігання продукції, що в свою чергу впливає на витрати та загальну якість продукту.

7. Реагування на інновації в галузі харчової промисловості – впровадження новітніх технологій та інгредієнтів у виробництво відзначає підприємство як інноваційне та готове до відповіді на зміни в індустрії.

Загалом, удосконалення рецептур ковбас із м'яса птиці шляхом введення функціонально-фізіологічних інгредієнтів має економічну доцільність через підвищення цінності продукту, його конкурентоспроможності та відповідь на сучасні тенденції харчової індустрії.

5.2 Огляд та перспективи ринку ковбас із м'яса птиці

Ринок м'яса є ключовою складовою продовольчого сектору країни, визначаючи рівень життя населення і забезпечуючи продовольчу безпеку. М'ясо та його продукти відіграють важливу роль у харчовому ланцюзі та вважаються одними з найсуттєвіших елементів раціону. Вітчизняний м'ясний ринок стоїть на передовій в забезпеченні стратегічної безпеки країни та стабільного функціонування переробної харчової промисловості. Його розвиток визначає не лише економічний прогрес,

а й соціальний благополуччя, сприяючи забезпеченню різноманіття продуктів для населення та створюючи економічні можливості для фермерів та виробників. Важливість м'ясного ринку неперспективно зростає у контексті сталого розвитку та глобальних викликів у галузі продовольства.

Протягом останнього десятиріччя світове виробництво м'яса курятини демонструє стале зростання на близько 2 % щороку. Найвагомими світовими гравцями в цій галузі, за період з 2010 по 2020 рік, залишаються Китай, США та Бразилія. Україна відзначається у цьому контексті, займаючи позиції від 23 до 32 у світовому рейтингу за цей період, із часткою українського курячого м'яса у світовому виробництві, що становить близько 0,86% у 2020 році [113].

Згідно з Державною службою статистики України, у 2020 році було вирощено 220 463,2 тис. голів птиці, що на 4,2 % більше, ніж у 2019 році. Птахівничі підприємства та господарства населення виростили відповідно 127 773,2 тис. голів та 92 690,0 тис. голів. Порівняно із 2000 роком, коли загальна кількість підприємств становила 25 352,9 тис. голів, можна визначити п'ятикратне зростання цього показника. Це свідчить про значне розширення птахівничого сектору в Україні [114].

За структурою вирощеної свійської птиці у 2020 році приблизно 38% припадає на м'ясо курчат-бройлерів, а 18 % займають кури-несучки. Ці дані свідчать про сталу забезпеченість населення України м'ясом та яйцями. У 2020 році загалом було вирощено для реалізації тушок курей і курчат (свіжих та охолоджених) 226,7 тис. тонн, частин тушок курей і курчат (свіжих та охолоджених) становили 348,9 тис. тонн, а заморожених тушок – 153,5 тис. тонн, згідно з даними Державної служби статистики України.

Ситуація на ринку м'яса птиці в Україні виявилася досить динамічною, переживаючи різні етапи економічного зростання і спаду в країні. Загальний аналіз виробництва м'яса птиці у забійній вазі, розпочатий у 2000-х роках, свідчить про значущі трансформації. Починаючи з 2006 року, обсяги виробництва м'яса стали систематично зростати, хоча до цього періоду спостерігалася нестабільність через зменшення об'ємів на початку 2000-х та в кінці 90-х років.

У 2020 році виробництво м'яса узагальнено було на половину менше, ніж у 1990 році, що припало на період становлення економіки та незалежності України.

Однак виробництво м'яса птиці майже відбулося у 7 разів більше порівняно з 2000 роком, впливаючи на щорічне збільшення об'ємів споживання м'яса птиці з 2000 року.

Збільшення частки м'яса птиці в загальному виробництві м'яса виявилось ключовим фактором. З 2008 року ця частка перевищує 40 %, а в 2020 році склала 56,70%. Зменшення темпів реалізації м'яса птиці в 2014 та 2015 роках викликане політичною ситуацією та військовою агресією Росії.

Протягом останніх десяти років галузь птахівництва пережила позитивні структурні зміни, що підтверджують її активний розвиток. Обсяги вирощування м'яса птиці зросли на 47,27 % порівняно з 2010 роком та на 22,81 % порівняно з 2015 роком. Навіть незначне зниження рівня споживання у 2020 році порівняно з 2019 роком не вплинуло негативно на ситуацію на внутрішньому ринку.

Важливою рисою ринку м'яса птиці є насиченість, що свідчить про задоволення попиту споживачів. Позитивні тенденції свідчать про сталі зрушення у галузі, водночас негативні вказують на перевищення пропозиції над попитом, що може бути пов'язано з купівельною спроможністю населення.

За даними FAO та Our World in Data, найвища кількість спожитого м'яса у світі припадає на Китай, Австралію та США, де річно споживається близько 800 мільйонів тон. У порівнянні з цим, в Україні цей показник складає 393 млн. тон, і наразі спостерігається тенденція до його зростання [116].

У 2020 році у середньому кожен українець спожив 53,8 кг м'яса на рік. Це перевищує мінімальну норму, встановлену Постановою КМУ № 656 [115], яка складає 52 кг, та раціональну норму в 80 кг, визначену МОЗ [117]. Наразі показник споживання основних продуктів харчування в Україні має критичне значення, що відображається в порівнянні зі світовими стандартами [113]. Навіть при збільшенні цін та інших чинників, які можуть впливати на продовольчу ситуацію, у 2020 році споживання продуктів харчування, зокрема м'яса, в Україні показало зростання, свідчачи про поліпшення купівельної спроможності населення.

Умовно, якщо структура витрат на виробництво різних видів м'яса зростає приблизно на однаковому рівні, то рівень споживання залежить від цін та купівельної спроможності споживачів для кожного виду м'яса. Громадянин України у

2019 році витратив близько 42% свого доходу на продукти харчування, що порівнюється із США, де цей показник складає близько 13%, Німеччині –9,7 %, та Франції – 14,3 % [116]. У 2020 році населення України витратило на продукти харчування найменшу суму за останні 10 років, при цьому рівень споживання м'яса птиці залишається на високому рівні. Це свідчить про те, що незважаючи на коливання рівня доходів, люди не готові зменшувати витрати на м'ясо птиці та продукти харчування в цілому.

У сучасному виробництві ковбас із м'яса птиці виявляються деякі визначальні тенденції, які визначають розвиток цього сегменту харчової промисловості. Перш за все, за останні десятиліття відзначається значний приріст обсягів виробництва курячих ковбас. Така динаміка пов'язана зі зростанням попиту на низькокалорійні та високобілкові продукти серед споживачів, які стежать за своєю харчовою збалансованістю.

До важливих тенденцій слід віднести використання новітніх технологій у виробництві ковбасних виробів. Інноваційні методи обробки та консервації дозволяють зберігати природні смакові та якісні характеристики м'яса птиці, а також розширюють можливості в створенні нових, унікальних рецептур.

Значний акцент робиться на зменшенні вмісту трансжирів та штучних добавок у складі ковбасних виробів. Це відповідає сучасним тенденціям споживання здорових та екологічно чистих продуктів. Заміна штучних консервантів та барвників натуральними компонентами підсилює якість та естетику ковбас.

У виробництві також спостерігається зростання популярності функціональних інгредієнтів. Додавання біологічно активних речовин, які сприяють поліпшенню здоров'я, робить ковбаси з м'яса птиці більш конкурентоспроможними на ринку функціональних харчових продуктів.

Необхідно відзначити, що у виробництві ковбас з м'яса птиці активно впроваджуються принципи утилізації відходів. Застосування сучасних технологій переробки дозволяє використовувати всі частини птиці, зменшуючи екологічне навантаження та оптимізуючи витрати виробництва.

У цілому, тенденції виробництва ковбас із м'яса птиці віддзеркалюють стрімке розвиток галузі, спрямований на забезпечення споживачів якісними, корисними та екологічно чистими продуктами.

5.3 Мета і робоча гіпотеза проектування, результати, які очікуються

Зміст запропонованого в роботі проекту: збільшення прибутку м'ясопереробного підприємства за рахунок удосконалення рецептурного складу ковбас із м'яса птиці шляхом введення до 5 % лецитину і не більше 0,4 % екстракту шипшини, замінюючи 2 % крохмалю і 3,4 % сала у базовій рецептурі.

Економічна мета проекту: окупність проекту у строк до 3 років, збільшення прибутку за рахунок виробництва ковбас із м'яса птиці, із функціонально-фізіологічними інгредієнтами, що дасть змогу збільшити дохід від реалізації без суттєвого зростання витрат на виробництво.

5.4 Техніко-економічні показники проекту

Визначення інноваційного бюджету

Розмір інвестицій на реалізацію проекту визначається за формулою:

$$I = I_{ін} + I_{вир} , \quad (5.4.1)$$

де $I_{ін}$ – інноваційний бюджет (інвестиції на проведення науково-дослідних робіт – НДР);

$I_{вир}$ – інвестиції у виробництво для впровадження результатів НДР.

Інноваційний бюджет визначається за формулою:

$$I_{ін} = V_{кон} + C_{ндр} + V_{пкр} + V_{екс} + V_{дор} + V_{сер} + V_{пат} , \quad (5.4.2)$$

де $V_{кон}$, $V_{пкр}$, $V_{екс}$, $V_{дор}$, $V_{сер}$, $V_{пат}$ – витрати на формування концепції, виконання проектно-конструкторської розробки пробного зразка; експериментальні дослідження; доробку пробного зразка; сертифікацію продукції; патентування новації (нової технології, нового засобу тощо).

$C_{ндр}$ – ціна НДР (вартість проведення прикладних науково-дослідних робіт);

$V_{кон}$ – 50 % від $C_{ндр}$;

$V_{пкр}$ – 50-100 % від $C_{ндр}$;

$V_{екс}$ – 50-100 % від $C_{ндр}$;

$V_{дор}$ – 10 % від $C_{ндр}$;

Всер – 20 % від Цндр;

Впат – 10-20 % від Цндр.

Ціна НДР визначається за формулою

$$Ц_{\text{НДР}} = V_{\text{НДР}} + \Pi + \text{ПДВ} , \quad (5.4.3)$$

де $V_{\text{НДР}}$ – витрати на проведення прикладних НДР;

Π – прибуток від НДР (приймаємо рентабельність 20%);

ПДВ – податок на додану вартість.

1. Витрати на сировину

Вндр визначаються на підставі складання кошторису витрат на проведення НДР у таблиці 5.4.1

Таблиця 5.4.1 – Кошторис витрат на проведення НДР

| Сировина і основні матеріали | Ціна, грн/кг | Рецептура №1 | |
|------------------------------|--------------|---------------|----------------|
| | | кількість, кг | вартість, грн |
| М'ясо птиці | 118,00 | 26,00 | 3068,00 |
| Крохмаль картопляний | 57,00 | 1,00 | 57,00 |
| Сіль кухонна | 14,00 | 1,00 | 14,00 |
| Шпик хребтовий | 43,00 | 4,00 | 172,00 |
| Лецитин | 850,00 | 1,00 | 850,00 |
| Екстракт шипшини | 1650,00 | 0,50 | 825,00 |
| Суміш прянощів № 2 | 350,00 | 0,50 | 175,00 |
| Вода питна | 1,80 | 20,00 | 36,00 |
| Усього | | | 5197,00 |

2. Допоміжні витрати

Витрати на реактиви для проведення НДР визначало у розмірі 20% від вартості сировини:

$$V_{\text{мат}} = 5197,30 \times 0,2 = 1039,40 \text{ грн}$$

3. Витрати на електроенергію

$$V_{\text{ел}} = \sum t * N * T, \quad (5.4.4)$$

де, t – кількість годин роботи приладу;

N – потужність приладу;

T – тариф на електроенергію (5,5 грн/кВт/год).

$$V_{\text{ел}} = 70 * 18 * 5,5 = 6930 \text{ грн}$$

3. Витрати на заробітну плату та єдиного соціального внеску.

Відрахування на соціальні заходи складають 22 % від величини заробітної плати відповідно до законодавства.

Таблиця 5.4.2 – Розрахунок заробітної плати

| Учасник НДР | Місячна заробітна плата, грн | Тривалість роботи, міс | Ступінь участі, % | Оплата праці за НДР, грн |
|---|------------------------------|------------------------|-------------------|--------------------------|
| Студент-дослідник | 8500 | 6 | 100 | 51000 |
| Науковий керівник технологічної кафедри | 15000 | 6 | 15 | 13500 |
| Науковий керівник з економічної частини | 15000 | 1 | 5 | 750 |
| Лаборант | 10500 | 2 | 20 | 4200 |
| Всього: | | | | 69450 |
| Відрахування на соціальні заходи | | | | 15279 |
| Всього: | | | | 84729 |

4. Амортизаційні відрахування

Амортизаційні відрахування становлять 20 % від вартості устаткування, яке використовують при проведенні НДР (устаткування основного та додаткового) і 5 % від вартості орендованих приміщень відповідно.

Оскільки обладнання використовується лише 6 місяців, то приймаємо річну норму амортизації зменшену в 2 рази:

$$V_{\text{а об}} = V_{\text{у}} * 0,20/2, \quad (5.4.5)$$

Балансова вартість обладнання, яке буде використовуватись при проведенні дослідницьких робіт, складає 900 тис. грн. Таким чином, амортизаційні відрахування від вартості обладнання складають:

$$V_{\text{а об}} = 900000 * 0,20/2 = 90000 \text{ грн}$$

5. Інші витрати

Інші витрати беремо у розмірі 10 % від суми витрат по статтях 1-5:

$$V_{\text{інш}}=(6236,4+6930+69450+15279+90000)*0,1=18789,54 \text{ грн.}$$

6. Накладні витрати

Накладні витрати беремо у розмірі 30% від суми витрат по статтях 1-6:

$$V_{\text{накл}}=(6236,4+6930+69450+15279+90000+18789,54)*0,3= \\ = 62005,5 \text{ грн.}$$

Таблиця 5.4.3 – Кошторис витрат на проведення прикладних НДР

| № з/п | Найменування статей витрат | Сума витрат, грн. |
|---------|--|-------------------|
| 1 | Матеріали | 6236,4 |
| 2 | Паливо та енергія | 6930 |
| 3 | Заробітна плата (основна та допоміжна) | 69450 |
| 4 | Відрахування на соціальні заходи | 15279 |
| 5 | Амортизаційні відрахування | 90000 |
| 6 | Інші витрати | 18789,54 |
| 7 | Накладні витрати | 62005,5 |
| Всього: | | 268690,4 |

$$Ц_{\text{НДР}}=(268690,4+268690,4*0,2+268690,4*0,2) / 1000 = 376,17 \text{ тис. грн.}$$

$$I_{\text{ін}}=376,17 *0,5+376,17 +376,17 *0,5+376,17 *0,5+376,17 *0,1+376,17 *0,2+ \\ +376,17 *0,1= 1467,05 \text{ тис. грн.}$$

Визначення інвестицій у виробництво – Івир

Інвестиції у виробництві (Івир) при впровадженні результатів наукових досліджень пов'язані з необхідністю реконструювати або утворити нові основні виробничі фонди (ОВФ) та оборотні кошти (ОК).

Вони визначаються за формулою

$$I_{\text{вир}} = I_{\text{овф}} + I_{\text{ок}}, \quad (5.4.6)$$

де $I_{\text{овф}}$, $I_{\text{ок}}$ – інвестиції, відповідно, у ОВФ, ОК.

Інвестиції в основні виробничі фонди проектом не передбачено – виробництво січених напівфабрикатів з додаванням домішки не потребує встановлення додаткового обладнання та змін в технології виробництва.

Інвестиції у приріст оборотних коштів не передбачено, оскільки відповідно до проекту не планується збільшення обсягів виробництва продукції.

Разом з тим, проектом передбачено рекламну підтримку виходу на ринок нового виду продукції у розмірі 10 % від вартості виробленої продукції на рік:

$$I_{\text{рекл}} = 9943,55 * 0,10 = 994,4 \text{ тис. грн.}$$

Тоді

$$I = 1467,05 + 994,4 = 2461,4 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок економічного ефекту

Очікується отримання додаткового прибутку за рахунок реалізації більш вартісної та привабливої для споживачів продукції із вдосконаленою рецептурою. Додатково скорочуються витрати через використання більш дешевої сировини.

Розрахунок прибутку здійснюють за формулою:

$$\Delta\Pi = \Delta\Pi\Pi - \Delta Bд, \quad (5.4.7)$$

де $\Delta\Pi\Pi$ – приріст обсягу реалізованої продукції, тис.грн;

$\Delta Bд$ – додаткові витрати, тис. грн.

Обсяг виробництва напівфабрикатів до удосконалення рецептури складало 0,2 т на зміну або 36 т на рік при ціні реалізації 180грн/кг.

Відповідно до проведених маркетингових досліджень оптова ціна за 1 кг із удосконаленою рецептурою може скласти 248,59 грн/кг. (оскільки продукція матиме підвищену харчову цінність) при виробництві 0,2 т на добу або 36 т на рік.

Розрахунок приросту доходу від реалізації представлено у табл. 5.4.4.

Таблиця 5.4.4 – Розрахунок додаткового доходу від реалізації продукції

| Показники | Значення | | Відхилення |
|-------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------|
| | до реалізації проекту | після реалізації проекту | |
| Обсяг виробництва на добу, кг | 200 | 200 | |
| Кзм | 240 | 240 | |
| Кввп | 0,75 | 0,75 | |
| Обсяг виробництва, т на рік | 36 | 36 | |
| Ціна 1 т, тис.грн | 180,00 | 248,59 | 68,59 |
| Дохід від реалізації, тис.грн | 6480,00 | 8949,20 | 2469,20 |

При удосконаленні рецептури продукції відбудеться зміна витрат на сировину. Розрахунок представлено в табл. 5.3.5.

Таблиця 5.4.5 – Розрахунок зміни витрат на сировину за проектом

| Сировина і основні матеріали | Ціна сировини, грн/кг | Ковбаса варена із м'яса птиці I сорту «Окрема» | | ковбаса варена із м'яса птиці I сорту «Окрема юніон» | |
|------------------------------|-----------------------|--|---------------------------|--|---------------------------|
| | | вміст рецептурних інгредієнтів, кг на 100 кг | вартість на 1 т, тис. грн | вміст рецептурних інгредієнтів, кг на 100 кг | вартість на 1 т, тис. грн |
| М'ясо птиці | 118,0 | 85 | 100,30 | 85 | 100,30 |
| Крохмаль картопляний | 57,0 | 2 | 1,14 | | 0,00 |
| Сіль кухонна | 14,0 | 2,5 | 0,35 | 2,5 | 0,35 |
| Шпик хребтовий | 43,0 | 13 | 5,59 | 9,6 | 4,13 |
| Лецитин | 850,0 | | 0,00 | 5 | 42,50 |
| Екстракт шипшини | 1650,0 | | 0,00 | 0,4 | 6,60 |
| Суміш прянощів № 2 | 350,0 | 0,2 | 0,70 | 0,2 | 0,70 |
| Вода питна | 1,8 | 15 | 0,27 | 25 | 0,45 |
| Разом | | | 108,35 | | 155,37 |

Таким чином, зміна витрат на 1 т складе

$$\Delta B_{д1} = 155,37 - 108,35 = 47,02 \text{ тис. грн}$$

Зміна витрат на виробництво на рік складе

$$\Delta B_{д} = 47,02 \times 36 = 1692,65 \text{ тис. грн}$$

Враховуючи ці дані приріст прибутку підприємства становить:

$$\Delta \Pi = 2469,20 - 1692,65 = 776,55 \text{ тис. грн.}$$

Чистий прибуток розраховуємо за формулою:

$$\text{ЧП} = \text{П} - (\text{П} * 0,18) \quad (5.4.8)$$

де, ЧП – чистий прибуток, тис. грн.

0,18 – ставка податку на прибуток

$$\text{ЧП} = 776,55 - (776,55 * 0,18) = 636,77 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок терміну окупності

$$T = I / \Delta \text{ЧП} \quad (5.4.9)$$

$$T = 2362,0 / 636,77 = 3,7 \text{ роки}$$

Термін окупності проекту – 3,7 роки, що свідчить про економічну ефективність та інвестиційну привабливість проекту. Це означає, що проведення НДР є доцільним та удосконалення виробництва ковбас із м'яса птиці із функціонально-фізіологічними інгредієнтами є економічно ефективним.

Таблиця 5.4.6 – Основні техніко-економічні показники проекту

| Найменування показників | Значення показників |
|--|---------------------|
| Інвестиції, тис.грн | 2361,97 |
| у тому числі: | |
| інвестиції на проведення прикладних науково-дослідних робіт (НДР), тис. грн. | 1467,05 |
| інвестиції у маркетинг, тис. грн. | 894,92 |
| Приріст доходів у результаті реалізації проекту, тис.грн | 2469,20 |
| Приріст витрат, тис. грн. | 1692,65 |
| Приріст прибутку, тис. грн. | 776,55 |
| Чистий прибуток від реалізації проекту, тис. грн. | 636,77 |
| Термін окупності проекту, років | 3,7 |

Висновки до розділу 5

Проведені розрахунки показали економічну ефективність удосконалення рецептурного складу ковбас із м'яса птиці шляхом введення до 5 % лецитину і не більше 0,4 % екстракту шипшини, замінюючи 2 % крохмалю і 3,4 % сала у базовій рецептурі.

Чистий прибуток, отриманий в результаті реалізації продукції в сумі 636,77тис. грн. на рік дозволить окупити необхідні для проведення прикладних науково-дослідних робіт та на впровадження у виробництво результатів досліджень інвестиції у сумі 2361,97тис. грн. за 3,7 роки [118].

Розділ 6

Охорона праці

6.1 Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих виробничих факторів (НШВФ)

Ідентифікація (НШВФ), являє собою складний процес, який включає ряд етапів. На першому етапі виділяємо і класифікуємо (НШВФ), які можуть діяти на працівника при виконанні ним посадових обов'язків. Наступні етапи передбачають: оцінку і визначення допустимих рівнів впливу негативних факторів на працівників; визначення кількісних характеристик (НШВФ); визначення найбільш значимих джерел виникнення небезпек і оцінку наслідків прояву небезпек.

Згідно шкідливі та небезпечні фактори поділяються на:

- фізичні;
- хімічні;
- біологічні;
- психофізіологічні.

При проведенні науково – дослідницької роботи в хімічній лабораторії кафедри ТМіМП, Д-114, були виявлені наступні небезпечні та шкідливі фактори:

Фізичних факторів:

- 1) пересувне обладнання (ваги, лабораторний посуд);
- 2) підвищена температура повітря робочої зони (сушильна шафа);
- 3) знижена температура повітря робочої зони (холодильник);
- 4) підвищена температура поверхонь обладнання (сушильна шафа, спиртівка);
- 5) підвищений рівень шуму на робочому місці (витяжна шафа);
- 6) підвищена вологість повітря (газова плитка, умивальник);
- 7) підвищена загазованість (газова плита, холодильник);
- 8) небезпека ураження електричним струмом (сушильна шафа, ваги);

- 9) слизька підлога (умивальник);
- 10) недостатня освітленість робочої зони (зона розміщення витяжки, спиртівки);
- 11) гострі кромки, задирки та шорсткість на поверхнях допоміжних матеріалів, інструментів та обладнання (ножі).

Хімічних факторів:

- 12) токсичні, подразнювальні (нітрит натрію, хлороформ, сірчана кислота, їдкий натр);

Біологічних факторів:

- 13) патогенні мікроорганізми та продукти їх життєдіяльності (ті, що знаходяться в сировині, яка була отримана після переробки хворих забійних тварин), котрі викликають такі захворювання, як бруцельоз, туберкульоз, сальмонельоз, сказ, сибірську язву, ящур, сап).

Психофізіологічних факторів:

- 14) фізичні перенавантаження (гіподинамія, титрування);
- 15) перенапруга зорового аналізатора

6.2 Заходи щодо усунення та зниження впливу небезпечних і шкідливих виробничих чинників

Перш ніж працювати з вагами, термокамерою та сушильною шафою потрібно ретельно ознайомитися з інструкцією експлуатації обладнання та дотримуватися її вимог.

Пересування і встановлення вагів в лабораторії здійснюється згідно інструкції експлуатації обладнання.

При роботі з сушильною шафою робітники повинні користуватися спеціальними щипцями. Також, сушильна шафа обладнана спеціальною тепло - ізоляцією поверхні, що забезпечує температуру на поверхні установки 40-45 °С. А також шафи обладнані термометрами для контролю температури.

Устаткування із примусовим охолодженням (холодильник) мають блокувальний пристрій, що виключає його пуск при відсутності холодоагенту.

Для захисту шкірного покриву при роботі з газовою плитою використовуються спеціальні гумові рукавички, необхідно дотримувати при роботі безпечну дистанцію для попередження травм.

Контролювати рівень шуму витяжки необхідно не рідше 1 разу на рік. При цьому необхідно її правильно експлуатувати, своєчасно ремонтувати і при необхідності використовувати індивідуальні засоби захисту. Допустимий рівень шуму 50дБА.

Щоб усунути підвищену вологість повітря біля плити, встановлюємо витяжку. Роботу зі спиртівкою ведуть під витяжкою.

Для зменшення рівня вмісту газу в повітрі робочої зони передбачена примусова вентиляція. Кратність повітрообміну складає 3м³/ч.

Для зниження небезпеки ураження електричним струмом всі проводи й проводка повинні бути ізольовані, обладнання заземленим, а робітники проінструктовані і перевірені на знання техніки безпеки при роботі з приладами наявними в лабораторії. На підлозі перед кожним електроприладом повинен бути гумовий килимок. У кожного електроприладу, повинна бути інструкція з коротким описом. При роботі з електроприладами слід використовувати діелектричні рукавички та чоботи. Залишаючи приміщення лабораторії, необхідно переконатися, що всі електроприлади відключені.

Щоб уникнути слизькості підлоги систематично і регулярно треба протирати підлогу сухою ганчіркою. А також біля раковини повинні бути гумові килимки.

Система освітлення в лабораторії – сумісна. Джерелом природного освітлення служать три вікна. Для штучного освітлення використовуємо люмінесцентні світильники типу: ЛС002х4С. Світильники встановлені рядами вздовж лабораторії паралельно вікнам. Забарвлення приміщення повинно бути виконано в теплих тонах слабкої насиченості. Вікна треба очищатися від пилу за мірою забруднення, але не рідше одного разу в квартал.

При роботі з ножами необхідно використовувати спеціальні кольчужні рукавички, для більш безпечного контакту. Довжина леза ножа повинна бути більше довжини рукоятки, не мати гострих граней. При роботі з ножем найбільш безпеч-

ним напрямом є рух руки "від себе". Не можна розмахувати ножем, робити різкі рухи під час обробки сировини.

При роботі з легкозаймистими рідинами забороняється:

- тримати їх біля відкритого вогню;
- мати на столі велику кількість цих рідин;
- залишати немитий лабораторний посуд та ємності, що звільнилися з-під займистих рідин;
- палити в лабораторії.

При переливанні легкозаймистих рідин в приміщенні не можна користуватися відкритим вогнем. Не допускається зливати в раковину луги, кислоти, гарячі і нерозчинні у воді рідини (хлороформ, сірчана кислота) Залишки і відходи кислот і лугів перед зливом в каналізацію необхідно нейтралізувати.

Для виконання робіт з хлороформом, оцтовою кислотою та їдким натрієм повинні бути передбачені гумові груші, спеціальні автоматичні піпетки та шприци. Готування лужного розчину передбачається проводити в окремому приміщенні. Над мийними машинами встановлюються парасолі витяжної вентиляції. Переливання необхідно проводити у витяжній шафі. Під час попадання їдких рідин на тіло працюючого необхідно негайно піддати вражені місця обробці протягом 10-15 хв. струменем води. Під час попадання кислоти чи лугів на обличчя або в очі необхідно негайно їх промити за допомогою спеціально влаштованого крана з направленням витоку води вгору або за допомогою гнучкого шланга, надітого на носик крана.

Під час попадання кислоти на тіло необхідно промити вражені місця 2-3-відсотковим розчином питної соди, а під час попадання лугу вражені місця - промити 3-5-відсотковим розчином оцтової кислоти або 2-відсотковим розчином борної кислоти.

Для того, що застерегти попадання мікроорганізмів на поверхню сировини, необхідно дотримуватися правил поведження з бактеріальними культурами, а також стежити за тим, щоб сировина, яка надходить в лабораторію для використання відповідала ветеринарним-санітарним нормам.

При вході в лабораторію поміщають дезінфекційний килимок для знезараження взуття. Співробітники зобов'язані надягати санітарний одяг і змінне взуття, виходити з лабораторії в цьому одязі і взутті заборонено.

На початку робочого дня, до і після перерв під час роботи і після закінчення робочого дня необхідно ретельно вимити руки з милом, продезінфікувати і вимити повторно. Для дезінфекції застосовують розчини хлораміну, лізолу або хлорного вапна.

Проби від зараженого або підозрюваного у зараженні матеріалу відбирають в гумових рукавичках з дотриманням запобіжних заходів. Проби поміщають в непроникні металеві ящики з кришками, які легко піддаються дезінфекції. Аналізи проводять на спеціальному столі, який повинен мати легко миюче покриття. Препарати і мазки зберігають під скляними ковпаками, а при використанні знезаражують розчином карболової кислоти.

Передбачається організація виробничого процесу з виділенням часу на відпочинок і обіди.

На операціях, що супроводжуються монотонністю праці передбачається короткочасний періодичний відпочинок.

Контролювати час, протягом якого зоровий аналізатор піддається інтенсивному навантаженню, при відчутті втоми необхідно припинити роботу і якийсь час відпочити [119].

6.3 Заходи для забезпечення санітарно-гігієнічних умов праці

Санітарно-гігієнічні вимоги до лабораторії включають: стан повітряного середовища виробничого приміщення, рівні освітленості на робочих місцях, рівні шуму й вібрації, знезаражування, особистої гігієни працюючих.

1) Для забезпечення нормованих показників повітряного середовища в робочій зоні передбачаються наступні заходи:

- вентиляція із розрідженням шкідливих речовин чистим повітрям до ГДК;
- засоби індивідуального захисту: білий халат;

- гранично припустимі концентрації: нітрит натрію-0,05 мг/м³; спирт бутиловий-10 мг/м³; оксид вуглецю-20 мг/м³.

2) Допустимі норми мікроклімату робочої зони виробничих приміщень наведені в таблиці 6.3.1

Таблиця 6.3.1 – Допустимі норми мікроклімату робочої зони виробничих приміщень

| Категорія складності | Внутрішня t повітря в період року, °С | | Відносна вологість, % | | Швидкість руху повітря в період року, м/с | |
|---------------------------|---------------------------------------|--------|-----------------------|--------|---|---------|
| | холодний | теплий | холодний | теплий | холодний | теплий |
| Середньої складності II а | 17-23 | 28 | 40-60 | 75 | 0,3 | 0,2-0,7 |

3) Для забезпечення нормованої освітленості передбачене природне й штучне освітлення. Проектом передбачений необхідний рівень освітленості в лабораторії, що наведений у таблиці 6.3.2.

Таблиця 6.3.2 – Норми освітленості виробничих лабораторій

| Приміщення | Штучне освітлення газорозрядні лампи, лк | Природне освітлення КЕО е ^{III} _H ,% |
|-----------------------|--|--|
| | загальне | при боковому освітленні |
| Виробничі лабораторії | 300 | 1,5 |

Висота підвіски світильників у лабораторії на рівні від підлоги — не менш 3 м.

Для забезпечення нормованих рівнів шуму передбачені організаційні й технологічні заходи:

- своєчасний профілактичний ремонт устаткування;
- організація процесу праці сполучена з відпочинком.

До заходів, що забезпечують необхідний санітарний стан виробництва, ставляться:

- мийка й профілактична дезінфекція приміщення і дератизація;
- механічне очищення інвентарю;
- для захисту від комах - застосування липкого паперу;
- для захисту від гризунів - оббивати пороги й двері приміщень на висоту 0,5 м листовим залізом;
- закривати отвору вентиляційних каналів захисними відсіками;
- вчасно очищати лабораторію від харчових відходів і залишків.

Для підтримки належного стану робочого місця, виконання технологічних і санітарних вимог передбачається:

- особиста й виробнича гігієна.

Співробітники допускаються до роботи тільки після попереднього медичного огляду відповідно до вимог.

Працівники перед початком роботи повинні надягти чистий санітарний одяг так, щоб вона повністю закривала особисту, підібрати волосся під косинку, ретельно вимити руки теплою водою з милом і продезінфікувати їхнім розчином хлораміну.

При виході на територію й приміщення невиробничих відділень (туалети, їдальня) санітарний одяг необхідно перемінити. Не дозволяється надягати на санітарний одяг будь який верхній одяг.

6.4 Заходи з пожежо - та вибухонебезпеки

За пожежну безпеку в академії відповідає ректор університету.

До протипожежного водопостачання відноситься мережа трубопроводів на території академії з гідрантами (зовнішній протипожежний водопровід), а також мережа трубопроводів у приміщеннях, з пожежними кранами (внутрішній протипожежний водопровід).

До пожежних гідрантів підведені під'їзди з твердим покриттям. На території об'єкту влаштовані під'їзди з майданчиками розмірами не менше 12 x 12 м для установки пожежних автомобілів.

Кришки , колодязів підземних пожежних гідрантів очищені від бруду, льоду і снігу, в холодний період утеплені, а стояки звільнені від води. Кришки люків забарвлюють в червоний колір.

Пожежний кран на внутрішніх протипожежних водопроводах встановлений в доступних місцях - біля входів, його розміщення не заважає евакуації людей.

Пожежні крани мають постійно бути справними і доступними для використання. Первинні засоби пожежогасіння розміщує на пожежних щитах.

За пожежну безпеку в лабораторії відповідає завідувач лабораторією.

За вибухопожежною і пожежною небезпкою хімічна лабораторія Д-116, площа 47,5 м², належить до категорії Д (знижена небезпека). Негорючі речовини і матеріали в холодному стані.

У лабораторії встановлені 3 вогнегасники. Вогнегасник пінний ОХП - 10, повітряно-пінний ОВП - 10 і вогнегасник ручний вуглекислотний ОУ-5. Для захисту об'єкту від прямих ударів блискавки застосовують громовідвід. По конструктивному виконанню громовідвод відноситься до сітчастого, а по кількості і загальною площею захисту – до багатократного.

При дії на людей небезпечних чинників пожежі або при виникненні безпосередньої загрози цієї дії забезпечений порятунок людей через евакуаційний вихід. Кількість евакуаційних виходів з приміщень і з кожного поверху будівель слід приймати по СніП2.09.02-85, але не менше двох.

У лабораторії передбачений евакуаційний вихід здатний забезпечити безпечну і швидко евакуацію людей. Евакуаційний вихід не має бути заставлений сторонніми предметами [119].

Двері евакуаційного виходу на шляху евакуації повинні відкриватися у напрямку до виходу з лабораторії. Ширина дверей сягає 1,5 метра. Для освітлення евакуаційних виходів та шляхів до них передбачені світильники типу «ВИХІД». На випадок пожежі в лабораторії працівники залишають приміщення згідно з планом евакуації (рис. 6.4.1).

ВИСНОВКИ

1. Проведений аналіз інформації науково-технічних і патентних джерел, що обґрунтовує можливість використання соняшникового лецитину та екстракту шипшини як сировинних інгредієнтів варених ковбас із м'яса птиці.

2. Експериментально встановлені способи підготування і особливості внесення функціональних фізіологічних інгредієнтів до складу варених ковбас із м'яса птиці.

3. Проведені експериментальні дослідження дозволили встановити вплив функціонально фізіологічних добавок на зміну фізико-хімічних, структурно-механічних і органолептичних показників дослідного зразка вареної ковбаси із м'яса птиці. Для виробництва даного виду продукції доцільно вносити не більше 5 % соняшникового лецитину і не більше 0,4 % екстракту шипшини. При розробленні рецептури проводили заміну 2 % крохмалю і 3,4 % шпику хребтового.

4. Розраховали енергетичну і біологічну цінність та соціальний ефект, який полягає у забезпеченні населення України м'ясними продуктами з підвищеним вмістом есенціальних нутрієнтів та антиоксидантними властивостями, а також дозволить збільшити обсяг реалізації продукції із м'яса птиці. У вартісному виразі соціальний ефект складе 1 млн. 725 тис. грн. за рахунок розширення асортименту продукції з корисними властивостями та збільшення споживання м'яса птиці.

5. Використовуючи загальноприйняті і стандартні методи дослідження визначили показники якості і безпечності варених ковбас із м'яса птиці і встановили, що внесення лецитину соняшника і екстракту шипшини не впливає на зміну цих показників, а готова продукція цілком відповідає вимогам нормативної документації.

6. Запропонована технологічна схема виробництва дослідної вареної ковбаси із м'яса птиці принципово не відрізняється від класичної технології, відповідно виробництво може бути організоване на будь-якому підприємстві, що займається випуском ковбасних виробів із м'яса птиці.

7. Встановлено, що зберігання дослідного зразка вареної ковбаси із м'яса птиці може здійснюватись за тих же умов, що і варені ковбаси із м'яса птиці I сорту традиційного асортименту – $t=0...6\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi=75...78\%$, $\tau=48\text{ год}$.

8. Проведені розрахунки економічної ефективності удосконалення рецептурного складу ковбас із м'яса птиці шляхом введення до 5 % лецитину і не більше 0,4 % екстракту шипшини, замінюючи 2 % крохмалю і 3,4 % сала хребтового у базовій рецептурі. Чистий прибуток, отриманий в результаті реалізації продукції в сумі 636,77 тис. грн. на рік дозволить окупити необхідні для проведення прикладних науково-дослідних робіт та на впровадження у виробництво результатів досліджень інвестиції у сумі 2 мільйони 361 тис. грн. за 3,7 роки.

Список використаної літератури

- 1 Richi E. B. et al. Health risks associated with meat consumption: a review of epidemiological studies //Int. J. Vitam. Nutr. Res. 2015. V. 85. №. 1-2. P. 70-78.
- 2 American Heart Association [Electronic resource]. Dallas, 2017. URL: <https://www.heart.org/en/> (viewed on: 22.11.2023)
- 3 Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2014. Sources of Meat. Available: http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/meat/backgr_sources.html (viewed on: 22.11.2023).
- 4 EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for protein // EFSA Journal. 2012. V. 10. №. 2. P. 2557.
- 5 Fraeye I. et al. Dietary enrichment of eggs with omega-3 fatty acids: A review //Food Research International. 2012. V. 48. №. 2. P.961-969.
- 6 Meluzzi A. et al. Effect of different vegetable lipid sources on the fatty acid composition of egg yolk and on hen performance //Archiv fur Geflugelkunde. 2001. V. 65. №. 5. P. 207-213.
- 7 Rossi M. et al. Developments in understanding and assessment of egg and egg product quality over the last century //World's Poultry Science Journal. 2013. V. 69. №. 2. P. 414-429.
- 8 Boschetti E. et al. Fatty acid composition of chicken breast meat is dependent on genotype-related variation of FADS1 and FADS2 gene expression and desaturating activity //Animal. 2016. V. 10. №. 4. P. 700-708.
- 9 EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for iron //EFSA Journal. 2015. V. 13. №. 10. P. 4254.
- 10 Maret W. Zinc and human disease // Interrelations between essential metal ions and human diseases. 2013. P. 389-414.
- 11 Ibs K. H., Rink L. Zinc-altered immune function //The Journal of nutrition. 2003. V. 133. №. 5. P. 1452S-1456S.

- 12 Rink L. Zinc and the immune system // Proceedings of the Nutrition Society. 2000. V. 59. №. 4. P. 541-552.
- 13 EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for selenium // EFSA Journal. 2014. V. 12. №. 10. P. 3846.
- 14 Yu, D.J., Na, J.C., Kim, S.H., Kim, J.H., Kang, G.H., Kim, H.K., et al. Effects of dietary selenium sources on the growth performance and selenium retention of meat in broiler chickens. Proceedings XXIII World's Poultry Congress, 29 June - 4 July 2008 Brisbane, Queensland, Australia
- 15 EFSA Panel on Dietetic Products, Nutrition and Allergies (NDA). Scientific opinion on dietary reference values for niacin // EFSA Journal. 2014. V. 12. №. 7. P. 3759.
- 16 Zeisel S. H. Choline: critical role during fetal development and dietary requirements in adults // Annu. Rev. Nutr. 2006. V. 26. P. 229-250.
- 17 Jiménez-Colmenero F., Carballo J., Cofrades S. Healthier meat and meat products: their role as functional foods // Meat science. 2001. V. 59. №. 1. P. 5-13.
- 18 Olmedilla-Alonso B., Jiménez-Colmenero F., Sánchez-Muniz F. J. Development and assessment of healthy properties of meat and meat products designed as functional foods // Meat science. 2013. V. 95. №. 4. P. 919-930.
- 19 Schmid A. et al. Bioactive substances in meat and meat products // Fleischwirtschaft. 2009. V. 89. №. 7. P. 83-90.
- 20 Alirezai M. et al. Betaine: a promising antioxidant agent for enhancement of broiler meat quality // British poultry science. 2012. V. 53. №. 5. P. 699-707.
- 21 Knüttel-Gustavsen S., Harmeyer J. The content of L-carnitine in meat after different methods of heat treatment // British Food Journal. 2011. V. 113. №. 9. P. 1114-1126.
- 22 Mora L. et al. Creatine and creatinine evolution during the processing of dry-cured ham // Meat science. 2010. V. 84. №. 3. P. 384-389.
- 23 Purchas R. W. et al. Concentrations in beef and lamb of taurine, carnosine, coenzyme Q10, and creatine // Meat Science. 2004. V. 66. №. 3. P. 629-637.

- 24 Abe H., Okuma E. Discrimination of Meat Species in Processed Meat Products Based on the Ratio of Histidine Dipeptides // Nippon Shokuhin Kagaku Kogaku Kaishi. 1995. V. 42. №. 10. P. 827-834.
- 25 Kai S. et al. Effect of dietary histidine on contents of carnosine and anserine in muscles of broilers // Animal Science Journal. 2015. V. 86. №. 5. P. 541-546.
- 26 Huang C. X. et al. Dietary inclusion level and time effects of taurine on broiler performance, meat quality, oxidative status and muscle taurine content // British poultry science. 2014. V. 55. №. 5. P. 598-604.
- 27 Bech-Larsen T., Grunert K. G. The perceived healthiness of functional foods: A conjoint study of Danish, Finnish and American consumers' perception of functional foods // Appetite. 2003. V. 40. №. 1. P. 9-14.
- 28 Drozen M., Harrison T. Structure/function claims for functional foods and nutraceuticals // Nutraceuticals world. 1998. V. 1. P. 18-22.
- 29 Niva M. 'All foods affect health': understandings of functional foods and healthy eating among health-oriented Finns // Appetite. 2007. V. 48. №. 3. P. 384-393.
- 30 Hasler C. M. Functional foods: their role in disease prevention and health promotion // Food technology. 1988. V. 52. №. 10. P. 63-70.
- 31 Jiménez Colmenero F, Herrero A, Cofrades S, Ruiz-Capillas C. Meat and functional foods. En Y H Hui (Ed.). Handbook of meat and meat processing. (2nd ed.). Boca Raton: CRC Press. Taylor & Francis Group. 2012. pp. 225-248
- 32 Kova'cs, A., Zsarno' czay, G. and Gasparik Reichardt, J.. Development of new functional meat products. In Proceedings of the fourth international FFNet meeting on functional foods. 2007.
- 33 Chizzolini, R., Zanardi, E., Dorigoni, V. and Ghidini, S. Calorific value and cholesterol content of normal and low fat meat and meat products. // Trends Food Sci Tech. 1999. V.10. P. 119–128.
- 34 Вербицький С.Б. Продовольча безпека та агропромисловий комплекс: засадничі принципи та можливість їхньої реалізації у практиці технічного регулювання / С.Б.Вербицький, О.В. Черняк, Н.М. Пацера // Продовольчі ресурси. № 7. 2016. С. 79- 86.

- 35 Толок Г. А. Передумови формування і розвитку ринку функціональних продуктів // Якість і безпечність продукції у внутрішній і зовнішній торгівлі та торговельне підприємництво: сучасні вектори розвитку і перспективи : колективна монографія; за ред. О. В. Калашник, С. Е. Мороз, І. О. Яснолоб. Полтава: Видавництво ПП «Астроя», 2021. 436 с..
- 36 Wood J. D. et al. Fatty acids in meat and meat products //Fatty acids in foods and their health implications. 2007. V. 3. P. 87-107.
- 37 Jiménez-Colmenero F. Healthier lipid formulation approaches in meat-based functional foods. Technological options for replacement of meat fats by non-meat fats //Trends in Food Science & Technology. 2007. V. 18. №. 11. P. 567-578.
- 38 Baublits R. T. et al. Injection of conjugated linoleic acid into beef strip loins // Meat science. 2007. V. 75. №. 1. P. 84-93.
- 39 Martin D. et al. Partial replacement of pork fat by conjugated linoleic acid and/or olive oil in liver pâtés: Effect on physicochemical characteristics and oxidative stability //Meat science. 2008. V. 80. №. 2. P. 496-504.
- 40 Juárez M. et al. Cooking effect on fatty acid profile of pork breakfast sausages enriched in conjugated linoleic acid by dietary supplementation or direct addition //Food Chemistry. 2009. V. 117. №. 3. P. 393-397.
- 41 Clarke A.D. Reducing cholesterol levels in meat, poultry and fish products. In: Pearson AM, Dutson TR, editors. Production and Processing of Healthy Meat, Poultry and Fish Products. London: Blackie Academic & Professional. 1997. pp. 101–117.
- 42 Madden U. A. et al. Effects of Eubacterium coprostanoligenes and Lactobacillus on pH, lipid content, and cholesterol of fermented pork and mutton sausage-type mixes //Journal of food science. 1999. V. 64. №. 5. P. 903-908.
- 43 De Vuyst L., Falony G., Leroy F. Probiotics in fermented sausages // Meat science. 2008. V. 80. №. 1. P. 75-78.
- 44 Khan M. I. et al. Meat as a functional food with special reference to probiotic sausages // Food Research International. 2011. V. 44. №. 10. P. 3125-3133.
- 45 Työppönen S., Petäjä E., Mattila-Sandholm T. Bioprotectives and probiotics for

- dry sausages //International Journal of Food Microbiology. 2003. V. 83. №. 3.P. 233-244.
- 46 Delcour J. A., Poutanen K. (ed.). Fibre-rich and wholegrain foods: improving quality. – Woodhead Publishing; 1st edition (26 Mar. 2013): Elsevier, 2013. 496 p.
- 47 Verma A. K., Banerjee R. Dietary fibre as functional ingredient in meat products: a novel approach for healthy living—a review //Journal of food science and technology. 2010. V. 47. №. 3. P. 247-257.
- 48 C. Garcia-Iniguez, E. Larequi, S. Rehecho, M.I. Calvo, R.Y. Cavero, I. Navarro-Blasco, I. Astiasaran, D. Ansorena. Selenium, iodine, ω -3 PUFA and natural antioxidant from *Melissa officinalis* L: A combination of components for healthier dry fermented sausage formulation // Meat Science. 2010. V. 85. P. 274–279.
- 49 Cáceres E., García M. L., Selgas M. D. Design of a new cooked meat sausage enriched with calcium // Meat Science. 2006. V. 73. №. 2.P. 368-377.
- 50 Cofrades S. et al. Antioxidant activity of hydroxytyrosol in frankfurters enriched with n-3 polyunsaturated fatty acids //Food Chemistry. 2011. V. 129. №. 2. P. 429-436.
- 51 Jiménez-Colmenero F. et al. Design and development of meat-based functional foods with walnut: Technological, nutritional and health impact / /Food chemistry. 2010. V. 123. №. 4. P. 959-967.
- 52 Daly T. et al. Bioactivity of ellagic acid-, lutein-or sesamol-enriched meat patties assessed using an in vitro digestion and Caco-2 cell model system //Food research international. 2010. V. 43. №. 3. P. 753-760.
- 53 Ganhão R., Morcuende D., Estévez M. Protein oxidation in emulsified cooked burger patties with added fruit extracts: Influence on colour and texture deterioration during chill storage // Meat science. 2010. V. 85. №. 3. P. 402-409.
- 54 F. Jimenez-Colmenero, Meat based functional foods. In: Y.H. Hui, editor. Handbook of food products manufacturing. New Jersey: John Wiley & Son, Inc, 2007a. p. 989–1015 p.
- 55 Weiss J. et al. Advances in ingredient and processing systems for meat and meat

- products // Meat science. 2010. V. 86. №. 1. P. 196-213.
- 56 Desmond E. Reducing salt: A challenge for the meat industry //Meat science. – 2006. V. 74. №. 1. P. 188-196.
- 57 Ruusunen M., Puolanne E. Reducing sodium intake from meat products //Meat science. 2005. V. 70. №. 3. P. 531-541.
- 58 Jin H. et al. High dietary inorganic phosphate increases lung tumorigenesis and alters Akt signaling //American journal of respiratory and critical care medicine. – 2009. V. 179. №. 1. P.. 59-68.
- 59 Demeyer D., Honikel K., De Smet S. The World Cancer Research Fund report 2007: A challenge for the meat processing industry //Meat science. 2008. V. 80. №. 4. P. 953-959.
- 60 Kerry J. F., Kerry J. P. Producing low-fat meat products //Improving the fat content of foods. Woodhead Publishing, 2006. P. 336-379.
- 61 Williams, R., Chapman, D. Phospholipids, liquids crystals and cell membranes. Prog. Chem. Fats Other Lipids. 1971. V.11. P. 1–79.
- 62 Juneja, L. Egg Yolk Lipids. CRC press, Boca Raton. 1996.
- 63 Singh H., Ye A., Horne D. Structuring food emulsions in the gastrointestinal tract to modify lipid digestion // Progress in lipid research. 2009. V. 48. №. 2. P. 92-100.
- 64 Wilde P. J., Chu B. S. Interfacial & colloidal aspects of lipid digestion //Advances in colloid and interface science. 2011. V. 165. №. 1. P. 14-22.
- 65 van Nieuwenhuyzen W., Tomás M. C. Update on vegetable lecithin and phospholipid technologies //European journal of lipid science and technology. 2008. V. 110. №. 5. P. 472-486.
- 66 Szuhaj, B.F., JuDong Y., Fereidoon S., “Lecithins.” Bailey’s industrial oil and fat products, 2005. P.1–86.
- 67 Szuhaj B. F. (ed.). Lecithins: sources, manufacture & uses. The American Oil Chemists Society, 1989. V. 12.
- 68 Kralova I., Sjöblom J. Surfactants used in food industry: a review //Journal of Dispersion Science and Technology. 2009. V. 30. №. 9. P. 1363-1383.

- 69 Küllenberg D. et al. Health effects of dietary phospholipids // *Lipids in health and disease*. 2012. V. 11. P. 1-16.
- 70 Ma J. K. C., Drake P. M. W., Christou P. The production of recombinant pharmaceutical proteins in plants // *Nature reviews genetics*. 2003. V. 4. №. 10. P. 794-805.
- 71 Linow F. *Lecithins: Sources, Manufacture & Uses*. Herausgegeben von BF Szuhaj. Seiten, zahlr. Abb. Und Tab. American Oil Chemists' Society, Champaign, Illinois, 1990. 283 p.
- 72 Canty D. J., Zeisel S. H. Lecithin and choline in human health and disease // *Nutrition reviews*. 1994. V. 52. №. 10. P. 327-339.
- 73 Malcolm C. A. et al. Maternal docosahexaenoic acid supplementation during pregnancy and visual evoked potential development in term infants: a double blind, prospective, randomized trial // *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*. 2003. V. 88. №. 5. P. F383-F390.
- 74 Uauy R., Dangour A. D. Nutrition in brain development and aging: role of essential fatty acids // *Nutrition reviews*. 2006. V. 64. №. Suppl_2. P. S24-S33.
- 75 Cohn J. S. et al. Dietary phospholipids, hepatic lipid metabolism and cardiovascular disease // *Current opinion in lipidology*. 2008. V. 19. №. 3. P. 257-262.
- 76 An B. K. et al. Dietary safflower phospholipid reduces liver lipids in laying hens // *Poultry Science*. 1997. V. 76. №. 5. P. 689-695.
- 77 Baghdasaryan A. et al. Role of hepatic phospholipids in development of liver injury in Mdr2 (Abcb4) knockout mice // *Liver International*. 2008. V. 28. №. 7. P. 948-958.
- 78 Milsom V. A. et al. Changes in cardiovascular risk factors with participation in a 12-week weight loss trial using a commercial format // *Eating behaviors*. 2014. V. 15. №. 1. P. 68-71.
- 79 Ramdath D. D. et al. Beyond the cholesterol-lowering effect of soy protein: a review of the effects of dietary soy and its constituents on risk factors for cardiovascular disease // *Nutrients*. 2017. V. 9. №. 4. P. 324.

- 80 Stremmel W, Gauss A. Lecithin as a therapeutic agent in ulcerative colitis. *Dig Dis*. 2013. V.31, № (3-4). P. 388-390.
- 81 Kim HY, Huang BX, Spector AA. Phosphatidylserine in the brain: metabolism and function. *Prog Lipid Res*. 2014. V. 10? № 56. P.1-18.
- 82 Moré MI, Freitas U, Rutenberg D. Positive effects of soy lecithin-derived phosphatidylserine plus phosphatidic acid on memory, cognition, daily functioning, and mood in elderly patients with Alzheimer's disease and dementia. *Adv Ther*. 2014. V.31, № 12. P. 1247-1262.
- 83 Harcharik S, Emer J. Steroid-sparing properties of emollients in dermatology. *Skin Therapy Lett*. 2014. V. 19, № 1. P. 5-10.
- 84 Wang TY, Liu M, Portincasa P, Wang DQ. New insights into the molecular mechanism of intestinal fatty acid absorption. *Eur J Clin Invest*. 2013. V.43, № 11. P.1203-1223.
- 85 Nagatomo A. et al. Daily intake of rosehip extract decreases abdominal visceral fat in preobese subjects: a randomized, double-blind, placebo-controlled clinical trial // *Diabetes, metabolic syndrome and obesity: targets and therapy*. 2015. V. 8. P.147-156.
- 86 Gao X. et al. Evaluation of antioxidant activities of rosehip ethanol extracts in different test systems // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2000. V. 80. №. 14. P. 2021-2027.
- 87 Winther K., Rein E., Kharazmi A. The anti-inflammatory properties of rose-hip / *Inflammopharmacology*. 1999. V. 7. P. 63-68.
- 88 Аналіз ринку соєвого і соняшникового шроту України. 2020 рік // Pro-consulting: [веб-сайт]. <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-soevogo-i-podsolnechnogo-shrota-ukrainy-2020-god> (дата звернення: 01.11.2023).
- 89 ДСТУ 3143:2013 М'ясо птиці. Загальні технічні умови. [Чинний від 2013-15-07]. Київ, 2013. 20 с. (Інформація та документація).
- 90 ДСТУ 4286:2004 Крохмаль картопляний. Технічні умови. Київ, 2005. 9 с.
- 91 ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою. Київ,

2017. 11 с.
- 92 ТУ У 46.38.029 Сало ковбасне хребтове, бокове та грудинка свиняча.
- 93 ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Київ, 2015. 23 с.
- 94 ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець (*Piper nigrum* L.) горошком чи змелений. Технічні умови. Частина 1. Чорний перець. Київ, 2010. 10 с.
- 95 ТУ У 19125454.001-97 Перець духмяний мелений. Київ, 1997. 10 с.
- 96 ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови. Київ, 2023. 11 с.
- 97 ТУ У -21.1-310035447-001:2013 Лецитин соняшниковий. Технічні умови. Дніпропетровськ, 2013. 14 с.
- 98 ТУ У 10.8-23288728-003:2019 Екстракт шипшини. Технічні умови. Запоріжжя, 2019. 12 с.
- 99 General standard for food additives codex stan 192-1995 Adopted in 1995. Revision 1997, 1999, 2001, 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2021. [Electronic resource]. Rome, 1995. URL: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B192-1995%252FCXS_192e.pdf (viewed on: 12.11.2023)
- 100 ДСТУ 4823.2:2007. Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги. (ISO 4823.2:1998, IDT). [Чинний від 2009-01-01]. Київ, 2008. 14 с. (Інформація та документація)
- 101 ДСТУ ISO 1442:2005. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (контрольний метод). (ISO 1442:1997, IDT). [Чинний від 2007-04-01]. Київ, 2007. 8 с. (Інформація та документація)
- 102 ДСТУ ISO 1841-2:2004. М'ясо та м'ясопродукти. Визначення вмісту хлоридів. Частина 2. Потенціометричний метод (ISO 1841-2:1996, IDT). [Чинний від 2006-01-01]. Київ, 2005. 10 с. (Інформація та документація).
- 103 ДСТУ ISO 5554:2005. Продукти м'ясні. Метод визначення вмісту крохмалю (Контрольний метод) (ISO 5554:1998, IDT). [Чинний від 2008-01-03]. Київ,

2008. 12 с. (Інформація та документація).
- 104 Гарбуз, В. Г., Агунова Л. В., Шлапак Г. В.. Лабораторний практикум з технології м'яса. Одеса: ОНАХТ, 2010. 294 с.
- 105 ДСТУ ISO 1443:2005 М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення загального вмісту жиру (ISO 1443:1973, IDT). З поправкою. [Чинний від 2008-01-03]. Київ, 2008. 12 с. (Інформація та документація).
- 106 ДСТУ ISO 2918:2005 м'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення загального вмісту нітриту (контрольний метод) [Чинний від 2007-01-04]. Київ, 2007. 9 с. (Інформація та документація).
- 107 Експрес-методи дослідження безпечності і якості харчових продуктів: навч.посібник / В.В.Євлаш, С.О.Самойленко, Н.О.Отрошко, І.А.Буряк. Х.: ХДУХТ, 2016. 336 с.
- 108 ДСТУ 8720:2017 Вироби ковбасні та продукти з м'яса. Методи визначення мікробного забруднення. [Чинний від 2019-01-01]. Київ, 2019. 32 с. (Інформація та документація).
- 109 Маркова С. В. Соціальний ефект інвестицій / С. В. Маркова // Вісник Запорізького національного університету. Економічні науки. Запоріжжя, 2010. № 1 (5). С. 32–37
- 110 ДСТУ 4529:2006 Ковбаси варені з м'яса птиці та м'яса кролів. Загальні технічні умови. [Чинний від 2006-01-01]. Київ, 2006. 24 с. (Інформація та документація).
- 111 Наказ МОЗ України № 1073 від 03.09.2017 Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії [веб-сайт]. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text> (дата звернення 11.11.2023)
- 112 Технологія м'яса та м'ясних продуктів: підручник / М. М. Клименко, Л. Г. Віннікова, І. Г. Береза та ін. ; за ред. М. М. Клименка. Київ: Вища освіта, 2006. 640 с.
- 113 Родіна О.В. Аналіз ринку м'яса птиці в Україні: сучасний вектор у контексті продовольчої безпеки. Підприємництво та інновації. 2022. Вип. 23. С. 91–96.

- 114 Статистичний щорічник України: статистичний збірник. Київ: Державна служба статистики України, 2021. 453 с.
- 115 Про затвердження наборів продуктів харчування, наборів непродовольчих товарів та наборів послуг для основних соціальних і демографічних груп населення: Постановою Кабінету Міністрів України від 14.04.2000р. № 656. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/656-2000-%D0%BF#Text> (дата звернення: 2.11.2023).
- 116 Вино, корм для тварин та квіти: порівнюємо споживчі кошики в Україні, США та країнах Європи: стаття. URL: <https://www.slovoidilo.ua/2020/01/24/infografika/suspilstvo/vyno-korm-tvaryn-ta-kvity-porivnyuyemo-spozhyvchi-koshyky-ukrayini-sshata-krayinax-yevropy> (дата звернення: 29.01.2023).
- 117 Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України у 2020 році: статистичний збірник. Київ : Державна служба статистики України, 2021. 59 с.
- 118 Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломного проекту для спеціальності 7.091.707/ Укладачі С. М. Дідух, В. А. Самофанова, С. О. Магденко. Одеса, ОНАХТ: 2017 р. 44 с.
- 119 Правила охорони праці під час роботи в хімічних лабораторіях Наказ МНС України 11.09.2012 № 1192 URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1648-12#n17> (дата звернення 12.11.2023 р.)