

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

**ПОГОДЖЕНО**

Декан факультету харчових технологій та  
управління якістю продукції АПК

Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

Завідувач кафедри технології м'ясних,  
рибних та морепродуктів

\_\_\_\_\_ Олександр САВЧЕНКО

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 р.

**МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

на тему: «Удосконалення технології м'ясних продуктів на основі  
органічного м'яса кроликів з включенням білково-вуглеводних композитів  
рослинного походження»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки  
м'яса»

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

**Гарант освітньої програми**

д.т.н., професор

\_\_\_\_\_ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

**Керівник магістерської роботи**

к.с.г.н., доцент

\_\_\_\_\_ Оксана ПИЛИПЧУК

**Виконав**

\_\_\_\_\_ Захар ЛУБ'ЯНКО

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. завідувача кафедри технології  
м'ясних, рибних та морепродуктів

Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

р.

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ  
РОБОТИ СТУДЕНТУ**

**Луб'янку Захару Івановичу**

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса»

Програма підготовки освітньо-професійна

Тема магістерської роботи: **«Удосконалення технології м'ясних продуктів на  
основі органічного м'яса кроликів з включенням білково-вуглеводних  
композитів рослинного походження»**

Затверджена наказом ректора НУБіП України від 25.11.2024 р. № 2093 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 01.12.2025 року

Вихідні дані до магістерської роботи

вид продукту – м'ясний хліб; сировина – кролик, ВБК; лабораторні прилади та  
обладнання; хімічні реактиви; економічно-статистична інформація для  
розрахунків економічної ефективності.

Перелік питань, що підлягають дослідженню: огляд літературних джерел;  
організація, об'єкти, предмети і методи досліджень; результати дослідження та їх  
аналіз; розрахунки економічної ефективності; висновки; список використаної  
літератури.

Дата видачі завдання «12» лютого 2025 р.

Керівник магістерської роботи \_\_\_\_\_ Оксана ПИЛИПЧУК

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Захар ЛУБ'ЯНКО

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається з 5 розділів, виконана на 56 сторінках, проілюстрована 11 таблицями, 5 малюнками та містить 47 бібліографічних джерел.

Завдання магістерської роботи – наукове обґрунтування та практична перевірка технології виготовлення м'ясного хліба з кролика із застосуванням білково-вуглеводних добавок.

Предмет вивчення – процес виготовлення м'ясного хліба з кролика із застосуванням білково-вуглеводних добавок.

Сфера дослідження – білково-вуглеводні добавки на основі сочевиці, яблучної клітковини, сухого молока та яєчного білка та їхній вплив на формування показників якості та безпечності готового виробу.

У межах праці визначено органолептичні, фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники якості м'ясного хліба, зокрема рівень вологи, активність води, рН, вологоутримуючу здатність, структурно-механічні властивості та інші характеристики, що впливають на споживчі властивості продукту. Здійснено комплексну оцінку якості нового виробу та розраховано економічну доцільність його виробництва.

У підсумку дослідження створено технологію виготовлення м'ясного виробу з кролика із застосуванням білково-вуглеводних добавок та розроблено найкращі рецептури для різних споживчих груп.

Ключові слова: м'ясна продукція, кролик, білково-вуглеводні добавки, сочевиця, яблучна клітковина, технологія, рецептура, якість.

## ЗМІСТ

|   |    |
|---|----|
| ВСТУП.....  | 5  |
| РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ .....  | 7  |
| 1.1. Асортимент м'ясних продуктів з органічної сировини.....  | 7  |
| 1.2. Характеристика м'яса кроля як дієтичної та органічної сировини .....   | 9  |
| 1.3. Аналіз використання білково-вуглеводних композитів в м'ясній промисловості .....                               | 14 |
| РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....  | 16 |
| 2.1. Організація, об'єкти, послідовність та схема проведення досліджень .   | 16 |
| 2.2. Методика досліджень .....  | 18 |
| РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВУГЛЕВОДНО-БІЛКОВИХ КОМПОЗИТІВ .....             | 20 |
| 3.1. Обґрунтування вибору компонентів рецептури м'ясної продукції з кролика з білково-вуглеводними композитами..... | 20 |
| 3.2. Розроблення технології м'ясного продукту з органічного м'яса кролика з ВБК.....                                | 21 |
| 3.3. Дослідження органолептичних показників розробленого продукту .....   | 24 |
| 3.4. Дослідження фізико-хімічних показників м'ясного продукту з кролика і ВБК .....                                 | 27 |
| РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ.....  | 34 |
| РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ .....   | 47 |
| ВИСНОВКИ .....  | 52 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....   | 53 |

## ВСТУП

У сучасному світі, коли питання здорового харчування та екологічної безпеки набувають все більшої ваги, особливу увагу приділяють розробці інноваційних технологій виробництва м'ясних продуктів. Зростаючий попит на органічну та функціональну продукцію зумовлює необхідність пошуку нових рішень для покращення якості, поживної цінності та технологічних властивостей м'ясних виробів. Одним із перспективних напрямів у цій галузі є використання органічного м'яса кроликів, яке відрізняється низьким вмістом жиру, високою білковою цінністю, балансом незамінних амінокислот та доброю засвоюваністю.

Проте, незважаючи на численні переваги, м'ясо кроликів має певні технологічні обмеження, такі як недостатня зв'язуюча здатність та схильність до висушування під час термічної обробки. Для усунення цих недоліків та підвищення харчової цінності продуктів доцільно використовувати білково-вуглеводні композити рослинного походження. Такі інгредієнти, як сухі білки, сухе молоко вуглеводні компоненти з сочевиці та яблучна клітковина можуть не лише покращити структуру та соковитість виробів, а й збагатити їх корисними фітонутрієнтами, клітковиною та мінералами.

**Метою** даної магістерської роботи є наукове обґрунтування та розробка удосконаленої технології виробництва м'ясних продуктів на основі органічного м'яса кроликів із застосуванням білково-вуглеводних композитів рослинного походження. Для досягнення поставленої мети передбачається вирішити такі **завдання**:

1. Провести аналіз сучасних наукових досліджень та ринкових тенденцій у сфері виробництва функціональних м'ясних продуктів.
2. Дослідити хімічний склад, функціонально-технологічні властивості м'яса кроликів та рослинних композитів.
3. Визначити оптимальні співвідношення та види білково-вуглеводних добавок для поліпшення якості готових продуктів.

4. Розробити рекомендації щодо технологічних параметрів виробництва (режими обробки, дозування інгредієнтів, терміни зберігання тощо).

**Актуальність дослідження** полягає у поєднанні органічної сировини з функціональними рослинними компонентами, що відповідає сучасним вимогам до здорового харчування та сталого виробництва. Використання м'яса кролика у поєднанні з рослинними композитами дозволить створити продукти зі збалансованим амінокислотним складом, підвищеним вмістом клітковини та зниженим рівнем насичених жирів, що є важливим для профілактики харчових захворювань.

## РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Асортимент м'ясних продуктів з органічної сировини

М'ясна продукція з органічної сировини, зокрема з м'яса кролика, представляє собою актуальну та сучасну категорію харчових продуктів. Вона поєднує в собі високі смакові якості та значну поживну цінність, що робить її придатною для здорового харчування різних груп населення. Сучасний асортимент такої продукції відрізняється значним розмаїттям — від класичних напівфабрикатів до готових виробів з інноваційними функціональними добавками.

Основним критерієм класифікації виступає вид використовуваної сировини, де м'ясо кролика є одним з найбільш цінних інгредієнтів. Воно характеризується низьким вмістом жиру, високим відсотком білка (21-23%) та ніжною структурою, що забезпечує легке засвоєння. Продукція на основі м'яса кролика часто поєднується з іншими видами органічного м'яса, такими як яловичина або птиця, для створення збалансованого амінокислотного складу та поліпшення смакового профілю.

Сучасний ринок пропонує широкий спектр рецептур, адаптованих під різні потреби споживачів. Класичні вироби орієнтовані на натуральний смак м'яса з мінімальним набором спецій. Окрему категорію складають вироби з овочевими добавками, де використовуються морква, кабачок, броколі у співвідношенні 15-20%, що підвищує вітамінну цінність і покращує текстурні властивості. Для підвищення поживної цінності також розроблені вироби з крупами, зокрема з рисом або гречкою, які є джерелом складних вуглеводів.

Асортимент органічної м'ясної продукції відрізняється різноманіттям не лише за видами м'яса, але й за формами випуску та призначенням. Характеристику основних видів м'ясної продукції з органічної сировини можна розглянути в таблиці 1.1.

## Характеристика основних видів м'ясної продукції з органічної сировини

| Вид продукції                               | Основа                 | Вміст білка | Вміст жиру | Особливості                                | Термін зберігання (діб) |
|---|------------------------|-------------|------------|--|-------------------------|
| Фаршовані вироби                            | Яловичина, кролик      |             |            | Ніжна консистенція, збалансований склад    |                         |
| Ковбаски сардельки                          | Свинина, телятина      |             |            | Ніжний смак, натуральна оболонка           |                         |
| Паштети                                     | Кролик, курка, печінка |             |            | Делікатна текстура, багатий смак           |                         |
| Рулети                                      | Індичка, яловичина     |             |            | З овочевими начинками, прянощами           |                         |
| Напівфабрикат и високого ступеня готовності | Різні види м'яса       |             |            | Зручність використання, різноманітність    |                         |
| Спеціалізовані вироби                       | Кролик, індичка        |             |            | Дієтичні властивості, знижена калорійність |                         |
| Вироби з овочевими добавками                | Різні види м'яса       |             |            | Збагачені вітамінами, збалансований склад  |                         |

Технологічний процес виробництва органічної м'ясної продукції орієнтований на збереження натуральних якостей сировини. Він включає щадне подрібнення м'яса, що дозволяє зберегти структуру, ретельне дозування інгредієнтів згідно з рецептурою та обережне перемішування. Термічна

обробка, така як запікання при помірних температурах або паровий прогрів, забезпечує безпеку продукту, мінімізуючи втрати корисних речовин. Охолодження проводиться за спеціальними режимами для збереження форми, соку та якості готового виробу.

Сьогодні спостерігається активне впровадження інновацій у галузі органічних м'ясних продуктів. Особливу увагу приділяють функціональним продуктам, збагаченим про- та пребіотиками, а також поліненасиченими жирними кислотами. Напрямок «clean label», що передбачає використання мінімальної кількості простих та зрозумілих споживачу інгредієнтів, є одним з ключових. Перспективи розвитку асортименту пов'язані з розробкою персоналізованих рішень для різних дієтичних потреб та вдосконаленням екологічно чистого пакування для подовження термінів придатності без використання консервантів.

## **1.2. Характеристика м'яса кроля як дієтичної та органічної сировини**

М'ясо кроля за своїми біохімічними властивостями значно випереджає більшість звичних видів м'ясної продукції. Це викликано невеликим вмістом сполучної тканини (1,5-2,5% проти 10-15% у яловичини) та специфічним складом білків. Білкова частка кролятини складається з 18-21% міофібрилярних білків (актин, міозин), 2-3% саркоплазматичних білків і лише 1-1,5% колагену. Така будова гарантує не лише високу харчову якість, але й відмінні виробничі характеристики сировини. Вивчення останніх років демонструють, що білки м'яса кролика мають коефіцієнт засвоєння 95-97%, що є одним з найвищих значень серед тваринних білків.

Амінокислотний профіль м'яса кролика відрізняється оптимальним балансом як замісних, так і незамінних амінокислот. Особливо варто відзначити високий вміст лізину (8,5-9,0 г/100 г білка), який є лімітуючою амінокислотою в рослинних білках. Аргінін, який міститься в кількості 6,2-6,8 г/100 г білка, відіграє ключову роль у роботі серцево-судинної системи та імунному захисті. Важливим аспектом є співвідношення триптофану до

гідрофобних амінокислот (1:9), що близьке до ідеального для синтезу серотоніну. Амінокислотний склад вказаний в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Амінокислотний склад м'яса кроликів (г/100 г білка)

| Амінокислота | Кролятина | Яловичина | Курятина | Норма FAO/WHO |
|--------------|-----------|-----------|----------|---------------|
| Лізин        | 8.7       | 7.2       | 7.8      | 5.8           |
| Метіонін     | 2.5       | 2.3       | 2.4      | 2.2           |
| Треонін      | 4.3       | 3.9       | 4.0      | 3.4           |
| Триптофан    | 1.2       | 1.0       | 1.1      | 1.1           |
| Валін        | 5.1       | 4.8       | 4.9      | 3.5           |
| Лейцин       | 7.8       | 7.0       | 7.2      | 6.6           |
| Ізолейцин    | 4.5       | 4.1       | 4.3      | 2.8           |
| Фенілаланін  | 4.0       | 3.8       | 3.9      | 3.8           |

Біологічна цінність білків м'яса кролика оцінюється в 85-90%, що є виключно високим показником. Коефіцієнт ефективності білка (PER) становить 3,5-3,8, а чиста утилізація білка (NPU) - 80-82%. Такі високі показники обумовлені не лише повноцінним амінокислотним складом, але й низьким вмістом антинутрієнтів та інгібіторів протеаз, які можуть знижувати засвоєння білків. Дослідження In Vitro демонструють, що пептиди, які утворюються при травленні кролика, мають додаткові біоактивні властивості, включаючи антиоксидантну та антигіпертензивну активність.

У порівнянні з іншими видами м'яса, м'ясо кролика демонструє ряд переваг. Вміст незамінних амінокислот у ній на 15-20% вищий, ніж у яловичини, і на 10-12% вищий, ніж у курятини. Особливо варто відзначити оптимальне співвідношення лізину до аргініну (1:1,2), яке є важливим фактором профілактики атеросклерозу. Кролятина також містить значну кількість гістидину (3,2-3,5 г/100 г білка), який є особливо важливим для дітей раннього віку. Показники якості білка вказані в таблиці 1.3.

## Показники якості білка різних видів м'яса

| Показник                      | Кролятина | Яловичина | Свинина   | Курятина  |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Біологічна цінність (%)       | 85-90     | 75-80     | 70-75     | 80-85     |
| Коефіцієнт ефективності білка | 3.5-3.8   | 2.5-2.8   | 2.7-3.0   | 3.0-3.2   |
| Чиста утилізація білка (%)    | 80-82     | 73-75     | 70-72     | 75-78     |
| Амінокислотний скоринг        | 1.05-1.08 | 0.95-0.98 | 0.92-0.95 | 1.00-1.02 |

Якість білкового компоненту м'яса кроля значно варіюється в залежності від низки чинників. Вік тварини є вирішальним - молоді кролі (70-90 днів) мають білок з оптимальним амінокислотним балансом, тоді як у дорослих тварин (понад 120 днів) збільшується вміст проліну за рахунок зростання частки сполучної тканини. Порода також відіграє важливу роль - м'ясні породи (Каліфорнійський, Новозеландський білий) відрізняються на 5-7% вищим вмістом незамінних амінокислот порівняно з м'ясо-шкурковими породами. Раціон годівлі може змінювати амінокислотний склад на 10-15% - використання бобових культур підвищує вміст лізину, а додавання олійних культур збільшує частку сірковмісних амінокислот.

Унікальний амінокислотний склад м'яса кролика має важливе фізіологічне значення. Високий вміст лізину (8,7 г/100 г білка) сприяє кращому засвоєнню кальцію та формуванню кісткової тканини. Метіонін (2,5 г/100 г білка) бере участь у процесах детоксикації та синтезі глутатіону - потужного ендогенного антиоксиданту. Триптофан (1,2 г/100 г білка) є попередником серотоніну, який регулює настрій та сон. Кролятина особливо рекомендована для харчування пацієнтів із захворюваннями шлунково-кишкового тракту, оскільки її білки легко засвоюються і не навантажують травну систему. Дослідження останніх років також вказують на потенційну роль пептидів м'яса кроля у профілактиці метаболічного синдрому.

М'ясо кроликів є цінним джерелом мікро- та макроелементів, необхідних для нормального функціонування організму людини. Серед макроелементів

особливо виділяється високий вміст фосфору (220-240 мг/100 г) і калію (330-350 мг/100 г), які відіграють ключову роль у роботі м'язової та нервової систем. Залізо в м'ясі (3,0-3,5 мг/100 г) перебуває у легкозасвоюваній гемовій формі, що робить цей продукт особливо корисним для профілактики анемії. Цинк селен (15-18 мкг/100 г) виконує важливу антиоксидантну функцію. Вміст мінеральних речовин у м'ясі кроликів вказаний в таблиці 1.4.

*Таблиця 1.4*

Вміст мінеральних речовин у м'ясі кроликів (на 100 г продукту)

| Мінеральні речовини | Кількість | % від добової норми |
|---------------------|-----------|---------------------|
| Калій               | 335 мг    | 13%                 |
| Фосфор              | 230 мг    | 29%                 |
| Залізо              | 3,2 мг    | 23%                 |
| Цинк                | 2,8 мг    | 25%                 |
| Селен               | 16 мкг    | 29%                 |
| Магній              | 25 мг     | 6%                  |

М'ясо кроля містить практично всі вітаміни групи В у значних кількостях. Особливо варто відзначити високий вміст вітаміну В12 (1,5-2,0 мкг/100 г), який є критично важливим для кровотворення та роботи нервової системи. Ніацин (вітамін РР) у кількості 6,5-7,5 мг/100 г сприяє нормалізації ліпідного обміну та підтримці здорового стану шкіри. Вітамін В6 (0,4-0,5 мг/100 г) бере участь у більш ніж 100 ферментативних реакціях, включаючи метаболізм амінокислот. Важливою особливістю є практична відсутність вітаміну С і вітаміну D, що необхідно враховувати при складанні збалансованого раціону. Вміст вітамінів у м'ясі кролів вказаний в таблиці 1.5.

Мінеральні речовини та вітаміни в м'ясі кроля відрізняються високою біодоступністю завдяки оптимальному співвідношенню з іншими компонентами м'яса. Наприклад, залізо засвоюється на 20-25% краще, ніж з рослинних продуктів, завдяки наявності гемової форми заліза та сприяючому впливу м'ясних білків. Цинк демонструє засвоєння на рівні 35-40%, що значно

вище, ніж у рослинних джерел. Вітаміни групи В знаходяться у зв'язаній з білками формі, що захищає їх від руйнування під час термічної обробки та забезпечує їхню стабільність.

*Таблиця 1.5*

Вміст вітамінів у м'ясі кроликів (на 100 г продукту)

| Вітаміни             | Кількість | % від добової норми |
|----------------------|-----------|---------------------|
| В1 (тіамін)          | 0,12 мг   | 10%                 |
| В2 (рибофлавін)      | 0,18 мг   | 15%                 |
| В3 (ніацин)          | 7,0 мг    | 44%                 |
| В6 (піридоксин)      | 0,45 мг   | 35%                 |
| В9 (фолієва кислота) | 8 мкг     | 2%                  |
| В12 (кобаламін)      | 1,8 мкг   | 75%                 |

У порівнянні з іншими видами м'яса, м'ясо кроля містить на 15-20% більше заліза, ніж куряче м'ясо, і на 25-30% більше цинку, ніж яловичина. Вміст селену в м'ясі кролика майже вдвічі перевищує показники свинини. Що стосується вітамінів, то кролик випереджає інші види м'яса за вмістом вітаміну В12 (на 30-35% більше, ніж у яловичини) та вітаміну РР (на 20-25% більше, ніж у курячого м'яса). При цьому вона містить менше насичених жирів, що сприяє кращому засвоєнню мікронутрієнтів.

Спосіб кулінарної обробки значно впливає на збереження мінеральних речовин і вітамінів у м'ясі кроля. Найбільш щадними методами є: приготування на пару (зберігає 90-95% мінералів і 80-85% вітамінів); тушкування при низьких температурах (85-90% мінералів і 70-75% вітамінів); запікання у фользі (80-85% мінералів і 65-70% вітамінів).

Традиційне смаження призводить до втрати до 40% вітамінів групи В і до 25% мінеральних речовин, особливо калію та магнію. Тривале кип'ятіння також знижує поживну цінність через перехід мінералів у бульйон.

## **Аналіз використання білково-вуглеводних композитів в м'ясній промисловості**

Білкова-вуглеводна суміш на базі сочевиці, яблучної клітковини, сухого молока та яєчного білка є чудовим рішенням для оптимізації технології виготовлення м'ясної продукції. Сочевичний білок (25-28% білка) надає збалансований амінокислотний профіль, компенсуючи дефіцит окремих амінокислот у м'ясній сировині. Яблучна клітковина із її винятковою вологоутримуючою здатністю (до 15 мл води на 1 г) унеможливує висихання м'ясного хліба під час термічного оброблення та зберігання. Сухе молоко (32-36% білка) посилює емульсійну стійкість фаршу та сприяє формуванню однорідної пористої будови. Яєчний білок, що денатурує при 62-65°C, утворює міцну структурну основу, яка унеможливує розколювання м'ясної продукції при випіканні.

Введення композитів в обсязі 5-10% до базової рецептури м'ясного хлібця дає змогу досягти суттєвого поліпшення технологічних характеристик. Водоутримувальна спроможність зростає на 25-30%, що гарантує сталу вологість фінального виробу протягом усього періоду зберігання. Гелеутворювальні властивості яєчного білка разом із сочевичним білком дозволяють утворити стабільну рівномірну будову, що дуже важливо для м'ясної продукції з різноманітними добавками. Дослідження демонструють, що найкраще співвідношення складників концентрату для м'ясної продукції складає: сочевиця – 40%, яблучна клітковина – 25%, сухе молоко – 20%, яєчний білок – 15%.

Технологія внесення концентрату у виробництво м'ясної продукції потребує дотримання певних умов. Композит радять попередньо гідратувати у співвідношенні 1:3 (композит:вода) протягом 20-30 хвилин перед додаванням до м'ясної сировини. Температурний режим випікання має бути оптимізований з урахуванням особливостей яєчного білка – початкова температура не повинна перевищувати 70°C для уникнення інтенсивної денатурації.

Тривалість випікання збільшується на 10-15% порівняно з традиційними рецептурами через підвищену вологість маси.

Використання композиту позитивно впливає на органолептичні властивості м'ясної продукції. Сочевиця надає нейтральний смаковий профіль, не приглушуючи природний м'ясний аромат. Сухе молоко дає готовому виробу м'який молочний відтінок та сприяє формуванню апетитної скоринки під час випікання. Яблучна клітковина підтримує належну вологість, унеможливаючи появу сухих ділянок у готовому продукті.

Застосування білково-вуглеводних композитів дає змогу зменшити вартість м'ясного продукту на 15-20% завдяки зменшенню витрат головної м'ясної сировини. Водночас технологічні параметри готового виробу поліпшуються, а термін зберігання зростає на 25-30%. Сучасні наукові пошуки зосереджені на вдосконаленні співвідношення складових для різних температурних умов випікання та створення загальних композитів для різних типів м'ясної продукції.

## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Організація, об'єкти, послідовність та схема проведення досліджень

Під час виконання магістерської роботи застосовували як теоретичні, так і експериментальні методи дослідження, націлені на вивчення дієвості інноваційних способів застосування білково-вуглеводних композитів у методиці виготовлення м'ясної продукції з кролика.

Дослідження проводилися згідно з розробленою схемою (рис. 2.1), яка зображує послідовність реалізації окремих кроків та зв'язок між ними. Експериментальну частину роботи виконували в лабораторії кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Об'єктом дослідження поставлено процес виготовлення м'ясного продукту з кролика з додаванням білково-вуглеводної композиції.

Предметом дослідження є інноваційні способи внесення білково-вуглеводних домішок на основі сочевиці, яблучної клітковини, сухого молока та яєчного білка й їхній вплив на якість фінальної продукції.

Завданням роботи є наукове обґрунтування та практична перевірка результативності найсучасніших способів використання білково-вуглеводних композитів для вдосконалення технології створення м'ясної продукції з кролика.

Як головну сировину використовували м'ясо кролика - дієтичний виріб з високою поживною цінністю, збалансованим білковим складом і добрими смаковими якостями. Білково-вуглеводні композити включали сочевичний білок, яблучну клітковину, сухе молоко та яєчний білок у різних співвідношеннях.

Оцінку якості м'ясної сировини та готового м'ясного хліба проводили за загальноприйнятими процедурами, регламентованими національними

стандартами (ДСТУ, ISO), а також за спеціальними методами, зокрема: визначення органолептичних показників за п'ятибальною шкалою; визначення фізико-хімічних параметрів (вологість, вміст білка, жиру, зольність); визначення здатності до зв'язування води та утримування жиру; визначення активності води та рН; визначення структурно-механічних властивостей (міцність, еластичність).

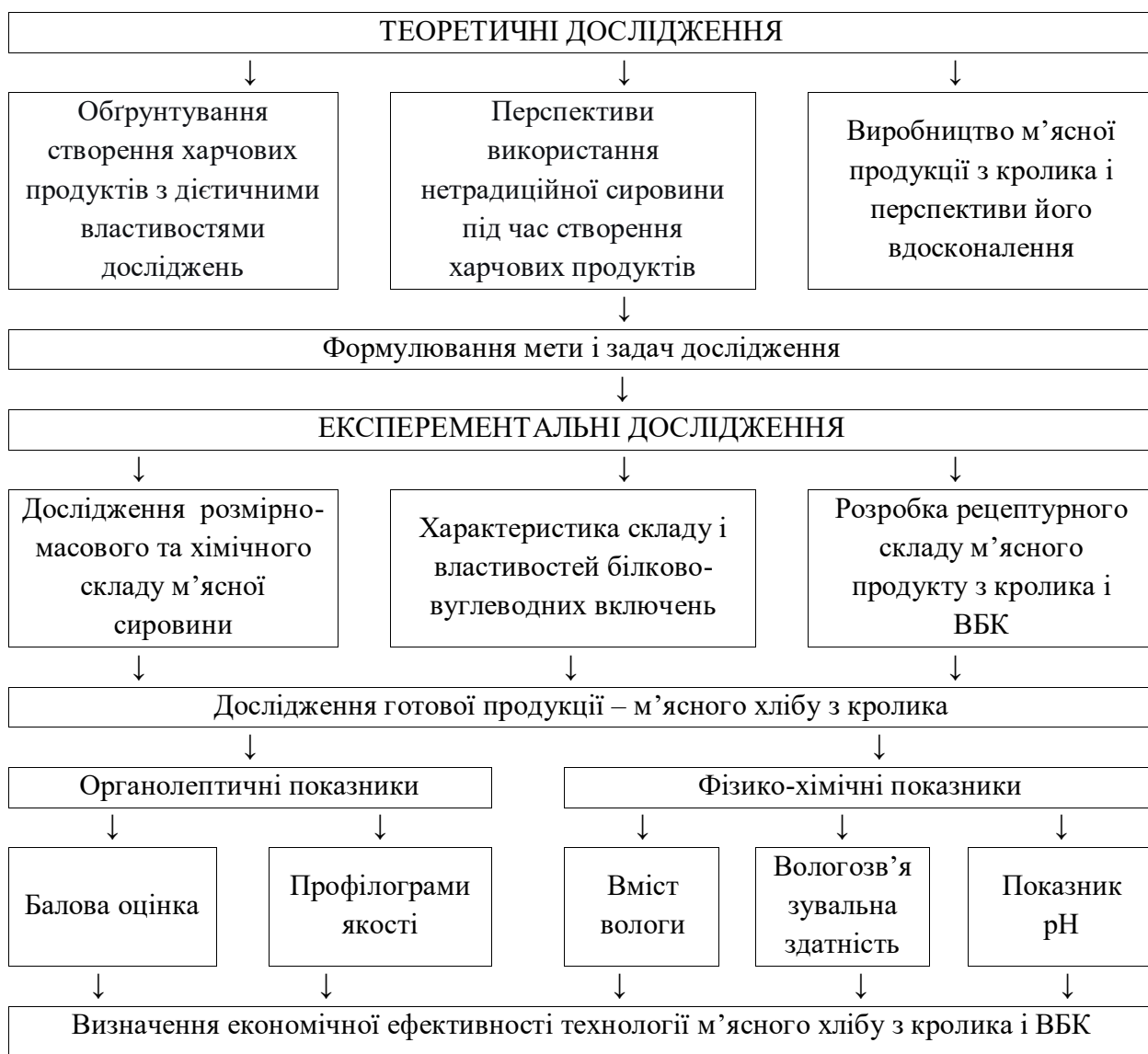


Рис. 2.1 Схема проведення експериментальних досліджень

Одержані висновки дали змогу зіставити вплив різних співвідношень білково-вуглеводних домішок на якість фінального м'ясного продукту та знайти найбільш дієвий технологічний варіант для виробництва продукції з

покращеними споживчими характеристиками. Дослідження також охоплювали аналіз впливу різних умов термічної обробки на формування будови та збереження поживних речовин у готовому виробі.

## 2.2. Методика досліджень

Експериментальні дослідження проводили з використанням сучасних стандартних і загальноприйнятих методів фізико-хімічних, функціонально-технологічних, структурно-механічних, органолептичних досліджень, математичного моделювання статичної обробки результатів досліджень. Так, під час проведення аналізу отриманих результатів орієнтувалися на вимоги нормативної документації ДСТУ 4437:2005.

Підготовку проб досліджуваних зразків для органолептичних, функціонально-технологічних, структурно-механічних, фізико-хімічних досліджень здійснювали за ДСТУ 7963:2015.

Прийняті в роботі показники на різних етапах дослідження визначали наступними методиками:

1. Водневий показник (рН) – потенціометричним методом згідно з ДСТУ ISO 2917 – 2001;
2. Масову частку вологи визначали методом висушування зразка продукту до постійної маси за температури 100-105 °С за ДСТУ ISO 1442:2005;
3. Здатність до зв'язування вологи визначали у трьох паралельних визначеннях методом пресування досліджуваної проби масою 0,3 г вантажем масою в 1 кг, сорбції виділеної під тиском вологи фільтрувальним папером і визначенні кількості відділеної вологи за площею вологої плями на фільтрувальному папері за методикою.

Вміст зв'язаної вологи розраховують за допомогою формул:

$$x_1 = \frac{(a-8,4 \times b)}{m} \times 100, \quad (2.1)$$

$$x_2 = \frac{(a-8,4 \times b)}{a} \times 100 \quad (2.2)$$

де  $x_1$  – вміст зв'язаної вологи, % до маси;

$x_2$  – вміст зв'язаної вологи, % до загальної вологи;

$a$  – загальний вміст вологи в наважці,  $\text{cm}^2$ ;

$b$  – площа вологої плями,  $\text{cm}^2$ ;

$m$  – маса наважки м'яса, мг.

4. Масову частку золи визначали ваговим методом, після мінералізації наважки продукту в муфельній печі при температурі 500-600 °С за ДСТУ ISO 936:2008;

5. Якість м'ясної продукції оцінювали на основі результатів органолептичної оцінки приготованих продуктів. Органолептичні показники м'ясних виробів визначали відповідно до стандарту ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості». Органолептичні показники у експериментальних зразках оцінювали профільним методом з використанням п'ятибальної шкали і графічно зображували у вигляді профілограм.

6. Енергетичну цінність готових виробів визначали розрахунковим методом приймаючи енергетичну цінність 1 г білку – 4,0 ккал, 1 г жиру – 9,0 ккал, 1 г вуглеводів – 4,0 ккал.

Харчову цінність продукту визначали по формулі збалансованого харчування, розробленій у Інституті харчування РАМН під керівництвом академіка О.О. Покровського, шляхом розрахунку відсотку відповідності (інтегрального сора) кожного із найбільш важливих компонентів продукту.

## **РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ М'ЯСНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВУГЛЕВОДНО-БІЛКОВИХ КОМПОЗИТІВ**

### **3.1. Обґрунтування вибору компонентів рецептури м'ясної продукції з кролика з білково-вуглеводними композитами.**

До складу розробленої рецептури м'ясної продукції входить м'ясо кролика, білково-вуглеводні включення (сочевиця, яблучна клітковина, сухе молоко, яєчний білок), цибуля, яйця, а також прянощі та ароматизатори для формування смакового балансу.

Створення комбінованих м'ясних виробів із застосуванням білково-вуглеводних включень дає змогу цілеспрямовано впливати на харчову цінність, структурно-механічні властивості виробів та економно застосовувати м'ясну сировину. Використання кролячого м'яса як головного джерела білка зумовлене його високою біологічною цінністю та невеликим вмістом жиру.

Сформовані рецептури належать до харчової, а саме м'ясної галузі, та можуть бути застосовані при виготовленні виробів загального споживання, дитячого й лікувально-профілактичного харчування. Застосування білково-вуглеводних добавок дозволяє покращити функціонально-технологічні показники фаршу, збільшити вихід готової продукції та наситити продукт додатковими нутрієнтами.

Унаслідок удосконалення технології та створення рецептур м'ясної продукції з кролика з додаванням білково-вуглеводних добавок було виконано низку експериментів щодо вивчення якісних ознак цих виробів. За підсумками дослідження були відібрані найкращі за органолептичними критеріями, поживною та біологічною цінністю рецептури. Рецептури створених варіантів м'ясного хліба наведено у таблиці 3.1.

## Рецептури розроблених м'ясних хлібів

| Компонент   | Контроль (%) | Дослід 1 (5 % БВК) | Дослід 2 (7 % БВК) | Дослід 3 (10 % БВК) |
|---|--------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| М'ясо кроля (обвалене)  | 65.0         | 63.0               | 62.0               | 60.0                |
| Свинячий жир  | 10.0         | 10.0               | 10.0               | 10.0                |
| Олія оливкова   | 5            | 4                  | 3,5                | 3                   |
| Цибуля  | 5.0          | 5.0                | 5.0                | 5.0                 |
| Морква  | 4.0          | 4.0                | 4.0                | 4.0                 |
| Курячі яйця (жовток)  | 2.0          | 2.0                | 2.0                | 2.0                 |
| Сіль кухонна  | 1.0          | 1.0                | 1.0                | 1.0                 |
| Перець чорний мелений   | 0.2          | 0.2                | 0.2                | 0.2                 |
| Вода питна  | 7.8          | 5.8                | 5.3                | 4.8                 |
| БВК (сочевиця + клітковина яблука + сухе молоко + яєчний білок) | –            | 5.0                | 7.0                | 10.0                |

**Склад БВК:**

Сочевиця – 40 %

Клітковина яблучна – 20 %

Сухе молоко – 25 %

Яєчний білок сухий – 15 %

**3.2. Розроблення технології м'ясного продукту з органічного м'яса кролика з БВК**

Технологічний цикл виробництва м'ясного хліба включає наступні етапи: підготовку сировини та допоміжних матеріалів, обвалювання та жилування, подрібнення, фасування фаршу, формування, запікання, охолодження, оцінку якості та зберігання.

*Сировина.* До основної сировини, що призначена для виготовлення м'ясного хліба, відносять м'ясо кролика, яке вирізняється високим вмістом повноцінних білків, збалансованим амінокислотним складом і низьким вмістом жиру. Для виробництва м'ясного хліба використовується різноманітна додаткова сировина: білково-вуглеводні добавки (сочевиця, яблучна клітковина, сухе молоко, яєчний білок), овочева сировина (цибуля ріпчаста, морква), яйця, приправи та рослинні олії.

*Підготовка сировини та допоміжних матеріалів.* М'ясо кролика розморожують, вилучають кістки, сухожилля та сполучні тканини. Після жилювання м'ясо подрібнюють на кутерах. Цибулю ріпчасту та моркву подрібнюють відповідно рецептурі. Білково-вуглеводні композити готують шляхом змішування соєвничного білку, яблучної клітковини, сухого молока та яєчного білку у визначених рецептурою частках.

*Приготування м'ясної маси.* Подрібнене м'ясо кролика змішують з білково-вуглеводними композитами, овочевими компонентами та приправами. Спочатку завантажують м'ясну сировину, потім додають гідратовані білково-вуглеводні добавки, овочі, яйця, приправи. Білково-вуглеводні добавки гідратують водою  $t=85^{\circ}\text{C}$  у співвідношенні 1:3. Сіль та приправи додають відповідно до рецептури. Отриману масу ретельно перемішують до досягнення однорідної консистенції.

*Формування м'ясної продукції.* М'ясну масу складають у спеціальні металеві форми з нержавіючої сталі. Заповнюють форми щільно без повітряних порожнин. Маса фаршу у кожній формі становить 1,0-1,5 кг. Форми закривають кришками для забезпечення рівномірного прогрівання.

*Термообробка м'ясної продукції.* Фарш у формах запікають в електричних печах протягом 45-50 хвилин. Температурний режим випікання поступово підвищують від  $70^{\circ}\text{C}$  до  $180^{\circ}\text{C}$ . Запікання вважається завершеним, коли температура у центрі м'ясного виробу досягає  $72-75^{\circ}\text{C}$ . Протягом усього періоду термообробки здійснюють моніторинг температури.

*Охолодження та зберігання.* Охолодження відбувається при температурі 0-4°C протягом 6-8 годин до зниження температури в центрі виробів до 0-8°C. М'ясний хліб після термообробки та охолодження фасується. Розфасований м'ясний виріб зберігають за температури 0-6°C і відносної вологості 75-80% протягом 5 діб з моменту завершення технологічного процесу.

*Оцінка якості.* На усіх етапах виробництва здійснюють контроль якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції. Визначають органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники відповідно до вимог нормативної документації.

Технологічна схема виробництва м'ясного хлібу знаходиться на рис. 3.1.



Рис 3.1. Технологічна схема виготовлення м'ясного хлібу

### 3.3. Дослідження органолептичних показників розробленого продукту

До сукупності характеристик, що визначають ґатунок м'ясних продуктів, зараховують органолептичні характеристики. Найважливішими з цих параметрів – смак та аромат – не піддаються формальному вимірюванню, тому їх визначення здійснюється експертним шляхом. Головним моментом

органолептичного аналізу, як методу оцінювання якості виробів, є можливість досить швидкого з'ясування придатності харчу до споживання.

Такі ознаки як забарвлення, смакові якості, запах та щільність дають загальне уявлення про виріб та вказують на коректний добір головних складників та їх співвідношення.

Оцінювання органолептичних ознак проводилося дегустаційною колегією. Характеристики ґатунку готових виробів та вигляд на перерізі з'ясовували у такій послідовності: вигляд зовнішній (будову та розподіл складників); барва – візуально на свіжому розрізі виробів; запах (аромат), смак і соковитість – випробуванням виробів одразу після того, як їх нарізали скибками; з'ясовували відсутність чи наявність стороннього духу, присмаку, ступінь вияву аромату приправ та солоність; щільність виробу – натисканням, розпилюванням, розмазуванням (встановлюючи густину, м'якість, ламкість та однорідність суміші). Характеристика органолептичних показників (в балах) зображено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Характеристика органолептичних показників в балах

| Основні показники | Контроль | Зразок 1 (5% БВК) | Зразок 2 (7% БВК) | Зразок 3 (10% БВК) |
|-------------------|----------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Зовнішній вигляд  |          |                   |                   |                    |
| Вигляд на розрізі |          |                   |                   |                    |
| Консистенція      |          |                   |                   |                    |
| Колір             |          |                   |                   |                    |
| Смак              |          |                   |                   |                    |
| Запах             |          |                   |                   |                    |
| Оцінка            |          |                   |                   |                    |

За результатами дегустації виявлено, що найвищі оцінки отримав зразок з 5% вмістом білково-вуглеводного концентрату (БВК) - 4,9 бала. Цей зразок

відзначився оптимальною консистенцією (5,0), збалансованим смаком (4,9) та приємним ароматом (4,9).

Зразок з 7% БВК показав однаковий із контролем результат (4,8), що свідчить про збереження якості продукту при помірному використанні концентрату.

Зразок з 10% БВК отримав дещо нижчу оцінку (4,7), що пов'язано з надмірним вмістом рослинних компонентів, які почали домінувати у смаковому профілі та вплинули на консистенцію.

Описову характеристику органолептичних показників відтворено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Характеристика органолептичних показників (детально)

| Основні показники | Контроль   | Зразок 1 (5% БВК)   | Зразок 2 (7% БВК)                     | Зразок 3 (10% БВК)                      |
|-------------------|--|---|---------------------------------------|---|
| Зовнішній вигляд  | Поверхня рівномірно запечена, світло-коричневого кольору | Поверхня рівномірно запечена, з золотистим відтінком          | Поверхня трохи з помірним блиском     | Поверхня дещо пересушена                |
| Вигляд на розрізі | Рівномірна структура, помірна пористість                 | Пориста однорідна структура, рівномірний розподіл компонентів | Однорідна структура з дрібними порами | Дещо щільна структура, менша пористість |
| Консистенція      | Помірно щільна, ніжна                                    | Ніжна, однорідна, оптимально щільна                           | Щільна, але досить ніжна              | Дещо сухувато-крихка, надто щільна      |
| Колір             | Світло-бежевий, характерний для м'яса                    | Рівномірний золотисто-бежевий                                 | Трохи насиченіший бежевий відтінок    | Дещо темніший, з сіруватим відтінком    |

|       |   |  |  |   |
|-------|---|--|--|---|
|       | кролика                                 |  |  |   |
| Смак  | Виражений смак кролика, помірно солоний | Гармонійний смак з нотками рослинних компонентів, приємний | Помірний смак кролика з легким рослинним присмаком | Помітний рослинний присмак, що переважає над смаком м'яса |
| Запах | Приємний аромат запеченого м'яса        | Багатий запах з ароматом сочевиці та молока                | Помірний аромат, з легкими рослинними тонами       | Помітний рослинний аромат, що домінує                     |

Згідно з даними таблиць можна зробити висновок, що усі зразки мали високу органолептичну оцінку. Найвищий бал отримав зразок 1 із 5% вмістом білково-вуглеводного концентрату – 4,9 бала. Це вказує на доцільність вживання БВК у помірній кількості. Зразок із 10% БВК здобув дещо нижчу оцінку (4,7 бала), що пояснюється завищеним вмістом рослинних складників, які почали переважати у смаковому профілі.

У підсумку проведеної дегустації було з'ясовано, що часткова заміна м'ясної сировини білково-вуглеводним концентратом у кількості 5-7% не зменшує органолептичних характеристик продуктів, а в певних випадках навіть покращує їх, що підтверджує результативність використання БВК у виготовленні м'ясної продукції з кролика.

### **3.4. Дослідження фізико-хімічних показників м'ясного продукту з кролика і БВК**

#### *Визначення вмісту вологи (сушильна шафа)*

Однією з головних якісних ознак м'ясних виробів, є масова частка вологи. Від цього показника прямо залежать такі споживчі властивості, як м'якість, соковитість, структура та термін зберігання продукту. У межах нашого вивчення ми визначали масову частку вологи у контрольному зразку (м'ясний

продукт з кролятини без домішок) та у дослідних зразках із різним відсотковим вмістом білково-вуглеводної суміші (5%, 7% та 10%) способом висушування до сталої ваги згідно з ДСТУ ISO 1442:2005.

Найбільший вміст вологи зареєстровано у сирому фарші – 57,37%, що є цілком логічним, адже під час термічної обробки трапляються суттєві втрати вологи. Після випікання усі зразки готового продукту мали помітно нижчі показники. Порівняльна діаграма вмісту вологи кожного зразка після сушильної шафи і фаршу зображена на рис. 3.2.

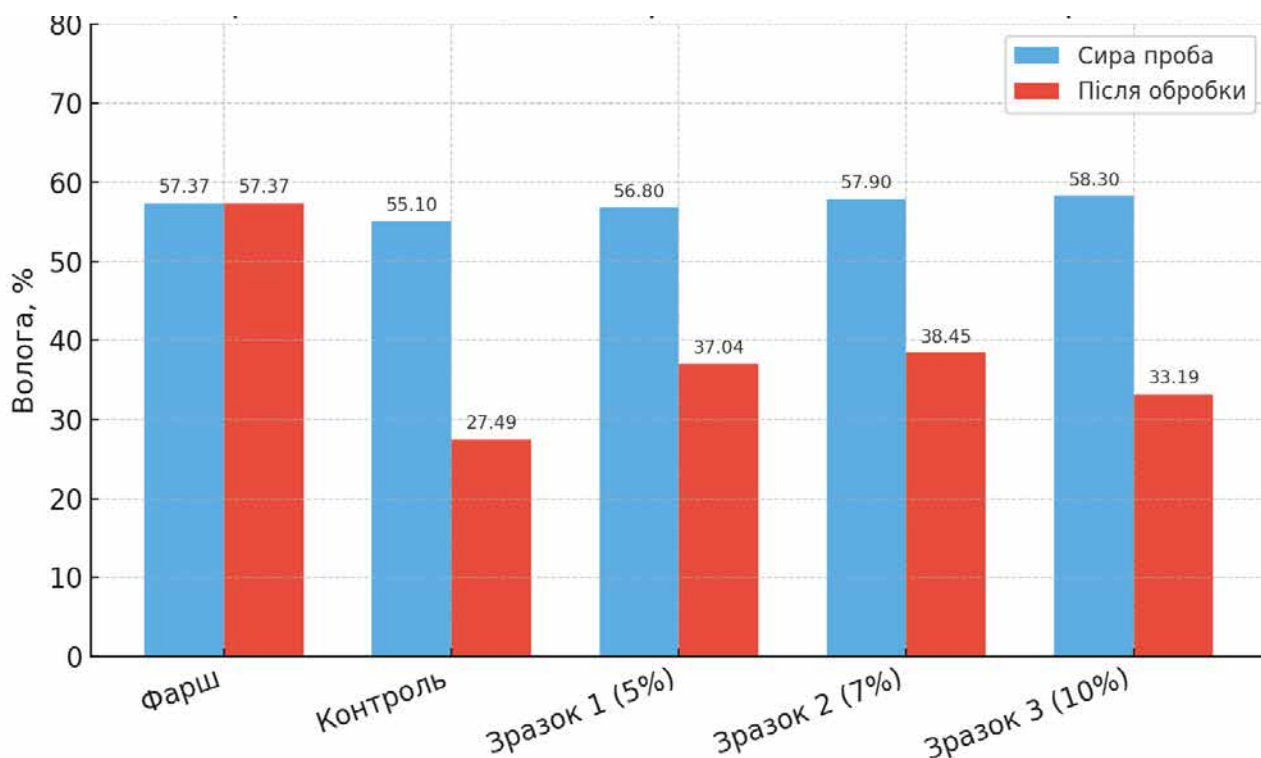


Рис. 3.2 Вміст вологи в досліджуваних зразках, %.

Відзначається виразна залежність між обсягом доданої речовини та вологістю фінального виробу. При зростанні частки добавки з 5% до 7% вологість підвищилась з 37,04% до 38,45%. Це може бути зумовлене оптимальним балансом білків та вуглеводів у складі суміші, що дає змогу найкраще зв'язувати й зберігати воду. Проте подальше збільшення добавки до 10% спричинило спад вологості до 33,19%. Цей прояв може бути викликаний тим, що надлишок певних інгредієнтів (наприклад, клітковини) почав забирати

воду або змінив структуру фаршу, применшивши його здатність утримувати вологу.

### *Вологоутримуюча здатність (метод пресування)*

Ключовим чинником якості м'ясної сировини та готових виробів є їхня змога до утримання рідини (ВЗЗ). Ця характеристика безпосередньо впливає на структуру, соковитість та вихід фінального продукту. У нашій роботі здатність до зв'язування води оцінювалася шляхом стискання зразка та фіксації розміру вологої плями на фільтрувальному папері. Дані трьох послідовних вимірів для кожної проби наведені нижче. Вологоутримуюча здатність виробів

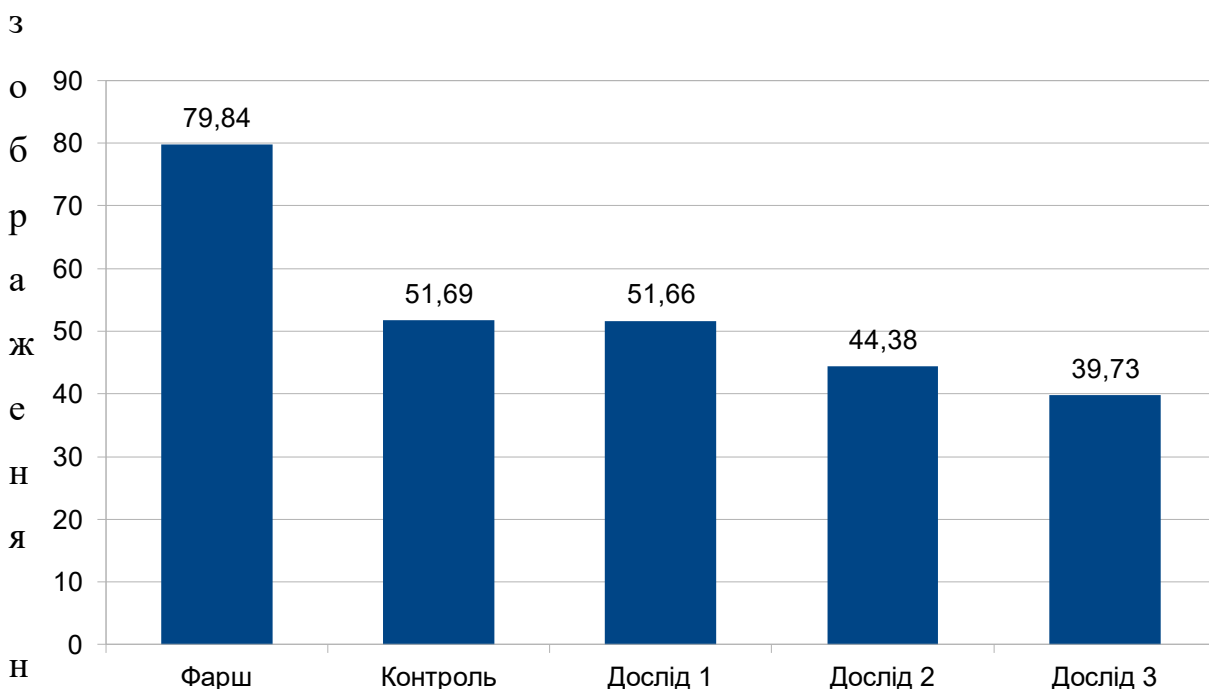


Рис. 3.3 Вологоутримуюча здатність різних видів досліджуваної продукції, %.

Сирий фарш має найвищу вологоутримуючу здатність (79.84%). Це зумовлено нативною будовою білків, які можуть ефективно тримати значний обсяг рідини. Після термічної обробки в контрольному зразку спостерігається стрімке зменшення цього показника до 51.69%. Це відбувається внаслідок денатурації білків: під час смаження вони втрачають свою природну структуру, вивільняючи при цьому суттєву частину утриманої вологи.

Впровадження добавки у дослідних зразках продемонструвало цікаву динаміку. Дослід 1 з 5% добавкою має практично однаковий показник ВЗЗ (51.66%) відповідно до контрольного зразку. Це вказує на те, що за такої концентрації добавка не впливає на збереження вологи під тиском. Проте, подальше зростання її кількості спричиняє значне погіршення вологоутримуючої здатності. У досліді 2 (7% добавки) показник знижується до 44.38%, а в досліді 3 (10% добавки) – до 39.73%.

#### *Масова частка золи (муфельна піч)*

В результаті дослідження масової частки золи встановлено суттєву зміну. Сирий фарш відзначається найменшим значенням — лише 0,73%, що є притаманним для свіжої м'ясної основи. Після теплової дії фіксується суттєве зростання масової частини золи у контрольному зразку до 2,92%, що обґрунтовується концентрацією мінеральних речовин унаслідок випаровування води та інших органічних складників під час запікання.

Дослідні зразки з різним рівнем білково-вуглеводної суміші характеризувалися наступними значеннями, зокрема зразок із 5% доданням має майже однаковий показник із контролем — 2,95%, а зразок із 7% доданням виявляє невелике зменшення до 2,94%. Це вказує на характерний вплив БВД у таких концентраціях на мінеральний склад готового виробу.

Загалом, одержані результати підтверджують, що білково-вуглеводна суміш у частках 7% не вносить значних змін у мінеральний склад готового продукту, проте збільшення її вмісту до 10% вимагає подальшого дослідження для з'ясування причин зменшення кількості золи.

#### *Водневий показник рН (потенціометричний метод)*

Помітна тенденція до збільшення рН від свіжого фаршу до зразків із добавками. Сирий фарш має характерний для свіжого м'яса показник рН = 5,7, що свідчить про слабокисле середовище. Після теплової обробки контрольний зразок демонструє збільшення рН до 6,3, що може бути спричинене

денатурацією білків та розпадом деяких кислотоутворюючих складових під час термічної обробки.

Показники рН у дослідних зразках зображено на рис. 3.4.

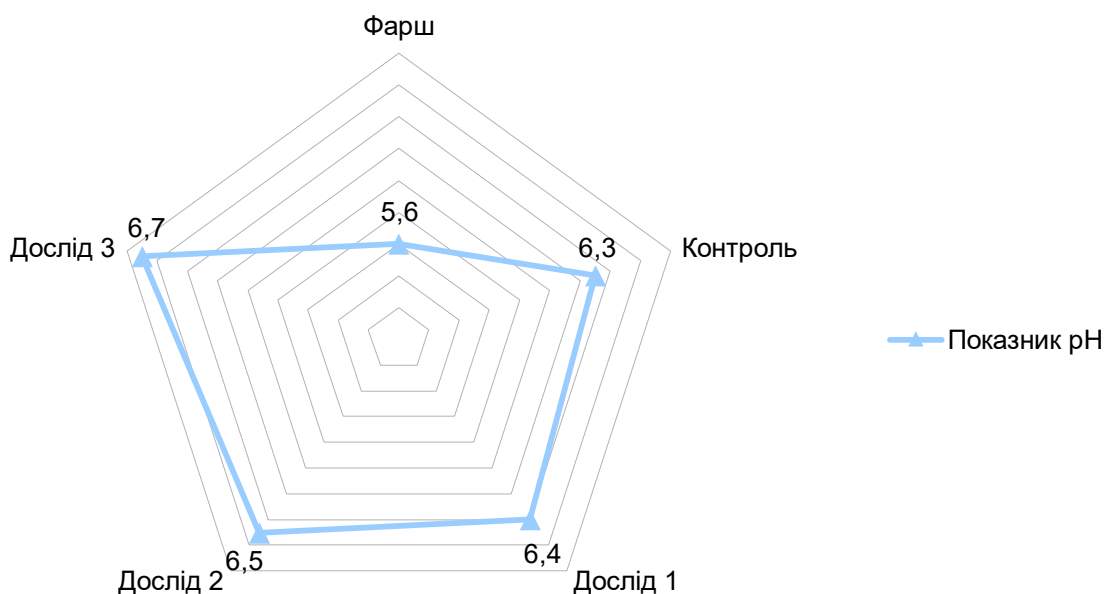


Рис. 3.4 Показники рН у дослідній продукції.

Водневий показник в дослідних зразках збільшувався пропорційно зі збільшенням вмісту добавки. Так, зразок із 5% добавкою має рН = 6,4, зразок із 7% – рН = 6,5, а зразок із 10% добавкою становить рН = 6,7. Таке зростання середовища може бути викликане кількома причинами: нейтралізуючим ефектом елементів добавки, особливостями їхнього мінерального складу, або ж реакцією між елементами добавки та м'ясною основою під час термічного впливу.

З практичного боку, підвищення рН позитивно впливає на здатність м'яса утримувати воду, що здатне покращити структуру готового виробу, зробити його м'якшим та соковитішим. Втім, значне зростання рН (до 6,7 у зразку з 10% добавкою) може свідчити про зниження кислотності середовища, що може позначитися на мікробіологічній стійкості виробу та його смакових властивостях.

Отже, введення білково-вуглеводної суміші до м'ясного хліба з м'яса кроля призводить до значних змін у кислотно-лужному балансі кінцевого

виробу, що слід брати до уваги при створенні технології та визначенні кінцевих властивостей продукту.

*Калорійність (вирахування за БЖВ)*

Енергетичну цінність готових виробів визначали розрахунковим методом приймаючи енергетичну цінність 1 г білку – 4,0 ккал, 1 г жиру – 9,0 ккал, 1 г вуглеводів – 4,0 ккал.

Загальна калорійність кожного з досліджуваних продуктів вказана в таблиці 3.4.

*Таблиця 3.4*

Загальна калорійність м'ясних виробів з кролика і ВБК

| Компонент        | Контроль<br>(ккал) | Зразок 1 (5%<br>ВБК) (ккал) | Зразок 2 (7%<br>ВБК) (ккал) | Зразок 3 (10%<br>ВБК) (ккал) |
|------------------|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Кролик           |                    |                             |                             |                              |
| Свинячий<br>жир  |                    |                             |                             |                              |
| Олія<br>оливкова |                    |                             |                             |                              |
| Цибуля           |                    |                             |                             |                              |
| Морква           |                    |                             |                             |                              |
| Яйце             |                    |                             |                             |                              |
| ВБК              |                    |                             |                             |                              |
| Всього           |                    |                             |                             |                              |

Калорійність зразків з розрахунку на 100 грам вказана в таблиці 3.5.

*Таблиця 3.5*

Калорійність на 100 грам м'ясних виробів з кролика і ВБК

|               |                      |
|---------------|----------------------|
| Контроль      | 263,5 Ккал/100 грам  |
| Зразок 1, 5 % | 270,65 Ккал/100 грам |
| Зразок 2, 7 % | 273,1 Ккал/100 грам  |

|                |                      |
|----------------|----------------------|
| Зразок 3, 10 % | 280,55 Ккал/100 грам |
| Конфітюр       | 300 Ккал/100 грам    |

БК:  $46,4+42,8+124+6,6=219$  ккал/100 грам (додатковий розрахунок)

Виконаний прорахунок енергетичної вартості м'ясної продукції з кролика з різним вмістом білково-вуглеводного композиту (БК) виявив закономірність до підвищення поживності продукту у міру збільшення частки БК у складі.

*Контрольний зразок (без БК)* демонструє базову енергетичну вартість на рівні 527,0 ккал. Цей показник формується суто за рахунок початкових складників рецептури – м'яса кролика, свинячого жиру, оливкової олії та овочів. Відсутність БК робить цей зразок еталоном для зіставлення з іншими варіантами.

*Зразок з 5% БК* вказує на зростання поживності до 541,3 ккал, що на 14,3 ккал вище за контрольну пробу. Це збільшення зумовлене двома чинниками: безпосереднім додаванням самого концентрату (24,4 ккал) та невеликим підвищенням поживності інших складників, зокрема свинячого жиру, що може бути пов'язане з оптимізацією складу.

*Зразок із 7% БК* продовжує тенденцію підвищення енергетичної вартості – 546,2 ккал. Додаткове зростання на 4,9 ккал порівняно з попереднім зразком пояснюється збільшенням кількості БК до 34,7 ккал, а також мінімальними змінами у об'ємі інших складників, зокрема зменшенням частки оливкової олії.

*Зразок із 10% БК* демонструє найбільшу калорійність – 561,1 ккал. Суттєве зростання на 14,9 ккал порівняно з попереднім зразком спричинене значним збільшенням вмісту БК (51,2 ккал), що цілком логічно, адже складники концентрату (сочевиця, сухе молоко) мають високу енергетичну вартість.

Важливо зазначити, що незважаючи на збільшення загальної калорійності, вироби з БК вирізняються покращеною харчовою цінністю завдяки

додатковому білку, клітковині та мінералам, що робить їх більш раціональними для споживання.

Таким чином, за результатами органолептичних та фізико-хімічних досліджень встановлено, що оптимальним внесенням білково-вуглеводних композитів становить 7%.

## РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці в Україні є одним із найважливіших соціально-економічних завдань. Вона передбачає систему правових, технічних, економічних, санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на забезпечення здорових і безпечних умов праці.

Праця - це важлива соціально-економічна категорія, що розглядається як доцільна діяльність людини, яка спрямована на видозміну й пристосування предметів природи для задоволення потреб людини. В процесі праці людина цілеспрямовано взаємодіє з виробничим середовищем, яке, у свою чергу, розглядається як соціальне явище, але включає, крім того, речові елементи технічного й природного характеру (інструменти, устаткування, будівлі й споруди, повітря, температуру в робочих приміщеннях та ін.) і спеціальні елементи, що формуються внаслідок сукупної дії виробничих сил і виробничих відносин.

Охорона праці в Україні розглядається як невід'ємний елемент соціального розвитку й культури, що закріплено в Конституції України і в Законі України "Про охорону праці".

Норми охорони праці в Україні мають законодавчий характер. Основоположні нормативні акти розроблені в українському трудовому праві "Основи законодавства України про працю", в кодексах законів про працю і в Законі України "Про охорону праці".

Охорона праці – це система законодавчих актів, соціально- економічних, організаційних, технічних, гігієнічних і лікувально- профілактичних заходів та засобів, які забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.

Закон України "Про охорону праці" введено в дію з 24 жовтня 1992 року. У ньому визначаються основні напрямки щодо реалізації конституційного права громадян про охорону їхнього життя та здоров'я в процесі трудової діяльності. Закон також регулює відносини між власником і працівником з

питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища та встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні. У Законі "Про охорону праці" висвітлені основні вимоги конвенцій та рекомендацій Міжнародної організації праці щодо безпеки й гігієни праці та виробничого середовища, регулювання відносин з охорони праці в передових промислових розвинених країнах, досвід з охорони праці в Україні попередніх років.

Закон визначає основні принципи державної політики в галузі охорони праці, тобто відношення державних органів до питань працюючих з охорони праці.

У Законі встановлюється пріоритет життя та здоров'я працівників по відношенню до результатів виробничої діяльності підприємства, тобто дотримання . вимог нормативних актів про охорону праці, щоб працівник під час виконання роботи не отримував травм, не зазнавав погіршення стану здоров'я, професійних захворювань або зменшення працездатності, і лише потім звертається увага на результати виробничої діяльності підприємства. Керівник підприємства несе повну відповідальність за створення та підтримання безпечних та нешкідливих умов праці на кожному робочому місці та в кожному структурному підрозділі підприємства.

Для комплексного розв'язання завдань з охорони праці на державному рівні Кабінетом Міністрів України розроблено та затверджено Національну програму поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на п'ятирічку та на кожний наступний рік.

Створення державної системи управління з охорони праці, що сприяє вирішенню питань правового, організаційного, матеріально-технічного та економічного забезпечення робіт у галузі охорони праці - це головна мета Національної програми, яка передбачає нормативно-правове забезпечення з охорони праці, навчання й поширення досвіду з питань охорони праці, інформаційне забезпечення та міжнародне співробітництво в галузі охорони праці; визначає пріоритетні напрямки наукових досліджень і розробок та

організаційні заходи з охорони праці, а також інші проблеми в галузі безпеки гігієни праці та виробничого середовища.

У Законі України "Про охорону праці" передбачається таке:

- додаткового комплекту спецодягу понад встановленої норми;
- обладнання додаткових санітарних та побутових приміщень (саун, душових кабін, ванн для миття ніг) у тих виробництвах, де нормами це не передбачено;
- встановлення додаткових оплачуваних перерв санітарно оздоровчого призначення або скорочення тривалості робочого часу.

Власник зобов'язаний до початку праці за укладеним трудовим договором роз'яснити працівникам їх права та обов'язки, ознайомити з правилами внутрішнього трудового розпорядку та з колективним договором, визначити працівникові робоче місце, забезпечити його необхідними знаряддями праці, проінструктувати працівника з техніки безпеки.

Керівнику підприємства забороняється укладати трудовий договір з працівником, якому, за медичним висновком, протипоказана запропонована робота за станом здоров'я. У зв'язку з цим переведення працівника на таку роботу є незаконним, незалежно від того, за чиєю ініціативою здійснюється таке переведення працівника. Медичний висновок лікарсько-консультаційної комісії або медично-соціальної комісії є обов'язковим для власника.

Упровадження на підприємстві нового технологічного процесу вимагає розширення та вдосконалення наявних заходів із охорони праці. Задля вирішення цього питання варто провести аналіз стану охорони праці на підприємстві, і лише після цього розробляти заходи охорони праці при виготовленні нового кисломолочного напою. Аналізуючи загальний стан робіт із охорони праці, слід зазначити, що на підприємстві вони організовані на підставі:

1. Колективного договору.
2. Статуту підприємства про сферу діяльності.

3. Інструкцій з охорони праці.

4. Посадових обов'язків з питань охорони праці.

Також на підприємствах керуються такими документами, як Закони «Про охорону праці», «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування», а також «Про пожежну безпеку» та іншими нормативними актами. Відповідальність за організацію охорони праці покладається на керівника підприємства, очільників структурних підрозділів та головних фахівців.

Згідно з типовим положенням про навчання з питань охорони праці ДНАОП 00.0-4.12-99, усі працівники, що приймаються на роботу та у процесі праці проходять на підприємстві навчання, інструктажі з питань охорони праці, вивчають правила надання першої медичної допомоги, а також правила поведінки при настанні аварії.

Перш за все, відповідальна особа з охорони праці повинна провести працівникам вступний інструктаж, і вже потім, провівши цей первинний інструктаж, можна дозволяти особі роботу.

У процесі роботи, через певний час, проводяться й інші види інструктажу: повторний, позаплановий, цільовий.

На підприємстві діє триступеневий контроль із техніки безпеки.

Перший ступінь проводять майстри дільниць разом із працівником профспілкового комітету щодня. Фіксують у журналі виявлені незначні недоліки, які усуваються протягом дня, або до початку роботи цеху.

Другий ступінь здійснює керівник цеху разом з інженером з техніки безпеки та керівниками допоміжних цехів, представником профспілкового комітету один раз на тиждень.

Третій ступінь проводиться керівником підприємства (який згідно із законом «Про охорону праці» від 04.01.1992 р. є відповідальним за забезпечення працюючих відповідними безпечними умовами праці) разом із головою профспілки, інженером з охорони праці та керівниками цехів. За результатами перевірки розробляються заходи з відповідальними за їх виконання та термінами виконання.

Керівник підприємства повинен створити безпечні умови праці. Власник підприємства повинен вжити заходів для полегшення й оздоровлення умов праці робітників шляхом запровадження прогресивних технологій.

Певну увагу також слід приділити питанню дослідження виробничого травматизму. Метою дослідження виробничого травматизму є розробка заходів щодо запобігання нещасним випадкам на підприємстві. Для цього необхідно систематично аналізувати й узагальнювати їх причини, проводити порівняльну оцінку як кількісних, так і якісних показників травматизму, зіставляючи їх із показниками аналогічних підприємств та підприємств галузі й регіону.

Створення сприятних виробничих умов є однією з головних задач підприємств, так як економічні показники його діяльності значно залежать від умов, у яких відбувається трудовий процес.

Забезпечення належних умов праці передбачає, перш за все, комфортні санітарно-гігієнічні умови у виробничих приміщеннях та на робочих місцях, їхнє створення має починатися на стадії проектування як виробничих будівель, так і основних технологічних процесів. У проєкті передбачаються заходи щодо усунення промислових джерел, що виділяють шкідливі речовини; що уповільнюють концентрацію шкідливих речовин; що забезпечують виробничі приміщення необхідним мікрокліматом.

Слід зазначити, що граничні норми на наших підприємствах стосовно запиленості й загазованості набагато вищі, ніж на аналогічних підприємствах у розвинених капіталістичних країнах.

Умови праці розподіляють на три групи: з додатковими витратами енергії; ті, що зумовлюють зміну працездатності; ті, що спричиняють патологічні зміни. Додаткові витрати енергії можуть бути пов'язані з нераціональним плануванням устаткування та робочих місць. При нераціональному плануванні робочих місць з'являються зовнішні переміщення в робочій зоні, додаткові нахилиння та повороти тіла людини. До великих енерговитрат призводять загальні та місцеві вібрації.

Зміна працездатності може відбуватися під впливом усіх чинників, що визначають складність праці (шум, освітлення, робоча поза, темп роботи). Зниження працездатності внаслідок значних енерговитрат спричиняє швидкий розвиток втоми і, як наслідок цього, поступове зниження працездатності. Необхідно зазначити, що між вказаними групами немає чіткої межі. Усі елементи тісно пов'язані один з одним. Отже, їхній аналіз, як і розробка заходів, що усувають негативні чинники, має бути комплексним.

Особливу увагу необхідно звернути на умови праці. До найбільш суттєвих чинників цієї групи відносяться: мікроклімат, шум, освітлення, вібрації, наявність небезпечних для здоров'я джерел електричної енергії. У даному випадку аналіз зводиться до визначення фактичних параметрів пожежної безпеки та розподілу їх за нормативними вимогами. При цьому необхідно звернути особливу увагу на усунення чинників виробництва, що мають найбільш негативний вплив на здоров'я працюючих.

При проектуванні заходів цієї групи вивчається можливість усунення джерел, що виділяють шкідливі речовини. В основі такого проектування лежить план втілення нової техніки, удосконалення технології та ін. На випадок заміни одного устаткування іншим, необхідно перевірити, чи відповідає нове устаткування нормативним вимогам. Заводам-виробникам також необхідно висунути вимоги з додаткової герметизації устаткування, призначеного, наприклад, для звукопоглинання, віброгасіння. Неважко підрахувати, що деяке збільшення вартості, пов'язане з внесенням у проекти змін, швидко виправдовує себе.

Отже, можна сказати, що на першому етапі роботи умови праці приводяться у відповідність із санітарно-гігієнічними нормами. На етапі створення найбільш сприятливих умов праці робота зводиться до підвищення загальної культури виробництва, усуненню шкідливого впливу чинників виробничого середовища на організм людини, створення таких умов, які сприяють підвищенню працездатності та правильному фізичному розвитку

При цьому здійснюється таке:

- раціоналізація трудових процесів, спрямованих на вилучення тяжкої фізичної праці та праці, що потребує високого нервового напруження;
- підвищення надійності засобів охорони від травм;
- поліпшення санітарно-гігієнічних умов праці, вилучення чинників, що зумовлюють появу важких шкідливих виробничих умов;
- вживаються заходи стосовно створення комфортної виробничої атмосфери, підвищенню культури й естетики виробництва.

Одним із шляхів поліпшення умов праці є забезпечення відповідності виробничих приміщень технологічним процесам. Це означає, що виробнича площа повинна використовуватися найбільш раціонально з огляду розміщення в ній устаткування і підсобних приміщень. При плануванні виробничих приміщень найбільш повно враховували особливості технологічного процесу.

Як уже зазначалося, велике значення для створення сприятливих умов праці має раціональна організація робочих місць. Це означає, що площа кожного робочого місця буде не меншою і не більшою за ту, яка необхідна для розташування на ній виготовлених продуктів, допоміжного устаткування та самого працівника.

Зменшення площі робочого місця призводить до незручності обслуговування складних машин та механізмів, тому що підвищує можливість виникнення травматизму, зводить до мінімуму можливість проведення частини робіт за допомогою механічних пристроїв. І навпаки, якщо площа робочого місця більша за нормовану, працівник змушений робити багато зайвих рухів, непродуктивно витратити життєву енергію.

Велике значення для створення комфортної виробничої атмосфери має вдосконалення технологічного процесу, устаткування та матеріалів, що обробляються. Вдосконалення технологічного процесу - це систематичне внесення в існуючу технологію всього, що сприяє створенню найбільш зручних умов праці. Наприклад, на ділянках з важкими й шкідливими умовами

праці цьому сприяє автоматизація та механізація виробничих процесів, заміна застарілого устаткування досконалішим.

Проектуючи заходи по створенню комфортних умов праці, особливу увагу звернули на такі виробничі чинники, як шум і вібрація. Фізіологи довели, що шум не тільки негативно впливає на працездатність людини, але й викликає ряд професійних захворювань.

Сьогодні боротьба з шумами набула особливого значення, як і боротьба з вібраціями. Вона зводиться до усунення джерел їх виникнення, а якщо це неможливо, то до створення пристроїв, які б перешкоджали розповсюдженню цих шумів. Основними заходами, спрямованими на скорочення або усунення шуму та вібрації, є такі:

- Зміна технологічного процесу через заміну устаткування, яке викликає шум.

- Найбільш доцільне розташування фундаменту під машини, застосування ізоляційних прокладок між підлогою та устаткуванням.

- Використання внутрішньовиробничих перегородок, звукопоглинаючих матеріалів (акустичної штукатурки, черепиці, войлока, шерсті, гранульованих матеріалів та ін.). Коефіцієнт поглинання звуків цими матеріалами тим вищий, чим більша їх пористість. Тому не рекомендується обробляти акустичні матеріали масляними або клейовими фарбами та лаком.

- Раціональна організація праці та відпочинку, введення виробничої гімнастики.

- Робота в зоні вібрації впродовж не більше 50% робочого часу. Сприятливі умови праці неможливі без створення й підтримки нормованого мікроклімату (відповідної температури, вологості та рухливості повітря). Найбільш ефективними заходами по створенню сприятливих метеорологічних умов на виробництві є такі, як:

- Застосування запобіжних заходів при тепловому випромінюванні.

- Своєчасне вилучення надмірного тепла (природне провітрювання приміщень або застосування механічної вентиляції).

- Організація спеціальних місць відпочинку під час перерв у роботі
- Забезпечення робітників спецодягом у відповідності із ДСТУ.
- Організація правильного режиму пиття.

На підприємствах велика увага надається протипожежному захисту, який організовується у відповідності з діючою в державі загальною системою забезпечення пожежної безпеки на підприємствах, їх основи визначені Законом України "Про пожежну безпеку", затвердженим 17 грудня 1993 року Постановою Верховної Ради України.

Закон "Про пожежну безпеку" визначає загальні правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України, регулює відносини державних органів, юридичних і фізичних осіб у цій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності.

У Законі висвітлені обов'язки державних органів, власників підприємств, а також усіх громадян щодо забезпечення пожежної безпеки. Крім того, у Законі перераховані всі види пожежної охорони, їх функціональні обов'язки та матеріально-технічне забезпечення.

Головним контролюючим органом із пожежної безпеки є Державний пожежний нагляд. Органи Державного пожежного нагляду не залежать від господарських органів, об'єднань громадян, політичних формувань, органів державної виконавчої влади, органів місцевого та регіонального самоврядування.

За порушення встановлених законодавством вимог пожежної безпеки, створення перешкод для діяльності посадових осіб органів ДПН, невиконання їх приписів винні в цьому посадові особи, інші працівники підприємства та громадяни притягаються до відповідальності, відповідно до чинного законодавства.

За порушення вимог пожежної безпеки, невиконання приписів посадових осіб органів ДПН підприємства, установи, організації можуть притягатись керівниками цих органів до сплати штрафу. Максимальний розмір штрафу не може перевищувати двох відсотків місячного фонду заробітної платні

підприємства, установи, організації. Розміри і порядок накладення штрафів визначаються чинним законодавством України. Кошти, одержані від застосування штрафних санкцій, спрямовуються до державного бюджету і використовуються для розвитку пожежної охорони та пропаганди протипожежних заходів.

Пожежна охорона розподіляється на державну, відомчу, сільську і добровільну, кожна з яких має свої специфічні властивості. Загальне керівництво всіма структурними підрозділами Державної пожежної охорони здійснює Головне управління пожежної охорони (ГУЛО) МВС України.

Відповідно до Правил пожежної безпеки, відповідальним за пожежну безпеку на підприємстві є керівник підприємства, а в цехах, дільницях і в службах - їх керівники. Особи, відповідальні за пожежну безпеку, суворо стежать за станом устаткування, знають розміщення засобів гасіння пожеж і вміють користуватися ними, роз'яснювати співробітникам правила пожежної безпеки і вимагають їх суворого дотримання.

У обов'язки керівників пожежної охорони об'єкта входять наступні:

- Організація навчання робітників і службовців правилам пожежної безпеки, розробка перспективних планів запровадження засобів гасіння пожежі й заходів для підвищення рівня пожежної безпеки підприємства.

- Розробка інструкції про порядок роботи з пожежонебезпечними речовинами і матеріалами, а також інструкцій про дотримання протипожежного режиму та про дії людей при виникненні пожежі.

- Виготовлення й застосування засобів наочної агітації для забезпечення пожежної безпеки, а також обов'язки громадян України, іноземних громадян та осіб без громадянства, які перебувають на території України, виконувати правила пожежної безпеки, забезпечувати будівлі, які їм належать на правах особистої власності, первинними засобами гасіння пожежі і протипожежним інвентарем, виховувати у дітей обережність при поводженні з вогнем.

- Повідомлення пожежної охорони про виникнення пожежі та вживання заходів до її ліквідації, рятування людей і майна.

Пожежна безпека на підприємстві забезпечується за рахунок пожежної профілактики, тобто заходів з попередження можливості виникнення пожежі й організації пожежегасіння, тобто найшвидшої ліквідації пожежі, що виникла.

Цивільний захист – це функція держави щодо захисту населення і територій від негативних факторів надзвичайних ситуацій. Правова основа цивільного захисту в Україні: Конституція України, Кодекс цивільного захисту, Закони України (–Про правовий режим надзвичайного стану, –Про об’єкти підвищеної небезпеки, «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення»), Постанови КМУ, накази ДСНС.

Завдання цивільного захисту України:

- ліквідація НС та їх наслідків;
- оповіщення населення про НС;
- захист населення і територій від негативних факторів НС, прогнозування та оцінка соціально-економічних наслідків НС;
- контроль у сфері цивільного захисту;
- збирання і аналітичне опрацювання інформації про НС.

Єдина державна система цивільного захисту України (ЄДСЦЗ) – це сукупність центральних і місцевих органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підпорядкованих їм сил та засобів, що здійснюють державну політику у сфері цивільного захисту [75].

Завдання ЄДСЦЗ:

- прогнозування та оцінювання соціально-економічних наслідків НС;
- розробка та здійснення заходів, спрямованих на запобігання виникненню НС;
- створення, збереження і раціональне використання матеріальних ресурсів, необхідних для запобігання НС;

- оповіщення населення про загрозу та виникнення НС, своєчасне інформування про обстановку і вжиті заходи;
- організація захисту населення і територій у разі виникнення НС;
- проведення рятувальних та інших невідкладних робіт зліквідації наслідків НС та організація життєзабезпечення постраждалого населення;
- здійснення нагляду і контролю у сфері цивільного захисту;
- надання оперативної допомоги населенню в разі виникнення несприятливих побутових або нестандартних ситуацій;
- навчання населення способам захисту в разі виникнення НС та побутових нестандартних ситуацій;
- міжнародне співробітництво у сфері цивільного захисту.

На об'єкті залежно від характеру його виробничої діяльності створюються служби ЦЗ: оповіщення і зв'язку; медична; радіаційного та хімічного захисту; охорони громадського порядку; протипожежна; енергопостачання та світломаскування; аварійно-технічна; сховищ і укриттів; транспортна; матеріально-технічного постачання та інші. На них покладаються виконання спеціальних заходів і забезпечення дій формувань при проведенні РІНР. Керівництво службами здійснюють їх начальники, які призначаються наказом начальника ЦЗ підприємства, з числа начальників відділів, цехів, на базі яких вони створені.

## РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

Будова раціону мешканців України відзначається виразним недоліком якісних білків, поліненасичених жирних кислот, вітамінів та мікроелементів, на кшталт йоду, селену, заліза, кальцію та інших. Водночас помітний надмір жирів та простих вуглеводів.

На цей час випуск функціональних м'ясних виробів в Україні залишається недостатньо освоєним. У розвинених державах виготовлення та збут подібних товарів стрімко зростає. За оцінками головних експертів світу, частка функціональних продуктів живлення на світовому ринку протягом наступних 15-20 років досягне 30% від загального обсягу провізійного ринку.

Задля визначення господарської доцільності застосування м'яса кроля та білково-вуглеводних сумішей при виготовленні м'ясних виробів, зокрема м'ясного хліба, були здійснені обчислення повних витрат на випуск 1 тонни товару, прибутку та прибутковості. Дослідження засвідчили, що застосування БВК дає змогу не лише поліпшити поживну вартість виробу, а й збільшити господарську ефективність виробництва.

Розрахунок кількості основної сировини вказана в таблиці 5.1.

*Таблиця 5.1*

### Розрахунок кількості основної сировини

| Назва продукту         | Вихід, % | Кількість основної сировини, кг |
|------------------------|----------|---------------------------------|
| Контроль (без БВК)     |          |                                 |
| М'ясний хліб, з 5% БВК |          |                                 |
| М'ясний хліб з 7% БВК  |          |                                 |
| М'ясний хліб з 10% БВК |          |                                 |

Розрахунок собівартості м'ясного виробу з кролика вказаний в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

Розрахунок собівартості м'ясного хліба з кролика (контроль)

| Рецептура       | Норма, % | Потреба для виробництва 1 т виробу, кг | Ціна за 1 т, грн. | Вартість, грн. |
|-----------------|----------|--|-------------------|----------------|
| М'ясо кролика   |          |  |                   |                |
| Свинячий жир    |          |  |                   |                |
| Олія оливкова   |          |  |                   |                |
| Цибуля ріпчаста |          |  |                   |                |
| Морква          |          |  |                   |                |
| Яйця курячі     |          |  |                   |                |
| Сіль, спеції    |          |  |                   |                |
| Вода            |          |  |                   |                |
| Всього:         |          |  |                   |                |

Розрахунок собівартості м'ясного хліба з 5% ВБК вказаний в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Розрахунок собівартості м'ясного хліба з 5% БВК

| Рецептура     | Норма, % | Потреба для виробництва 1 т виробу, кг | Ціна за 1 т, грн. | Вартість, грн. |
|---------------|----------|--|-------------------|----------------|
| М'ясо кролика |          |  |                   |                |
| БВК           |          |  |                   |                |
| Свинячий жир  |          |  |                   |                |
| Олія оливкова |          |  |                   |                |

|                    |  |  |  |  |
|--------------------|--|--|--|--|
| Цибуля<br>ріпчаста |  |  |  |  |
| Морква             |  |  |  |  |
| Яйця курячі        |  |  |  |  |
| Сіль, спеції       |  |  |  |  |
| Вода               |  |  |  |  |
| Всього:            |  |  |  |  |

Розрахунок собівартості м'ясного хліба з 7% ВБК вказаний в таблиці 5.4.

*Таблиця 5.4*

Розрахунок собівартості м'ясного хліба з 7% ВБК

| Рецептура          | Норма, % | Потреба для<br>виробництва 1 т виробу,<br>кг | Ціна за 1 т,<br>грн. | Вартість,<br>грн. |
|--------------------|----------|--|----------------------|-------------------|
| М'ясо<br>кролика   |          |  |                      |                   |
| БКВ                |          |  |                      |                   |
| Свинячий<br>жир    |          |  |                      |                   |
| Олія<br>оливкова   |          |  |                      |                   |
| Цибуля<br>ріпчаста |          |  |                      |                   |
| Морква             |          |  |                      |                   |
| Яйця<br>курячі     |          |  |                      |                   |
| Сіль, спеції       |          |  |                      |                   |
| Вода               |          |  |                      |                   |
| Всього:            |          |  |                      |                   |

Розрахунок собівартості м'ясного хліба з 10% БВК вказаний в таблиці 5.5.

*Таблиця 5.5*

Розрахунок собівартості м'ясного хліба з 10% БВК

| Рецептура       | Норма, % | Потреба для виробництва 1 т виробу, кг | Ціна за 1 т, грн. | Вартість, грн. |
|-----------------|----------|--|-------------------|----------------|
| М'ясо кролика   |          |  |                   |                |
| БВК             |          |  |                   |                |
| Свинячий жир    |          |  |                   |                |
| Олія оливкова   |          |  |                   |                |
| Цибуля ріпчаста |          |  |                   |                |
| Морква          |          |  |                   |                |
| Яйця курячі     |          |  |                   |                |
| Сіль, спеції    |          |  |                   |                |
| Вода            |          |  |                   |                |
| Всього:         |          |  |                   |                |

Економічна ефективність виробництва м'ясної продукції з кролика вказана в таблиці 5.6.

*Таблиця 5.6*

Економічна ефективність виробництва м'ясного хліба з кролика з БВК

| Рецептура             | Вартість "Сировина і основні матеріали", грн/т | Структура витрат, % | Відхилення, |
|-----------------------|--|---------------------|-------------|
| Контроль (без БВК)    |  |                     |             |
| М'ясний хліб з 5% БВК |  |                     |             |

|                           |  |  |  |
|---------------------------|--|--|--|
| М'ясний хліб<br>з 7% БВК  |  |  |  |
| М'ясний хліб<br>з 10% БВК |  |  |  |

Згідно з фінансовим детальним оглядом виявлено суттєву успішність застосування білково-вуглеводних сумішей у виробництві м'ясного хліба із кролятини. Порівняно з еталонним зразком, помітне поступове зменшення витрат на початкові складники та головні компоненти: при застосуванні 5% БВК розбіжність складає -1,1%; при застосуванні 7% БВК розбіжність збільшується до -2,8%; найбільш вигідним є вибір із 10% БВК, де розбіжність досягає -4,6%.

Ця закономірність обґрунтовується тим, що білково-вуглеводні суміші мають меншу собівартість відносно кролячого м'яса, а також сприяють збільшенню виходу кінцевого продукту завдяки кращим вологоутримуючим характеристикам. Зменшення коштів на початкові складники при збереженні високих споживчих властивостей товару робить виготовлення м'ясного хліба з БВК фінансово обґрунтованим та перспективним для впровадження на вітчизняних заводах м'ясної індустрії.

## ВИСНОВКИ

За підсумками магістерської кваліфікаційної роботи можна зробити низку висновків:

- Удосконалено технологію виготовлення м'ясного продукту з м'яса кролика, в якому як функціонально-технологічні складники використано білково-вуглеводні добавки: сухий білок, сухе молоко, варену сочевицю та яблучну клітковину. Оптимальне співвідношення цих складових дозволяє підвищити поживну цінність і поліпшити структурно-механічні характеристики готового виробу.

- Обґрунтовано корисність застосування м'яса кролика як основної сировини для дієтичного харчування завдяки невеликому вмісту жиру (7,5–9,2 %) та високій біологічній цінності білка (до 21 %), що перевищує показники дослідних зразків на 6–8 %.

- Досліджено фізико-хімічні, технологічні та органолептичні атрибути м'ясної продукції з м'яса кролика із різними пропорціями білково-вуглеводних добавок. Встановлено, що включення сочевиці та яблучної клітковини збільшує здатність продукту утримувати вологу на 3,5–4,2 % відносно контролю, що позитивно впливає на соковитість та м'якість структури.

- Визначено економічну ефективність м'ясних виробів з м'яса кролика та білково-вуглеводними композитами в залежності від доданої кількості ВБК.

- Виявлено вплив рослинних елементів (сочевиці, яблучної клітковини) на зменшення енергетичної цінності продукту (на 8–10 %) та збільшення вмісту харчових волокон, що сприяє кращому травленню і рекомендовано для профілактичного та дієтичного споживання.

- Доведено, що м'ясний хліб із м'яса кролика з білково-вуглеводними домішками має покращені органолептичні якості: однаковий колір на розрізі, стійку, але ніжну текстуру, привабливий запах та збалансований смак.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрійчук В.Г. Білково-вуглеводні композити в м'ясних виробках. Науковий вісник Львівського університету. 2021. Т. 25, № 2. С. 45–53.
2. Білоус Н.П. Використання харчової клітковини у м'ясних продуктах. Харчова наука і технологія. 2020. Т. 14, № 4. С. 23–31.
3. Бурне М.С. Текстура та в'язкість харчових продуктів: концепція та вимірювання. Київ: Наукова думка, 2002. 312 с.
4. Гончарук І.С. Технологічні властивості сочевичного білка. Продовольча безпека. 2019. № 1. С. 56–64.
5. Гонікель К.О. Еталонні методи оцінки якості м'яса. М'ясні технології. 1998. № 1. С. 12–18.
6. Демченко В.П., Литвиненко І.М. Використання сухого молока у м'ясних продуктах: технологічні аспекти. Проблеми харчування. 2020. № 2. С. 33–40.
7. Захарченко О.В. М'ясний хліб: технологія та якість. Київ: Урожай, 2018. 168 с.
8. Іваненко О.В. Особливості технології м'ясних виробів з низьким вмістом жиру. Харчова промисловість. 2018. № 3. С. 12–20.
9. Коваленко С.П., Петрова Н.М. Використання білкових концентратів у м'ясопереробці. Продовольчі ресурси. 2019. № 1. С. 45–52.
10. Кравченко Т.М. Функціонально-технологічні властивості білкових концентратів. Наукові праці УкрНДІМП. 2020. Т. 18. С. 89–97.
11. Кучерук В.В. Оптимізація рецептур м'ясних продуктів з рослинними інгредієнтами. Харчова промисловість. 2021. № 2. С. 28–35.
12. Лисенко П.І. Енергетична цінність м'ясних продуктів з рослинними добавками. Вісник аграрної науки. 2019. № 5. С. 112–119.
13. Лопатин Б.О. Технологія функціональних м'ясних продуктів. Київ: НУХТ, 2020. 215 с.

14. Мельник О.А. Органолептична оцінка м'ясних виробів. Харків: ХДУХТ, 2017. 132 с.
15. Павленко В.В. Мікробіологічна безпека м'ясного хліба. Ветеринарна медицина. 2021. № 2. С. 45–51.
16. Панченко О.П. Новітні технології в м'ясній галузі. Київ: Аграрна наука, 2019. 178 с.
17. П'єтрасік З. Текстуруотворюючі та зв'язуючі властивості білкових ізолятів у м'ясних продуктах. Науковий вісник ЛНУВМБ. 2018. Т. 144. С. 133–140.
18. Рибак М.С. Технологія виробництва м'ясного хліба з нетрадиційною сировиною. Київ: НУХТ, 2020. 156 с.
19. Савченко Т.О. Технологія обробки кролятини та її використання в продуктах харчування. Київ: Аграрна наука, 2017. 176 с.
20. Семенов Г.В. Якісні показники м'ясного хліба з білковими добавками. Науковий вісник Уманьського університету. 2021. Т. 3, № 1. С. 78–85.
21. Ткачук С.П. Економічна ефективність виробництва функціональних м'ясних продуктів. Економіка АПК. 2021. № 3. С. 78–85.
22. Федоренко Л.М. Якість і безпека м'ясних продуктів з білковими добавками. Харчова промисловість. 2020. № 4. С. 34–41.
23. Хопкінс Д.Л. Вплив виду тварини на якість м'яса: порівняння кролятини з іншими видами. Тваринництво України. 2014. Т. 66, № 2. С. 86–92.
24. Циганенко О.В. Раціональне використання сировини в м'ясній промисловості. Київ: КНУТД, 2019. 188 с.
25. Шевченко О.М. Функціональні м'ясні продукти з рослинними інгредієнтами. Київ: Харчопром, 2019. 204 с.
26. Шевчук А.М. Технологія м'ясного хліба зі збагаченими інгредієнтами. Науковий вісник Ужгородського університету. 2021. Т. 12, № 1. С. 67–74.
27. Яременко В.В. Сучасні технології переробки м'яса кролика. Вісник Харківського технологічного університету. 2020. № 3. С. 67–75.

28. Яценко Л.І. Інноваційні підходи до виробництва м'ясних продуктів. Київ: НУХТ, 2021. 192 с.
2020. Vol. 55, No. 5. P. 1735–1744.
2018. Vol. 49, No. 3. P. 229–239.
2017. Vol. 132. P. 26–33.
2015. Vol. 110. P. 50–61.
2018. Vol. 75. P. 1–8.
2014. Vol. 38, No. 3. P. 1025–1034.
35. Corral S., Martínez B. Development of high-protein meat-based bakery products: “meat bread” concepts and consumer studies. *Journal of Culinary quality of protein–carbohydrate meat systems*. *Food Structure*. 2017. Vol. 12. P. 24–33.
2019. Vol. 133. P. 1–9.
2018. Vol. 105. P. 295–305.
2019. Vol. 285. P. 41–48.
42. Haug A., Draget K.I. Use of dietary fibre (pumpkin fiber) in meat formulations — water binding and textural effects. *Meat Science*. 2017. Vol. 130. P. 52–59.
- LWT — Food Science and Technology*. 2019. Vol. 99. P. 1–9.
2017. Vol. 200. P. 34–42.
45. Hughes J.M., Rutherford S.M. Use of plant proteins in meat systems —
97. Meat and meat products — Determination of moisture content.
47. ISO 1443:1973. Meat and meat products — Determination of total fat content.