

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до дипломної роботи
освітнього ступеня «Магістр»
на тему:

**Обґрунтування технології виробництва
м'ясних виробів із дієтичних сортів м'яса**

Виконав: здобувач вищої освіти 2 курсу,
групи МгХТ-1-24
освітньо-професійної програми «Харчові технології»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»

_____ **Вадим САКОВИЧ**

Керівник: _____ **Віталій КОШУЛЬКО**

Дніпро 2025

**ДНПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій
Ступінь вищої освіти: «Магістр»
Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри
харчових технологій,
кандидат технічних наук, доцент
Віталій КОШУЛЬКО

(підпис)

«24» жовтня 2025 р.

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

Саковичу Вадиму Олександровичу

1. Тема роботи: «Обґрунтування технології виробництва м'ясних виробів із дієтичних сортів м'яса».
Керівник роботи: Кошулько Віталій Сергійович, кандидат технічних наук, доцент, затверджені наказом закладу вищої освіти від «24» жовтня 2025 року № 3184.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 11 грудня 2025 року
3. Вихідні дані до роботи 1 Літературні джерела та періодичні видання. 2 Наукова та науково-технічна документація, що стосується питань виробництва м'ясних продуктів із дієтичних сортів м'яса. 3 Нормативно-технологічна документація та інструкції. 4 Патенти та авторські свідоцтва.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Аналітичний огляд. 2 Організація експерименту, об'єкти та методи досліджень. 3 Дослідна частина. 4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 5 Організаційно-економічна частина. Загальні висновки. Бібліографія.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1 Мета та задачі досліджень. 2 Схема проведення експериментальних досліджень.
3 Результати експериментальних досліджень. 4 Кошторис витрат на проведення досліджень. 5 Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Посада, прізвище та ім'я консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 – 5	доцент КОПУЛЬКО Віталій	24.10.2025	11.12.2025

7. Дата видачі завдання 24 жовтня 2025 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	24.10-27.10.25	виконано
2	Аналітичний огляд	28.10-07.11.25	виконано
3	Організація експерименту, об'єкти та методи досліджень	08.11-14.11.25	виконано
4	Дослідна частина	15.11-06.12.25	виконано
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	07.12-08.12.25	виконано
6	Організаційно-економічна частина	09.12.25	виконано
7	Загальні висновки та список джерел посилання	10.12.25	виконано
8	Розробка та підготовка демонстраційного матеріалу	11.12.25	виконано

Здобувач вищої освіти

_____ Вадим САКОВИЧ
(підпис)

Керівник роботи

_____ Віталій КОПУЛЬКО
(підпис)

РЕФЕРАТ

Тема: «Обґрунтування технології виробництва м'ясних виробів із дієтичних сортів м'яса»

Кваліфікаційна робота: 69 сторінок, 5 рисунків, 20 таблиць, 0 додатків, 45 літературних джерел.

Мета роботи – обґрунтування інгредієнтного складу, розробка рецептур та оцінка споживчих властивостей м'ясної продукції на основі м'яса індички.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виробництва м'ясної продукції на основі м'яса індички.

Предмет дослідження – інгредієнтний склад, рецептурні рішення та споживчі властивості м'ясної продукції з м'яса індички.

Актуальність теми зумовлена сучасними тенденціями розвитку харчової промисловості та зростанням попиту на продукти здорового й раціонального харчування. Дієтичні сорти м'яса (птиця, кролятина, телятина) характеризуються високим вмістом повноцінних білків, сприятливим амінокислотним складом і доброю засвоюваністю, що робить їх перспективною сировиною для виробництва функціональних і лікувально-профілактичних продуктів.

У зв'язку з цим дослідження в даному напрямі є своєчасними та мають важливе наукове і практичне значення для м'ясопереробної галузі.

КЛЮЧОВІ СЛОВА

М'ясні вироби, дієтичні сорти м'яса, технологія виробництва, харчова цінність, біологічна повноцінність, раціональне харчування, якість і безпечність продукції, функціональні продукти, система НАССР, м'ясопереробна промисловість.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД.....	10
1.1 Сучасні підходи до створення м'ясних продуктів	10
1.2 Теоретичне обґрунтування використання м'яса індички	16
1.3 Білкові інгредієнти тваринного походження, їх властивості та область застосування.....	20
Висновки за розділом	23
2 ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ ...	25
2.1 Об'єкти досліджень	25
2.3 Методи досліджень.....	26
Висновки за розділом	27
3 ДОСЛІДНА ЧАСТИНА	28
3.1 Дослідження споживчих властивостей м'яса індички.....	28
3.2 Дослідження споживчих властивостей білкових добавок.....	31
3.3 Дослідження впливу білкових добавок Vepro 95 HV1 на функціонально-технологічні властивості м'ясного фаршу.....	36
3.4 Дослідження якісних показників напівфабрикатів	38
3.5 Зміна споживчих властивостей котлет у процесі зберігання	43
Висновки за розділом	51
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	53
4.1 Розробка карти безпеки праці під час виробництва м'ясних виробів із дієтичних сортів м'яса	53
4.2 Шляхи утилізації відходів під час виробництва м'ясних виробів із дієтичних сортів м'яса.....	55
Висновки за розділом	57
5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	58
5.1 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження	58
5.2 Розрахунок вартості дослідження	61

Висновки за розділом	62
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	63
БІБЛІОГРАФІЯ	65

ВСТУП

Правильне та повноцінне харчування є одним з найважливіших факторів, що визначає здоров'я населення. Необхідними умовами обсягу виробництва м'ясних продуктів та поліпшення їх якості є підвищення ефективності використання сировинних ресурсів, скорочення втрат та вдосконалення асортименту продукції, що випускається. У птахопереробній галузі нашої країни освоєно та виробляється широкий асортимент продуктів з м'яса птиці, проте великої різноманітності продуктів з м'яса індички на ринку практично немає. Це пояснюється складністю технологічного процесу, низькою стабільністю якісних характеристик продуктів з м'яса птиці під час їх вироблення та зберігання. Кон'юнктура ринку вимагає ширшого та різноманітнішого асортименту продукції з м'яса птиці. Тому актуальним завданням є забезпечення споживчого ринку високоякісними продуктами з м'яса птиці та розробка їхньої технології.

У ході дослідження розвитку м'ясопереробної промисловості встановлено, що в останні роки у світі все більше уваги приділяється глибокій переробці м'яса птиці, і в перспективі обсяг готової продукції з нього збільшуватиметься. Для цієї мети, звичайно, найбільш доцільно використовувати великого птаха. Індичка, як найбільша з найпоширеніших домашніх видів птиці, ідеально підходить для глибокої переробки м'яса. Сучасні процеси дозволяють отримувати самок живою масою 10 кг та більше у 16-тижневому віці, а самців – понад 22 кг. Однак у вигляді цілих тушок або навіть порційних продуктів індичка не є конкурентоспроможною. А ось глибока переробка суттєво підвищує рентабельність виробництва продуктів з використанням м'яса індички. Відмінні смакові якості, високе співвідношення маси м'яса та кісток, а також швидке відтворення – ці переваги призвели до підвищення популярності індички у всьому світі. Крім високих смакових та поживних якостей, м'ясо індички характеризується нижчим, ніж яловичина та свинина, вмістом жиру та холестерину. Воно чудово підходить для дієтичного харчування. У той же час м'ясо індички багате на білки, вітаміни і мінерали, необхідні людині. Індичка є відмінним джерелом фосфору (тільки в індичці

фосфор міститься в такій кількості, як і в рибі).

М'ясо індички ідеально підходить для дитячого харчування, є низькоалергенним продуктом. Крім всіх переваг, слід зазначити, що м'ясо індички дозволено вживати різними релігіями.

В умовах нестачі м'яса яловичини, часткова заміна його м'ясом індички, або повністю виготовлення продукту з м'яса індички є перспективним напрямом у м'ясній промисловості. І якщо за харчовою цінністю м'ясо цього птаха відповідає всім вимогам, то питання, пов'язані з технологічним процесом виробництва продуктів із цієї категорії м'ясної сировини, з формуванням органолептичних властивостей готових виробів потребують доопрацювання.

У зв'язку з цим актуальним є питання широкого використання м'яса індички при виробництві м'ясних продуктів та можливості здешевлення їх собівартості за рахунок використання білкових добавок тваринного походження та смакоароматичних сумішей, що не зменшують при цьому біологічну цінність та споживчі властивості продукту.

Харчові добавки вносять у продукти у процесі їх виробництва задля досягнення певних технологічних цілей, тобто добавки у харчовому продукті виконують поставлені функції технологами.

Сучасну харчову промисловість немислимо уявити без застосування харчових добавок, прянощів, спецій та овочів, як у чистому вигляді, так і у складі сумішей. Розробили напрямок комбінованих м'ясних продуктів із заміною частини дефіцитної м'ясної сировини білковими добавками рослинного або тваринного походження. В даний час м'ясопереробна галузь відчуває гостру нестачу сировини з м'яса забійних тварин, а з появою на ринку генетично модифікованої сої та інших продуктів, у виробників підвищився попит на білки тваринного походження на основі сполучної тканини та плазми крові забійних тварин, які є м'ясними інгредієнтами.

Метою роботи є обґрунтування інгредієнтного складу, розробка рецептур та оцінка споживчих властивостей м'ясної продукції на основі м'яса індички.

Для досягнення поставленої мети було визначено наступні завдання:

- провести аналіз стану галузі та дослідити переваги споживання м'яса індички та продуктів на його основі;
- дослідити харчову цінність, фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники м'яса індички;
- показати можливість заміни яловичини на м'ясо індички та перспективність виробництва рубаних напівфабрикатів (котлет) на основі м'яса індички;
- дослідити показники якості розробленого продукту;
- розрахувати вартість проведених експериментальних досліджень.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виробництва м'ясної продукції на основі м'яса індички.

Предмет дослідження – інгредієнтний склад, рецептурні рішення та споживчі властивості м'ясної продукції з м'яса індички.

1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД

1.1 Сучасні підходи до створення м'ясних продуктів

Сучасний рівень розвитку науки про харчування дозволяє зробити висновок про те, що їжа є одним з головних факторів, що визначають стан здоров'я населення. Відповідно до даних експертів ВООЗ, залежно від національно-регіональних особливостей, здоров'я населення на 10 – 15 % визначається спадковістю, на 10 – 20 % - екологічною ситуацією, на 10 – 15 % рівнем розвитку системи охорони здоров'я. Інші 50 – 70 % залежать від способу життя, найважливішим доданком якого є харчування, що визначається кількісним вмістом та якісним складом споживаних людиною нутрієнтів [16].

Все живе на Землі для здійснення своєї життєдіяльності потребує їжі. Численними науковими дослідженнями доведено вплив харчування на здоров'я людини та якість виробленої ним праці. Більш ніж будь-коли в історії людства сучасні люди почали переконуватися в тому, що від характеру харчування залежать не лише зовнішній вигляд і фігура, а й самопочуття і тривалість життя. Кількість і вид продуктів харчування є важливими факторами, що визначають загальний стан людини. Хороше здоров'я стало показником рівня життя сучасних людей, і підтримка його має бути першорядним соціальним завданням. Зниження захворюваності населення, попередження хронічного перебігу патологічних процесів у зрілому віці вигідно економічно, оскільки зменшує витрати, пов'язані з наданням медичної допомоги, запобігає матеріальним збиткам унаслідок втрати працездатності. Отже, економічно вигідним стає і правильне раціональне харчування, що зберігає здоров'я та відіграє значну роль у попередженні захворювань [4, 7].

Таким чином, з одного боку, харчовий продукт повинен виконувати функції «палива», що компенсує наші енергетичні витрати на фізичну та розумову роботу, з іншого боку – забезпечувати нас речовинами, необхідними для біологічного росту та розвитку організму [4].

Безумовно, слід зазначити, що хронічні захворювання мають безліч причин, і харчові фактори – лише одна з них. Крім того, різні люди неоднаково сприймають несприятливий вплив надлишку або нестачі тих чи інших речовин в організмі.

Правильне (здорове) харчування повинне задовольняти фізіологічні потреби організму людини в харчових речовинах та енергії, забезпечувати його нормальне зростання та розвиток; сприяти профілактиці захворювань та продовженню життя; підвищувати працездатність та створювати умови для адекватної адаптації до навколишнього середовища.

Один із наслідків науково-технічного прогресу – різке зниження енерговитрат у основній частині населення у всіх сферах діяльності суспільного виробництва, домашнього господарства та ін. Тому необхідно, щоб асортимент і склад продуктів харчування відповідали мінливим фізіологічним потребам професійних та вікових груп населення. Харчова цінність продукту залежить від вмісту у ньому поживних речовин. Це можна побачити при порівнянні різних навичок харчування людини. Важливо не те, які саме продукти вживає людина для харчування; а життєво важливим є вид і кількість поживних речовин, що засвоюються в раціоні харчування. Поживні речовини використовуються у будівництві організму, сприяють його зростанню та замінюють речовину організму, витрачену у процесі життєдіяльності. З поживних речовин організм отримує енергію підтримки своєї температури, для невидимої роботи внутрішніх органів і розумової роботи (у грецькому *енергія* – здатність виконувати роботу). Поживні речовини забезпечують спокійний перебіг процесів життєдіяльності.

Проведені в останні роки епідеміологічні спостереження та статистичні дослідження свідчать про серйозні зміни та порушення структури та якості харчування населення багатьох індустріальних держав. До основних порушень харчового статусу відносять дефіцит повноцінних білків, поліненасичених жирних кислот, вітамінів (А, С, В₁, В₂, Е, фолієвої кислоти, β-каротину), мінеральних речовин (кальцію, заліза, йоду, фтору, селену, цинку), харчових волокон. Сучасні раціони жителів індустріально розвинених країн докорінно відрізняється від структури харчування давньої людини. Порівняно зі своїми предками, сучасна

людина вживає більше жиру, в якому переважають насичені жирні кислоти, більше цукру, солі, але менше харчових волокон, складних вуглеводів, вітамінів, мінеральних елементів. У деяких країнах особливо гостро відчувається проблема недостатнього споживання тваринного білка та дефіциту мікронутрієнтів. Зазначені порушення завдають істотних збитків здоров'ю. Крім того, дослідження останніх років свідчать про те, що зміна характеру та якості харчування сучасної людини все частіше призводить до розвитку захворювань, які називають хворобами харчування або аліментарними захворюваннями [14].

Експертами Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) введено поняття: розлад харчування – це патологічний стан, обумовлений надлишком або надлишком у харчуванні одного або декількох незамінних харчових речовин (есенційних нутрієнтів) та (або) джерелом енергії. Розлади проявляються клінічно або виявляються за допомогою біохімічних, антропометричних та інших тестів [7].

Щодня людині потрібно від 10000 до 15000 кДж. У стані абсолютного спокою і при порожньому шлунку для підтримки процесів життя в годину потрібно 4 кДж на 1 кг ваги. Таким чином, дорослій людині, яка важить 70 кг, необхідно близько 6700 кДж на день. Медики називають цю кількість основним обміном. Будь-яка фізична праця потребує додаткових витрат енергії, що залежать від виду роботи, що здійснюється, і різняться для різних груп населення. Витрати енергії різних груп населення, кДж/добу: офісні службовці – 2500 кДж/добу, домогосподарки – 5600 кДж/добу, кваліфіковані робітники – 6300 кДж/добу [8, 9].

Енергетичну цінність низькокалорійних харчових продуктів можна збільшити за рахунок жирного м'яса та жиру. Люди, зайняті важкою фізичною працею, віддають перевагу їжі з високим вмістом жиру. Взимку попит на м'ясні та ковбасні вироби з високим вмістом жиру вищий, ніж улітку.

Білки надходять з їжею і відносяться до незамінних компонентів раціону. Біологічна активність інших харчових речовин проявляється лише у присутності білків. Резервів білка організм людини немає. Білкова недостатність виникає як при нестачі білка в їжі (кількісний дефіцит), так і при переважанні білків низької біологічної цінності (якісний дефіцит). За даними ВООЗ, половина населення

земної кулі зазнає хронічного білкового голоду [5, 12].

Тваринний білок вважається найбільш високоякісним. Будь-який білок складається з певного набору амінокислот. На сьогоднішній день відомо близько 20 амінокислот як основні компоненти білка. Вісім із них організм повинен обов'язково отримувати з їжею. Це необхідні для життя (незамінні) амінокислоти. У рослинному білку вони зустрічаються у недостатній кількості, тоді як у тваринний білок багатий на ці амінокислоти. Тому половина щоденної потреби у білку повинна забезпечуватись за рахунок харчових продуктів тваринного походження. Якщо раціоні харчування відсутні незамінні амінокислоти, то організм споживає власний білок. Наслідком є зменшення ваги, порушення зростання, травлення, зору [1].

Тваринний білок здатний підвищити цінність білка. Людський організм розщеплює більшу частину білків на амінокислоти і утворює їх власні білки. При цьому він у процесі синтезу нових білків, властивих даному виду, може використовувати високоякісні білки м'яса разом із рослинними (доповнююча дія тваринного білка). Тому рослинний білок при змішаному харчуванні використовується більш ефективно, ніж у випадку рослинного раціону. Правда, це доповнення можливе лише при одночасному надходженні продуктів різного походження. Тому при кожному прийомі їжа повинна включати і рослинний, і тваринний білок.

М'язовий білок та колаген взаємно доповнюють один одного з погляду фізіології харчування. Біологічна цінність суміші з 85 % м'язового білка та 15 % колагену вище, ніж у чистого м'язового білка; вона рівнозначна натуральному яєчному білку. Такий склад виявляється у тих шматків з асортименту м'яса, що пропонується в магазинах, які віддають перевагу покупцям. З'єднання з рівних частин м'язового білка і колагену має таку ж біологічну цінність, як чистий м'язовий білок. Тому навіть звичайні ковбаси є цінним джерелом білка. Дорослий чоловік потребує отримання з їжею в середньому від 65 до 117 г/добу білка, а жінка – від 58 до 87 г/добу білка, причому потребує білка певного складу [13]. Біологічну цінність білка визначають амінокислоти, що входять до його складу, найбільш

важливими з яких є незамінні [13].

Незамінні амінокислоти, на відміну замінних, не синтезуються в організмі, людина отримує їх тільки з їжею. У зв'язку з цим, 30 % нашого добового раціону повинні становити білки, що мають незамінні амінокислоти, які містяться в основному в м'ясі, рибі, молоці, яйцях. За амінокислотним складом білки м'яса найбільше відповідають структурі людського тіла, а отже, більшою мірою відповідають потребам організму [13, 15]. Амінокислотна збалансованість білка продукту має бути наближена до еталонного білка ФАО/ВООЗ. В якості чисельних характеристик, що досить повно відображають збалансованість незамінних амінокислот в білку продукту харчування, що оцінюється, в даний час використовують коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу. В ідеалі коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу повинен дорівнювати 1 [1, 4].

Частка білків тваринного походження повинна становити для дорослої людини 50 % від загальної кількості білків у раціоні харчування. Передбачено підвищення частки тваринних білків для дітей, вагітних жінок та матерів до 60 %.

У раціоні практично здорової людини оптимальне співвідношення білків та жирів близько до 1,0:(0,8 – 1,2). Таке співвідношення найбільш приємне для максимального задоволення як пластичних, так і енергетичних потреб людини. Якість жиру визначається структурними характеристиками жирних кислот та співвідношенням їх між собою. Жир продукту оцінюється по відношенню до насичених і ненасичених жирних кислот (НЖК і ННЖК). Найкраще співвідношення жирних кислот у звичайному раціоні харчування наступне: НЖК – 30 %, ННЖК – 70 % [2, 7]. Людина повинна приймати жир разом із їжею. Фізіологічна потреба у жирах – від 70 до 154 г/добу для чоловіків та від 60 до 102 г/добу для жінок. Як джерело енергії його можуть замінити вуглеводи. Однак поряд зі стеариновою, пальмітиною та олеїною кислотами він містить необхідні для життя (незамінні) жирні кислоти. Вони виконують важливі завдання в організмі людини, наприклад, запобігають розвитку шкірних захворювань та захищають від радіаційного ураження. Тваринний жир, особливо «невидимий» жир у свинині, містить такі життєво необхідні жирні кислоти. У великій кількості

ці жирні кислоти зустрічаються в рослинній олії із зародків кукурудзи та пшениці, в насінні соняшника, бавовни та сої. Крім того, жир сприяє всмоктуванню в кров жиророзчинних вітамінів [4, 5, 12].

За відсутності вуглеводів жири «згоряють». Тому з їжею людина має приймати вуглеводи (близько 10 %). Вони забезпечують організм енергією, необхідною для процесу розщеплення білків [2, 5].

Поряд з незамінними амінокислотами, поліненасиченими жирними кислотами, деякими мінеральними солями велику роль у харчовому балансі відіграють вітаміни, особливо А, Е, групи В (В₁, В₂, В₆, В₉), РР та інші. Дані вітаміни впливають на процеси травлення, тканинного дихання, зір, функції залоз, нервову систему, серцево-судинну діяльність, сприяють засвоєнню білків, жирів та інших речовин, беруть участь в обміні амінокислот, жирних кислот і виконують інший ряд важливих функцій в організмі людини.

Біохімічна сутність вітамінів зводиться, головним чином, до здійснення каталітичних функцій. Перебуваючи у складі ферментів, вони забезпечують реакції перетворення білків, жирів, вуглеводів, окремі хімічні процеси каталізуються одночасно кількома вітамінами. Надходження з їжею вітамінів у кількостях, що не відповідають фізіологічним потребам, є причиною виникнення різноманітних захворювань [10].

Субпродукти, жир і м'язова тканина є джерелом необхідних для життя вітамінів. Вітамін А або його провітамін (вихідне речовина) – каротин міститься в тваринних жирах, особливо в жовтому жирі тварин при пасовищному вмісті, і в печінці. З вітамінів групи В свинині міститься особливо багато вітаміну В₁. Вітамін В₁₂ зустрічається лише у продуктах тваринного походження, особливо у печінці. Він сприяє лікуванню злоякісної анемії, а також відіграє важливу роль у засвоєнні білка в організмі. У м'ясі зустрічаються також інші вітаміни: С (аскорбінова кислота), Е, К. Субпродукти, особливо печінка, багатші на вітаміни, ніж м'ясо. Багато вітамінів руйнуються під час кулінарної обробки, особливо під час теплової стерилізації. Деякі вітаміни зустрічаються у харчових продуктах у біологічно неактивному вигляді – у вигляді свого провітаміну. В організмі людини

провітаміни переходять у активну форму вітаміну.

Разом з їжею організм має одержувати мінеральні речовини. Насамперед, макроелементи – натрій, калій, хлор, кальцій, фосфор і магній, а також мікроелементи – залізо, мідь, кобальт, йод, цинк, марганець, молібден, фтор. Мінеральні речовини служать для зростання кісток та зубів і є важливим будівельним матеріалом для гормонів, ферментів та пігментів крові та м'язів. Вони беруть участь у керуванні процесами життєдіяльності клітин.

М'ясо відіграє важливу роль у забезпеченні організму залізом. М'ясо є джерелом заліза, забезпечує більш ефективне засвоєння заліза в порівнянні з овочами, покращує засвоєння заліза з рослин. Фізіологічна потреба для дорослих – 10 мг/добу (для чоловіків) та 18 мг/добу (для жінок). Фізіологічна потреба дітей – від 4 до 18 мг/добу. М'ясо та субпродукти містять усі життєво важливі мінеральні речовини, необхідні організму. При варінні та кип'ятінні 60 – 70 % цих мінеральних речовин переходять у бульйон [11].

М'ясо є «закритою біологічною системою». Воно містить усі речовини, з яких складається людський організм, приблизно в тих же пропорціях і з такою самою будовою, має високу енергетичну цінність. З м'ясом організм отримує всі життєво необхідні амінокислоти та жирні кислоти. Воно містить вітаміни, мінеральні речовини та мікроелементи. Організм ефективно використовує м'ясо. Поживні речовини м'яса легко доступні для травних ферментів і тому засвоюються організмом майже 95 %. У рослинних продуктах поживні речовини часто укладені всередині міцних оболонок клітин, тому вони не завжди засвоюються повністю і можуть виділятися в неперетравленому вигляді.

Таким чином, головну роль при виробництві продуктів приділяється сировині. При виробництві продуктів харчування тваринного походження найважливішою сировиною є м'ясо.

1.2 Теоретичне обґрунтування використання м'яса індички

Сучасні уявлення про розробку та виробництво м'ясних продуктів

включають комплексні дослідження та розробку процесів отримання сировини та компонентів, моделювання рецептур і власне технологічні процеси виробництва високоякісних продуктів, а також вирішення питань збереження основних властивостей продуктів до моменту їх вживання. Як основну сировину доцільно використовувати м'ясо з високою біологічною повноцінністю, низькою алергенністю та гарною засвоюваністю. До таких видів можна віднести м'ясо птиці (курчат, індички, перепелів).

Якісний склад білків включає всі незамінні амінокислоти, амінокислотний швидкий наближається до одиниці по відношенню до зразка. Жирнокислотний склад ліпідів містить до 29 % життєво важливих поліненасичених жирних кислот, що свідчить про високу харчову цінність жирового компонента, що входить до складу товарів. Основною ознакою якості м'яса є його харчова цінність, яка характеризується здатністю м'ясопродуктів задовольняти потреби організму в білках, ліпідах, мінеральних речовинах та обумовлюється їх хімічним складом [14, 15].

За вмістом поживних речовин м'ясо птиці практично незначно відрізняється від м'яса забійних тварин, воно містить відносно мало сполучної тканини, у зв'язку з чим у м'ясі птиці порівняно менше неповноцінних білків (колагену та еластину), ніж у м'ясі забійних тварин, що істотно впливає на соковитість, консистенцію.

Сполучна тканина м'яса птиці має меншу міцність, ніж м'яса забійних тварин, тому вона значно швидше піддається змінам при дозріванні і гідролізу при тепловій обробці.

У таблиці 1.1 подано порівняльний хімічний склад м'яса.

Таблиця 1.1 – Хімічний склад м'яса [3, 4]

Найменування птахи	Категорія	Показники масової частки, %				Енергетична цінність, ккал
		білок	жир	вуглеводи	вода	
Кури	1	18,2	18,4	0,8	62,6	238
	2	21,2	8,2	0,9	69,7	159
Качки	1	15,8	38,0	0,6	45,6	405
	2	17,2	24,2	0,9	56,7	287
Гуска	1	15,2	39,0	0,8	45,0	412
	2	17,0	27,7	0,9	54,4	314
Індичка	1	19,5	22,0	0,9	57,6	276
	2	21,6	12,0	1,1	65,3	194
Яловичина	1	18,6	16,0	0,9	64,5	218
	2	20,0	9,8	1,0	69,2	168
Свинина	беконна	17,0	27,8	1,0	54,2	318
	жирна	11,7	49,3	0,6	38,4	491
	м'ясна	14,3	33,3	0,9	51,5	357

М'ясо індички по білковій складовій порівняно з м'ясом яловичини, що є позитивним аргументом при дефіциті м'яса великої рогатої худоби, що добре видно з таблиці 1.1.

Білкові речовини м'язової тканини птиці характеризуються складним складом, що сформувався залежно від функцій тієї чи іншої групи м'язів.

Найважливіша роль оцінці харчової цінності товарів приділяється ліпідам. Ліпіди м'яса птиці є носіями енергії, їх біологічна цінність визначається вмістом поліненасичених жирних кислот та жиророзчинних вітамінів. Важлива роль приділяється їм у формуванні аромату м'яса [9]. Пташині жири мають температуру плавлення нижче 40 °С, що обумовлює хороше емульгування їх у травному тракті та засвоєння.

М'ясо індичок має високу харчову цінність, дієтичні властивості та смакові переваги. Воно містить велику кількість білка (до 25 %), незначна кількість жиру (2 – 5 %), має найнижчий вміст холестерину порівняно з м'ясом інших видів птиці та забійних тварин, багатшим вітамінами групи В, РР. Одна порція м'яса індички

забезпечує організм людини нормою добової вітаміну РР. Основна частина м'язової тканини індичок відноситься до білого м'яса (29 %). М'ясо індички – низькоалергенний продукт і може бути рекомендовано людям, які страждають на харчову алергію на інші види м'яса [14].

Високі біологічні та дієтичні якості м'яса індичок дозволяє йому успішно конкурувати з м'ясом інших видів птиці та забійних тварин і зумовлюють надзвичайну привабливість для використання його при виробництві продуктів функціонального харчування.

Не підлягає сумніву той факт, що індичка є світовим м'ясним продуктом, оскільки не існує жодних обмежень щодо її вживання: ні біологічних, ні вікових, ні навіть релігійних. Відмінні смакові якості, вигідне співвідношення маси м'яса до маси кісток (при живій вазі птиці 18 – 19 кг забійний вихід м'яса становить 80 – 85 %, кісткова маса – 20 – 25 %), швидке відтворення – ці переваги призвели до зростання популярності індички серед споживачів.

Крім смакових та поживних якостей, м'ясо індички характеризується нижчим, ніж свинина та яловичина, вмістом жиру та холестерину.

Враховуючи високий вміст білка, він може бути рекомендований для виробництва дієтичних продуктів.

Таким чином, висока біологічна цінність та дієтичні якості м'яса індички, дозволяють йому успішно конкурувати зі свининою та яловичиною. У ньому відносно мало сполучної тканини, а отже, менше неповноцінних білків (колагену та еластину), ніж у яловичині та свинині. Це благотворно впливає на соковитість, консистенцію та харчову цінність готового продукту. Сполучна тканина м'яса індички має меншу міцність, ніж сполучна тканина яловичини і свинини, тому вона значно швидше піддається гідролізу при тепловій обробці. Індичка має здатність приймати смак будь-якого іншого м'яса при спільному їх використанні.

На додаток до всього сказаного, м'ясо індички має здатність пов'язувати до 40 % вологи, збільшуючи тим самим вихід готової продукції.

1.3 Білкові інгредієнти тваринного походження, їх властивості та область застосування

Проблема дефіциту харчового білка є нагальною, актуальність вирішення цього питання не втрачено й нині. Хоча в даний час людство має значні ресурси білка, але 80 – 90 % його використовується в тваринництві – на кормові цілі. Решта – дефіцитний харчовий білок – представлена на 50 – 56 % рослинним білком, 7 – 8 % м'ясним, 6 – 7 % молочним, 5 % яйця і яйцепродуктів, 5 – 6 % рибним і 2 – 3 % білком олійних культур [10, 16]. Проте слід пам'ятати, що відповідно до медико-біологічних вимог людський організм потребує не просто харчового білка, а білка повноцінного, в кількості не менше 20 кг/рік, що міститься в основному тваринній сировині – м'ясі, молоці, рибі, яйцях. Виробництво комбінованих м'ясопродуктів на основі м'яса та білкових інгредієнтів, отриманих з різних сировинних джерел є одним із шляхів поповнення його дефіциту, при цьому однією з умов збагачення білком є спільність загального хімічного та амінокислотного складу, поєднання функціонально-технологічних властивостей, підвищення біологічної цінності [2, 9].

За походженням білкові інгредієнти поділяються на рослинні та тваринні. Серед білкових інгредієнтів рослинного походження найбільшого поширення в даний час набули соєві добавки, що володіють хорошими функціональними властивостями, проте необґрунтовано висока кількість соєвих білків, що додаються, погіршує органолептичні показники (колір, аромат, смак) і знижує їх біологічну цінність. Крім цього, емульсії з соєвим ізолятом не стабільні при вторинній термічній обробці або при циклі «заморожування/розморожування», а також у процесі зберігання, через високу іонну чутливість при зіткненні з сіллю. Це ускладнює процес виробництва рубаних напівфабрикатів, начинок для пельменів та інше [7].

Посилені вимоги контролюючих органів щодо використання генетично модифікованих соєвих білкових добавок та рівня їх безпеки багато виробників зажадали можливості їх альтернативної заміни (але не більше 20 % до маси

сировини). М'ясопереробна промисловість має перспективу застосування білкових інгредієнтів тваринного походження. При цьому широко використовують молоко та молочні продукти, білкові інгредієнти, отримані на основі сполучної тканини та крові забійних тварин. Тваринні – це натуральні продукти, виробництво яких засноване виключно на термічних і механічних процесах, що природно викликає науковий інтерес до унікальних властивостей цих білків. Повноцінні тваринні білки значно перевершують рослинні за біологічною активністю, у ряді випадків вони краще збалансовані за амінокислотним складом і переважно відповідають потребам організму в незамінних амінокислотах, запропонованої Всесвітньою Організацією Охорони Здоров'я.

Білки тваринного походження мають нейтральний запах і смак, що вигідно відрізняє їх від соєвих білків, оскільки виключається необхідність використання модифікаторів смаку для нейтралізації характерного «соєвого» запаху.

Також тваринні білки суттєво покращують реологічні властивості харчових продуктів, і насамперед їх консистенцію, одночасно виконуючи роль стабілізаторів, желеутворювачів та студнеутворювачів, покращуючи зовнішній вигляд виробів.

Денатуровані білкові препарати, що використовуються в м'ясній промисловості мають високу желеутворювальну здатність, безпосередньо впливає на якість готової продукції: утворені міцні гелі фіксують структуру готової продукції без спеціальної термічної обробки. Водоутримуюча здатність зростає у разі підвищення температури денатурації основних білкових компонентів.

Застосування білкових добавок на основі молока та молочних продуктів, у тому числі сухого молока, білків із цільного або знежиреного молока – казеїн та казеїнати, білкових препаратів на основі молочної сироватки, концентрат сухих білків підсирної сироватки, концентрат сироваткових білків добре поєднується з м'ясною сировиною при виробництві продуктів харчування [17].

Колаген і еластин – основні білки сполучної тканини, хоча і розбалансовані по амінокислотному складу (триптофану, метіоніну і лізину), але в комбінації з

м'язовими, що містять незамінні амінокислоти, дозволяють оптимізувати амінокислотний склад комбінованих продуктів, до складу яких введено. Тому колагеновмісну сировину можна як і білковий наповнювач, як і білковий збагачувач [10, 15].

Внаслідок багатьох експериментів встановлено, що часткова заміна (до 20 %) м'язового білка на білок сполучної тканини суттєво не знижує біологічну цінність м'яса. М'язові білки в поєднанні зі з'єднувальнотканинними стимулюють рухову функцію шлунка і кишечника, соковиділення, надають сприятливу дію на стан корисної мікрофлори кишечника [8, 10, 12].

Біологічна цінність продукту – залежить від збалансованості амінокислотного складу продукту, а чи не входять до нього окремих білків. І підбір варіантів добавок білка з сировини, що містить колаген, допоможе підвищити амінокислотну збалансованість продукту. Разом з тим, органолептичні показники є важливим фактором, що стримує вміст баластних речовин у продукті, оскільки, як було зазначено вище, нова продукція з додаванням сполучнотканинних білків не повинна поступатися традиційним м'ясним виробам. Білки, вироблені на основі колагеновмісної сировини, мають високу перетравність, внаслідок того, що перетравлюваність колагену коливається в межах 75 – 90 %.

Тим самим використання сполучнотканинних білків дозволить отримати продукт із заданими функціонально-технологічними властивостями, профілактичного характеру, оскільки колаген відноситься до харчових волокон.

Загалом слід зазначити, що порівняно з рослинними тваринні білки більш універсальні і за структурою краще поєднуються з м'ясною сировиною при виробництві ковбас, проте нижча ціна рослинних білків визначила економічну доцільність їх широкого застосування. Найчастіше використання рослинних білкових інгредієнтів призводить до послаблення м'ясного запаху та смаку готових виробів.

Застосування тваринних білків у ковбасному виробництві дозволяє: компенсувати низький вміст білків у м'ясній сировині та забезпечити необхідні властивості фаршу та емульсій; збільшити вихід продукції при зниженні витрати

м'ясної сировини; отримувати продукцію стабільно високої якості; підвищити харчову цінність м'ясних продуктів; знизити собівартість готової продукції, а однією з цілей запровадження харчової добавки є вдосконалення технології переробки харчової сировини, зберігання продуктів харчування.

Висновки за розділом

Кількісні та якісні потреби людини в харчових речовинах знайшли своє відображення в концепції збалансованого харчування. Відповідно до цієї концепції в процесі життєдіяльності людина потребує певного комплексу харчових речовин (білки, амінокислоти, жири, жирні кислоти, мікроелементи, вітаміни) і необхідну кількість енергії. Багато необхідних йому речовин є незамінними, тобто не виробляються організмом. Тому, з одного боку, харчовий продукт повинен забезпечувати організм речовинами, необхідними для його розвитку та біологічного зростання, з іншого – компенсувати енергетичні витрати на розумову та фізичну роботу, виконувати функцію палива.

В останні роки велика увага стала приділятися використанню м'яса птиці, зокрема м'яса індички.

Відмінні смакові якості, високе співвідношення маси м'яса по відношенню до кісток, а також швидке відтворення – ці переваги призвели до неймовірної популярності індички у всьому світі. Крім високих смакових та поживних якостей, м'ясо індички характеризується нижчим, ніж яловичина та свинина, вмістом жиру та холестерину. Воно чудово підходить для дієтичного харчування. У той же час м'ясо індички багате на білки, вітаміни і мінерали, необхідні людині. Індичка є відмінним джерелом фосфору (тільки в індичці фосфор міститься в такій кількості, як і в рибі).

Виробництво індички насатило ринок країн із високим рівнем життя, де цей продукт входить до традиційного раціону споживання.

В даний час на ринку харчових інгредієнтів з'явилося безліч альтернативних рішень щодо заміни м'ясної сировини, одним з яких є застосування у виробництві

білкових добавок тваринного походження.

Перспективний напрямок – виробництво високоякісних м'ясних виробів із заданим складом, що дозволяє поєднувати деякі види сировини (м'ясо індички та білкові добавки) з різною біологічною цінністю.

Метою роботи є обґрунтування інгредієнтного складу, розробка рецептур та оцінка споживчих властивостей м'ясної продукції на основі м'яса індички.

Виходячи з аналізу даних літературних джерел, а також, відповідно до поставленої мети, при виконанні цієї роботи, необхідно вирішити такі основні завдання:

- провести аналіз стану галузі та дослідити переваги споживання м'яса індички та продуктів на його основі;
- дослідити харчову цінність, фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники м'яса індички;
- показати можливість заміни яловичини на м'ясо індички та перспективність виробництва рубаних напівфабрикатів (котлет) на основі м'яса індички;
- дослідити показники якості розробленого продукту;
- розрахувати вартість проведених експериментальних досліджень.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виробництва м'ясної продукції на основі м'яса індички.

Предмет дослідження – інгредієнтний склад, рецептурні рішення та споживчі властивості м'ясної продукції з м'яса індички.

2 ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКСПЕРИМЕНТУ, ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкти досліджень

Об'єктами досліджень у роботі були:

- тушки індички та модельні зразки м'яса індички, яловичини та свинини;
- модельні зразки фаршів з м'яса індички, подрібненого на м'ясорубці з діаметром решітки отворів 2 – 3 мм;
- рубані напівфабрикати, вироблені на основі м'яса індички з використанням у фарші білкових добавок.

2.2 Організація експерименту

Послідовність проведення етапів експериментальних досліджень проілюстровані схемою проведення експерименту (рисунок 2.1).



Рисунок 2.1 – Схема проведення експерименту

Досліджували харчову цінність (хімічний, амінокислотний, жирнокислотний склад) м'яса індички в порівнянні з м'ясом сільськогосподарських тварин; досліджували структуроутворюючі компоненти, білкові добавки тваринного походження та смакоароматичні добавки, а також їх функціонально-технологічні властивості. Досліджували органолептичні, структурно-механічні, технологічні властивості фаршів на основі м'яса індички, а також вивчали вплив білкової добавки на властивості фаршу з індички.

Дослідження рубаних напівфабрикатів (котлет) на основі м'яса індички проводили з урахуванням заміни м'ясної сировини на білкову добавку, вивчали терміни зберігання даного продукту та проводили комплексну товарознавчу оцінку.

2.3 Методи досліджень

Відповідно до схеми експерименту передбачалося дослідження комплексу показників з використанням стандартних та оригінальних методів, що дозволяють отримати інформацію про склад та властивості об'єктів досліджень.

Для оцінки складу та властивостей досліджуваних об'єктів визначали такі показники:

- органолептичну оцінку проводили за 9-бальною;
- масову частку вологи за ДСТУ ISO 1442:2005;
- масову частку білка визначали методом К'ельдаля [5];
- масову частку золи визначали озоленням висушеної наважки в печі при 500 – 700 °С до постійної маси [5];
- масову частку вуглеводів – розрахунковим шляхом;
- втрати маси при термообробці зразків визначали їх зважуванням до та після термічної обробки (після охолодження до температури 40 °С).

Як еталонні показники, що характеризують органолептичні властивості котлет, прийнято максимальний бал шкали органолептичної оцінки (9 балів).

Повторність дослідів не менше 3 разів при 5-кратній повторності аналізів.

Висновки за розділом

Обґрунтовано та чітко визначено об'єкти досліджень, які охоплюють як сировину (м'ясо індички, яловичини та свинини), так і напівфабрикати та модельні фарші, що забезпечує комплексний підхід до оцінювання впливу білкових і смакоароматичних добавок на властивості м'ясних систем.

Розроблена організація експерименту та поетапна схема досліджень дозволяють простежити взаємозв'язок між складом сировини, функціонально-технологічними властивостями фаршів і якісними показниками готових рубаних напівфабрикатів на основі м'яса індички.

Передбачений комплекс показників (хімічний склад, органолептичні, структурно-механічні та технологічні властивості) є достатнім для об'єктивної оцінки харчової цінності та споживчих властивостей досліджуваних продуктів, а також для визначення ефективності заміни частини м'ясної сировини білковими добавками.

Застосування стандартних (ДСТУ, загальноприйняті фізико-хімічні методи) та розрахункових методів досліджень забезпечує достовірність і відтворюваність отриманих результатів, що підтверджується багаторазовою повторністю експериментів.

Обрана методика досліджень і критерії оцінювання якості, зокрема використання 9-бальної органолептичної шкали та визначення втрат маси при термообробці, створюють надійну методичну основу для подальшого аналізу впливу білкових добавок на якість і стабільність рубаних напівфабрикатів з м'яса індички.

3 ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

3.1 Дослідження споживчих властивостей м'яса індички

Найбільш цінним у харчовому відношенні є філе, для обох категорій вгодованості він відрізняється найбільшим вмістом м'якоті (понад 90 %) з них м'язової тканини – понад 85 %, частка сполучної тканини менша, ніж в інших розрубках – не більше 2,5 %.

Стегна містять 80 % м'якоті та м'язової тканини, частка сполучної тканини вже сягає 6 %. Розруби спинка і спинка з крилом мало відрізняються за тканинним складом, правда в спинці міститься більше жиру (13 – 34 %).

Найбільша кількість м'якотної частини містить грудний м'яз (93,41 % та 88,52 %) та стегова частина 1 та 2 категорії (86,20 % та 80,33 %), а найменша кількість м'якотної частини міститься у спинній частині тушки. Найбільша кількість кісток міститься у спинці з крилом 2 категорії (21,58 %) та у спинній частині 2 категорії (20,85 %). М'якотна частина містить більше м'язової тканини в грудній частині (78,26 % – 1 категорії та 86,30 % – 2 категорії). Жир розподіляється таким чином: внутрішнього найменше у грудному м'язі (2,15 % та 1,09 % 1 та 2 категорії відповідно), а підшкірного жиру найбільше у спинній частині (20,17 % – 1 категорії) та у спинці з крилом 1 категорії (19,40 %).

Основною ознакою якості м'яса є його харчова цінність, яка характеризується здатністю м'ясопродуктів задовольняти потреби організму в білках, ліпідах, мінеральних речовинах і обумовлюється їх хімічним складом. Для порівняння даних з вивчення хімічного складу ми використовували раніше досліджені дані з м'яса курей і м'яса великої рогатої худоби та свиней як найбільш підходящих для порівняння. Ці дані представлені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Хімічний склад птиці та забійних тварин

Масова частка, %	М'ясо індички	М'ясо курей	Яловичина	Свинина
Вологість, %	66,2	69,7	69,2	51,5
Білок, %	22,4	91,9	20,0	14,3
Жири, %	10,1	18,4	9,8	33,3
Вуглеводи, %	0,5	0,5	0,5	-
Зола, %	0,8	0,9	0,9	0,9
Мінеральні речовини, мг/100 г				
Натрій	89,0	79,0	73,0	58,0
Калій	253,0	240,0	355,0	285,0
Кальцій	17,0	18,0	10,0	7,0
Магній	23,0	21,0	25,0	24,0
Фосфор	221,0	190,0	200,0	164,0
Залізо	1,7	1,6	2,9	1,7
Вітаміни, мг/100 г *				
А	9,00	30	0	0
В ₁	0,08	0,07	0,07	0,52
В ₂	0,17	0,14	0,18	0,14
РР	7,7	7,8	5,0	2,6

Як бачимо м'ясо індички має нижчі показники за вмістом вологи, а за вмістом білка навіть перевершує показники м'яса курей і яловичини. За вмістом жиру м'ясо індички приблизно відповідає яловичині. М'ясо індички трохи вище за яловичину за вмістом жиру. За вмістом вуглеводів усі показники приблизно однакові. Мінеральний склад представлених зразків незначно варіює. І за деякими показниками м'ясо індички перевершує яловичину, наприклад, за вмістом кальцію. За вмістом фосфору м'ясо індички близько до яловичини. За вмістом вітамінів, зокрема, вітаміну А і РР, м'ясо індички значно перевершує яловичину. Тому за хімічним складом м'ясо індички цілком може бути альтернативною заміною яловичини або прирівняне до яловичини.

М'ясо індички, особливо молоде, будучи хорошим джерелом цінного білка, відрізняється низьким вмістом сполучної тканини, меншим, ніж у яловичині, що

сприяє більш легкому перетравленню та засвоєнню організмом.

За мінеральним складом та наявністю вітамінів наближена до яловичини та м'яса птиці, а за вмістом вітаміну А навіть перевершує яловичину.

Білковий склад м'яса індички доповнили показниками калорійності, які представлені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Білковий склад та калорійність м'якотної частини індички (зі шкірою та підшкірним жиром) окремих розрубів

Найменування	Вміст білка, %			Вміст жиру, %	Калорійність у 100 г м'яса
	Загальна кількість	у тому числі			
		колаген	еластин		
Грудка	21,26	3,57	0,06	12,04	199,14
Стегна	20,58	4,45	0,12	18,70	258,29
Спинка	19,22	4,45	0,07	30,38	361,33
Спинка із крилом	19,45	4,29	0,09	20,40	269,46

М'ясо індички, особливо, молодий, є хорошим джерелом підлогу ноцінного білка, відрізняється низьким вмістом сполучної тканини, меншим, ніж у яловичині та свинині, що сприяє легшому перетравленню та засвоєнню білків організмом.

При вивченні біологічної цінності м'яса індички порівнювали незамінні амінокислоти з білком м'яса курей досліджували м'ясо курей (таблиця 3.3).

Встановлено, що м'ясо індички перевищує за кількістю незамінних амінокислот стандарт ФАО/ВООЗ на 10,67 %, а також перевищує м'ясо курей на 6,39 %. При цьому амінокислотний скор білка індички становить 170 %, а за вмістом триптофану перевищує майже в 2 рази еталон ФАО/ВООЗ. Значне перевищення йде за вмістом лейцину та лізину. За вмістом метіоніну і цистину фенілаланіну і тирозину білки м'яса індички наближені до стандарту. Білковий якісний показник (свідношення триптофану до оксипроліну) дорівнює 6,1, що характеризує високу біологічну цінність м'яса.

Таким чином, 100 г м'яса індички задовольняє добову потребу чоловіків у

тваринному білку на 31,1 %, а жінок – на 34,8 %, а потреби у жирах у чоловіків на 7 – 8 %, а у жінок на 9 %. Великий вміст м'якотної частини у м'ясі індички дає перевагу перед м'ясом яловичини та свинини.

Таблиця 3.3 – Амінокислотний склад білків м'яса індички

Найменування амінокислот	Вміст амінокислот, г/100 г білку		
	Еталон	Індичка	Кури
Білок, %	-	21,6	21,2
Триптофан	1,0	1,71/	1,56
Лейцин	7,0	8,76	8,60
Ізолейцин	4,0	4,95	3,90
Валін	5,0	4,89	4,71
Треонін	4,0	4,63	4,49
Лізін	5,5	9,30	8,01
Метіонін+цистин	3,5	3,39	2,71
Фенілаланін+тирозин	6,0	6.10	6,23
Сума НАК	36	44,73	39,77

На підставі вивчених даних харчової та біологічної цінності м'яса індички, розглянутих у літературному огляді та вивчених нами в цьому розділі, можна зробити висновок про доцільність та можливість використання даної сировини як джерела великої кількості м'якотної частини при розробці продуктів нарівні та в якості заміни яловичини та свинини.

3.2 Дослідження споживчих властивостей білкових добавок

Білки тваринного походження – порівняно новий функціональний харчовий продукт, але він вже встиг набрати достатню популярність.

Вони застосовуються як білкові збагачувачі, регулятори харчової цінності, стабілізатори консистенції (поліпшують монолітність і нарізаність готового продукту), емульгатори (підвищують зв'язність складових частин – білкової, жирової та водної). І, крім того, сприяють збільшенню виходів готової продукції та

підвищенню ефективності виробництва м'ясних продуктів.

Застосування сполучнотканинних білків дозволяє виробляти продукти із заданими функціонально-технологічними властивостями, дає можливість значно знизити собівартість продукції, при цьому покращуючи її якість і забезпечуючи виражений лікувально-профілактичний характер продукту (колаген відноситься до групи харчових волокон).

При оцінці органолептичних показників встановлено, що у зазначених добавках відсутній сторонній, нехарактерний для м'ясної сировини запах. Отже, на відміну від рослинних білків, використання цих добавок тваринного походження при виробництві фаршу не погіршуватиме запах, що позначиться і на органолептичних показниках готового продукту.

Хімічний склад досліджуваних добавок Vepro-Gel 100 PC та Vepro 95 HV1 представлений у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Хімічний склад білкових добавок

Показники	Добавки	
	Vepro-Gel 100 PC	Vepro 95 HV1
Масова частка, %		
Білка	79,50	88,50
Жиру	5,90	7,50
Золи	2,80	0,82
Вуглеводів	0,99	0,71
Води	9,50	3,50

Зіставлення отриманих нами результатів дослідження хімічного складу з даними виробника виявило, що в білковій добавці Vepro 95 HV1 міститься дещо менша кількість білку, жиру, золи, а в добавці Vepro-Gel 100 PC встановлено відхилення тільки по зольності.

Оскільки джерелом сировини для одержання даних добавок є різні види сировини, а також способи їх виробництва, можлива і відмінність їх впливу на продукт, при виробництві якого їх використовують.

Досліджено амінокислотний склад пропонуванних добавок (таблиця 3.5). Щоб бути впевненими в якості використовуваних добавок, ми також проаналізували амінокислотний склад даних добавок, зіставивши незамінних амінокислот з еталоном ФАО/ВООЗ.

Таблиця 3.5 – Амінокислотний склад досліджуваних білкових добавок

Найменування амінокислот	Вміст амінокислот, г/100 г продукту	
	Verpro-Gel 100 PC	Verpro 95 HV1
Триптофан	2,81	0,148
Лейцин	3,712	3,401
Ізолейцин	2,098	1,359
Валін	2,596	2,799
Треонін	2,634	1,692
Лізін	4,929	3,754
Метіонін+цистин	1,792	1,153
Фенілаланін + тирозин	4,601	3,894
Разом незамінні	22,643	18,200
Гістидін	2,111	1,801
Аргінін	5,998	7,168
Аспарагінова кислота	5,884	6,191
Серін	3,199	2,795
Глутамінова кислота	9,990	9,654
Пролін	6993	10181
Оксипролін	1099	6 401
Гліцин	9217	11411
Аланін	5695	7654
Загальна кількість незамінних амінокислот	50186	63256

Найбільшу питому вагу посідає замінні амінокислоти. У добавці Verpro 95 HV1 їх кількість більша, що пояснюється її виробленням із сполучної тканини забійних тварин, у складі якої переважають пролін, оксипролін, глютамінова кислота, гліцин. У білковій добавці Verpro-Gel 100 PC домінують самі замінні амінокислоти, але в інших кількостях. Відношення триптофану до оксипроліну в

добавці Vepro-Gel 100 PC – 0,256, а в добавці Vepro 95 HV1 – 0,023, що пояснюється високим вмістом оксипроліну у вихідній сировині, що застосовується для виготовлення добавки.

При визначенні амінокислотного скор досліджуваних білкових добавок виявили, що функціональна добавка Vepro 95 HV1, вироблена з сировини, що містить колаген, більш наближена до еталонного значення (таблиця 3.6).

Таблиця 3.6 – Амінокислотний скор незамінних амінокислот досліджуваних білкових добавок

№ п/п	Найменування амінокислот	Вміст амінокислот, г/100 білку		
		Еталон ФАО/ВООЗ	Vepro-Gel 100 PC	Vepro 95 HV1
1	Триптофан	1,0	0,37	0,16
2	Лейцин	7,0	4,91	3,82
3	Ізолейцин	4,0	2,80	1,72
4	Валін	5,0	3,31	3,45
5	Треонін	4,0	3,21	2,80
6	Лізін	5,5	6,32	4,41
7	Метіонін+цистин	3,5	2,31	1,39
8	Фенілаланін + тирозин	6,0	5,85	4,41
Сума НАК		36,0	29,22	22,05

Досліджувана добавка перевищує еталонний білок за вмістом лізину (на 0,82 г на 100 г білка), найбільш наближені до еталону амінокислоти – фенілаланін та тирозин (5,85 г на 100 г білка). У добавці Vepro 95 HV1 кількість лізину перевищує еталонне значення на 0,82 г на 100 г білка. Хоча амінокислотний скор по триптофану мінімальний, та й за деякими іншими амінокислотами теж, але, мабуть, позначається те, що вони вироблені з колагеносвистої сировини.

У складі досліджуваних білкових добавок знаходиться досить високий вміст жиру, а оскільки жири також впливають на харчову цінність, було досліджено жирнокислотний склад добавок, що використовуються,

представлений в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Жирнокислотний склад білкових добавок

Найменування жирних кислот	Вміст жирних кислот, % до загальної суми	
	Verpro 95 HV1	Verpro-Gel 100 PC
Міристинова	3,51	3,78
Пентадеканова	0,59	0,64
Пальмітінова	27,11	27,30
Маргарінова	1,39	1,80
Стеаринова	14,01	14,21
Разом насичені:	46,61	47,73
Миристолеїнова	1,47	1,43
Пальмітолеїнова	5,69	5,08
Олеїнова	42,29	42,57
Разом мононенасичені:	49,41	49,08
Лінолева	3,03	2,56
Ліноленова	0,68	0,39
Арахідонова	0,27	0,18
Разом поліненасичені:	3,98	3,13

Як видно з отриманих результатів, кількість насичених жирних кислот і мононенасичених в обох добавках мало відрізняються одна від одної.

Кількість поліненасичених жирних кислот мають відмінності, можливо, ці відмінності пов'язані зі складом сировини, яку використовували для їх виробництва.

Вміст моно- та поліненасичених жирних кислот у добавках Verpro 95 HV1 перевищує кількість насичених жирних кислот у ліпідах.

Найбільше в насичених жирних кислотах припадає на пальмітинову кислоту, причому ці значення в обох добавках практично не відрізняються.

Олеїнова кислота займає пріоритетне положення у складі моно ненасичених жирних кислот і в добавці Verpro 95 HV1, її кількість не набагато перевищує значення (0,32 %), можливо через свинячу сировину, з якої виготовлена ця добавка. З поліненасичених жирних кислот найбільше значення посідає частку лінолевої

кислоти, причому у добавці Vepro-Gel 100 PC він перевищує 0,46 %.

У досліджуваних добавках співвідношення насичених жирних кислот білка Vepro 95 HV1 47,73:52,21 і білка Vepro-Gel 100 PC 46,61:53,39, що наближає білок Vepro 95 HV1, виготовлений зі свинячої шкурки (30 %:70 %), обидва білки можуть бути використані як добавка при виробництві м'ясних виробів.

Важливими функціонально-технологічними властивостями білкових інгредієнтів, що досліджуються, є здатність їх утворювати емульсії і підтримувати її стабільність, можливість зв'язування вологи.

При вивченні вологозв'язувальної здатності білків Vepro 95 HV1 і Vepro-Gel 100 PC з'ясували, що добавка Vepro 95 HV1 має в 3 рази більшу водозв'язувальну здатність (12,0 мл води на 1 г продукту) порівняно з білком Vepro-Gel 100 PC що містить білки плазми крові.

Білкові добавки Vepro 95 HV1 і Vepro-Gel 100 PC досить добре зв'язують і утримують жир, жирозв'язувальна здатність цих добавок приблизно на одному рівні (Vepro 95 HV1- ЖСС = 3,1 г жиру на 1 г продукту, ЖСС Vepro-Gel 100 PC = 2,5 г).

Таким чином, на основі проведених досліджень показників якості, хімічного складу, біологічної цінності, можна зробити висновок про те, що функціональна добавка Vepro 95 HV1 має більш високу біологічну цінність і її можна використовувати при частковій заміні м'ясної сировини, не знижуючи харчової цінності продукту.

3.3 Дослідження впливу білкових добавок Vepro 95 HV1 на функціонально-технологічні властивості м'ясного фаршу

На сучасному ринку у споживачів підвищеним попитом користуються м'ясні рубані напівфабрикати, споживчі властивості яких визначаються якістю використовуваної сировини. Часткова заміна м'ясної сировини (м'яса індички та свинини) білковою добавкою Vepro 95 HV1 обумовлена, як сказано вище, досить високою біологічною цінністю, невисоким вмістом жиру та нижчою вартістю.

Частка заміни м'ясної сировини гідратованою добавкою Vepro 95

№1 складала №1 – 10 %, №2 – 15 %, №3 – 20 %, №4 – 25 %. Добавку вносили в сухому вигляді та додавали воду для її гідратації. Контролем служив фарш з індички та свинини.

Таблиця 3.8 – Основні показники модельних зразків котлетного фаршу з різною заміною м'ясної сировини

Показники		Контрольний зразок	Модельні дослідні зразки фаршів			
			№1	№2	№3	№4
Вологість фаршу, %	сирого	59,7	55,6	57,4	58,1	58,3
	термообробленого	46,5	46,9	47,3	47,9	47,8
ВЗЗ фаршу, %	сирого	40,95	46,34	46,58	46,79	46,63
	термообробленого	43,85	44,23	44,92	45,51	45,54
Втрати маси при термообробці		25,8	25,31	25,1	24,9	25,0
Граничне напруження зсуву фаршу, Па	сирого	$0,58 \cdot 10^3$	$0,41 \cdot 10^3$	$0,40 \cdot 10^3$	$0,38 \cdot 10^3$	$0,37 \cdot 10^3$
	термообробленого	$9,4 \cdot 10^3$	$7,5 \cdot 10^3$	$7,2 \cdot 10^3$	$7,0 \cdot 10^3$	$6,8 \cdot 10^3$

Результати досліджень фізико-хімічних, функціонально-технологічних та структурно-механічних показників модельних зразків котлетного фаршу в порівнянні з контрольним виявили, що за органолептичними показниками кращими смаковими властивостями, ніжнішою та соковитішою консистенцією, приємним кольором зразок № 3 вирає порівняно.

Отримані дані також підтверджують якісні характеристики котлетного фаршу, а заміна в котлетному фарші 20 % м'ясної сировини гідратованою добавкою сприяє зниженню втрат маси при термообробці на 0,9 %. Результати органолептичної оцінки підтверджують, що заміна 20 % м'ясної сировини білковою добавкою сприяє поліпшенню консистенції, соковитості, смакових властивостей котлетного фаршу в сирому та термообробленому вигляді.

3.4 Дослідження якісних показників напівфабрикатів

При проектуванні та виробленні дослідних зразків рубаних напівфабрикатів використано м'ясо індички – гомілку, де яловичина була замінена на м'ясо індички.

Таблиця 3.9 – Рецептури рубаних напівфабрикатів з яловичини (контроль) та з індички (дослід)

№ п/п	Найменування інгредієнтів	Рецептура (контроль)	Рецептура №1 (дослід №1)	Рецептура №2 (з 20 % заміною сировини добавкою) (дослід №2)
				З розрахунку кг на 100 кг сировини
1	Яловичина	40,00	-	-
2	М'ясо індички (гомілка)	-	40,0	32,0
3	Свинина п/ж	18,00	18,0	18,0
4	Сіль кухонна харчова	1,20	1,20	1,20
5	Вода загальна	12,00	12,00	12,00
6	Цибуля свіжа	7,00	7,00	7,00
7	Яечний порошок	4,50	4,50	4,50
8	Перець чорний молотий 1 гатунок	0,15	0,15	0,15
10	Сухарі	10,00	10,00	10,00
11	Хліб	7,15	7,15	7,15
12	Верро 95 HV1	-	-	8,00
Разом:		100	100	100

Були зроблені та досліджені рубані напівфабрикати на основі м'яса індички. На дослідження були представлені рубані напівфабрикати (котлети) вироблені за традиційною рецептурою (контроль) і котлети, вироблені з заміною яловичини на м'ясо індички (гомілка) – дослід №1 і досвід №2 з 20 % заміною сировини добавкою Верро 95 HV1.

Надалі дослідні та контрольні зразки котлет було закладено на зберігання при температурі -18 °С. Для цього використовувалася холодильна обробка, що є одним з найефективніших способів консервування. Зразки були закладені на зберігання на 4 місяці та досліджувалися у процесі та після зберігання. Для порівняння досліджували характеристики котлет із введенням білкової добавки Verpro 95 HV1, як 20 % заміною м'ясної сировини. Було досліджено якісні характеристики та споживчі властивості котлет.

Насамперед, досліджували органолептичні та споживчі показники продукту з використанням 9-ти бальної системи. Результати представлені на рисунку 3.1 і в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Органолептична оцінка якості котлет

Номер зразків	Органолептичні показники					
	зовнішній вигляд	колір на розрізі	аромат	смак	консистенція	соковитість
Контроль	7,7	7,8	7,7	7,6	7,9	7,9
Дослід №1	7,8	7,9	8,4	8,4	8,3	8,1
Дослід №2	7,8	7,9	8,2	8,3	8,2	8,2

Органолептична оцінка показала, що за всіма характеристиками дослідні зразки котлет дещо перевершують контрольні. Використання білкової добавки дозволило поліпшити органолептичні властивості котлет, насамперед їх аромат (8,2 і 8,4) порівняно з контрольним зразком (7,7), смак (8,3 і 8,4 порівняно з контрольним зразком – 7,6, 8,8 контрольним зразком – 7,9).

Найбільш високі результати показників аромату, смаку та відсутності післясмаку, відзначені при дегустації дослідних зразків, можна пояснити також використанням зазначених тваринних білків. На відміну від багатьох рослинних білків, тваринні білки володіють зазвичай нейтральним смаком і запахом, але в деяких м'ясних білків є властивий приємний запах і аромат м'ясної сировини, з якого він був виготовлений. Це вигідно відрізняється від соєвих білків і надає додатковий «м'ясний букет» продукту, що проектується.

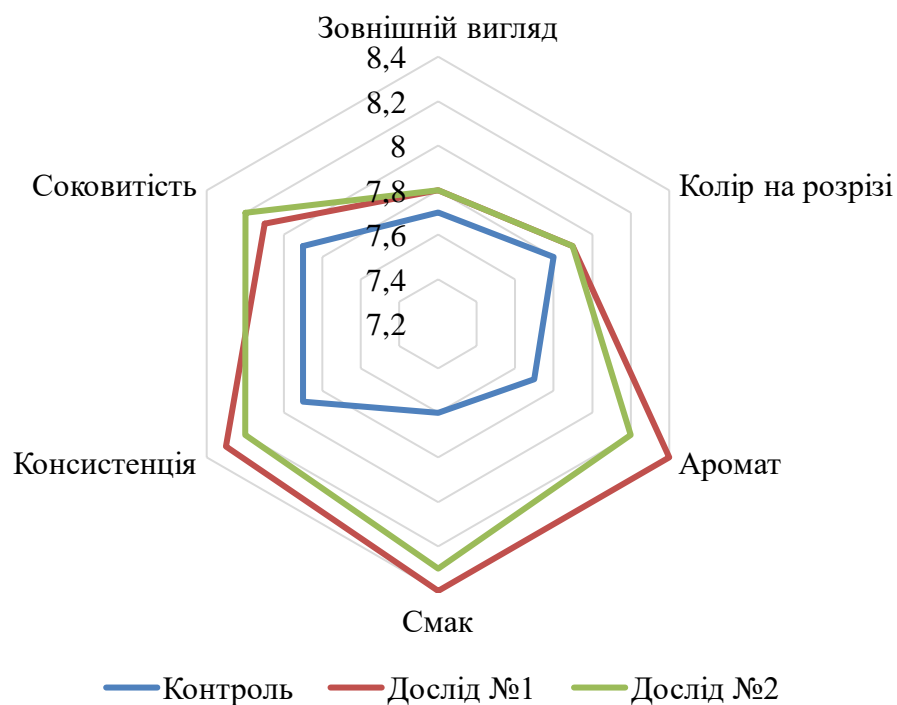


Рисунок 3.1 – Органолептичні показники якості котлет

Додавання м'ясних білків дозволило гармонізувати специфічні властивості та смак м'яса індички.

Перед закладкою на зберігання проводили порівняльну оцінку показників хімічного складу та біологічної цінності дослідних та контрольних зразків рубаних напівфабрикатів. Результати хімічних досліджень зазначених напівфабрикатів наведено на рисунку 3.2.

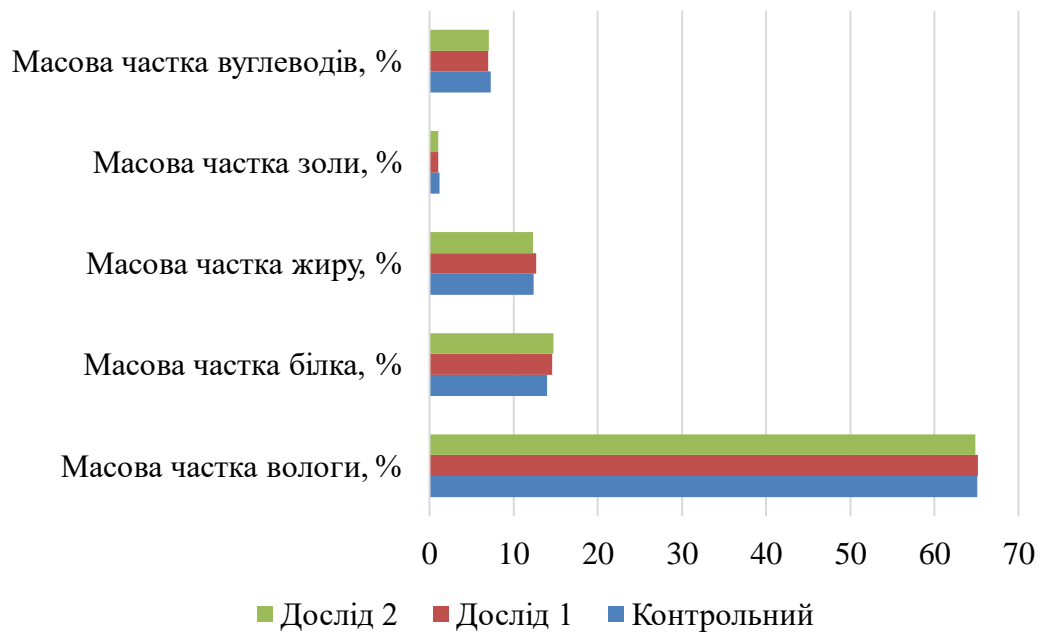


Рисунок 3.2 – Результати дослідження хімічного складу котлет

Як бачимо з отриманих результатів, зразки хімічного складу відрізняються незначно. У дослідних зразках в результаті заміни частини м'ясної сировини білковою добавкою спостерігається незначне збільшення масової частки білка на 0,13 % і зменшення частки жиру на 0,37 %. За вмістом масової частки золи та вуглеводів зразки практично не відрізнялися.

У таблиці 3.11 запропоновано порівняльну оцінку кількісного складу незамінних амінокислот з еталонною шкалою, запропонованою ФАО/ВООЗ.

Розрахунок амінокислотних скорів виявив незначне відхилення контрольних і дослідних зразків, але перевершують еталонні значення, запропоновані ФАО/ВООЗ. У дослідних зразках котлет амінокислотний скор склав по триптофану (168,0 % і 171,0 %), лейцину (115,0 % і 116,0 %), треоніну (102,0 % і 103,0 %), лізину (154,0 % і 151 %), фенілаланіну+тирозин (112,0 % та 102,0 %); лімітуючими амінокислотами в дослідних зразках є ізолейцин (АК скор 94,0 % і 97,0 %) і валін (АК скор 97,0 % і 98,0 %).

Таблиця 3.11 – Амінокислотний скор білків котлет

Найменування амінокислот	Вміст амінокислот (г/100 г білка)			
	Еталон	Контрольний зразок	Дослідний зразок № 1	Дослідний зразок № 2
Триптофан	1,00	1,61	1,68	1,71
Лейцин	7,00	7,95	8,05	8,09
Ізолейцин	4,00	3,69	3,79	3,91
Валін	5,00	4,78	4,88	4,92
Треонін	4,00	4,14	4,08	4,15
Лізин	5,50	8,80	8,50	8,30
Метіонін+цистин	3,50	2,30	2,37	2,42
Фенілаланін + тирозин	6,00	6,53	6,73	6,15
Разом НАК	36,00	40,00	40,08	39,66

Як видно з отриманих результатів, дослідні зразки з застосуванням м'яса індички ідентичні контрольним зразкам з застосуванням м'яса яловичини. Сполучні тканини білки, що додаються у вигляді заміни м'ясної сировини практично не знижують харчової цінності харчового продукту.

Проте комбінування білків, що містять колаген, з м'язовими білками індички, що містять незамінні амінокислоти в надмірній кількості в порівнянні з пропонованим еталоном ФАО/ВООЗ, дозволяє отримати повноцінний за амінокислотним складом продукт, що відповідає вимогам ФАО/ВООЗ.

Оскільки макро- та мікроелементи відіграють важливу роль у здійсненні функцій організму людини, при оцінці харчової цінності велика увага приділяється визначенню мінерального складу продукту.

Використання функціональної добавки на основі сполучної тканини дозволить збагатити мінеральний склад дослідних зразків котлет мікроелементами. У таблиці 3.12 представлений мінеральний склад дослідних та контрольних зразків котлет.

При вивченні мінерального складу виявлено, що за співвідношенням кальцію і магнію (1:0,7) дослідні зразки (1:0,40) і (1:0,39) наближені до контрольного, а співвідношення кальцію і фосфору (1:3,58) і (1:3,59), (1:3,59), що наближено до

норми.

Таблиця 3.12 – Мінеральний склад котлет

Найменування	Вміст, мг на 100 г м'яса		
	Контрольний	Дослідний зразок 1	Дослідний зразок 2
Макроелементи:			
Натрій	68,91	83,41	84,22
Калій	248,34	228,54	231,61
Кальцій	14,31	14,08	14,01
Магній	6,13	5,68	5,51
Фосфор	50,45	50,38	50,28
Сірка	59,39	51,13	50,99
Хлор	99,01	113,01	112,13
Кремній	0,241	0,241	0,241
Залізо	1,63	1,34	1,31
Кобальт	0,014	0,014	0,013
Марганець	0,007	0,005	0,005
Мідь	0,1 Н	0,083	0,084
Молібден	0,007	0,007	0,007
Фтор	0,003	0,003	0,003
Хром	0,003	0,003	0,003
Цинк	0,039	0,039	0,038

Вміст калію, кальцію, фосфору в дослідних зразках менший, ніж у контрольних, очевидно, це пов'язано з частковою заміною м'ясної сировини, в якій вони містяться, на білкову добавку, але це не вплинуло на співвідношення кальцій фосфор і кальцій магній, що наближено до норми.

3.5 Зміна споживчих властивостей котлет у процесі зберігання

Холодильна обробка є одним із найефективніших способів консервування продуктів. При холодильній обробці досягається найповніше збереження натуральних, тобто початкових властивостей продукту, зокрема, м'яса та

м'ясопродуктів [4, 6].

При холодильному зберіганні забезпечується мінімальна зміна смаку, харчової цінності м'ясних продуктів. Уповільнюються хімічні та біохімічні процеси, пов'язані з автолізом [4], мікробіологічні процеси припиняються або припиняється життєдіяльність мікроорганізмів.

Але в той же час, м'ясо, як біологічний об'єкт, має складну структуру, а м'ясний продукт ще передбачає внесення різних систем: білків, вуглеводів, жирів, ферментів та інших систем, що визначає можливість процесів, що відбуваються в м'ясній субстанції в процесі зберігання, особливо тривалого.

Тому передбачається оцінити якість котлет у процесі зберігання. Зберігання здійснювалося за нормальної температури $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 4-х місяців.

У складі дослідного зразка №1 замінено яловичину на індичку, у складі дослідного зразка №2 додатково проведена 20 % заміна м'ясної сировини на білкову добавку.

У процесі зберігання було виявлено, що дослідний режим не викликає глибоких змін органолептичних показників контрольних та дослідних зразків продукту. Через два місяці спостерігалася незначна зміна зовнішнього вигляду котлет (контрольних та дослідних зразків): поверхня трохи потемніла, що обумовлено зміною кольору м'язової тканини в поверхневих шарах за рахунок утворення метміоглобіну. Також через 3 місяці зберігання було відзначено зміну консистенції, збільшення жорсткості відповідно до зниження соковитості та ніжності за рахунок втрати вільної вологи в процесі зберігання. При цьому дослідні зразки, порівняно з контрольними, мали більш високі показники ніжності та соковитості та менше жорсткості протягом усього періоду зберігання.

Через 4 місяці зберігання котлет було виявлено деяке послаблення м'ясного смаку та запаху, що, мабуть, пов'язано з перетвореннями білкової та ліпідної фракцією зразків, а також руйнуванням речовин, що зумовлюють смак та аромат м'ясних напівфабрикатів після теплової обробки. Тим не менш, після зберігання всі дослідні зразки були позитивно охарактеризовані, без наявності стороннього смаку і запаху. Динаміка зміни органолептичних показників контрольних та

дослідних зразків показана у таблицях 3.13 та 3.14.

Таблиця 3.13 – Динаміка зміни органолептичних показників дослідних зразків котлет

Показники	0 діб		1 місяць		2 місяці		3 місяці		4 місяці	
	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 1	Дослід 2
Зовнішній	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,7	7,4	7,5	7,2	7,3
Колір на зрізі	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,7	7,6	7,5	7,6
Аромат	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,0	8,0	7,9	8,0
Смак	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,0	8,0	7,9	8,0
Консистенція	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	8,1	7,8	7,7	7,6	7,7
Соковитість	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,8	7,4	7,4	7,3	7,4

Таблиця 3.14 – Динаміка зміни органолептичних показників контрольних зразків котлет

Показники	0 діб	1 місяць	2 місяці	3 місяці	4 місяці
Зовнішній вигляд	7,6	7,6	7,6	7,3	7,2
Колір на розрізі	7,7	7,7	7,7	7,5	7,3
Аромат	7,7	7,7	7,7	7,5	7,4
Смак	7,7	7,7	7,7	7,6	7,0
Консистенція	8,1	8,1	8,1	7,4	7,2
Соковитість	7,7	7,7	7,7	7,5	7,1

Таким чином, у процесі зберігання було виявлено, що в даному продукті не було особливо глибоких органолептичних змін. Наприкінці третього місяця зберігання спостерігалось незначне потемніння поверхні зразків за рахунок накопичення метміоглобіну в м'язовій тканині поверхневих шарів. Також спостерігалась зміна смаку та запаху, ослаблення яких пов'язане з руйнуванням речовин, що їх зумовлюють, хоча ці відхилення починалися пізніше у дослідних зразках, які були помітні після теплової обробки. Також спостерігалось деяке

збільшення жорсткості та зниження соковитості, хоча у дослідних зразках це відбувалося значно пізніше, вже до 4-х місячного зберігання, вони мали м'якшу консистенцію та соковитість протягом усього терміну зберігання. Проте після 4-х місяців зберігання, досліджувані зразки у відсутності ні стороннього присмаку, ні запаху, тобто у процесі зберігання особливих змін органолептичних показників не виявлено.

Ми досліджували динаміку зміни вмісту загальної та міцнозв'язаної вологи у сирому продукті та її втрати при тепловій обробці, результати досліджень представлені в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15 – Дослідження фізико-хімічних показників котлет у процесі зберігання

Час зберігання, міс.	Загальний вміст вологи, %			Вміст міцно пов'язаної вологи, % до			Втрати маси при тепловій обробці, %		
	контроль	Дослідний зразок № 1	Дослідний зразок № 2	контроль	Дослідний зразок № 1	Дослідний зразок № 2	контроль	Дослідний зразок № 1	Дослідний зразок № 2
0	66,1	64,3	64,2	60,2	68,2	68,4	30,2	21,8	20,2
1	65,8	65,6	65,4	58,4	66,1	66,3	29,8	21,4	21,3
2	65,2	63,8	63,6	58,1	64,6	64,7	30,2	21,0	21,1
3	61,8	63,3	63,0	57,3	62,4	62,7	31,9	22,6	22,4
4	64,4	63,3	63,3	57,0	61,5	61,8	32,2	22,8	22,6

Як видно з отриманих даних, розбіжності за вмістом вологи незначні і в процесі зберігання за рахунок випаровування вміст загальної вологи зменшується, правда в дослідних зразках з 20 % заміною м'ясної сировини білковою добавкою вище на 6 – 8 %, ніж в контрольних.

Введення добавки також дає збільшення міцно пов'язаної вологи на 6 – 8 %, хоча в замороженому стані відбуваються незворотні зміни білків, що призводить до зниження їх водозв'язуючої здатності, що і призводить до зниження міцно пов'язаної вологи, як у контрольних, так і в дослідних зразках та збільшення втрат маси при тепловій обробці.

Відомо, що накопичення вільних жирних кислот, які утворюються в продукті в процесі гідролізу продукту, істотного впливу на органолептичні показники не мають. Про глибину гідролітичних ліпідів судили зі зміни кислотного числа зразків, про що свідчать дані рисунка 3.3.

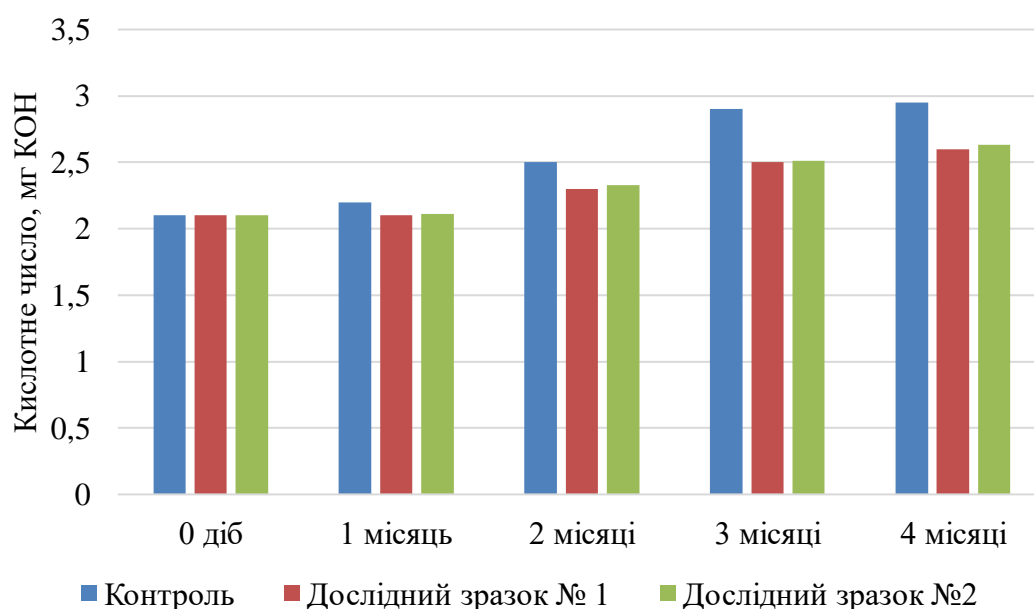


Рисунок 3.3 – Динаміка змін кислотного числа в котлетах у процесі зберігання

Як видно з отриманих даних, кислотне число в контрольному зразку збільшилося в 1,4 рази, а в дослідних – в 1,2 рази. Накопичення вільних жирних кислот підвищує біологічну цінність продукту, причому 24 % ліпідів засвоюються організмом через вільні жирні кислоти. Проте гідроліз продукту не бажаний, оскільки окислення вільних жирних кислот відбувається швидше, ніж нейтральних жирів. Це призводить до накопичення низькомолекулярних летких сполук, карбонільних сполук, а також перекисів. Окислення ліпідів, на відміну гідролізу, призводить до зниження біологічної цінності продукту, так як

знижується вміст поліненасичених жирних кислот, жиророзчинних вітамінів, а це призводить і до погіршення органолептичних показників.

Тому для характеристики зміни споживчих властивостей котлет у процесі зберігання необхідно досліджувати пероксидні числа, оскільки первинними продуктами окислення жирів є перекисні сполуки [12]. Дані представлені на рисунку 3.4.

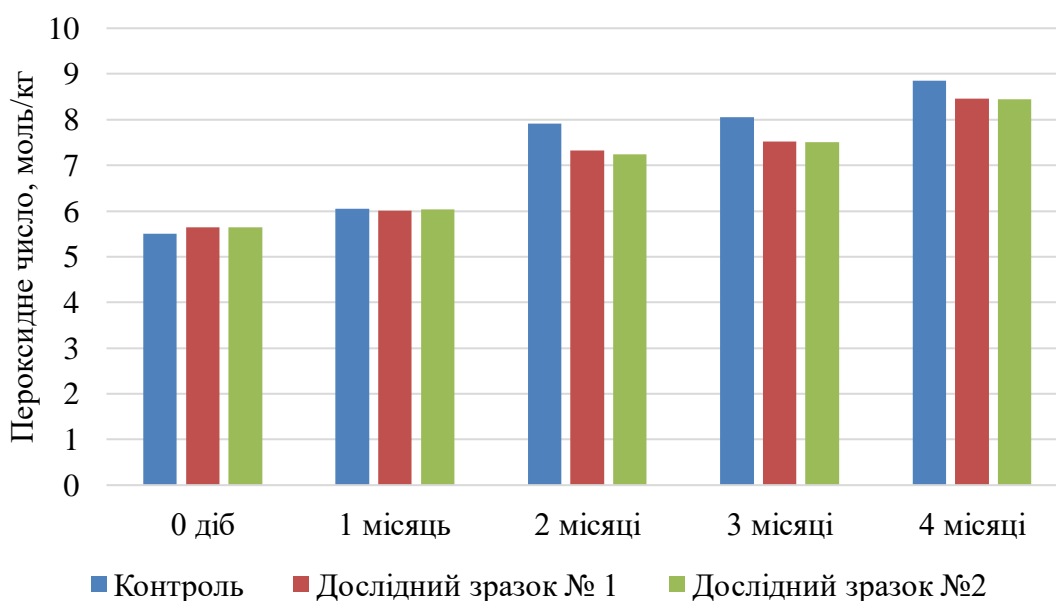


Рисунок 3.4 – Динаміка зміни пероксидних чисел котлет у процесі зберігання

Як видно з отриманих даних, пероксидні числа ліпідів у контрольних та дослідних зразках збільшуються в 1,6 та 1,4 рази відповідно. Найбільш інтенсивно зміни розпочиналися з 3-го місяця зберігання. Очевидно, накопичення вільних жирних кислот призводить до швидших окисних змін порівняно з нейтральними ліпідами, причому у контрольних зразках ці зміни більш інтенсивні.

На підставі отриманих результатів, можна зробити висновок, що білкова добавка, що вводиться в рецептури дослідних зразків котлет, уповільнює накопичення вторинних продуктів окисного псування жирів у період зберігання.

Крім органолептичних і окислювальних змін, які у котлетах у процесі зберігання відбувається зміна вологи, так як котлети зберігалися в замороженому

стані.

Крім вивчених показників, у процесі зберігання велике значення має мікробіологічна обсімененість продукту та її стабільність. Нами були проведені дослідження наявності бактерій групи E.Coli роду Salmonella, Staphilococcus, Clostridium, а також мезофільних аеробів та факультативних аеробних мікроорганізмів, отримані результати представлені в таблиці 3.18.

Таблиця 3.16 – Мікробіологічні показники котлет у процесі зберігання

Час зберігання	Досліджувані зразки, показники КМАФАнМ, КУО/г		
	контроль	дослідний зразок № 1	дослідний зразок №2
0 діб	$4,85 \cdot 10^5$	$4,96 \cdot 10^5$	$4,98 \cdot 10^5$
1 місяць	$3,84 \cdot 10^4$	$3,91 \cdot 10^4$	$3,95 \cdot 10^4$
2 місяці	$3,51 \cdot 10^4$	$3,44 \cdot 10^4$	$3,45 \cdot 10^4$
3 місяці	$3,48 \cdot 10^4$	$3,40 \cdot 10^4$	$3,41 \cdot 10^4$
4 місяці	$3,21 \cdot 10^4$	$3,18 \cdot 10^4$	$3,20 \cdot 10^4$

Результати мікробіологічних досліджень показали, що контрольні та дослідні зразки котлет не містять збудників гострих кишкових інфекцій, токсикоінфекцій та харчових токсинів.

Протягом усього періоду зберігання котлет не були виявлені бактерії групи кишкової палички, стафілококи, сульфїтридукуючі клостридії.

Як видно з отриманих даних, у процесі зберігання котлет відбувається поступове відмирання мікроорганізмів. Це пов'язано не тільки з згубною дією низьких температур, але і вимерзанням води, що призводить до зниження вологості продукту за рахунок її випаровування.

Таким чином, ми ще раз можемо констатувати факт позитивного використання білкової добавки під час виробництва котлет.

Використання білкової добавки дозволяє отримати доброякісний продукт та зберегти ці якості протягом усього періоду зберігання м'ясного продукту, при цьому сприяє покращенню соковитості, збереженню смаку протягом усього періоду зберігання.

Для того, щоб всебічно оцінити показники готового продукту, враховуючи при цьому органолептичні властивості, властивості, що характеризуються харчовою та біологічною цінністю та збереженням продукту в процесі зберігання, було проведено комплексну оцінку продукту, результати якої наведено в таблиці 3.17.

Таблиця 3.17 – Результати комплексної та товарознавчої оцінки якості котлет

Показники якості	Коефіцієнт вагомості	Еталонне значення	Котлети		
			Контрольний зразок	Дослідний зразок №1	Дослідний зразок №2
Органолептична оцінка					
Зовнішній вигляд	0,15	9	7,8	7,8	7,8
колір	0,20	9	7,8	7,8	7,8
Запах, аромат	0,20	9	8,0	8,5	8,5
Консистенція	0,25	9	8,0	8,0	8,0
Смак	0,30	9	8,3	8,5	8,5
Соковитість	0,20	9	7,6	7,7	7,7
Разом по групі			0,311	0,315	0,316
Оцінка харчової цінності					
Вміст білка, %	0,160	17,5	17,2	17,8	17,9
Вміст збалансованого білка, %	0,195	16,4	16,0	16,1	16,2
Кислотне число, мг КОН	0,28	-	2,95	2,60	2,63
Перикисне число, моль/кг	0,19	-	8,85	8,46	8,45
Вміст води, %	0,36	-	63,90	65,01	65,03
Разом по групі			0,221	0,232	0,233

Виходячи з даних таблиці, дослідні зразки досліджуваних котлет перевершують контрольні за всіма показниками: органолептичними показниками,

харчовою цінністю, збереженістю.

Висновки за розділом

Встановлено, що частка м'язової тканини в тушках індички становить до 93,4 %, а вміст сполучної тканини не перевищує 1,6 – 2,0 %, що зумовлює високу ніжність, соковитість і добру кулінарну придатність м'яса. Найвищі показники харчової цінності характерні для грудних м'язів і стегнової частини.

Хімічний склад м'яса індички характеризується вмістом білка на рівні 19,5 – 21,0 %, жиру – 2,0 – 4,5 %, що є нижчим порівняно зі свининою та відповідає вимогам до дієтичної м'ясної сировини. За сумою незамінних амінокислот білок індички перевищує еталон ФАО/ВООЗ, а амінокислотний скор становить близько 170 %, що свідчить про його високу біологічну цінність.

Досліджені білкові добавки Vepro-Gel 100 PC та Vepro 95 HV1 мають масову частку білка 79,5 – 88,5 %, нейтральний смак і запах, світлий колір та добру дисперсність. Водозв'язувальна здатність Vepro 95 HV1 становить до 12,0 мл/г, що на 15 – 20 % вище порівняно з Vepro-Gel 100 PC.

Амінокислотний склад білкових добавок доповнює білок м'яса індички за рахунок вмісту гліцину, проліну та гідроксипроліну, що сприяє формуванню більш збалансованого амінокислотного профілю фаршевих систем і підвищенню їх структурної стабільності.

Встановлено, що заміна 20 % м'ясної сировини гідратованою білковою добавкою Vepro 95 HV1 є технологічно оптимальною. За таких умов водоутримувальна здатність фаршу зростає на 6 – 8 %, а втрати маси при термообробці знижуються в середньому на 0,9 – 1,2 % порівняно з контрольним зразком.

Органолептична оцінка рубаних напівфабрикатів з м'яса індички з використанням білкової добавки становила 8,4 – 8,7 бали, що перевищує показники контролю з яловичини (7,8 – 8,0 бали). Поліпшення якості проявлялося у більшій соковитості, ніжнішій консистенції та гармонійному смаку готових виробів.

Під час замороженого зберігання при температурі $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 4 місяців дослідні зразки зберігали стабільні органолептичні та фізико-хімічні показники. Зростання кислотного та пероксидного чисел було на 10 – 15 % нижчим, ніж у контрольних зразках, що свідчить про уповільнення окисних процесів ліпідів.

Отримані результати підтверджують доцільність використання м'яса індички в поєднанні з білковою добавкою Verpro 95 HV1 для виробництва рубаних напівфабрикатів дієтичного призначення з підвищеною харчовою цінністю, зменшеними технологічними втратами та стабільною якістю під час зберігання.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Розробка карти безпеки праці під час виробництва м'ясних виробів із дієтичних сортів м'яса

Розробка карти безпеки праці під час виробництва м'ясних виробів із дієтичних сортів м'яса є доцільною та необхідною з огляду на підвищені вимоги до якості, безпечності продукції та умов праці персоналу. Технологічні процеси переробки дієтичного м'яса (птиці, кролятини, телятини тощо) передбачають використання механічного, теплового та електричного обладнання, роботу з ріжучими інструментами, а також контакт із біологічною сировиною, що створює потенційні виробничі ризики.

Карта безпеки праці дозволяє систематизувати небезпечні та шкідливі виробничі фактори, визначити можливі наслідки їх дії та встановити конкретні профілактичні заходи. Її впровадження сприяє зниженню рівня виробничого травматизму, професійних захворювань, забезпечує дотримання вимог охорони праці, санітарних норм і правил харчової безпеки (НАССР). Крім того, наявність карти безпеки праці підвищує виробничу дисципліну, відповідальність персоналу та загальний рівень організації виробництва.

Документ підлягає погодженню з уповноваженими контролюючими інстанціями та службою охорони праці підприємства. Після затвердження його обов'язково доводять до відома всіх працівників, забезпечують вільний доступ на робочих місцях і своєчасно переглядають у разі змін технологічного процесу чи нормативних вимог. Карта використовується як базовий матеріал для навчання і інструктажу персоналу, здійснення контролю за виконанням вимог безпеки праці та попередження виникнення аварійних і надзвичайних ситуацій.

Приклад карти безпеки праці представлено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Карта безпеки праці під час виробництва м'ясних виробів із дієтичних сортів м'яса

Етап технологічного процесу	Потенційно небезпечні та шкідливі фактори	Можливі наслідки	Заходи безпеки та профілактики	Засоби індивідуального захисту
Приймання та зберігання сировини	Низька температура, слизька підлога, мікробіологічне забруднення	Переохолодження, падіння, інфікування	Дотримання температурного режиму, протиковзке покриття, санітарний контроль	Теплий спецодяг, гумове взуття, рукавиці
Обвалювання та жилування м'яса	Ріжучі інструменти, фізичне навантаження	Порізи, травми кистей, перевтома	Використання справного інструменту, навчання персоналу, регламент перерв	Захисні рукавиці, фартух
Подрібнення та приготування фаршу	Рухомі частини машин, електричний струм	Травмування, ураження струмом	Захисні кожухи, заземлення, заборона роботи без інструктажу	Халат, рукавиці
Термічна обробка	Висока температура, пара, гарячі поверхні	Опіки, теплові удари	Автоматичний контроль температури, вентиляція	Термостійкі рукавиці, спецодяг
Охолодження та пакування	Низька температура, монотонна праця	Переохолодження, зниження уваги	Нормування часу роботи, чергування операцій	Теплий спецодяг, рукавиці
Миття та санітарна обробка обладнання	Хімічні мийні засоби, волога підлога	Хімічні опіки, ковзання	Дозування мийних засобів, попереджувальні знаки	Захисні окуляри, гумові рукавиці

4.2 Шляхи утилізації відходів під час виробництва м'ясних виробів із дієтичних сортів м'яса

Розробка карти безпеки праці під час виробництва м'ясних виробів із дієтичних сортів м'яса є доцільною та необхідною з огляду на підвищені вимоги до якості, безпечності продукції та умов праці персоналу. Технологічні процеси переробки дієтичного м'яса (птиці, кролятини, телятини тощо) передбачають використання механічного, теплового та електричного обладнання, роботу з ріжучими інструментами, а також контакт із біологічною сировиною, що створює потенційні виробничі ризики.

Карта безпеки праці дозволяє систематизувати небезпечні та шкідливі виробничі фактори, визначити можливі наслідки їх дії та встановити конкретні профілактичні заходи. Її впровадження сприяє зниженню рівня виробничого травматизму, професійних захворювань, забезпечує дотримання вимог охорони праці, санітарних норм і правил харчової безпеки (НАССР). Крім того, наявність карти безпеки праці підвищує виробничу дисципліну, відповідальність персоналу та загальний рівень організації виробництва.

Основні шляхи утилізації відходів виробництва м'ясних виробів із дієтичних сортів м'яса представлені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Основні шляхи утилізації відходів виробництва м'ясних виробів із дієтичних сортів м'яса

Етап технологічного процесу	Потенційно небезпечні та шкідливі фактори	Можливі наслідки	Заходи безпеки та профілактики	Засоби індивідуального захисту
Приймання та зберігання сировини	Низька температура, слизька підлога, мікробіологічне забруднення	Переохолодження, падіння, інфікування	Дотримання температурного режиму, протиковзке покриття, санітарний контроль	Теплий спецодяг, гумове взуття, рукавиці
Обвалювання та жилування м'яса	Ріжучі інструменти, фізичне навантаження	Порізи, травми кистей, перевтома	Використання справного інструменту, навчання персоналу, регламент перерв	Захисні рукавиці, фартух
Подрібнення та приготування фаршу	Рухомі частини машин, електричний струм	Травмування, ураження струмом	Захисні кожухи, заземлення, заборона роботи без інструктажу	Халат, рукавиці
Термічна обробка	Висока температура, пара, гарячі поверхні	Опіки, теплові удари	Автоматичний контроль температури, вентиляція	Термостійкі рукавиці, спецодяг
Охолодження та пакування	Низька температура, монотонна праця	Переохолодження, зниження уваги	Нормування часу роботи, чергування операцій	Теплий спецодяг, рукавиці
Миття та санітарна обробка обладнання	Хімічні мийні засоби, волога підлога	Хімічні опіки, ковзання	Дозування мийних засобів, попереджувальні знаки	Захисні окуляри, гумові рукавиці

Утилізація відходів має проводитися з дотриманням вимог чинного законодавства України у сфері екологічної безпеки, санітарно-гігієнічних норм і стандартів якості харчової продукції, зокрема відповідно до положень державних стандартів (ДСТУ), санітарних правил і норм (СанПіН) та нормативних документів, що регламентують поводження з виробничими відходами.

Висновки за розділом

У результаті виконання розділу розроблено карту безпеки праці для основних етапів виробництва м'ясних виробів із дієтичних сортів м'яса, що дало змогу ідентифікувати потенційно небезпечні та шкідливі виробничі фактори, можливі наслідки їх дії та визначити комплекс профілактичних заходів і засобів індивідуального захисту персоналу.

Обґрунтовано доцільність системного підходу до утилізації відходів, що утворюються під час виробництва м'ясних виробів із дієтичних сортів м'яса, з урахуванням екологічних, санітарних та економічних аспектів. Запропоновані шляхи утилізації сприяють зменшенню негативного впливу на довкілля та раціональному використанню вторинних ресурсів.

Реалізація запропонованих заходів з охорони праці та утилізації відходів підвищує рівень організації виробництва, виробничу дисципліну персоналу та загальний рівень безпеки підприємства в нормальних і надзвичайних умовах.

5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження

Вартість основних і побічних матеріалів визначають за формулою:

$$M = \sum m_1 \cdot C_1, \quad (5.1)$$

де m_1 – кількість використаного i -го матеріалу;

C_1 – ціна одиниці i -го матеріалу, грн.

Результати розрахунку матеріальних витрат наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Необхідна кількість основної сировини та її вартість виходячи з виробництва 1 кілограма котлет кожного дослідного зразку

Найменування, одиниці	Кількість	Ціна, грн.	Сума, грн.
М'ясо індички, кг	0,62	150,00	93,00
Свинина н/ж, кг	0,36	180,00	64,80
Верро 95 HV1, кг	0,08	430,00	34,40
Всього			192,20

Розрахунок витрат на оплату праці наведено в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 – Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн	Середньочасовий заробіток, грн	Кількість людино-годин	Сума, грн
Дипломний керівник	8700	50,00	20	1230,00
Всього				1230,00

Нарахування на заробітну плату виконують за ставкою 22 % від суми брутто-зарплати:

$$H = \frac{1230,00 \cdot 22}{100} = 270,60 \text{ грн.}$$

Споживання електроенергії визначають за формулою:

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (5.2)$$

де M – потужність обладнання, кВт;

K – коефіцієнт використання потужності ($K = 0,9$);

T – тривалість роботи, год;

a – тариф за електроенергію, грн/(кВт/год).

Витрата електроенергії на роботу подрібнювача:

$$E_1 = 1,2 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 6,4 = 55,29 \text{ грн.}$$

Витрата електроенергії на роботу змішувача:

$$E_2 = 0,9 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 6,4 = 41,47 \text{ грн.}$$

Споживання електроенергії на роботу комп'ютера:

$$E_3 = 0,9 \cdot 0,9 \cdot 240 \cdot 6,4 = 1244,16 \text{ грн.}$$

Загальні витрати електроенергії:

$$E_{\text{заг}} = E_1 + E_2 + E_3 = 55,29 + 41,47 + 1244,16 = 1340,92 \text{ грн.}$$

Амортизація обладнання, що використовується в процесі дослідження, розраховується за такою формулою:

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 12}, \quad (5.3)$$

де A – амортизаційні відрахування, грн;

Φ – вартість устаткування, грн;

H – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на устаткуванні, днів;

365 – кількість днів у році.,

Розрахунки амортизації наведено в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Розрахунки витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн.	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн.
М'ясорубка	19600,00	10	1	5,37
Фаршезмішувач	12000,00	10	1	3,28
Ноутбук	33000,00	24	30	650,92
Всього				659,57

Накладні витрати становлять:

$$\frac{(1230,00 \cdot 80)}{100} = 984,00 \text{ грн.}$$

Зведені витрати подано в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Кошторис зведених витрат на проведення дослідження

Найменування витрат	Сума, грн.
Матеріали основні	192,20
Оплата праці учасникам досліджень	1230,00
Нарахування на заробітну плату	270,60
Електроенергія	1340,92
Амортизація	659,57
Накладні витрати	984,00
Всього	4677,29

Аналіз показує, що найбільшу частку витрат становлять електроенергія та заробітна плата – відповідно 1340,92 грн і 1230,00 грн.

5.2 Розрахунок вартості дослідження

Ціну проведених досліджень розраховують за формулою:

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \quad (5.4)$$

де $Ц$ – загальна вартість дослідження, грн;

C – фактичні витрати, грн;

P – норматив рентабельності ($P = 30$), %.

$$Ц = 4677,29 + \frac{30 \cdot 4677,29}{100} = 6080,48 \text{ грн.}$$

Отже, з урахуванням рентабельності 30 %, кінцева вартість дослідження становить 6080,48 грн.

Висновки за розділом

З урахуванням нормативу рентабельності 30 %, кінцева вартість проведення дослідження становить 6080,48 грн, що підтверджує економічну доцільність виконаних робіт і можливість їх практичного впровадження без суттєвого зростання витрат.

Отримані результати свідчать, що розроблена технологія та організація досліджень є економічно обґрунтованими, а структура витрат – раціональною, що створює передумови для подальшого використання результатів у виробничих умовах.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Встановлено, що частка м'язової тканини в тушках індички становить до 93,4 %, а вміст сполучної тканини не перевищує 1,6 – 2,0 %, що зумовлює високу ніжність, соковитість і добру кулінарну придатність м'яса. Найвищі показники харчової цінності характерні для грудних м'язів і стегнової частини.

Хімічний склад м'яса індички характеризується вмістом білка на рівні 19,5 – 21,0 %, жиру – 2,0 – 4,5 %, що є нижчим порівняно зі свининою та відповідає вимогам до дієтичної м'ясної сировини. За сумою незамінних амінокислот білок індички перевищує еталон ФАО/ВООЗ, а амінокислотний скор становить близько 170 %, що свідчить про його високу біологічну цінність.

Досліджені білкові добавки Verpro-Gel 100 PC та Verpro 95 HV1 мають масову частку білка 79,5 – 88,5 %, нейтральний смак і запах, світлий колір та добру дисперсність. Водозв'язувальна здатність Verpro 95 HV1 становить до 12,0 мл/г, що на 15 – 20 % вище порівняно з Verpro-Gel 100 PC.

Амінокислотний склад білкових добавок доповнює білок м'яса індички за рахунок вмісту гліцину, проліну та гідроксипроліну, що сприяє формуванню більш збалансованого амінокислотного профілю фаршевих систем і підвищенню їх структурної стабільності.

Встановлено, що заміна 20 % м'ясної сировини гідратованою білковою добавкою Verpro 95 HV1 є технологічно оптимальною. За таких умов водоутримувальна здатність фаршу зростає на 6 – 8 %, а втрати маси при термообробці знижуються в середньому на 0,9 – 1,2 % порівняно з контрольним зразком.

Органолептична оцінка рубаних напівфабрикатів з м'яса індички з використанням білкової добавки становила 8,4 – 8,7 бали, що перевищує показники контролю з яловичини (7,8 – 8,0 бали). Поліпшення якості проявлялося у більшій соковитості, ніжнішій консистенції та гармонійному смаку готових виробів.

Під час замороженого зберігання при температурі $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 4 місяців

дослідні зразки зберігали стабільні органолептичні та фізико-хімічні показники. Зростання кислотного та пероксидного чисел було на 10 – 15 % нижчим, ніж у контрольних зразках, що свідчить про уповільнення окисних процесів ліпідів.

Отримані результати підтверджують доцільність використання м'яса індички в поєднанні з білковою добавкою Vepro 95 HV1 для виробництва рубаних напівфабрикатів дієтичного призначення з підвищеною харчовою цінністю, зменшеними технологічними втратами та стабільною якістю під час зберігання.

Реалізація запропонованих заходів з охорони праці та утилізації відходів підвищує рівень організації виробництва, виробничу дисципліну персоналу та загальний рівень безпеки підприємства в нормальних і надзвичайних умовах.

З урахуванням нормативу рентабельності 30 %, кінцева вартість проведення дослідження становить 6080,48 грн, що підтверджує економічну доцільність виконаних робіт і можливість їх практичного впровадження без суттєвого зростання витрат.

Отримані результати свідчать, що розроблена технологія та організація досліджень є економічно обґрунтованими, а структура витрат — раціональною, що створює передумови для подальшого використання результатів у виробничих умовах..

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Півоваров О.А., Ковальова О.С., Кошулько В.С. Інноваційний інжиніринг в окремих галузях харчового виробництва. Дніпро: ФОП Обдимко О.С., 2022. 407 с.
2. Півоваров О.А., Ковальова О.С., Кошулько В.С. Інноваційні технології та обладнання переробки м'яса та продуктів на його основі : Навчальний посібник. Дніпро : ДДАЕУ, 2025. 402 с.
3. Toldrá, F. (Ed.). (2022). Lawrie's meat science. Woodhead Publishing. [Електронний ресурс] / Режим доступу: <http://surl.li/xdjjty>
4. Сирохман І., Лозова Т. Товарознавство м'яса і м'ясних товарів. 2-ге видання. Київ: Центр учбової літератури, 2017. 378 с.
5. Янчева М., Пешук Л., Дроменко О. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології м'яса і м'ясних продуктів. К.: Центр навчальної літератури, 2017. 304 с.
6. Промислові технології переробки м'яса, молока та риби : підручник / Ф. В. Перцевий, О. Г. Терешкін, П. В. Гурський та ін. ; за ред. Ф. В. Перцевого, О. Г. Терешкіна, П. В. Гурського. Київ : Інкос, 2014. 340 с.
7. Баль-Прилипко, Л. В. Інноваційні технології якісних та безпечних м'ясних виробів : монографія / за ред. С. Д. Мельничука. Київ : НУБіП, 2012. 207 с.
8. Rather, S. A., & Masoodi, F. A. (Eds.). (2024). Hand Book of Processed Functional Meat Products. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-031-69868-2>
9. Пешук, Л. В. Основи тваринництва і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів : підручник / Л. В. Пешук ; Нац. ун-т харч. технол. Київ : Центр навч. літ-ри, 2011. 400 с.
10. Пешук, Л. В. Технологія переробки вторинних продуктів м'ясної галузі : підручник / Л. В. Пешук ; Нац. ун-т харч. технол. Київ : ЦУЛ, 2018. 366 с.
11. Технологія м'ясопродуктів із нетрадиційної м'ясної сировини : підручник / Л. В. Пешук, М. О. Янчева, О. І. Гащук, С. Г. Кириченко ; Нац. ун-т харч. технол., Харк. держ. ун-т харч. та торг. Київ : ЦУЛ, 2017. 300 с.

12. Цехмістренко, С. І. Біохімія м'яса та м'ясопродуктів : навч. посібник / С. І. Цехмістренко, О. С. Цехмістренко. Біла Церква, 2014. 192 с.
13. Вінніков Л.Г. Теорія і практика переробки м'яса. Ізмаїл: СМІЛ, 2000. 172 с.
14. Клименко, М. М., Віннікова, Л. Г., Береза, І. Г., Гончаров, Г. І., Пасічний, В. М., Баль-Прилипко, Л. В., ... & Ткаченко, К. Д. (2006). Технологія м'яса та м'ясних продуктів: підручник.
15. Ковальчук, В., Земелько, М., & Бухкало, С. (2024). Приклади дослідження властивостей м'ясних виробів функціонального призначення для комплексної технології. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів, (1 (1367)), 38-49.
16. Янчева, М. О., Дроменко, О. Б., & Большакова, В. А. (2018). Технології зберігання, консервування та переробляння м'яса. Частина 2. Технології виробництва м'ясних продуктів (у схемах і таблицях). Навчальний посібник.
17. Баль-Прилипко, Л. В., & Леонова, Б. І. (2014). Біотехнології виробництва м'ясних продуктів. Сучасний стан. *Biotechnologia Acta*, (7, № 5), 114-119.
18. Пасічний, В. М. (2008). Перспективні напрямки виробництва м'ясних та м'ясорослинних напівфабрикатів (Частина 2).
19. Бірта, Г. О., Бургу, Ю. Г., & Флока, Л. В. (2022). Інновації при виробництві м'ясних функціональних продуктів.
20. Новікова, Н., & Кірін, В. (2021). Інноваційні технології виробництва м'ясних напівфабрикатів шляхом збагачення їх мікронутрієнтами.
21. Ковальова О., Ющенко К. Перспективи використання пророщеного зерна бобових при виробництві ковбасних виробів // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 14-15 листопада 2019 р., м. Київ / НУХТ, Київ, 2019 р. С. 36-37.
22. Ranken, M. D. (2000). *Handbook of meat product technology* (Vol. 246). Oxford: Blackwell science.

23. Ковальова, О. (2024, November). Ковбасні вироби з додаванням пророщеної сочевиці. In Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference «Evolving Science: Theories, Discoveries and Practical Outcomes»(November 18-20, 2024. Zurich, Switzerland). European Open Science Space, 2024. 256 p. (p. 68).
24. Zhang, W., Naveena, B. M., Jo, C., Sakata, R., Zhou, G., Banerjee, R., & Nishiumi, T. (2017). Technological demands of meat processing—An Asian perspective. *Meat Science*, 132, 35-44.
25. Ковальова О.С., Кошулько В.С. Інноваційна технологія дезінфекції технологічного обладнання харчових виробництв. The 5th International scientific and practical conference “Prospects of modern science and education” (February 07 – 10, 2023) Stockholm, Sweden. International Science Group. 2023. P. 609-612.
26. Kharitonova, P., Dunchenko, N., & Odintsova, A. (2023). Producing of meat products using statistical evaluation of dietary types of meat. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 390, p. 02024). EDP Sciences.
27. Ковальова О.С. Особливості дезінфекції тари та пакувань харчових виробництв. The 8th International scientific and practical conference “Trends, theories and ways of improving science” (February 28 – March 03, 2023) Madrid, Spain. International Science Group. 2023. С. 532-535.
28. Weiss, J., Gibis, M., Schuh, V., & Salminen, H. (2010). Advances in ingredient and processing systems for meat and meat products. *Meat science*, 86(1), 196-213.
29. Borisenko, A., Savchenko, A., Borisenko, A., Belousova, E., & Razinkova, V. (2021, December). Development of new types of minced meat products for preventive and personalized nutrition. In *The International Conference on Advances in Emerging Trends and Technologies* (pp. 18-27). Cham: Springer International Publishing.
30. Kovalova O., Pivovarov O., & Koshulko, V. Effect of plasma-chemically activated aqueous solutions on the process of disinfection of food production equipment. *Food Science and Technology*. 2022. 16 (3). P. 61-70. DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v16i3.2392>

31. Brewer, S. (2010). Technological quality of meat for processing. Handbook of meat processing, 25-42.
32. Kirsch, M., Morales-Dalmau, J., & Lavrentieva, A. (2023). Cultivated meat manufacturing: Technology, trends, and challenges. *Engineering in Life Sciences*, 23(12), e2300227.
33. Ковальова, О. С. (2022). Особливості консервування харчової сировини з використанням плазмохімічно активованих водних розчинів.
34. Khalid, W., Maqbool, Z., & Arshad, M. S. (2022). Recent advances and innovation in meat with reference to processing technologies. *Health Risks of Food Additives-Recent Developments and Trends in Food Sector*.
35. Aymerich, T., Picouet, P. A., & Monfort, J. M. (2008). Decontamination technologies for meat products. *Meat science*, 78(1-2), 114-129.
36. Pivovarov O., Kovalova O., Koshulko, V. Disinfection of marketable eggs by plasma-chemically activated aqueous solutions. *Food Science and Technology*. 2022. 16(1). P. 101-111. <https://doi.org/10.15673/fst.v16i1.2289>
37. Heinz, G., & Hautzinger, P. (2007). Meat processing technology for small-to medium-scale producers. FAO;.
38. Pivovarov, O., Kovalova, O., Koshulko, V., & Aleksandrova, A. (2021). Study of use of antiseptic ice of plasma-chemically activated aqueous solutions for the storage of food raw materials.
39. Ursachi, C. Ș., Perța-Crișan, S., & Munteanu, F. D. (2020). Strategies to improve meat products' quality. *Foods*, 9(12), 1883.
40. Hugas, M., Garriga, M., & Monfort, J. M. (2002). New mild technologies in meat processing: high pressure as a model technology. *Meat science*, 62(3), 359-371.
41. Pivovarov O.A., Kovaleva O.S., Chursinov J.O. Prevention of biofouling of industrial reverse water supply systems by plasma water treatment // 3 nd International Scientific and Technical Internet Conference “Innovative development of resource-saving technologies and sustainable use of natural resources”. Book of Abstracts. - Petroșani, Romania: UNIVERSITAS Publishing, 2020. P. 50-52.

42. Safar, G. N., Abdul, A. N., Amirkhan, B. A., & Natiq, S. Y. (2021). Development of new types of combined meat products and dynamic changes depending of their indicators on various technological stages of production. *Food Science and Technology*, 42, e59220.
43. Chatti, W., & Majeed, M. T. (2024). Meat production, technological advances, and environmental protection: evidence from a dynamic panel data model. *Environment, Development and Sustainability*, 26(12), 31225-31250.
44. Jiménez-Colmenero, F. (2007). 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*, 18(11), 567-578.
45. Van der Weele, C., Feindt, P., van der Goot, A. J., van Mierlo, B., & van Boekel, M. (2019). Meat alternatives: an integrative comparison. *Trends in Food Science & Technology*, 88, 505-512.