

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

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету
харчових технологій та управління
якістю продукції АПК

_____ **Лариса БАЛЬ-
ПРИЛИПКО**

«__» _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

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

_____ **Олександр
САВЧЕНКО**

«__» _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Вдосконалення технології м'ясних продуктів для дітей шкільного
віку із збагаченим складом »

Спеціальність **181«Харчові технології»**

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

Орієнтація освітньої програми **освітньо-професійна**

Гарант освітньої програми

д. т. н., професор _____ **Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО**

Керівник магістерської роботи

к.т.н., доцент _____ **Людмила ТИЩЕНКО**

Виконала

_____ **Яна МИКОЛЕНКО**

КИЇВ – 2025

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

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

Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« _____ » _____ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТЦІ**

Миколенко Яні Миколаївній

Спеціальність **181«Харчові технології»**

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

Орієнтація освітньої програми **освітньо-професійна**

Тема магістерської роботи «Удосконалення технології м'ясних продуктів для дітей шкільного віку із збагаченим складом»

Затверджена наказом ректора НУБіП України від «25» листопада 2024 р. 2093 «С»

Термін здачі студентом завершеної роботи на кафедрі - 01.грудня.2025р.

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи:

дані спеціальної літератури; нормативно-технічні документи; довідники; монографії; періодичні видання; власні дослідження та спостереження. Економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності виробництва печінкових паштетів.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

вивчення проблеми раціонального харчування дітей шкільного віку, як основного фактору здоров'я; створення харчових продуктів із збагаченими властивостями; дослідження технологічного процесу виробництва готового продукту; проведення оцінки органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників сичених напівфабрикатів; висновки.

Перелік ілюстрованого матеріалу (таблиці, схеми, графіки тощо):

таблиці, рисунки, графіки

Дата видачі завдання «12» лютого 2025р.

Керівник магістерської роботи _____ Людмила ТИЩЕНКО

Завдання прийняла до виконання _____ Яна МИКОЛЕНКО

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, списку використаної літератури, який містить 53 джерел. Робота виконана на 77 сторінках і включає в себе 12 рисунків, 22 таблиць.

Тема магістерської роботи: «Удосконалення технології м'ясних продуктів для дітей шкільного віку із збагаченим складом».

Метою магістерської роботи є теоретичне обґрунтування і розробка рецептури січених напівфабрикатів із збагаченим складом натуральними компонентами .

Наведено результати аналітичних та експериментальних досліджень комбінованих м'ясних продуктів. Розроблено програму досліджень, визначені методи, відповідно до поставлених завдань.

Об'єкт дослідження – технологія січених напівфабрикатів з додаванням натуральних компонентів .

Предмет дослідження – показники якості і безпеки січених напівфабрикатів з додаванням натуральних компонентів .

Досліджено органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, мікробіологічні показники готового продукту.

Проведено розрахунок економічної ефективності.

Висновок магістерської кваліфікаційної роботи за результатами досліджень носить рекомендаційний характер.

Ключові слова: КУРЯТИНА, РОСЛИННА СИРОВИНА, ГАРБУЗ, БАТАТ, РЕЦЕПТУРА, СІЧЕНІ НАПІВФАБРИКАТИ , ТЕХНОЛОГІЯ, ЛЬОН, ГРЕЧКА , НАТУРАЛЬНІ КОМПОНЕНТИ.

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП..... | 6 |
| РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ..... | 8 |
| 1.1. Раціональне харчування, як основний фактор здоров'я..... | 8 |
| 1.2. Обґрунтування вибору сировини | 11 |
| 1.3. Користь куриної сировини для школярів..... | 18 |
| 1.4. Класифікація та асортимент натуральних компонентів для школярів..... | 19 |
| 1.5. Вплив теплової обробки на якість дитячих напівфабрикатів | 27 |
| 1.6. Аналіз факторів, що впливають на термін зберігання напівфабрикатів .. | 27 |
| ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1 | 29 |
| РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ | 30 |
| 2.1. Об'єкти і предмет досліджень..... | 30 |
| 2.2. Схема проведення досліджень | 31 |
| 2.3. Методи визначення якісних показників досліджуваних зразків | 32 |
| 2.3.1 Органолептичні показники | 32 |
| 2.3.2 Масова частка вологи | 33 |
| 2.3.3 Визначення функціонально-технічних показників | 33 |
| 2.3.4 Визначення енергетичної і біологічної цінності | 34 |
| 2.3.5. Визначення загального вмісту білкових речовин | 36 |
| ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2 | 38 |
| РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ | 39 |

| | |
|---|----|
| | 5 |
| 3.1. Розроблення рецептури | 39 |
| 3.2.1 Дослідження показників якості січених напівфабрикатів із курятини | 40 |
| 3.2.2.Розроблення рецептури та характеристика компонентного складу | 42 |
| 3.3. Послідовність виконання роботи | 43 |
| 3.1.1.Термічна обробка | 46 |
| 3.4. Органолептичні показники..... | 47 |
| 3.5. Аналіз хімічного складу | 51 |
| 3.6. Результати фізико-хімічних показників | 53 |
| 3.7. Заморожування та зберігання | 54 |
| ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3 | 56 |
| РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ | 57 |
| ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4 | 62 |
| РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ | 63 |
| ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 5 | 69 |
| ВИСНОВКИ | 70 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ | 71 |
| ДОДАТКИ | 76 |

ВСТУП

Раціональне та збалансоване харчування є фундаментальною основою здоров'я підростаючого покоління. Особливої уваги вимагає організація харчування дітей шкільного віку, адже в цей період формуються життєво важливі функції організму, активізуються процеси росту, розвитку, інтелектуальної та фізичної активності. Якість та склад продуктів харчування напряму впливають на функціонування імунної системи, здатність до навчання та загальний рівень адаптації до навантажень.

Сучасні умови життя, постійне збільшення навантажень у школі, часте порушення режиму харчування, а також розширення ринку харчової продукції не завжди належної якості зумовлюють необхідність створення нових, безпечних і корисних продуктів спеціального призначення. Харчування дітей має не лише забезпечувати енергетичні потреби організму, а й бути джерелом легкозасвоюваних білків, вітамінів, мінералів, харчових волокон та інших біологічно активних речовин, необхідних для нормального функціонування організму.

Одним з пріоритетних напрямів сучасної харчової промисловості є удосконалення технологій виробництва продуктів, зокрема м'ясних, які були б адаптовані до потреб дитячого організму. Розробка таких продуктів повинна ґрунтуватися на принципах раціонального поєднання традиційних сировинних компонентів з інгредієнтами, що мають високу біологічну цінність, функціональні властивості, а також сприяють покращенню споживчих характеристик готової продукції.

Суттєвим є також питання безпеки дитячих продуктів, мінімізації вмісту синтетичних добавок, зниження жирності та калорійності, що актуалізує необхідність пошуку нових технологічних рішень. З огляду на ці вимоги, створення м'ясних напівфабрикатів з удосконаленим складом може стати ефективним шляхом забезпечення дітей якісним білковим харчуванням та зниження ризиків розвитку хронічних захворювань у майбутньому.

Поряд із цим, важливо враховувати смакові уподобання дітей, особливості їхнього травлення та рівень засвоєння різних поживних речовин. Тому технологічні підходи до створення м'ясних продуктів для шкільного харчування мають поєднувати як науково обґрунтовані принципи здорового харчування, так і високі органолептичні характеристики продукції, що забезпечує її привабливість та ефективне включення до щоденного раціону дітей.

Мета і завдання дослідження. Метою магістерської роботи є теоретичне обґрунтування і розробка рецептури січених напівфабрикатів із додаванням натуральних компонентів .

Для здійснення поставленої мети були визначені наступні завдання:

- зробити огляд літературних джерел згідно з обраною темою;
- розробити рецептуру січених напівфабрикатів та визначити параметри технологічного процесу, що забезпечують комплекс заданих вимог до показників якості та безпеки січених виробів;
- оцінити якісні показники готового продукту, отриманого за розробленою технологією;
- сформулювати висновки та надати пропозиції.

Об'єкт дослідження – технологія січених напівфабрикатів з використанням натуральних компонентів .

Предмет дослідження – куряче м'ясо, батат, гарбуз, гречка, морква, льон.

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, мікробіологічні, методи математичної обробки експериментальних даних з використанням комп'ютерних технологій.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Раціональне харчування, як основний фактор здоров'я

Харчування є ключовим чинником, що впливає на ріст і розвиток людини. У шкільному віці через активний ріст, формування опорно-рухової системи та підвищене фізичне й інтелектуальне навантаження потреби організму зростають, тому нестача чи надлишок поживних речовин особливо впливають на здоров'я дітей.

Відомо, що нераціональне харчування суттєво впливає на тривалість життя людини та призводить до виникнення й розвитку неінфекційних захворювань. Саме раціональне харчування є провідним фактором у профілактиці захворювань шлунково-кишкового тракту (ШКТ).[1].

Раціон дітей шкільного віку має бути енергетично збалансованим і містити всі основні нутрієнти. Порушення цих вимог може спричинити проблеми обміну речовин, зниження працездатності, ослаблення імунітету та порушення уваги й емоційного стану. У цей період формуються харчові звички, що впливають на здоров'я в дорослому житті.

Нераціональне харчування дітей шкільного віку є актуальною проблемою сучасної педіатрії та громадського здоров'я, оскільки впливає на фізичний та психічний розвиток. За даними ВООЗ, понад 70% дітей споживають недостатньо овочів і фруктів, натомість у раціоні переважають продукти з високим вмістом цукру, жирів і солі. Лише 28% українських школярів дотримуються принципів здорового харчування, що підтверджують дослідження Інституту громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва [4].

Серед дітей поширені дефіцити мікронутрієнтів, зокрема заліза, йоду, кальцію та вітамінів А, D, С і групи В. За даними ЮНІСЕФ, близько 35% українських дітей мають ознаки латентного залізодефіциту, що може призводити до анемії, зниження імунітету, фізичної витривалості та погіршення когнітивних функцій, включно з увагою й навчальними результатами [4].

Дефіцит вітаміну D трапляється майже у 60% дітей і порушує кальцієво-

фосфорний обмін, підвищуючи ризик остеопенії та деформацій кісток. Нестача вітаміну А послаблює імунітет і погіршує зір, а недостатнє надходження вітамінів групи В пов'язане з тривожністю, втомую та порушенням сну. Також поширений дефіцит омега-3 кислот, необхідних для розвитку нервової системи та регуляції запальних процесів.

Таблиця 1.1-Відповідність вікової категорії до дефіциту [4]

| <i>Вікова категорія</i> | <i>Характерні дефіцити мікронутрієнтів</i> | |
|-------------------------|--|--------------------------------------|
| | <i>Вітаміни :</i> | <i>Мінерали:</i> |
| <i>6-9 років</i> | D, A, B1, B2, B6, C, фолієва кислота (B9) | кальцій, залізо, йод, цинк |
| <i>10-13 років</i> | A, D, E, B1, B6, B12, C, фолієва кислота | залізо, йод, магній, цинк |
| <i>14-17 років</i> | D, A, E, K, B1, B2, B6, B12, C, фолієва кислота, ніацин (PP) | магній, залізо, кальцій, селен, цинк |

Саме тому питання забезпечення дітей якісним, збалансованим та культурно адаптованим харчуванням набуває дедалі більшої актуальності в сучасному суспільстві.

Одним із ключових показників раціонального харчування дітей є достатнє споживання овочів та фруктів, оскільки ці продукти забезпечують організм необхідними вітамінами, мінералами та харчовими волокнами. Регулярне включення їх до раціону є запорукою зміцнення імунної системи, підтримки обміну речовин і профілактики численних захворювань, особливо в період активного росту та розвитку.

Овочі та фрукти забезпечують дітей необхідними вітамінами, мінералами й харчовими волокнами, тому їх регулярне споживання важливе для імунітету, обміну речовин та профілактики захворювань. У межах дослідження проаналізовано частоту їх уживання школярами: 30% дітей вживають їх

щоденно, 40% — кілька разів на тиждень, 20% — рідко, а 10% майже не включають у раціон, що може мати негативні наслідки для здоров'я [5].

Серед дітей середнього шкільного віку лише 15% щоденно споживають овочі та фрукти, 35% роблять це кілька разів на тиждень, ще 35% — рідко, а 15% майже не включають їх у раціон. Це свідчить про поширення нездорових харчових звичок та ризик дефіциту важливих вітамінів і мікроелементів [5].

Відображення залежності частоти захворюваності у дітей всіх вікових груп від харчування є числові дані таблиці 1.2

Таблиця 1.2-Кількісні показники захворюваності у дітей залежно від типу харчування [5]

| Вікова група | Збалансоване харчування | Нездорове харчування |
|---------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| Діти дошкільного віку | 16 | 4 |
| Діти молодшого шкільного віку | 12 | 8 |
| Діти середнього шкільного віку | 9 | 11 |

Аналіз показав, що збалансоване харчування пов'язане зі зниженням захворюваності дітей у всіх вікових групах: у молодшому віці вона значно нижча в дітей із раціональним харчуванням. У середньому шкільному віці різниця зменшується—зафіксовано 9 випадків захворювань у дітей зі збалансованим раціоном проти 11 у групі з порушеннями, що може бути пов'язано з впливом стресу, соціальних факторів та змін поведінки.

У радянський період та перші роки незалежності в Україні спостерігався дефіцит базових продуктів, що ускладнювало формування культури раціонального харчування. Харчові звички формувалися переважно під впливом доступності, а відвідування закладів громадського харчування не було поширеним і системним [2].

Нині харчування поза домом стало звичним явищем, особливо у великих містах. Розвиток шкільного харчування, ресторанного бізнесу та популяризація здорового способу життя сприяють формуванню нових підходів до раціону дітей. Це створює умови для введення у харчування школярів функціональних продуктів із покращеним складом, що відповідають сучасним вимогам безпеки та харчової цінності [2].

Отже, раціональне харчування є необхідним для фізичного, когнітивного та емоційного розвитку дітей, сприяє нижчій захворюваності та кращій успішності. Проте багато школярів не дотримуються здорового раціону, що призводить до дефіциту мікронутрієнтів та порушень у роботі організму. Вікові особливості потребують корекції харчування, оскільки на різних етапах виникають специфічні дефіцити. Низьке споживання овочів і фруктів потребує освітніх і профілактичних заходів. Формування культури харчування має бути пріоритетом сім'ї, школи й системи охорони здоров'я.

1.2. Обґрунтування вибору сировини

Вибір якісної сировини є першим і найважливішим етапом приготування будь-якої страви, особливо м'ясної. Саме від якості основних інгредієнтів залежить смак, поживна цінність, безпечність та зовнішній вигляд готового продукту.

Розведення тварин є ключовою галуззю сільського господарства, що забезпечує населення білковими продуктами. У 2024 році світове споживання м'яса становило близько 358 млн тонн, що пов'язано зі зростанням населення, підвищенням доходів та змінами харчових звичок, особливо в країнах, що розвиваються [6].

Після розпаду СРСР м'ясна промисловість України опинилася у глибокій кризі — вже до 2000 року виробництво скоротилося в п'ять разів порівняно з 1990 роком, тоді як загальний спад харчової промисловості був удвічі менший.

Це свідчило про особливо вразливий стан галузі в умовах економічних потрясінь[6].

З початку 2000-х обсяги м'ясопереробки щорічно зростали й за шість років удвічі перевищили попередні показники, переважно завдяки розвитку птахівництва. Проте у 2008 році через економічну кризу зростання уповільнилося, а у 2009-му галузь зазнала падіння більш ніж на 12%. Основною проблемою залишалася нестача сировини, оскільки переробка розвивалась швидше, ніж тваринництво[7].

Через нестачу сировини імпорт м'яса з 2000 до 2008 року зріс у 29 разів, тоді як експорт скоротився у 6,5 разів. Після 2009 року внутрішнє виробництво почало зростати, що дозволило зменшити імпорт і поступово відновити експорт, однак галузь залишалася нестабільною та потребувала подальшого розвитку [7].

Таблиця 1.3- Баланс м'яса та м'ясних продуктів України 2000-2011 роках [7]

| Показники | 2000 | 2005 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|--|------|------|------|------|------|------|------|
| Виробництво | 1663 | 1597 | 1912 | 1906 | 1917 | 2059 | 2144 |
| Зміна запасів на кінець року | -82 | -11 | -20 | 76 | 16 | -3 | -37 |
| Імпорт | 38 | 325 | 245 | 550 | 439 | 378 | 244 |
| Усього ресурсів | 1783 | 1933 | 2177 | 2380 | 2340 | 2440 | 2425 |
| Експорт | 163 | 82 | 45 | 28 | 40 | 48 | 79 |
| Витрачено на нехарчові цілі (на корм, втрати та ін.) | 9 | 7 | 7 | 12 | 10 | 8 | 7 |
| Фонд споживання | 1611 | 1844 | 2125 | 2340 | 2290 | 2384 | 2339 |
| у розрахунку на 1 особу, кг. | 32,8 | 39,1 | 45,7 | 50,6 | 49,7 | 52 | 51,2 |

Ринок м'яса є важливим сегментом АПК і основним джерелом білка в раціоні населення, проте характеризується ціновою нестабільністю, ветеринарними ризиками та вимогами до безпеки й екологічності.

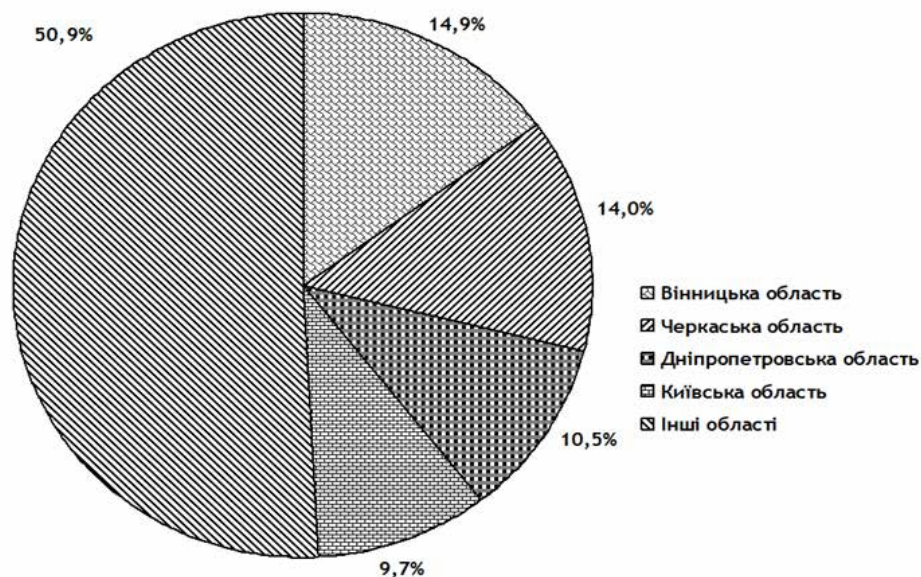
Основні напрями виробництва в Україні — свинарство, скотарство та птахівництво. Частка м'яса птиці зросла з 11,6% у 2000 р. до 53,5% у 2022 р., тоді як свинини — знизилась до 29,8%, а яловичини — до 15,2%, що порушує м'ясний баланс. У 2022 році виробництво м'яса становило 2355 тис. тонн, що на 47,5% більше, ніж у 2005 р., переважно завдяки зростанню птахівництва.

Таблиця 1.4-Баланс м'ясних продуктів за основними видами, тис. тонн [9]

| Показник | 2005р | | | | 2022р | | | | 2022р до 2005р, % |
|---------------------------------|--------------|----------------------|---------|-------------|--------------|----------------------|---------|-------------|-------------------|
| | М'ясо всього | У тому числі | | | М'ясо всього | У тому числі | | | |
| | | Яловичина і телятина | свинина | М'ясо птиці | | Яловичина і телятина | Свинина | М'ясо птиці | |
| Виробництво | 1597 | 562 | 494 | 497 | 2355 | 359 | 703 | 1259 | 147,5 |
| Зміна запасів на кінець року | -11 | -9 | -6 | 4 | -3 | -2 | -3 | 2 | 27,3 |
| Імпорт | 325 | 41 | 102 | 180 | 283 | 14 | 128 | 133 | 87,1 |
| Усього ресурсів | 1933 | 612 | 602 | 673 | 2641 | 375 | 834 | 1390 | 136,6 |
| Експорт | 82 | 58 | 8 | 15 | 399 | 56 | 9 | 330 | У 4,9 рази |
| Витрачено на нехарчові цілі | 7 | 1 | 1 | 4 | 10 | 1 | 4 | 4 | 142,9 |
| Фонд споживання | 1844 | 553 | 593 | 654 | 2232 | 318 | 821 | 1056 | 121,0 |
| Із розрахунку на одну особу, кг | 39,1 | 11,7 | 12,6 | 13,9 | 51,8 | 7,5 | 19,4 | 25 | 135 |

За 2005–2022 роки виробництво м'яса в Україні зросло на 47,5% завдяки розвитку птахівництва, тоді як виробництво яловичини скоротилося на 36,1%. Споживання зросло з 39,1 до 53,9 кг на особу, переважно за рахунок м'яса птиці. Імпорт зменшився на 13%, а експорт зріс у 4,9 рази, що свідчить про посилення експортного потенціалу та зміщення попиту на користь продукції птахівництва[10].

Найбільшими виробниками м'яса виступають Вінницька, Черкаська, Дніпропетровська та Київська області, де зосереджені потужні тваринницькі підприємства та птахофабрики. Ці трансформації зумовлені економічними, технологічними й інституційними чинниками, що впливають на ефективність різних підгалузей тваринництва.



Регіони виробники м'яса у 2018р. в Україні, % [9]

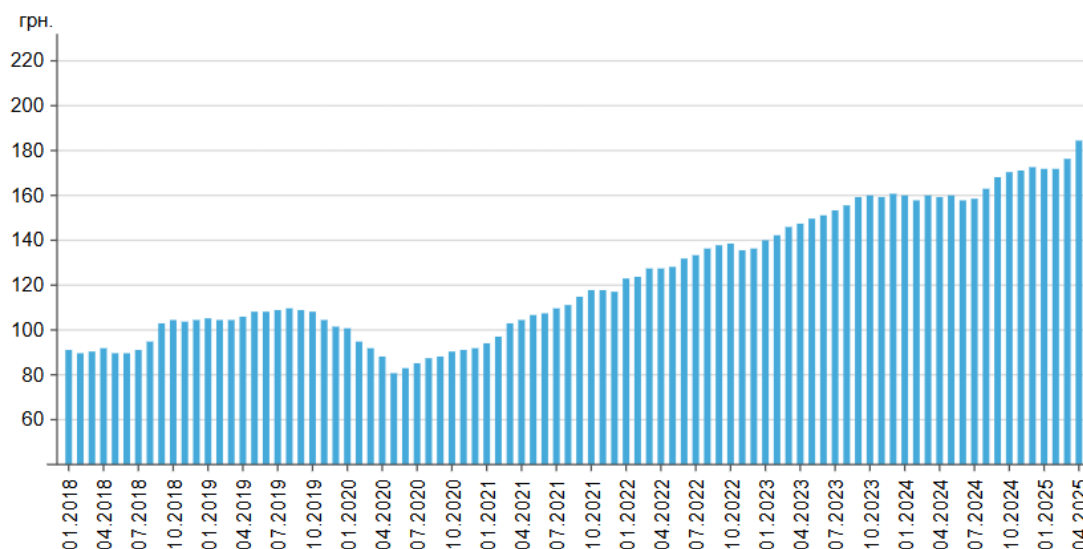
М'ясо птиці, особливо курятина, є найбільш доступним джерелом тваринного білка для українців і залишається дешевшою альтернативою свинині та яловичині. У березні 2025 року середня ціна курячого філе становила 183,43 грн/кг, тоді як яловичина — 319,32 грн/кг, а свинина — 262,63 грн/кг. Попри зростання цін через подорожчання кормів, енергоносіїв і логістики, курятина зберігає високу доступність і популярність.

Таблиця 1.5-Динаміка середніх роздрібних цін на м'ясо в Україні за 2020-2015 роки (у грн/кг)

| Рік | Куряче філе | Куряче стегно | Свинина (ошийок) | Яловичина (гуляш) |
|------|-------------|---------------|------------------|-------------------|
| 2020 | 85.00 | 75.00 | 110.00 | 130.00 |
| 2021 | 109.70 | 95.00 | 120.67 | 162.45 |
| 2022 | 142.00 | 110.00 | 160.00 | 200.00 |
| 2023 | 156.00 | 118.00 | 210.00 | 250.00 |
| 2024 | 171.00 | 125.00 | 286.05 | 301.32 |
| 2025 | 178.00 | 132.00 | 295.00 | 310.00 |

У 2020–2025 роках ціни на м'ясо в Україні стабільно зростали. Найбільше подорожчала свинина — майже в 2,7 раза, а яловичина зросла з 130 до 310 грн/кг через скорочення виробництва та високі витрати. Курятина подорожчала майже вдвічі, але залишається найдешевшим видом м'яса.

Динаміка середніх цін на філе куряче наведено нижче графіком [15]



Вирощування курей є одним із найрентабельніших напрямів тваринництва завдяки короткому біологічному циклу — за 2–3 місяці птиця досягає забійної ваги. Це знижує витрати, пришвидшує отримання прибутку та дозволяє частіше оновлювати поголів'я. Низька собівартість робить м'ясо птиці доступним і підтримує стабільний попит [12].

Органічне вирощування курей передбачає доступ до вільного виходу, природне освітлення, натуральну підстилку (солома, стружка, пісок), відмову від кліток і заборону використання ГМО, стимуляторів росту та синтетичних добавок у кормах. Курям не потрібні великі площі для утримання, і їхнє харчування дешевше порівняно з великою рогатою худобою чи свинями [12].

Завдяки невеликим затратам, швидкому росту та високому попиту на курятину, вирощування курей є доступним, прибутковим і рентабельним видом господарства

Згідно таблиці 1.6, загальна кількість птиці в Україні, починаючи з 1991р. і закінчуючи 2018р., зменшилась на 16,8 %. Але, якщо аналізувати дані останніх років, то кількість птиці в країні змінюється в межах 1-1,5 [13].

Таблиця 1.6 - Динаміка розвитку птахівництва за період 1991-2018 рр.

| П/п Роки | 1991 р. | 2015 р. | 2016 р. | 2017 р. | 2018 р. | 2018 р. до 1991 р., у % |
|------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------------------------|
| Птиця тис. голів | 246104,2 | 213335,2 | 203986,2 | 201668,1 | 204830,9 | 83,2 |
| Виробництво м'яса, тис. т | 708,4 | 1164,7 | 11437,0 | 1166,8 | 1184,1 | 167,2 |

У період з 2017 по 2019 роки рівень споживання м'яса одним українцем залишався відносно стабільним, демонструючи лише незначні коливання. Так, у 2017 році середньорічне споживання становило 48,98 кг (приблизно 4,08 кг на місяць), у 2018 році — 48,45 кг (4,04 кг/місяць), а у 2019 році — в середньому 3,8 кг на місяць. Ці дані свідчать про відсутність суттєвих змін у харчових звичках населення в контексті споживання м'ясної продукції. [14].

Вирощування ВРХ потребує значних ресурсів: повноцінного харчування, належних умов утримання, ветеринарного контролю та дотримання екостандартів. Корм має бути органічним, без стимуляторів росту, і щонайменше 60% — власного виробництва. Тварина досягає забійної маси лише за 18–24 місяці, що робить процес тривалим і затратним. [11].

Згідно з даними Держстату (табл. 1.7), у 2018 році поголів'я ВРХ в Україні було майже у 7 разів меншим, ніж у 1991 році, а виробництво м'яса знизилося майже у 5,5 раза. Чисельність корів скоротилася більш ніж у 4 рази, що свідчить про тривалий спад у галузі скотарства. Щорічне зменшення поголів'я відбувається поступово — у межах 3–10%, що вказує на системну тенденцію, зумовлену високою собівартістю вирощування та переорієнтацією ринку на більш економічні види м'яса, зокрема птицю. Зниження виробництва яловичини призводить до порушення м'ясного балансу та зменшення надходження продуктів із високою біологічною цінністю, що має значення для харчування населення, зокрема дітей. [13].

Таблиця 1.7 - Динаміка розвитку скотарства за період 1991-2018 рр.[13]

| П/п Роки | 1991 р. | 2015 р. | 2016 р. | 2017 р. | 2018 р. | 2018 р. до 1991 р. |
|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|--------------------------|
| ВРХ Усього тис. гол | 24623,4 | 3884,0 | 3750,3 | 3682,3 | 3530,8 | Зменшення у 6,97 рази |
| У т. ч. корів, тис. гол. | 8378,2 | 2443,0 | 2166,5 | 2108,9 | 2017,8 | Зменшення у 4,15 рази |
| Виробництво м'яса, тис. т. | 1985,4 | 412,7 | 384,1 | 375,6 | 363,5 | Зменшення у 5,46 рази |

В Україні спостерігається тривале скорочення поголів'я свиней: станом на 1 січня 2018 року їх налічувалось 6109,9 тис. голів — у 3,2 раза менше, ніж у 1991 році, зі щорічним спадом близько 10%. Це призвело до зменшення виробництва свинини майже удвічі — з 1576,3 тис. тонн у 1991 році до 735,9 тис. тонн у 2018 році.[13].

Таблиця 1.8 - Динаміка розвитку свинарства за період 1991-2018 рр.[13]

| П/п Роки | 1991 р. | 2015 р. | 2016 р. | 2017 р. | 2018 р. | 2018 р. до 1991 р. |
|---------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------------------|
| Поголів'я свиней, тис.гол | 1942,69 | 7350,7 | 7079,1 | 6669,2 | 6109,9 | Зменшення у 3,2 раза |
| Виробництво м'яса, тис.т | 1576,3 | 742,6 | 759,7 | 747,6 | 735,9 | Зменшення у 2 рази |

М'ясна галузь України зазнала значних змін: на тлі спаду виробництва яловичини та свинини суттєво зросла частка м'яса птиці, яке стало основним джерелом тваринного білка. Попри проблеми у тваринництві, зростає споживання, експорт та ціни через подорожчання ресурсів. Найперспективнішим напрямом залишається птахівництво завдяки високій рентабельності та швидкому виробничому циклу.

1.3. Користь куриної сировини для школярів

Курятина є важливою складовою збалансованого харчування, особливо для школярів.

Більше 85 % білкових речовин м'язової тканини птиці відноситься до повноцінних білків. На відміну від інших видів м'яса, куряче філе характеризується ніжною структурою та низьким вмістом жиру, що сприяє оптимальному травленню, особливо у дітей із ще не повністю сформованою травною системою.[8].

Курятина містить повноцінний білок, амінокислоти, вітаміни В6 і В12, а також залізо, цинк і селен, що підтримують імунітет та роботу нервової системи. Завдяки хорошій засвоюваності й збалансованому складу вона є оптимальним продуктом для дитячого харчування[16].

Курятина містить повноцінний білок, амінокислоти, вітаміни В6 і В12 та мікроелементи (залізо, цинк, селен), що підтримують нервову систему й імунітет. Завдяки хорошій засвоюваності вона є придатним продуктом для дитячого харчування [16].

Таблиця 1.9. Харчова цінність і користі властивості курячого філе (на 100г)

| Показник | Значення | Корисні властивості |
|---------------|-------------------|---|
| Калорійність | 155 ккал на 100 г | Підходить для дієтичного харчування і контролю ваги |
| Білки | 12,6 г на 100 г | Забезпечує необхідні амінокислоти для росту і відновлення м'язів |
| Жири | 1,6 г на 100 г | Низький вміст жирів сприяє здоров'ю серця |
| Вуглеводи | 0,9 г на 100 г | Мінімальний вплив на рівень глюкози в крові |
| Засвоюваність | Висока | Легка травність, підходить для дітей і людей із проблемами шлунка |

Варена курятина має близько 204 ккал на 100 г, містить 20,8 г білка і 8,8 г жиру, тому є поживною та відносно дієтичною. У 100 г м'яса містяться основні мінерали: калій — 239 мг, фосфор — 187 мг, магній — 27 мг, натрій — 68 мг, кальцій — 12 мг, а також мікроелементи — залізо, мідь, марганець та цинк. Курятина також є джерелом вітамінів групи В (зокрема В3, В5, В6, В12),

ретинолу, вітамінів Е, К та холіну, що підтримують обмін речовин і загальний стан організму [17].

Курятина містить 20–23% білка та мало сполучної тканини, що забезпечує легке перетравлення і високу біодоступність для дітей. Жирів у ній 1,5–2%, а вуглеводів майже немає, що знижує навантаження на травну систему і сприяє кращому засвоєнню поживних речовин [18].

Отже, курятина є оптимальною сировиною для дитячого харчування завдяки високій засвоюваності, низькому вмісту жиру та гіпоалергенності. Завдяки вітамінам і мікроелементам вона підтримує ріст, розвиток нервової та імунної систем, що робить її доцільним джерелом тваринного білка для школярів.

1.4. Класифікація та асортимент натуральних компонентів для школярів

Після вибору якісної м'ясної сировини важливим кроком у формуванні збалансованого дитячого раціону є додавання натуральних компонентів, передусім овочів.

Овочі є важливим джерелом вітамінів, мінералів і клітковини, підтримують обмін речовин, імунітет і роботу травної системи. У поєднанні з легкозасвоюваним білком курятини вони забезпечують харчовий баланс для росту й розвитку дітей. Гарбуз — один із найбільш придатних овочів для дитячого харчування; його широко вирощують в Україні, маючи врожайність 20–70 т/га. Культура використовується як у приватних господарствах, так і на промислових підприємствах, а дедалі частіше — у переробці для виробництва пюре, соків, дитячого харчування та консервів.

Гарбуз — низькокалорійний овоч (26 ккал/100 г), багатий на бета-каротин, вітаміни С, Е, групи В, а також К і Т. Містить близько 1 г рослинного білка та значну кількість клітковини, що покращує травлення та засвоєння нутрієнтів. У поєднанні з курятиною забезпечує збалансоване надходження поживних речовин і сприяє здоровому росту дітей [19].

У 100 г гарбуза міститься близько 4300 мкг β -каротину, що при споживанні 100–150 г повністю покриває добову потребу дітей у вітаміні А. Гарбуз також містить вітаміни С, Е, групи В та мінерали, зокрема калій, магній і залізо, які підтримують імунну, серцево-судинну й нервову системи. Вміст пектинів і клітковини сприяє нормалізації травлення та профілактує закрепи [32].

Дітям 6–12 років рекомендують споживати 100–200 г гарбуза 2–3 рази на тиждень у вареному чи запеченому вигляді. Гарбуз цінний завдяки фолієвій кислоті, яка необхідна для росту, кровотворення та розвитку нервової системи. М'яка клітковина та пектини (до 1,2 г/100 г) покращують роботу кишечника, сприяють виведенню токсинів і надлишку холестерину, що важливо для дітей із чутливим травленням. Окрім поживної, гарбуз виконує й захисну функцію в раціоні. Серед овочів, що використовують у дитячому харчуванні, важливе місце посідає морква, яка добре поєднується з м'ясними стравами та збагачує їх вітамінами й мікроелементами.

Морква є важливим джерелом β -каротину: у 100 г міститься до 9 мг, що повністю покриває потребу дітей у вітаміні А. Регулярне її споживання підтримує зір, імунітет та розвиток епітеліальних тканин. Завдяки клітковині морква покращує перистальтику й сприяє здоровому травленню в період активного росту [20].

Морква є низькокалорійним продуктом (35 ккал/100 г), містить каротиноїди, біофлавоноїди, харчові волокна, вітаміни В, С, Е, К та мінерали — зокрема калій, кальцій, магній, фосфор, залізо й цинк. Антиоксидантні каротиноїди підтримують імунітет, зір, стан слизових та шкіри. Завдяки поживному складу морква є цінним компонентом раціону дітей у період активного росту та підвищених навантажень [31].

Біодоступність β -каротину з моркви підвищується при споживанні разом із жирами, тому її доцільно вживати зі сметаною чи олією. Клітковина (до 2,5 г/100 г) покращує моторику кишечника, нормалізує мікрофлору й запобігає закрепам, а низька калорійність робить моркву корисною при надмірній масі тіла або зниженому апетиті. Регулярне споживання 100–150 г моркви забезпечує 700–1000 мкг β -каротину, що покриває добову потребу дітей у вітаміні А [31].

Таблиця 1.10-Харчова цінність моркви (на 100 г продукту)

| Білки, г | Жири, г | Вугле- води, г | Вода, г | Моно - і дисахариди, г | Харчові волокна, г | Органічні кислоти, г |
|----------|---------|-------------------|------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1,3 | 0,1 | 6,9 | 88,0 | 6,7 | 2,4 | 0,3 |

На додаток до моркви, яка є традиційним джерелом каротиноїдів, не менш цінним овочем для дитячого харчування є батат — так званий «солодкий картопля». За вмістом бета-каротину батат часто навіть перевершує моркву

Батат є поживним коренеплодом, що містить складні вуглеводи, β -каротин, вітаміни В, С, Е та мінерали, зокрема калій, залізо й кальцій. Хоч зовні нагадує картоплю, він належить до родини в'юнкових і має солодку м'якоть, що добре підходить для пюре та страв дитячого харчування. Сорти з помаранчевою м'якоттю особливо цінні, адже містять удвічі більше β -каротину, ніж морква, підтримуючи імунітет і здоров'я зору дітей [21].

Батат має низьку калорійність (близько 60 ккал/100 г) і збалансований склад: 13,8 г вуглеводів (переважно крохмаль і природні цукри), 2 г білків і майже відсутні жири. Він містить 1,3 г клітковини, близько 80% води та невелику кількість органічних кислот і мінеральних речовин. [22].

У 100 г вареного батату міститься близько 1,6 г білка, 20 г вуглеводів, до 3 г клітковини, понад 100% добової норми вітаміну А та 23% вітаміну С. Дітям рекомендовано 100–150 г батату на день, що забезпечує до 90% потреби у вітаміні А. Попри високий глікемічний індекс, завдяки клітковині він має низьке глікемічне навантаження та сприяє стабільному рівню глюкози. У шкільному харчуванні батат майже не застосовується, хоча його регулярне споживання зміцнює імунітет, покращує травлення, зір та допомагає запобігати авітамінозу й анемії.

Вітамінний склад:

- вітаміну А (бета-каротин) — 0,3 мг,
- вітаміну С — 23,0 мг,
- вітаміну В4 (холін) — 16,5 мг,
- вітаміну В9 (фолієва кислота) — 23,0 мкг,

- а також вітамінів В1 (0,2 мг), В2 (0,05 мг), К (2,3 мкг) і РР (0,6 мг).

Мінеральний склад включає високий рівень калію — 397,0 мг, що є важливим для підтримки водно-сольового балансу, а також:

- фосфор — 49,0 мг,
- кальцій — 34,0 мг,
- магній — 28,0 мг,
- залізо — 1,0 мг,
- натрій — 9,0 мг.

Серед мікроелементів варто виділити:

- мідь — 178,0 мкг,
- марганець — 397,0 мкг,
- цинк — 0,24 мг,
- селен — 0,7 мкг.

Завдяки цьому батат можна вважати функціональним продуктом, що має потенціал для профілактичного та дієтичного харчування, особливо у дитячому віці. Його склад сприяє забезпеченню організму енергією, підтримці імунної системи, нормалізації роботи кишківника та профілактиці дефіциту вітаміну А.

У 2011 році в університеті Guru Angad Dev (Індія) досліджували вплив додавання 5–15% сирової моркви та пюре з батату до курячих нагетсів. Виявлено, що ці добавки підвищують вміст клітковини й β -каротину, покращують вихід продукції та стабільність емульсії. Найкращі органолептичні властивості та показники кольору спостерігались у зразках із 10% моркви або батату без погіршення текстури[23].

Таким чином, 10% додавання моркви або батату до м'ясних виробів підвищує їх харчову цінність і якість, що є перспективним для м'ясопереробної

промисловості. Після розгляду батату доцільно звернути увагу на інше цінне джерело поживних речовин — гречку.

Гречка належить до псевдозлаків і є цінним продуктом для дитячого харчування завдяки високому вмісту рослинного білка, вітамінів групи В, заліза та магнію. Вона добре засвоюється, не містить глютену та підтримує роботу травної й імунної систем. Гречана крупа вирізняється високим вмістом клітковини, білка, мінералів і жирних кислот, сприяючи профілактиці ожиріння, діабету та серцево-судинних хвороб, хоча її надлишок може знижувати засвоєння поживних речовин. Вміст клітковини коливається залежно від сорту — від 0,4% («Квітник») до 2,5% («Українка») [24].

Гречка містить до 18 % білка, який добре засвоюється (до 75 %) та має високу біологічну цінність завдяки вмісту всіх незамінних амінокислот — зокрема аргініну, лізину, триптофану. Основну масу складають альбуміни й глобуліни, які мають добру розчинність і важливі функціональні властивості: водоутримувальну здатність, піноутворення, емульгування. Унікальною властивістю гречки є відсутність глютену, що робить її безпечною для людей із целиакією. Залежно від сорту, вміст білка у крупі коливається: від 14,5 % до 18,3 % [25].

Жири гречки (3–5%) складаються переважно з ненасичених кислот — пальмітинової, олеїнової та лінолевої, які вирізняються стійкістю до окиснення і забезпечують тривале зберігання. Вона також містить органічні кислоти, що покращують травлення та мають антиоксидантні властивості. За вмістом магнію, калію, заліза, цинку та бору гречка перевищує більшість круп, підтримуючи серцево-судинне здоров'я, кровотворення та імунітет. Нормативна вологість забезпечує її придатність до тривалого зберігання. [26].

Гречка є цінною для дитячого харчування, оскільки містить до 18% повноцінного білка, не містить глютену та підходить для дітей з алергіями. Завдяки залізу запобігає анемії, а кальцій і магній сприяють формуванню кісток і зубів. Вітаміни групи В, зокрема фолієва кислота, підтримують розвиток нервової системи й концентрацію уваги. [26].

Одна чашка (168 г) вареної гречаної крупи містить:

- 5,68 г білка;
- 1,04 г жирів;
- 33,5 г вуглеводів;
- 4,5 г клітковини;
- 148 мг (мг) калію;
- 118 мг фосфору;
- 86 мг магнію;
- 12 мг кальцію;
- 1,34 мг заліза.

Гречка містить такі вітаміни:

- тіамін;
- рибофлавін;
- ніацин;
- фолат;
- вітамін К;
- вітамін В6.

У дослідженні NIMS (Індія) вивчали продукти з додаванням гречаної муки для дітей. Функціональні батончики з гречкою містили 8,64 г білка, 131,09 мг кальцію та 4,49 мг заліза на 100 г, зберігали якість 30 днів і отримали високі органолептичні оцінки.

Найкращими визнано зразки з 35% гречки, що поєднували високу поживну цінність та економічну доступність, роблячи їх перспективними для шкільного харчування [27].

Рекомендована порція вареної гречки для школярів становить 100–150 г, що забезпечує до 18% добової норми білка, до 20% заліза, близько 30% магнію та понад 15% вітамінів групи В. Її радять споживати 3–4 рази на тиждень (400–600 г), однак фактичне споживання часто не перевищує 150–200 г, що становить лише 30–50% норми й може спричиняти зниження енергії, імунітету та ризик

анемії. Завдяки вмісту білка, мінералів, вітамінів і клітковини гречка підтримує ріст, нервову систему та травлення, що робить її важливим компонентом раціону школярів.

Поряд із гречкою, не менш цінним функціональним інгредієнтом у дитячому та загальному харчуванні є насіння льону.

У харчовій промисловості використовують лляну олію, борошно та екстракти з насіння льону, проте цільне насіння є найповнішим джерелом поживних речовин. Воно містить до 20–25% білка та до 40% жирів, з високою часткою омега-3 (α -ліноленова кислота до 57%), а також харчові волокна й лігнани. Білок льону має збалансований амінокислотний склад і всі незамінні амінокислоти, а поліненасичені жирні кислоти сприяють зміцненню імунної системи, стану судин та профілактиці серцево-судинних і кишкових захворювань [28].

Насіння льону містить значну кількість харчових волокон, особливо полісахаридів: у сухому насінні їх 5–12%, причому більша частина — розчинні слизові речовини. Вони знижують глікемічний індекс їжі, сприяють зменшенню рівня холестерину та мають імуномодулювальні й радіопротекторні властивості. [30].

Крім того, у складі льону міститься значна кількість нерозчинних харчових волокон. У загальному співвідношенні розчинних до нерозчинних волокон це співвідношення зазвичай варіюється в межах 20:80 до 40:60

Для дітей насіння льону корисне у вигляді борошна, олії чи добавок до страв. Слизові речовини підтримують роботу травної системи й мікрофлору, зменшують запалення та зміцнюють імунітет. Омега-3 сприяють розвитку мозку та зору, а харчові волокна забезпечують тривале насичення й стабільний рівень глюкози [28].

Усі ці властивості підтверджують доцільність включення льону до складу дитячих функціональних харчових продуктів.

Таблиця 1.11-Основні показники насіння льону з урахуванням норми та відсотка від норми на 100 г і на 100 ккал[29]

| Показник | Кількість | Норма | % від норми в 100 г | % від норми в 100 ккал |
|-----------------------|-----------|------------|---------------------|------------------------|
| Калорійність | 534 кКал | 1684 кКал | 31.7% | 5.9% |
| Білки | 18.29 г | 76 г | 24.1% | 4.5% |
| Жири | 42.16 г | 60 г | 70.3% | 13.2% |
| Вуглеводи | 28.88 г | 211 г | 13.7% | 2.6% |
| Харчові волокна | 27.3 г | 20 г | 136.5% | 25.6% |
| Вітамін В1 (Тіамін) | 1.644 мг | 1.5 мг | 109.6% | 20.5% |
| Вітамін В6 | 0.473 мг | 2 мг | 23.7% | 4.4% |
| Калій | 813 мг | 2500 мг | 32.5% | 6.1% |
| Кальцій | 255 мг | 1000 мг | 25.5% | 4.8% |
| Магній | 392 мг | 400 мг | 98% | 18.4% |
| Фосфор | 642 мг | 800 мг | 80.3% | 15% |
| Залізо | 5.73 мг | 18 мг | 31.8% | 6% |
| Омега-3 жирні кислоти | 22.813 г | 0.9–3.7 г | 616.6% | 115.5% |
| Омега-6 жирні кислоти | 5.91 г | 4.7–16.8 г | 100% | 18.7% |

Насіння льону є дуже корисним для школярів, оскільки містить високу кількість білка (18,29 г на 100 г), важливі мінерали — магній (392 мг), фосфор (642 мг), кальцій (255 мг) та залізо (5,73 мг), які підтримують ріст і розвиток організму. Велика кількість харчових волокон (27,3 г) сприяє здоровому травленню, а Омега-3 жирні кислоти (22,8 г) зміцнюють імунітет та покращують роботу мозку, що важливо для навчання. Вітаміни групи В (зокрема В1 і В6) підтримують енергетичний обмін і нервову систему.

Школярам рекомендують споживати 3–5 г насіння льону на добу (до 10 г у підлітків), бажано у подрібненому чи замоченому вигляді. Завдяки волокнам, омега-3, лігнанам і мінералам льон підтримує травлення, імунітет, роботу мозку та профілаксує ожиріння й метаболічні порушення. У раціоні дітей важливо поєднувати рослинні компоненти з білком курятини: гарбуз і морква забезпечують β-каротин, вітаміни та клітковину; батат є джерелом енергії та вітамінів, хоча його споживання недостатнє; гречка містить білок і мінерали та підтримує імунітет і травлення. Використання цих продуктів підвищує харчову цінність м'ясних страв і сприяє здоровому розвитку дітей.

1.5. Вплив теплової обробки на якість дитячих напівфабрикатів

Для дитячого харчування важливі не лише якість продуктів, а й спосіб їх приготування. У технології січених напівфабрикатів метод термічної обробки визначає харчову цінність і безпеку. Смаження на олії підвищує калорійність на 20–30% через поглинання жиру та може сприяти утворенню трансжирів і продуктів окиснення при температурах понад 180°C, що негативно впливає на організм дітей. Тому цей спосіб менш бажаний для дитячого харчування[34].

Запікання та приготування на пару є оптимальними методами для січених напівфабрикатів у дитячому харчуванні, оскільки знижують калорійність і не потребують додаткових жирів, зберігаючи поживні властивості. Вони рекомендовані дітям з надмірною вагою, порушеннями обміну речовин та захворюваннями травної системи, адже не утворюють трансжирів і знижують навантаження на печінку. Парове приготування забезпечує м'яку текстуру та легке засвоєння, а запікання дозволяє уникнути токсичних сполук і зберегти смак.

1.6. Аналіз факторів, що впливають на термін зберігання напівфабрикатів

Термін зберігання січених напівфабрикатів залежить від методів консервування, спрямованих на уповільнення ферментативних процесів та пригнічення мікроорганізмів. Це дозволяє зберігати якість і формувати потрібні властивості продукту. Подовження зберігання досягається шляхом контролю умов середовища та використання фізико-хімічних методів, що знижують ферментативну й мікробіологічну активність.

Основних факторів, які впливають на якість і безпеку січених напівфабрикатів під час зберігання:

- Концентрація хімічно активних речовин — включаючи ферменти, які можуть каталізувати небажані реакції, а також продукти окислення, що

сприяють погіршенню смаку, запаху і харчової цінності.

- Кількість колонієутворюючих одиниць (КУО) мікроорганізмів — чим вища мікробна контамінація, тим швидше відбувається псування продукту, розвиток патогенів або сапрофітної мікрофлори.
- Наявність каталізаторів та інгібіторів — речовини, що можуть або прискорювати, або уповільнювати біохімічні реакції (наприклад, антиоксиданти, консерванти).

Чинники що впливають із навколишнього середовища:

- Температура зберігання — найважливіший фактор, що впливає на швидкість ферментативних і мікробіологічних процесів. Зниження температури уповільнює активність ферментів та ріст мікроорганізмів, подовжуючи термін придатності.
- Відносна вологість — впливає на фізичний стан продукту (наприклад, висихання або надмірне накопичення вологи), що може сприяти або гальмувати розвиток мікрофлори.
- Освітленість — ультрафіолетове та видиме світло можуть викликати фотохімічні реакції, що призводять до деградації деяких вітамінів та окислення жирів.
- Механічне напруження та тиск — вплив фізичних факторів під час транспортування і зберігання може спричинити пошкодження структури напівфабрикатів, що створює додаткові умови для розвитку мікроорганізмів.

Фактори навколишнього середовища значно впливають на швидкість хімічних і біохімічних процесів, що погіршують якість продуктів, тому їх необхідно контролювати при кінетичних дослідженнях. Кінетична модель зміни якості залежить як від харчової системи, так і від умов зберігання, зокрема властивостей упаковки. Для практичного використання доцільно застосовувати узагальнені моделі, що враховують основні зовнішні фактори, які визначають швидкість псування продукту [33].

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Раціональне харчування дітей шкільного віку є одним із ключових чинників формування фізичного здоров'я, інтелектуального розвитку та профілактики хронічних неінфекційних захворювань. Сучасні наукові дослідження вказують на недостатній рівень споживання овочів серед школярів, а також на високу поширеність дефіцитів життєво важливих мікронутрієнтів (заліза, цинку, йоду, вітамінів А, D та групи В), що потребує розроблення науково обґрунтованих підходів до оптимізації дитячого раціону.

Аналіз поточного стану м'ясної галузі України засвідчує інтенсивний розвиток птахівництва, що зумовило активне розширення виробництва напівфабрикатів на основі м'яса птиці. З огляду на зміну структури споживання м'ясних продуктів та зростаючі вимоги до якості шкільного харчування, доцільним є використання м'яса птиці, зокрема курятини, як базового джерела повноцінного білка.

Куряче м'ясо характеризується високою біологічною цінністю, доброю засвоюваністю, низьким вмістом жиру та холестерину, що робить його оптимальним інгредієнтом для страв функціонального спрямування, зокрема для січених напівфабрикатів, призначених для харчування дітей. Поєднання м'яса птиці з рослинними компонентами — такими як морква, гарбуз, батат, гречка та насіння льону — дає змогу створити харчові продукти підвищеної харчової та біологічної цінності, збагачені клітковиною, антиоксидантами, незамінними жирними кислотами, вітамінами та мінеральними речовинами.

Ураховуючи сучасні вимоги до організації шкільного харчування відповідно до положень реформи системи харчування в закладах освіти, актуальним є створення нових видів січених напівфабрикатів на основі натуральних компонентів. Збагачення таких виробів рослинними інгредієнтами сприяє не лише підвищенню їхньої поживної цінності, а й розширенню асортименту корисних продуктів для дитячого харчування, адаптованих до потреб організму в період активного росту та розвитку.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкти і предмет досліджень

Метою роботи є удосконалення та обґрунтування технології січених напівфабрикатів з використанням м'яса птиці, а саме курятини з додаванням до її складу рослинно-овочевої сировини. Це дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність продукту, покращити її зовнішній вигляд, споживчу привабливість, а також розширити асортимент функціональних виробів напівфабрикатів для шкільного харчування. Під час виконання роботи орієнтувалась на вимоги ДСТУ 4437:2005 [52].

Для досягнення мети потрібно виконати такі завдання: провести аналіз літературних джерел за темою дослідження; вивчити технологію виготовлення січених м'ясних напівфабрикатів ; дослідити потребу харвоних цінностей для дітей шкільного віку; обґрунтування доцільності використання курятини як основу сировини для дитячого харчування; розробити оптимальну рецептуру січених напівфабрикатів; надати рекомендації щодо впровадження вдосконаленої рецептури у виробництво та використання в шкільній системі харчування .

Об'єктом дослідження є технологія січених напівфабрикатів з додаванням натуральних рослинних продуктів

Предметом дослідження є розробка січених напівфабрикатів з додаванням батату, гарбуза, льону та гречки

При виготовленні січених напівфабрикатів використовували таку сировину:

1. Курятина охолоджена відповідно до ДСТУ 3143 [40];
2. Цибуля ріпчаста, відповідно ДСТУ3234-95 [41];
3. Морква відповідно до ДСТУ 7035:2009 [42];
4. Батат відповідно до ДСТУ 2177-93 [43];
5. Гарбуз відповідно до ДСТУ 3190-95 [44];

6. Вершки 20% жирності відповідно до , ДСТУ 8131:2015 [45];
7. Яйця курячі відповідно до ДСТУ 5028:2008 [46];
8. Зерна льону ДСТУ 4967:2008 [47];
9. Гречка відповідно ДСТУ 4524:2006 [48];
10. Сухарі панірувальні ДСТУ 8708:2017 [49];
11. Сіль йодована, відповідно ДСТУ 4307:2004 [50];
12. Перець чорний мелений відповідно до ДСТУ ISO 959-1:2008[51].

Отримані результати можуть бути використані для удосконалення асортименту м'ясних виробів призначених для збалансованого та раціонального дитячого харчування шкільного віку.

2.2 Схема проведення дослідження

На рисунку подано структурно-логічну модель проведення дослідження, що відображає основні етапи розроблення, виготовлення та оцінювання м'ясо-рослинних напівфабрикатів



Рис. 2.1 Схема проведення дослідження

2.3 Методи визначення якісних показників досліджуваних зразків

У ході експериментальних досліджень для комплексного вивчення властивостей та характеристик об'єктів застосовували сукупність методів, що охоплювала фізико-хімічні, функціонально-технологічні, органолептичні показники, а також визначення мікробіологічної безпечності, енергетичної та біологічної цінності продукції.

Усі аналізи виконували відповідно до чинних нормативних документів, типових інструкцій та загальноприйнятих методик, що забезпечують достовірність і відтворюваність результатів.

2.3.1 Органолептичні показники

Дегустаційно-органолептичну оцінку зразків проводили відповідно до п'ятибальної шкали: 5 — відмінна якість, без відхилень; 4— добра, незначні відхилення; 3 — задовільна, допустимі відхилення; 2 — низька якість, суттєві недоліки; 1 — непридатна до споживання.

Для цих показника потрібно встановити окремий бал після чого визаємо середню арифметичну оцінку. Після чого за сумарними балами визначаємо загальну характеристику зразків.

Дослідження включало:

- визначення зовнішнього вигляду- за структурою, виглядом на розрізі, поверхні, рівномірним розподілом добавки у фарші;
- колір у розрізі – рівномірність фаршу та добавки;
- запах(аромат) – вимірюється одразу після нарізання має бути властивий, виражений, без сторонні запахів;
- смак – гармонійний, без гіркоти та кислоті ;
- соковитість - визначається надавлюванням на зразок.

2.3.2 Масова частка вологи

Визначення проводили методом висушування наважки продукту в металевих бюксах в сушильній шафі при $t=105^{\circ}\text{C}$ ($\pm 2^{\circ}\text{C}$) за втратою маси досліджуваних зразків, з похибкою при зважуванні не більш ніж $\pm 0,0002$ г.

Вміст вологи розраховували за формулою:

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m} * 100, \quad (1)$$

Де X - вміст вологи, %;

m_1 - маса наважки з бюксою до висушування, г;

m_2 - маса наважки з бюксою після висушування, г;

m – маса пустої бюкси, г.

2.3.3 Визначення функціонально-технологічних показників

Вологозв'язувальну здатність м'яса визначали методом пресування за Грау і Хамм. Метод ґрунтується на виділенні вологи з досліджуваного зразка під дією пресування в наслідок чого відбувалось поглинання фільтрувальним папером.

Для проведення визначення від дослідного об'єкта відбирали пробу масою 0,3 г, потім зважували на поліетиленовому кружечку за допомогою аналітичних терезів. Тоді переносили на беззольний паперовий фільтр, розміщений між двома горизонтальними скляними пластинами. На верхню пластину поміщали кілограмову наважку і витримували 10 хвилин. Після цього пресувану пляму, що утворилась на фільтрі, висушували і контур обводили олівцем та за площею вологого кільця визначали кількість відокремленої вологи, що характеризує вологозв'язувальну здатність зразка.

Кількість відпресованої води (X) в г обчислюють за формулою

$$X = m_1 - m_2, \quad (2)$$

де m_1 – маса досліджуваного зразка до пресування, г;

m_2 – маса досліджуваного зразка після пресування, м

Водоутримуючу здатність (W_c) досліджуваного продукту у відсотках обчислюють за формулою

$$W_c = m_2(m_1 - X)/m_1 \quad (3)$$

де m_1 – маса досліджуваного зразка, г;

m_2 – масова частка води в відпресованій наважці, %;

X – маса води, відпресованої з наважки, г.

Граничне напруження зсуву визначали за допомогою конічного індентора з кутом при вершині $\alpha = 60^\circ$, який рухався з сталою швидкістю. Зразок розміщували в циліндричній кюветі під траверсою та центрували відносно індентора. Під час досліду фіксували силу проникнення й глибину занурення конуса, за якими обчислювали граничне напруження зсуву, що характеризує опір структури продукту деформації.

Перерахунок значення пенетрації в'язкопластичних харчових продуктів визначається за формулою:

$$\theta_0 = kmh^{-2}, \quad (4)$$

де m - маса конуса, штанги та додаткового вантажу, кг;

h – глибина занурення конуса протягом 180 с, м;

k – константа, яка для конуса з кутом при вершині $2\alpha = 60^\circ$ дорівнює 2,1 Н/кг.

2.3.4 Визначення енергетичної і біологічної цінності

Вміст загальної вологи – визначили за допомогою методу при якому висушували наважку до постійної маси при температурі $t = 103 \pm 2^\circ \text{C}$ [31].

Вміст вологи (ВВ,%) визначався за формулою:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_0} * 100\%, \quad (5)$$

Де m_0 – маса сухої бюкси, г;

m_1 – маса бюкси з наважкою, г;

m_2 – маса бюкси з наважкою після висушування, г.

Визначення вмісту жиру. Метод ґрунтується на послідовній екстракції жиру з висушеної наважки за допомогою летких органічних розчинників із подальшим випаровуванням розчинника та висушуванням екстрагованої гільзи до постійної маси.

Екстракцію проводили в апараті Сокслета протягом 10–12 годин до повного вилучення жиру. Після видалення розчинника залишок висушували при температурі 100–105 °С, охолоджували в ексикаторі та зважували.

Кількість жиру обчислили за формулою:

$$W = \frac{(m_1 - m_2) * 100}{m}, \quad (6)$$

де x – вміст жиру в продукті, %;

m_1 – маса гільзи з матеріалом до екстрагування, г;

m_2 – маса гільзи з матеріалом після екстрагування, г;

m – маса наважки до висушування, г.

Остаточний результат визначали як середнє двох паралельних вимірювань, розбіжність між якими не перевищувала 0,5 %, з округленням до першого десяткового знака.

Визначення вмісту золи визначали методом прожарювання. Наважку сухої маси 2 г, поміщали у попередньо прожарений і доведений до сталої маси фарфоровий тигель. Зразок спочатку обвуглювали на плитці до припинення димоутворення, після чого озолювали в муфельній печі при 500 °С.

Після охолодження тигель із золюю зважували, тоді повторно прожарювали протягом однієї 1 години до постійної маси. За різницею мас до і після прожарювання розраховували масову частку золи, що відображає вміст мінеральних речовин у продукті.

Вміст золи розраховували за формулою:

$$X = \frac{(m_2 - m_1) * 100}{m}, \quad (7)$$

де m – наважка дослідного зразка, г;

m_1 – маса порожнього тигля, г;

m_2 – маса тигля з золюю, г.

За остаточний результат приймали середнє значення двох паралельних вимірювань, розбіжність між якими не перевищувала 0,01 %

2.3.5. Визначення загального вмісту білкових речовин

Вміст білкових речовин у зразках визначали за кількістю білкового азоту методом К'ельдаля, який ґрунтується на мінералізації органічних сполук і подальшому визначенні кількості утвореного аміаку.

Мінералізацію проводили шляхом нагрівання наважки з концентрованою сірчаною кислотою у присутності сульфатно-мідної суміші. Під час реакції органічні сполуки розкладаються з утворенням сульфату амонію, який при подальшій обробці гідроксидом натрію виділяє аміак. Отриманий аміак поглинається розчином сірчаної кислоти, а надлишок останньої відтитровували лугом.

Масову частку білкових речовин (X) у відсотках визначають за формулою:

$$X = \frac{(V_1 - V_2) * K * 0,0014 * 6,25 * 100}{m}, \quad (8)$$

V - об'єм розчину гідроксиду натрію 0,1 моль/дм³, витрачений на титрування сірчаної кислоти в контрольному досліді, см³;

V_1 - об'єм розчину гідроксиду натрію 0,1 моль/дм³, витрачений на титрування сірчаної кислоти в робочому досліді, см³;

K – коефіцієнт перерахунку на точний розчин гідроксиду натрію 0,1 моль/дм³, г
0,0014 – кількість азоту еквівалентний 1 см³ розчину гідроксиду натрію 0,1 моль/дм³, г;

6,25 – коефіцієнт перерахунку кількості азоту на білкові речовини;

m – маса наважки, г.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

У другому розділі було визначено об'єкт, предмет і мету дослідження, а також сформульовано основні завдання, спрямовані на удосконалення технології виготовлення м'ясо-рослинних січених напівфабрикатів із курятини для дитячого харчування.

Наведено характеристику використаної сировини, яка відповідає вимогам чинних стандартів та норм безпеки харчових продуктів. До складу рецептури включено курятину, овочеві та злакові компоненти (батат, гарбуз, моркву, насіння льону, гречку), вершки, яйця та спеції. Вибір інгредієнтів обґрунтовано їх високою харчовою та біологічною цінністю, наявністю вітамінів, мінералів, клітковини й поліненасичених жирних кислот.

Описано методи проведення фізико-хімічних, функціонально-технологічних і органолептичних досліджень, а також принципи розрахунку основних показників якості відповідно до вимог ДСТУ та ISO.

Отримані результати створюють основу для подальших експериментів, спрямованих на вдосконалення рецептури курячих котлет із рослинними добавками та підвищення їх харчової цінності.

РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Розроблення рецептури

В умовах сучасних вимог до організації шкільного харчування виробництво січених м'ясних напівфабрикатів, зокрема котлет із курятини, є перспективним напрямом підвищення харчової цінності дитячого раціону. У харчовій промисловості відзначається тенденція до розроблення м'ясних виробів із підвищеною біологічною цінністю шляхом поєднання тваринної та рослинної сировини, що дозволяє створювати збалансовані продукти, збагачені вітамінами, мінералами, харчовими волокнами та біологічно активними речовинами.

Заміна частини тваринної сировини на рослинно-овочеві компоненти дозволяє не лише знизити енергетичну цінність і вміст холестерину, але й покращити засвоюваність продукту, надати йому приємного смаку, кольору та аромату.

У магістерській роботі було розроблено рецептури курячих січених напівфабрикатів із використанням натуральних інгредієнтів — батату, гарбуза, льону, гречки та моркви. Таке поєднання дає змогу збагатити продукт рослинними білками, харчовими волокнами, β -каротином, калієм, магнієм, омега-3 жирними кислотами та іншими мікронутрієнтами, необхідними для повноцінного розвитку дітей шкільного віку.

Обрані компоненти є доступними, безпечними й традиційними для українського раціону, що забезпечує можливість їх широкого використання у виробництві дитячих м'ясних продуктів. Перед внесенням у м'ясний фарш овочеву сировину (батат, гарбуз, моркву) подрібнювали у сирому вигляді до стану пюреподібної або дрібнозернистої маси, що сприяло рівномірному розподілу компонентів у системі. Насіння льону перемелювали до борошноподібного стану, а гречку додавали у вигляді дрібно подрібненої сухої крупи, яка виконувала функцію природного вологоутримувача та збагачувала виріб білком і складними вуглеводами.

У результаті проведеного аналізу фізико-хімічних і органолептичних властивостей сировини були створені модельні фарші з різним вмістом рослинних добавок. Їх введення сприяло покращенню структури виробів, підвищенню соковитості, аромату й кольору, а також збагаченню м'ясної системи біологічно активними речовинами природного походження.

Таким чином, розроблені курячі напівфабрикати із додаванням батату, гарбуза, льону, гречки та моркви є перспективним напрямом у створенні функціональних продуктів для дитячого харчування.

3.2.1 Дослідження показників якості січених напівфабрикатів із курятини

У відповідності до схеми проведення експериментальної частини роботи було здійснено дослідження комплексних показників якості та безпечності січених напівфабрикатів з м'яса птиці. Основною сировиною для виробництва дослідних зразків слугувала охолоджена курятина, очищена від шкіри, жиру та сполучної тканини. До складу м'ясної системи вводили подрібнені у сирому вигляді рослинно-овочеві компоненти — батат, гарбуз, моркву, насіння льону та гречку. Їх кількісне співвідношення варіювалося з метою визначення оптимальної рецептури, що забезпечує найкращі показники якості та органолептичні властивості.

Для відтворення процесу виготовлення дослідних зразків була розроблена технологічна схема, що відображає послідовність етапів підготовки, подрібнення та змішування сировини. Процес передбачав окрему обробку м'ясної та рослинної складових із подальшим їх введенням у сирому вигляді, що сприяло збереженню харчової цінності. Ця технологічна схема стала основою для виготовлення дослідних зразків і наведена на рис. 3.1.



Рис.3.1 Технологічна схема м'ясо-рослинних напівфабрикатів (котлети)

Дослідження готових напівфабрикатів проводили за фізико-хімічними, органолептичними, функціонально-технологічними показниками, а також оцінювали енергетичну й біологічну цінність отриманих виробів. Особливу увагу приділяли визначенню мікробіологічних та екологічних показників безпеки, що є обов'язковими критеріями при розробленні продукції для дитячого харчування.

У межах фізико-хімічного аналізу визначали вологість, вміст жиру, золи та водоутримувальну здатність (ВВЗ). Вміст вологи встановлювали методом висушування до сталої маси при температурі 103 ± 2 °С; кількість жиру — методом Сокслета за допомогою екстракції органічним розчинником; зольність

— шляхом прожарювання зразків у муфельній печі до постійної маси; водоутримувальну здатність — за методикою пресування проб, що дозволяє оцінити кількість зв'язаної вологи у м'ясному фарші. Отримані результати використано для порівняння якісних характеристик контрольних і дослідних зразків та встановлення впливу рослинних добавок на функціонально-технологічні властивості напівфабрикатів.

3.2.2 Розробка рецептури та характеристика компонентного складу

Одним із завдань магістерської роботи є розроблення м'ясо-рослинних січених напівфабрикатів із підвищеною харчовою цінністю для дітей шкільного віку. Для цього частину м'ясної сировини замінювали рослинно-овочевими компонентами — бататом, гарбузом, морквою, насінням льону та гречкою. Таке поєднання забезпечує збалансований склад і підвищує вміст вітамінів, мінералів та клітковини.

Різниця між дослідними зразками полягала у кількісному співвідношенні рослинних добавок у фарші, який готували з подрібнених у сирому вигляді інгредієнтів. Готові зразки оцінювали за фізико-хімічними, функціонально-технологічними та органолептичними показниками для визначення оптимальної рецептури з найкращими споживчими властивостями.

Таблиця 3.1- Рецептурний склад курячих котлет, %

| Компоненти | Маса компонентів в зразку , г | | | |
|-----------------|-------------------------------|---------|----------|----------|
| | Контроль | Зразок1 | Зразок 2 | Зразок 3 |
| Фарш з курки | 77 | 65 | 65 | 68,4 |
| Цибуля ріпчаста | 5 | 5,9 | 5,9 | 5 |
| Морква | - | - | - | 10 |
| Вершки 20% | 5 | - | - | 5 |
| Гарбуз | - | 15 | - | - |

| | | | | |
|--------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Батат | - | - | 15 | - |
| Льон | - | 7.5 | - | - |
| Гречка | - | - | 7.5 | - |
| Яйце куряче | 5 | 5 | 5 | 5 |
| Панірувальні сухарі | 6.1 | - | | 5 |
| Морська сіль | 1.8 | 1.5 | 1.5 | 1.5 |
| Чорний перець мелений | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.1 |

3.3 Послідовність виконання роботи

Проведення експериментальної частини роботи передбачало поетапну реалізацію технологічного процесу виготовлення січених напівфабрикатів із м'яса птиці з додаванням рослинно-овочевої сировини. Усі дослідження виконувалися згідно з чинними санітарно-гігієнічними вимогами, з дотриманням технологічної дисципліни та стандартів безпечності харчових продуктів.

На першому етапі було здійснено відбір найякіснішої сировини, оскільки саме її властивості значною мірою визначають харчову та споживчу цінність готового продукту. Основною м'ясною сировиною обрано охолоджені курячі груднинки, які характеризуються високим вмістом повноцінного білка, низьким вмістом жиру, доброю засвоюваністю та відсутністю сполучної тканини. Перед використанням філе ретельно оглядали, очищали від шкіри, залишків жиру, плівок і видимих судин. Після санітарної обробки курятину промивали охолодженою водою та обсушували чистими серветками для усунення надлишкової вологи.

Для рослинної частини рецептури відбирали свіжі стиглі овочі — батат, гарбуз, і моркву, без механічних пошкоджень, ознак псування чи гнилі. Овочі очищали від неїстівних частин (шкірки, насінневих камер, верхівок), ретельно промивали водою та подрібнювали у сирому вигляді до дрібнозернистої консистенції. Це забезпечить рівномірний розподіл компонентів у фарші.



Рис.3.2 Подріблена сировина(курка, батат,гарбузта морква)

Допоміжними збагачувальними компонентами виступали насіння льону та гречана крупа. Насіння льону перед використанням подрібнювали до борошноподібного стану, що сприяло кращому розподілу слизових речовин і підвищенню водоутримувальної здатності фаршу. Гречку змелювали у вигляді дрібної крупки, завдяки чому вона виконувала функцію природного вологоутримувача та джерела білка, магнію, заліза й клітковини. Цибулю ріпчасту очищали та подрібнювали дона мілкій тертці, щоб забезпечити м'якість і покращити смакові властивості.

Після підготовки всіх компонентів здійснювали змішування інгредієнтів відповідно до рецептури. У підготовлений фарш із курятини додавали кухонну сіль та спеції, потім яйця, вершки, подрібнені овочі, насіння льону й гречку у різних комбінаціях згідно з варіантами дослідів.



Рис.3.3 Подріблений льон, гречка та панірувальні сухарі

Компоненти перемішували до однорідної маси з рівномірним розподілом частинок, уникаючи надмірного механічного впливу. Фарш витримували 10–15 хв для гідратації, після чого формували котлети масою 80–90 г. Зразки викладали на деко з пергаментом без додавання жиру, що є важливим для продукції дитячого харчування.



Рис.3.4 Сформовані котлетні вироби 1 - контроль; 2 - зразок з морквою; 3 - зразок з льоном та гарбузом; 4 – зразок з гречкою та бататом.

3.3.1 Термічна обробка

Для забезпечення високої харчової цінності, безпечності та привабливих органолептичних характеристик розроблених зразків було обрано метод запікання у духовці. Такий спосіб теплової обробки вважається найбільш доцільним для продукції, призначеної дітям шкільного віку, оскільки він дозволяє уникнути використання кулінарних жирів і запобігає утворенню шкідливих сполук, властивих процесу смаження.

Запікання більш відноситься до видів сухої теплової обробки, при якому нагрівання виробів відбувається за рахунок циркуляції гарячого повітря в робочій камері печі.

Під час запікання поверхня продукту безпосередньо контактує з нагрітим середовищем, як наслідок чого відбувається короткочасне інтенсивне випаровування вологи, що сприяє утворенню щільного поверхневого шару. Така скоринка перешкоджає подальшим втратам вологи, завдяки чому зберігаються соковитість, аромат і харчова цінність готового виробу.



Рис.3.5 Готовий продукт

У лабораторних умовах котлети запікали у духовій шафі при температурі 180 ± 2 °С протягом 20-25 хвилин. Цей режим забезпечував рівномірне прогрівання продукту до температури не нижче 70 °С у центрі котлети, що гарантує її мікробіологічну безпечність. У процесі термообробки відбувалися стандартні для м'ясної системи зміни: денатурація білків, часткове випаровування вологи, утворення ароматичних речовин і меланоїдинів, які формують апетитний колір і смак.

Запікання поєднує сухе й вологе нагрівання, формуючи легку золотисту кірочку та зберігаючи м'яку соковиту структуру всередині. Пароутворення забезпечує рівномірний прогрів і ніжність продукту. Після приготування котлети охолоджували до 40–50 °С для стабілізації білкової структури: частину використовували для органолептичної оцінки, інші — для фізико-хімічних досліджень.

Отже, запікання дало змогу отримати вироби з привабливим виглядом, ніжною консистенцією, природним ароматом та мінімальними втратами поживних речовин, що робить цей спосіб оптимальним для виробництва дієтичних м'ясних напівфабрикатів для дітей шкільного віку.

3.4 Органолептичні показники

Органолептичну оцінку готових курячих січених напівфабрикатів проводили відповідно до вимог ДСТУ 4823.2:2007 [53], за п'ятибальною шкалою. Ми здійснювали оцінювання зовнішнього вигляду, кольору, консистенції, аромату, смаку та соковитості виробів. Котлети подавали для оцінювання через 5–10 хв після термічної обробки, що забезпечує найбільш об'єктивне сприйняття смаку та аромату.



Рис.3.6 Дослідні зразки в готовому виді

Контрольний зразок (без додавання рослинних компонентів) мав привабливий вигляд, рівномірно підпечену поверхню золотистого кольору та ніжну структуру в розрізі (рис. 3.7).

Колір м'якушки світло-кремовий, однорідний, без видимих включень. Консистенція м'яка та соковита, без надмірної щільності. Смак і аромат виражено м'ясні, характерні для курятини, без сторонніх присмаків.



Рис.3.7 Контрольний зразок

У порівнянні з дослідними зразками контроль характеризувався найвищим рівнем соковитості, оскільки не містив рослинних волокнистих структур, що поглинають частину вологи.

Зразок із морквою відрізнявся яскраво вираженим оранжевим кольором як на поверхні, так і в розрізі (рис. 3.8). Додавання подрібненої моркви надало

виробу приємний солодкуватий смак і легкий овочевий аромат. Консистенція залишалася м'якою та соковитою з рівномірним розподілом компонентів. Завдяки яскравому кольору й ніжній текстурі зразок був найбільш привабливим для дитячого харчування.



Рис.3.8 Зразок з додаванням моркви

Зразок із додаванням льону та гарбуза мав щільну структуру та рівномірний жовтувато-золотистий колір. Гарбуз додавав легкий солодкуватий присмак і овочевий аромат, а подрібнене насіння льону виконувало гелеутворюючу та вологоутримувальну функцію, зв'язуючи вільну воду. Соковитість була дещо нижчою за контроль, однак котлета залишалась м'якою та ніжною, з гармонійним поєднанням смаку курятини, гарбуза й легкого горіхового відтінку льону. Зразок характеризувався стабільною структурою та збалансованими органолептичними властивостями.



Рис. 3.9 Зразок з додаванням льону та гарбуза

Зразок із бататом та гречкою мав щільну зернисту консистенцію та сіро-золотистий колір із дрібними включеннями. Аромат був характерним для гречки з легким солодкуватим присмаком батату. Котлета мала цілну добре пропечену структуру, проте через здатність гречки поглинати вологу була менш соковитою, хоча й формостійкою та поживною.



Рис.3.10 Зразок з додаванням батату та гречки

Органолептична оцінка показала, що всі зразки мали привабливий вигляд, рівномірне запікання та приємний аромат. Найкращим став зразок із гарбузом і льоном — завдяки пружній консистенції, помірній соковитості та збалансованому овочево-м'ясному смаку. Контрольний зразок був найсоковитішим, зразок із гречкою та бататом мав щільнішу структуру й насичений смак, а морквяний відзначався яскравим кольором і легким солодкуватим присмаком.

Таким чином, додавання рослинно-овочевих інгредієнтів покращує колір, запах та зовнішній вигляд курячих січених напівфабрикатів, водночас не знижує їх споживчих якостей. Льон і гречка довели свою здатність виконувати природну функцію поглинання води, що забезпечує щільну, стабільну структуру готових виробів, тоді як гарбуз, батат і морква підвищують соковитість, ароматичність і харчову цінність продукту.

Таблиця 3.2 Графік органолептичних показників за 5 бальною шкалою

| | Контрольний зразок | Зразок з морквою | Зразок з гарбузом і лоном | Зразок з бататом та гречкою |
|------------------|--------------------|------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Зовнішній вигляд | 4,60 | 5,00 | 4,80 | 4,80 |
| Колір | 4,60 | 5,00 | 4,80 | 4,60 |
| Консистенція | 4,9 | 4,80 | 4,70 | 4,50 |
| Смак | 4,6 | 4,90 | 4,90 | 4,80 |
| Аромат | 4,4 | 4,60 | 4,90 | 4,90 |
| Соковитість | 5 | 4,90 | 4,70 | 4,00 |
| Середня оцінка | 4,68 | 4,86 | 4,80 | 4,60 |

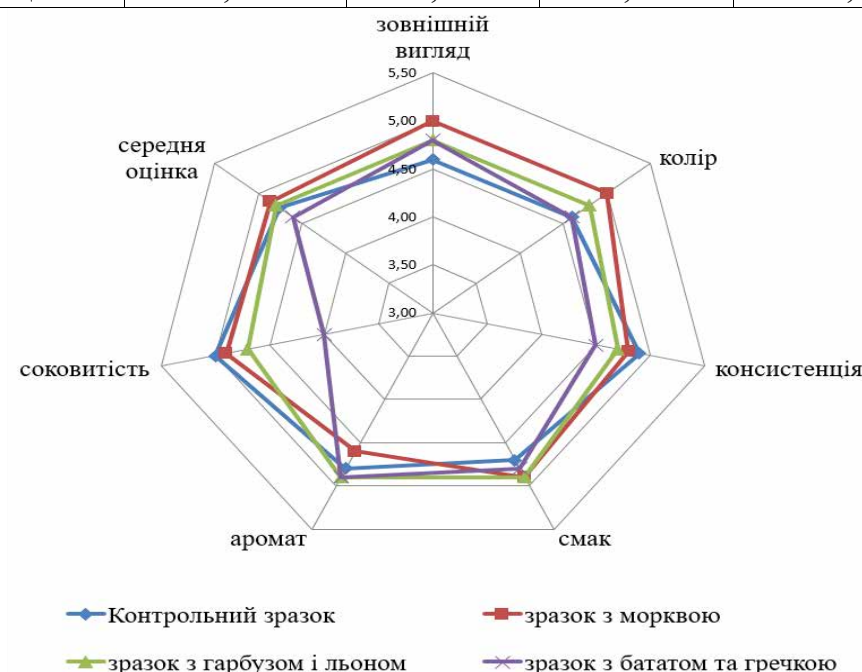


Рис. 3.11- Результати органолептичної оцінки

3.5 Аналіз хімічного складу

Хімічний склад доданих рослинних компонентів визначає харчову цінність м'ясо-рослинних напівфабрикатів, оскільки морква, батат, гарбуз, гречка та насіння льону змінюють вміст білків, жирів, вуглеводів, клітковини та мікроелементів. Аналіз окремих інгредієнтів дозволяє оцінити їхній внесок у збалансованість рецептури та обґрунтувати їх використання для дитячого харчування. Порівняльні показники наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Порівняльна харчова цінність та вміст мікроелементів у 100 г продукту

| Показник / Продукт | Морква | Батат | Гарбуз | Гречка (крупя суха) | Насіння льону |
|-------------------------------------|--------|-------|--------|---------------------|---------------|
| Енергетична цінність, ккал | 35 | 86 | 26 | 343 | 534 |
| Білки, г | 1.3 | 1.6 | 1.0 | 12.6 | 18.2 |
| Жири, г | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 3.3 | 42.2 |
| Вуглеводи, г | 6.9 | 20.1 | 6.5 | 68.0 | 28.9 |
| Харчові волокна, г | 2.4 | 3.0 | 2.0 | 10.0 | 27.3 |
| Вода, г | 88.0 | 77.0 | 91.8 | 12.0 | 6.0 |
| Калій, мг | 200 | 337 | 204 | 460 | 813 |
| Кальцій, мг | 27 | 30 | 25 | 18 | 255 |
| Магній, мг | 38 | 25 | 14 | 231 | 392 |
| Фосфор, мг | 55 | 47 | 25 | 347 | 642 |
| Залізо, мг | 0.7 | 0.6 | 0.4 | 2.2 | 5.7 |
| Вітамін В ₁ (тіамін), мг | 0.07 | 0.1 | 0.03 | 0.39 | 1.64 |
| Вітамін В ₆ , мг | 0.1 | 0.2 | 0.04 | 0.3 | 0.47 |
| β-каротин, мг | 9.0 | 8.5 | 3.1 | — | — |
| Омега-3 жирні кислоти, г | — | — | — | 0.1 | 22.8 |

Таблиця 3.4 - Показники харчової та енергетичної цінності зразків на 100г продукції

| Показники | Контроль | Зразок 1 | Зразок 2 | Зразок 3 |
|----------------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Білки, г/100 г | 16,25 | 14,58 | 14,24 | 14,60 |
| Жири, г/100 г | 7,23 | 8,27 | 5,35 | 6,59 |
| Вуглеводи, г/100 г | 4,67 | 3,81 | 8,78 | 4,65 |
| Вода, г/100 г | 68,86 | 70,74 | 68,97 | 71,25 |
| Залізо, мг/100 г | 1,05 | 1,18 | 0,95 | 0,96 |
| Кальцій, мг/100 г | 23,7 | 35,3 | 18,2 | 24,3 |
| Магній, мг/100 г | 19,5 | 45,9 | 35,4 | 21,2 |
| Фосфор мг/100 г | 173,0 | 187,3 | 168,3 | 160 |
| β-каротин, мг/100г | 0,02 | 0,47 | 1,28 | 0,9 |
| Енергетична цінність, ккал/100 г | 151,22 | 146,66 | 141,34 | 138,56 |

Результати показують, що додавання рослинних інгредієнтів суттєво впливає на мінеральний склад готових зразків порівняно з контролем це пояснює

природне насичення цими компонентами в добавці яку ми вибрали. Особливо вираженим є зростання рівня β -каротину, кількість якого у зразках з морквою, гарбузом та бататом у десятки разів перевищує контрольний показник. Це підкреслює доцільність забагачення овочевими компонентами задля підвищення біологічної цінності адаптованої до потреб дітей шкільного віку.

3.6 Результати фізико- хімічних показників

Для встановлення впливу рослинних компонентів на якість курячих січених напівфабрикатів було проведено фізико-хімічні дослідження сировини .

Метою цих випробувань було визначити зміни у вмісті основних поживних речовин, водоутримувальній здатності та вологості, що відображають структурно-механічні та споживчі властивості.

Таблиця 3.5 - Фізико-хімічні показники фаршевих систем дослідних зразків

| Показники у фаршевій системі | 1 зразок, % | 2 зразок, % |
|------------------------------|-------------|-------------|
| Білок | 22.13 | 19.51 |
| Жир | 2.31 | 1.93 |
| Зола | 1.10 | 1.16 |
| Волога(прискорений метод) | 76.8 | 78.21 |
| Волога(метод Чижової) | 76.94 | 74.95 |
| ВЗЗ | 61.16 | 58.21 |

У ході експериментальних досліджень було проведено визначення penetрації як для фаршевих систем, так і для готових зразків січених напівфабрикатів. Дослідження здійснювали з використанням конічного індентора, що дозволило оцінити структурно-механічні властивості, зокрема опір деформації та формостійкість продукту.

Таблиця 3.6 - Показники penetрації фаршевих систем і готових зразків курячих напівфабрикатів

| | Фаршева система, Па | Готовий зразок, Па |
|--------------------------|---------------------|--------------------|
| Контроль | 797,13 | 2005,6 |
| Зразок 1 (морква) | 929,45 | 2313,7 |
| Зразок 2 (гарбуз, льон) | 855,61 | 2787,23 |
| Зразок 3 (гречка, батат) | 1086,55 | 3752,94 |

Результати наведені в таблиці 3.5 свідчать про відмінність у структурно-механічних властивостях як фаршевих систем, так і готових виробів, що безпосередньо впливає на результати дослідження.

У контрольному зразку зафіксовано найменшу penetраційну міцність як у сирому фарші (797,13 Па), так і у готовому виробі (2005,6 Па). Це пояснюється відсутністю рослинних інгредієнтів, здатних зв'язувати вологу та посилювати структурний каркас. Контроль має вищу глибину занурення індикатора це свідчить про більш рихлу та менш стабільну консистенцію.

А от у дослідних зразках спостерігаємо підвищену penetраційну стійкість це результат введенням рослинних компонентів із високою вологоутримувальною здатністю. введенням рослинних компонентів із високою вологоутримувальною здатністю харчовими волокнами та слизовими речовинами рослинної сировини.

Найвищий показник penetрації зафіксовано у зразку №3 з додаванням гречки та батату (3752,94 Па), що вказує на формування найбільш щільної і пружної структури як наслідок матиме менше деформації порівняно з контролем.

3.7. Заморожування та зберігання

У процесі дослідження було проведено короткострокове заморожування розроблених м'ясо-рослинних напівфабрикатів. Метою була оцінки збереження

їх якісних показників після заморожування. Відповідно до загальних вимог до заморожених напівфабрикатів (котлети м'ясні, м'ясо-рослинні, вироби для дитячого харчування), оптимальною вважається температура не вище $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ із тривалістю зберігання до 20–30 діб.

З метою оцінки стабільності якісних характеристик ми піддали замороженню зразки при температурі $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 14 діб, що відповідає рекомендованій нормативній документації для продукту з птиці. Після проходження терміну зберігання ми зразки розморозили в холодильних умовах при температурі $+4\text{ }^{\circ}\text{C}$. Наступним етапом ми піддали температурній обробці шляхом запікання.

За результатами органолептичної оцінки встановили, що заморожування протягом 14 діб не призвели до суттєвих змін. Оцінили зовнішній вигляд, колір, аромат, смак та консистенцію. Структура зовнішнього вигляду залишилась рівномірною без ознак розшарування.

Проведення дослідження підтверджує, що розроблені зразки є стійкими до короткочасного заморожування, та стабільності поживних речовин. водночас ми не ставилося за мету, тривале зберігання, оскільки продукція розроблена для швидкої реалізації у шкільній системі харчування, де напівфабрикати використовуються оперативно після виробництва.

ВИСНОВКИ ДО 3 РОЗДІЛУ

Дослідження показали, що додавання моркви, батату, гарбуза, гречки та льону підвищує харчову цінність курячих напівфабрикатів і покращує їх органолептичні властивості.

Розроблені м'ясо-рослинні січені напівфабрикати є технологічно стабільними, поживно збалансованими та безпечними, що робить їх доцільними для використання у системах шкільного харчування. Завдяки підвищеній харчовій цінності, природному збагаченню вітамінами й мінералами та високим органолептичним показникам такі вироби можуть сприяти формуванню повноцінного раціону дітей.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці є невід'ємною складовою сучасної виробничої діяльності та становить цілісну систему правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження життя, здоров'я та працездатності працівників у процесі трудової діяльності. Її основна функція полягає у створенні безпечних умов праці, запобіганні виробничому травматизму та професійним захворюванням, а також забезпеченні комфортного виробничого середовища, що мінімізує негативний вплив небезпечних і шкідливих факторів[36].

Законодавча основа охорони праці в Україні регламентується низкою нормативно-правових актів, серед яких центральне місце належить

- Закону України «Про охорону праці»,
- Кодексу законів про працю України,
- Закону України «Про охорону здоров'я»,
- Закону України «Про пожежну безпеку»,
- Закону України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» та іншим державним стандартам, правилам, інструкціям та положенням.

Ці документи визначають порядок організації роботи з охорони праці, встановлюють права та обов'язки роботодавця й працівників, а також формують загальнодержавну систему захисту трудових прав громадян.

На підприємствах питанням охорони праці надається особлива увага. Відповідно до законодавства, на виробництвах з чисельністю більше 50 осіб створюється спеціалізований відділ охорони праці, який підпорядковується безпосередньо роботодавцю. Цей відділ забезпечує контроль за дотриманням вимог безпеки, організовує навчання та інструктажі, веде документацію, аналізує причини травматизму та розробляє профілактичні заходи. Керівники та фахівці

такого відділу прирівнюються за статусом до керівників основних виробничо-технічних служб.

Важлива роль у забезпеченні безпечного функціонування виробництва належить головному технологу. Він несе персональну відповідальність за безпечність технологічних процесів, контролює виконання технологічних регламентів, впроваджує нові безпечні методи роботи та проводить оцінку ризиків у межах своєї компетенції.

Однією з ключових функцій є організація та контроль за проведенням інструктажів з охорони праці, до яких належать:

- вступний,
- первинний,
- повторний,
- позаплановий,
- цільовий.

Кожен тип інструктажу має свою мету: ознайомлення працівників з правилами поведінки на робочому місці, специфікою обладнання, засобами індивідуального захисту та алгоритмами дій в аварійних ситуаціях.

Навчання з питань охорони праці спрямоване на підвищення професійної грамотності працівників, їх здатності правильно реагувати на потенційні небезпеки, виявляти та усувати ризики до моменту виникнення нещасних випадків. Завдяки регулярним навчальним заходам персонал краще розуміє властивості матеріалів, обладнання й виробничих процесів, що сприяє зменшенню аварійності та покращенню загального стану безпеки.

Організація охорони праці включає формування комісій та дорадчих органів. На підприємстві може створюватися комісія з питань охорони праці, до складу якої входять представники адміністрації, профспілки, уповноважені з безпеки працівників та фахівці інших служб. Така комісія аналізує умови праці,

розробляє рекомендації та контролює виконання заходів із забезпечення безпеки та профілактики виробничих ризиків.

Важливою частиною охорони праці є медичне забезпечення працівників. Роботодавець зобов'язаний організувати за власний кошт попередні, періодичні та позачергові медичні огляди працівників, особливо тих, хто зайнятий на роботах зі шкідливими або небезпечними умовами. Медичні огляди дозволяють оцінити працездатність, виявляти професійні захворювання на ранніх стадіях, запобігати поширенню інфекцій та зберігати здоров'я персоналу. Працівники медичних закладів несуть відповідальність за достовірність таких медичних висновків.

Під час виробництва м'ясних виробів працівники стикаються з низкою небезпечних та шкідливих виробничих чинників. Це висока температура обладнання, рухомі механізми, гострі ріжучі інструменти, використання хімічних речовин, зокрема нітриту натрію, а також біологічні ризики, що пов'язані з можливим забрудненням мікроорганізмами. У зв'язку з цим важливо забезпечити працівників необхідними засобами індивідуального захисту: спецодягом, рукавицями, захисними окулярами, масками, навушниками та іншими засобами, які мінімізують вплив небезпечних факторів.

Забезпечення належного санітарного стану виробничих приміщень є обов'язковою складовою запобігання травматизму та професійним захворюванням. Регулярна дезінфекція поверхонь, миття обладнання, контроль за вентиляцією та температурними режимами дозволяють підтримувати чистоту й санітарні норми на належному рівні. У м'ясопереробних цехах важливо також дотримуватися правил поводження з харчовою сировиною, щоб не допустити поширення мікрофлори.

Значна увага приділяється питанням пожежної безпеки. У виробництвах харчової промисловості, зокрема в ковбасних цехах, де широко застосовуються теплові процеси, необхідно встановлювати систему пожежної сигналізації, засоби оповіщення, вогнегасники та пожежні крани. Працівники повинні

проходити первинний і повторний інструктажі з пожежної безпеки, знати правила евакуації та порядок користування засобами гасіння пожеж. Особливо важливо контролювати справність електрообладнання, уникати перевантаження електромереж та забезпечити регулярні технічні огляди.

У коридорі підприємства розміщено щит із комплектом протипожежного інвентарю: вогнегасниками, ящиками з піском та пожежним гідрантом. Додатково вогнегасники встановлені біля приміщень, де виконуються роботи з вогненебезпечними або вибухонебезпечними реактивами, а також використовуються нагрівальні прилади, що становлять пожежну небезпеку[39].

Одним із ключових аспектів безпеки є дотримання норм освітлення. Недостатнє або нерівномірне освітлення може спричинити швидку втому, зниження продуктивності та підвищення ризику травм. Статистичні дослідження свідчать, що до 5 % виробничих травм пов'язані саме з неналежним освітленням, а до 20 % таких випадків виникають при поєднанні темних зон і складних умов роботи. Виробничі площі повинні відповідати нормам природного та штучного освітлення згідно із державними санітарними та будівельними нормами[37].

Організація робіт з охорони праці передбачає обов'язкове планування заходів безпеки. На підприємстві розробляються річні та оперативні плани, які містять комплекс дій із покращення умов праці, усунення виявлених недоліків, модернізації обладнання й систем вентиляції, зміцнення протипожежного захисту.

Планування заходів тісно пов'язане з їх фінансуванням, яке здійснюється роботодавцем згідно із законодавством. Для підприємств приватної та державної форми власності встановлені нормативи обов'язкових витрат на охорону праці, які не можуть бути меншими 0,5 % фонду оплати праці.

Фінансування заходів з охорони праці також здійснюється з державних, галузевих і регіональних фондів. Грошові кошти використовуються для закупівлі засобів індивідуального захисту, модернізації обладнання, покращення умов

праці та впровадження нових безпечних технологій. З метою стимулювання роботодавців застосовуються заохочення, передбачені законодавством, а підприємства, які демонструють низький рівень травматизму, мають право на знижку страхових внесків до фондів соціального страхування[38].

Вимоги до персоналу включають суворе дотримання правил особистої гігієни, проходження санітарного мінімуму та медичного огляду. Працівникам заборонено виконувати роботу за наявності інфекційних, шкірних або гастроентерологічних захворювань. Їм надається спеціальний одяг, який необхідно підтримувати в чистоті. Перед заступанням на зміну працівники повинні мити руки, знімати прикраси та дотримуватися загальних гігієнічних вимог.

Не менш важливими є вимоги до обладнання та інструментів, що використовуються у виробничому процесі. Вони повинні бути: безпечними, ергономічними та технічно справними. Усі механізми мають мати захисні кожухи, огороження й системи аварійного відключення. Обладнання підлягає регулярному технічному обслуговуванню, а його санітарна обробка проводиться щоденно.

Заходи з удосконалення умов праці включають розроблення організаційно-правової документації, впорядкування робочих місць, регулювання мікроклімату виробничих приміщень, зниження рівнів шуму та вібрації до нормативних значень, а також забезпечення належного освітлення. Усі ці заходи спрямовані на створення безпечного, комфортного та здорового виробничого середовища.

ВИСНОВКИ ДО 4 РОЗДІЛУ

Охорона праці є ключовим елементом виробничої діяльності, оскільки забезпечує захист працівників від небезпечних і шкідливих факторів та сприяє стабільності роботи підприємства. Її організація базується на законодавчих нормах, що визначають вимоги до безпеки, навчання персоналу та контролю виробничих процесів.

Систематичні інструктажі, медичні огляди, технічне обслуговування обладнання та дотримання санітарно-гігієнічних правил формують ефективну систему профілактики травм і професійних захворювань. У харчовій промисловості це особливо важливо через наявність теплових, механічних, хімічних і біологічних ризиків.

Раціонально організована охорона праці забезпечує безпечні умови роботи, підвищує продуктивність та зберігає здоров'я персоналу, що є необхідною умовою ефективної діяльності підприємства.

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

М'ясна сировина посідає ключове місце в харчуванні дітей, оскільки є основним джерелом високоякісного, повноцінного білка також амінокислотний склад якого максимально відповідає потребам людського організму. Для збереження її поживної цінності під час переробки та виготовлення готової продукції необхідний чіткий контроль якості й стандартизація сировини, а також раціональне використання додаткових білковмісних інгредієнтів як рослинного, так і тваринного походження.

В таблиці 4.1 представлений розрахунок показує вартість сировинної бази контрольного зразка, який містить лише традиційні інгредієнти без рослинних компонентів. Найбільшу частку витрат формує курятина, що зумовлює високу собівартість контролю. Отримані дані слугують базою для порівняння економічної ефективності дослідних рецептур.

Таблиця 4.1 Розрахунок вартості сировини контрольно зразка

| Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою | Норма витрат, % | Обсяг, кг | Ціна за 1 кг, грн. | Вартість, тис. грн. |
|--|-----------------|-----------|--------------------|---------------------|
| Курятина(грудинна) | 77 | 770 | 220 | 169400 |
| Цибуля ріпчаста | 5 | 50 | 11 | 510 |
| Вершки 20% | 5 | 50 | 200 | 10000 |
| Яйце куряче | 5 | 50 | 170 | 8500 |
| Панірувальні сухарі | 6.1 | 61 | 140 | 8540 |
| Сіль морська | 1.8 | 18 | 25 | 450 |
| Чорний перець мелений | 0.1 | 1 | 450 | 450 |
| Всього | 100 | 1000 | | 197850 |

У другому зразку частину м'ясної сировини замінено морквою, що дає змогу знизити загальну собівартість порівняно з контролем. Морква

характеризується нижчою ціною за 1 кг, тому її введення сприяє економії матеріальних витрат без погіршення рецептурних показників.

Таблиця 4.2 Собівартість січених напівфабрикатів з морквою

| | Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою | Норма витрат, % | Обсяг, кг | Ціна за 1 кг, грн. | Вартість, тис. грн. |
|---|--|-----------------|-----------|--------------------|---------------------|
| 1 | Курятина(груднина) | 68,4 | 684 | 220 | 150480 |
| 2 | Цибуля ріпчаста | 5 | 50 | 11 | 550 |
| 3 | Морква | 10 | 100 | 10 | 1000 |
| 4 | Вершки 20% | 5 | 50 | 200 | 10000 |
| 5 | Яйця курячі | 5 | 50 | 170 | 8500 |
| 6 | Панірувальні сухарі | 5 | 50 | 140 | 7000 |
| 7 | Сіль морська | 1,5 | 15 | 25 | 375 |
| 8 | Чорний мелений перець | 0,1 | 1 | 450 | 450 |
| | Всього | 100 | 1000 | | 178355 |

Розрахунок собівартості третього зразка демонструє використання гарбуза та льону як рослинних добавок. Зменшення частки курятини в рецептурі та введення більш доступних компонентів дозволило суттєво знизити витрати на виробництво.

Вартість одиниці продукції у цьому варіанті є однією з найнижчих, що робить рецептуру економічно вигідною при збереженні харчової цінності.

Таке поєднання сировини підвищує харчову цінність виробу. Додавання рослинних інгредієнтів покращує структуру та соковитість. Зразок характеризується як економічно виправданий та технологічно збалансований.

Табл.4.3 Собівартість січених напівфабрикатів з гарбузом та льоном

| | Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою | Норма витрат, % | Обсяг, кг | Ціна за 1 кг, грн. | Вартість, тис. грн. |
|---|--|-----------------|-----------|--------------------|---------------------|
| 1 | Курятина(грудинна) | 65 | 650 | 220 | 143000 |
| 2 | Цибуля ріпчаста | 5,9 | 59 | 11 | 649 |
| 3 | Гарбуз | 15 | 150 | 30 | 4500 |
| 4 | Льон | 7,5 | 75 | 33 | 2474 |
| 5 | Яйця курячі | 5 | 50 | 170 | 8500 |
| 7 | Сіль морська | 1,5 | 15 | 25 | 375 |
| 8 | Чорний перець мелений | 0,1 | 1 | 450 | 450 |
| | Всього | 100 | 1000 | | 159948 |

Таблиця 4.4 Собівартість січених напівфабрикатів з бататом та гречкою

| | Потреба в сировині та матеріалах за рецептурою | Норма витрат, % | Обсяг, кг | Ціна за 1 кг, грн. | Вартість, тис. грн. |
|---|--|-----------------|-----------|--------------------|---------------------|
| 1 | Курятина(грудинна) | 65 | 650 | 220 | 143000 |
| 2 | Цибуля ріпчаста | 5,9 | 59 | 11 | 649 |
| 3 | Батат | 15 | 150 | 75 | 11250 |
| 4 | Гречка | 7,5 | 75 | 40 | 3000 |
| 5 | Яйця курячі | 5 | 50 | 170 | 8500 |
| 7 | Сіль морська | 1,5 | 15 | 25 | 375 |
| 8 | Чорний перець мелений | 0,1 | 1 | 450 | 450 |
| | Всього | 100 | 1000 | | 167224 |

Четвертий зразок, що містить батат і гречку, також характеризується зменшенням частки м'ясної сировини, собівартість залишається нижчою від контрольного зразка завдяки оптимальному співвідношенню інгредієнтів. Така

рецептура є економічно обґрунтованою та придатною для виробництва функціональних продуктів для дітей шкільного віку.

Економічну оцінку виробництва січених м'ясо-рослинних напівфабрикатів проведено на основі розрахунків вартості сировини для кожного зразка (табл. 4.1–4.4) та прийнятих нормативів витрат, характерних для підприємств м'ясної промисловості. На цій основі визначено виробничу та повну собівартість 1000 кг продукції, а також собівартість 1 кг. Використання узагальнених нормативів дало змогу здійснити порівняльний аналіз рецептур і оцінити економічну доцільність застосування рослинних інгредієнтів.

До основних прийнятих нормативів належать:

- Додаткова зарплата = 25 % від ФОЗП
- ЄСВ = (ФОЗП + ДЗП) \times 1,22 \times 1,05
- Освоєння нової продукції = 10 % від ФОЗП
- Утримання та експлуатація устаткування = 260 % від ФОЗП
- Загальновиробничі = 300 % від ФОЗП
- Адміністративні = 2 % від виробничої собівартості
- Збут = 2–3 % від виробничої собівартості

Фонд основної зарплати (ФОЗП) ми прийняли:

$$\text{ФОЗП} = 15\,000 \text{ грн/т}$$

Додаткова зарплата

$$\text{ДЗП} = 25 \% \text{ від ФОЗП}$$

$$\text{ДЗП} = 0,25 \times 15\,000 = 3\,750 \text{ грн}$$

Відрахування до ЄСВ (22 %) + військовий збір (5 %)

Сумарно 27 % від (ФОЗП + ДЗП):

$$(\text{ФОЗП} + \text{ДЗП}) = 15\,000 + 3\,750 = 18\,750 \text{ грн}$$

$$\text{Відрахування} = 0,27 \times 18\,750 = 5\,062,50 \text{ грн}$$

Витрати на розробку і освоєння нової продукції

10 % від ФОЗП:

$$0,10 \times 15\,000 = 1\,500 \text{ грн}$$

Витрати на утримання та експлуатацію устаткування

260 % від ФОЗП:

$$2,60 \times 15\,000 = 39\,000 \text{ грн}$$

Загальновиробничі витрати

300 % від ФОЗП:

$$3,00 \times 15\,000 = 45\,000 \text{ грн}$$

$$\text{Разом } 15\,000 + 3\,750 + 5\,062,5 + 1\,500 + 39\,000 + 45\,000 = 109\,312,50 \text{ грн}$$

Інші операційні = 0,5 % від виробничої собівартості

Таблиця 4.5 Зведені економічні показники виробництва 1000 кг

| Показник | Контрольний зразок | Зразок з морквою | Зразок з гарбузом і льоном | Зразок з бататом і гречкою |
|------------------------------------|--------------------|------------------|----------------------------|----------------------------|
| Виробнича собівартість, грн | 307 162,50 | 287 667,50 | 269 260,50 | 276 536,50 |
| Адміністративні витрати (2 %), грн | 6 143,25 | 5 753,35 | 5 385,21 | 5 530,73 |
| Витрати на збут (2 %), грн | 6 143,25 | 5 753,35 | 5 385,21 | 5 530,73 |
| Інші операційні (0,5 %), грн | 1 535,81 | 1 438,34 | 1 346,30 | 1 382,68 |
| Повна собівартість 1 т, грн | 320 984,81 | 300 612,54 | 281 377,22 | 288 980,64 |
| Ціна без ПДВ, грн/кг | 385.18 | 360.74 | 337.65 | 346.78 |
| Ціна реалізації з ПДВ(грн/кг) | 462.22 | 432.88 | 405.18 | 416,13 |

Розрахунок ціни реалізації:

$$\text{Ціна без ПДВ: } Ц_{\text{без ПДВ}} = СВ_{\text{повна}} \times 1,20$$

$$\text{Ціна з ПДВ: } Ц_{\text{з ПДВ}} = СВ_{\text{повна}} \times 1,20 \times 1,20 = СВ_{\text{повна}} \times 1,44$$

Проведені розрахунки показали, що введення рослинної сировини у рецептуру січених напівфабрикатів сприяє зменшенню повної собівартості порівняно з контрольним варіантом. Найвища собівартість виробництва спостерігається у контрольного зразка, де основним інгредієнтом є курятина, що має найбільшу ринкову вартість.

Найнижчу повну собівартість 1 т отримано для зразка з гарбузом та насінням льону — 281 377,22 грн, що на 39 607,59 грн менше за контрольний варіант. Зразки з морквою та з бататом і гречкою також демонструють економічну перевагу, забезпечуючи зниження собівартості на 20 372,27 грн та 31 004,17 грн відповідно. Це свідчить про економічну доцільність часткової заміни м'ясної сировини рослинними компонентами.

ВИСНОВКИ ДО 5 РОЗДІЛУ

У результаті проведених економічних розрахунків за методичними нормативами встановлено, що всі дослідні рецептури січених м'ясо-рослинних напівфабрикатів є економічно вигіднішими порівняно з контрольним зразком. Повна собівартість контрольного варіанта становить 320 984,81 грн за 1000 кг продукції, тобто 320,98 грн за 1 кг.

Найнижчу повну собівартість отримано для зразка з гарбузом і насінням льону — 281 377,22 грн за 1000 кг (281,38 грн/кг), що на 39 607,59 грн (12,3 %) менше порівняно з контрольним зразком. Варіант з бататом і гречкою також демонструє значне зниження витрат: його собівартість становить 288 980,64 грн за 1000 кг, що на 31 004,17 грн (9,7 %) менше від контрольної. Собівартість зразка з морквою досягає 300 612,54 грн за 1000 кг, що забезпечує економію 20 372,27 грн (6,3 %).

Отримані результати свідчать, що часткова заміна м'ясної сировини рослинно-овочевими інгредієнтами дозволяє знизити виробничі витрати на 6–12 %, оптимізувати структуру собівартості та підвищити економічну ефективність виробництва. Запропоновані рецептури забезпечують кращу конкурентоспроможність продукції та підтверджують доцільність впровадження комбінованих м'ясо-рослинних напівфабрикатів у промислове виробництво.

ВИСНОВКИ

1. Теоретично обґрунтовано і розроблено рецептури січених напівфабрикатів із додаванням натуральних компонентів, а саме батату, гарбуза, гречки, льону та моркви.
2. В ході роботи проаналізовано літературні джерела згідно з обраною темою.
3. Розроблено 3 дослідні рецептури січених напівфабрикатів та визначено параметри технологічного процесу їх виробництва для забезпечення комплексу заданих вимог до показників якості та безпеки січених виробів.
4. Оцінено якісні показники готового продукту, отриманого за розробленою технологією: найкращі сумарні органолептичні показники 4,80 та 4,86 встановлено у зразків 3(гарбуз і льон) та 2(з морквою) відповідно, що перевищує контрольний зразок .
5. Встановлено, що теплова обробка суттєво впливає на зміцнення структури, а саме на 2,5-3,3 рази.
6. Встановлено підвищення біологічної цінності запропонованих варіантів в порівнянні з дослідним, а також зниження енергетичної цінності.
7. Економічна ефективність виробництва запропонованих технологій склала від 6,3 до 12,3 % за рахунок зниження повної собівартості продукції порівняно з контрольним зразком.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сорока Т.Б., Молдован П.М., Макарова В.В. (2021). Характеристика харчового раціону дітей шкільного віку та частота патології шлунково-кишкового тракту. *Здоров'я дитини*, 3(1), с. 45–52.
2. Коноваленко А.С. (2019). Вплив культурних факторів макросередовища ринку продуктів харчування на споживчу поведінку дітей шкільного віку. *ВВК 91*, с. 14–27.
3. Сорока Т.В., Молдован П.М., Макарова О.В. (2020). Аналіз харчових звичок учнів Чернівецького регіону. *Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці, Україна*, с. 10–18.
4. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ). (2021). Звіт про стан харчування у світі 2021 року. Женева: ВООЗ. 236 с.
5. Коц С.М., Коц В.П., Коц В.В. (2025). Вплив харчування та здоров'я дітей. *The 8th International Scientific and Practical Conference*, с. 102–108.
6. IndexBox. (2024). Meat and Poultry World Market Overview 2024/5 [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.indexbox.io/blog/meat-and-poultry-world-market-overview-2024-5/?utm_source=chatgpt.com (дата звернення: 06.05.2025).
7. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. (2025). Статистичні дані України. Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 09.05.2025).
8. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ). (2025). Здорове харчування для дітей [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.who.int> (дата звернення: 06.05.2025).
9. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. (2025). Офіційний сайт. Режим доступу: <http://ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 06.05.2025).
10. Svytnous I.V., Hura A.M., Mykytiuk D.M. (2013). *Ekonomichni aspekty vyrobnytstva tvarynnytskoi produktsii v Ukraini. Ekonomika ta upravlinnia APK*, 11, pp. 29–33.

11. Organic Standard. (2015). Вимоги до ведення органічного тваринництва (ВРХ). П.2-В-ОТ-02. 42 с.
12. Organic Standard. (2014). Специфічні правила: утримання птиці, профілактика хвороб і ветеринарне лікування в органічному господарстві. П.2-В-ОТ-02. 38 с.
13. Брик М.М. (2018). Сучасний стан та перспективи розвитку галузі тваринництва в Україні. Економічний аналіз, 28(4), с. 331–337.
14. Хворостяний В. (2019). Ринок м'яса та м'ясопродуктів в Україні за 2017–2019 роки [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://agropolit.com/infographics/view/94#> (дата звернення: 10.05.2025).
15. Міністерство фінансів України. (2025). Середні ціни в Україні: Філе куряче [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://index.minfin.com.ua/ua/markets/product-prices/chicken_fillet/ (дата звернення: 10.05.2025).
16. Міністерство охорони здоров'я України. (2021). Національні рекомендації щодо харчування дітей. Київ: МОЗ України. 64 с. Режим доступу: <https://moz.gov.ua/rekomendaciyi-shodo-harchuvannya-ditej> (дата звернення: 10.05.2025).
17. Капітанова Л.В. (2007). Основні умови збереження базових злітно-посадкових характеристик при розробці модифікацій літаків. Питання проектування та виробництва конструкцій літальних апаратів: зб. наук. пр. Нац. аерокосм. ун-ту ім. Н. Є. Жуковського "Харків. авіац. ін-т", Вип. 4/51, с. 18–25.
18. Пасічний В.М. (2003). Критерії оцінки харчової цінності м'ясопродуктів. М'ясний бізнес, 8, с. 64–65.
19. Рівне1. (2019). Його величність гарбуз: чим корисний для дітей [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://rivne1.tv/news/yoho-velichnist-harbuz-chim-vin-korisniy-dlya-ditey> (дата звернення: 11.05.2025).
20. Медведюк І.О. (2020). Проект виробництва сосисок, збагачених морквяним пюре, призначених для харчування дітей шкільного віку. 56 с.

21. Вилки-Палки. (2025). Батат – що це: у чому користь і шкода [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://vilki-palki.od.ua/ua/article/chto-takoe-batat-polza-i-vred> (дата звернення: 11.05.2025).
22. Dovidka.biz.ua. (2025). Батат: калорійність, хімічний склад, корисні властивості [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dovidka.biz.ua/batat-kaloriynist-himichniy-sklad-korisni-vlastivosti> (дата звернення: 11.05.2025).
23. Verma A.K., Banerjee R., Sharma B.D. (2012). Quality of low fat chicken nuggets: Effect of wheat bran, carrot and onion. *Journal of Food Science and Technology*, 49(1), pp. 115–122.
24. Yang F., Xia Y., Ren B. (2009). Extract of dietary fiber from buckwheat shells by alkaline hydrolysis. *Cereals and Oils*, 7, pp. 23–25.
25. Liu L. (2002). Buckwheat deep process in China. *Journal of Northwest A & F University*, 30, pp. 83–85.
26. Агросайенс. (к.дн.) Значення, походження та поширення гречки [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www2.agroscience.com.ua> (дата звернення: 11.05.2025).
27. Sangathi N.V., Soni D. (2024). Development of nutritive cereal bar incorporating buckwheat for school-going children. *Chettinad Health City Medical Journal*, 13(1), pp. 41–49.
28. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. (2015). Технологія оздоровчих харчових продуктів: підручник. Київ: НУХТ. 402 с.
29. Dovidka.biz.ua. (к.дн.). Хімічний склад насіння льону [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dovidka.biz.ua/himichniy-sklad-nasinnya-lonu/> (дата звернення: 11.05.2025).
30. Ципріян В.І. (2007). Гігієна харчування з основами нутриціології: підручник у 2 кн. Кн. 1. Київ: Медицина. 528 с.
31. Левандовська Н.В., Сидоренко Г.М. (2018). Основи нутриціології дитячого віку. Київ: Медицина. 240 с.
32. USDA FoodData Central. (к.дн.). Chemical composition of pumpkin: vitamins, minerals, dietary fiber [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://fdc.nal.usda.gov> (дата звернення: 11.05.2025).

33. Горбатенко І.Ю., Гиль М.І., Захаренко М.О. та ін. (2018). Біологія продуктивності сільськогосподарських тварин: підручник. Миколаїв: МНАУ. 600 с.
34. Міністерство охорони здоров'я України. (2020). Національні рекомендації щодо здорового харчування дітей шкільного віку. Київ. 54 с. Режим доступу: https://moz.gov.ua/uploads/1/22772-harchuvannja_ditej_shkilnogo_viku.pdf (дата звернення: 11.05.2025).
35. ДСТУ 4823.2:2007. Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги. Київ: Держспоживстандарт України.
36. Охорона праці. (n.d.). Вікіпедія. Вільна енциклопедія. Отримано з https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%85%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96
37. Войналович О.В., Марчишина Є.І., Мотрич М.М. Охорона праці у галузі (харчові технології). К. Центр учбової літератури. 2020. 376 с
38. Інструкція з охорони праці, техніки безпеки та пожежної безпеки. 2021 [Електронний портал] - <https://osvita-docs.com/node/380>
39. Основи охорони праці : підручник. [2-ге видання, доповнене та перероблене] / За ред. К. Н. Ткачука і М. О. Халімовського. — К. : Основа, 2006. — 448 с.
40. ДСТУ 3143 Куряча грудка без кістки, охладжена
41. ДСТУ 3234-95 Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови
42. ДСТУ 7035:2009 Морква свіжа. Технічні умови
43. ДСТУ 2177-93 Коренеплоди та бульбоплоди. Терміни та визначення
44. ДСТУ 3190-95 Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови
45. ДСТУ 8131:2015 Вершки-сировина
46. ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови
47. ДСТУ 4967:2008 Насіння льону олійного для переробляння
48. ДСТУ 4524:2006 Гречка. Технічні умови
49. ДСТУ 8708:2017 Сухарі панірувальні. Загальні технічні умови
50. ДСТУ 4307:2004 Сіль йодована

51. ДСТУ ISO 959-1:2008 Перець горошком чи змілень. Технічні умови.
52. ДСТУ 4437:2005 Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені
53. ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості. Частина 2. Загальні вимоги. З поправкою

ДОДАТОК



Міністерство освіти і науки України
 Національний університет біоресурсів і
 природокористування України



ДИПЛОМ

ТРЕТЬОГО СТУПЕНЮ

нагороджується

Миколенко Яна

учасник XIII Міжнародної Науково-практичної конференції
 вчених, аспірантів і студентів «НАУКОВІ ЗДОБУТКИ У
 ВИРІШЕННІ АКТУАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ВИРОБНИЦТВА ТА
 ПЕРЕРОБКИ СИРОВИНИ, СТАНДАРТИЗАЦІЇ І БЕЗПЕКИ
 ПРОДОВОЛЬСТВА»

Проректор з наукової
 роботи та інноваційної
 діяльності



Оксана ТОНХА

10-11 квітня 2025 року,
 м. Київ