

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету

харчових технологій та управління
якістю продукції АПК

_____ **Л.В. Баль-Прилипка**

« ____ » _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

В.о. завідувача кафедри

кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів

_____ **О.А. Савченко**

« ____ » _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Удосконалення технології січених напівфабрикатів з
використанням м'яса нутрій»**

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

_____ **БАЛЬ-ПРИЛИПКО Л.В.**

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

к. с-г. н., професор

_____ **СЛОБОДЯНЮК Н.М.**

Виконав

_____ **ЖУРЕНКО Д.В.**

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

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

Н.В. ГОЛЕМБОВСЬКА

« _____ » _____ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

Журенку Денису Віталійовичу

Спеціальність **181«Харчові технології»**

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

Орієнтація освітньої програми **освітньо-професійна**

Тема магістерської кваліфікаційної роботи **«Удосконалення технології січених напівфабрикатів з використанням м'яса нутрії»**, затверджена наказом ректора НУБіП України від «25» листопада 2024 р. №2093 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру - 2025.12.01

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 січених напівфабрикатів.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Ознайомитися з тенденціями розвитку м'ясних січених напівфабрикатів; проаналізувати літературні джерела щодо харчової та біологічної цінності м'яса нутрії; обґрунтувати вибір рецептурних компонентів для січених напівфабрикатів із м'яса нутрії; дослідити фізико-хімічні, функціонально-технологічні та структурно-механічні показники.

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

таблиці, рисунки, графіки

Дата видачі завдання «12» лютого 2025 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

_____ **СЛОБОДЯНЮК Н.М.**

Завдання прийняв до виконання

_____ **ЖУРЕНКО Д.В.**

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається зі вступу, 5 розділів, списку використаної літератури, який містить 33 джерел. Робота виконана на 50 сторінках і включає в себе 1 рисунок та 20 таблиць.

Тема магістерської кваліфікаційної роботи: «Удосконалення технології січених напівфабрикатів з використанням м'яса нутрії».

Метою магістерської кваліфікаційної роботи є теоретичне обґрунтування, розробка рецептури та дослідження якісних показників січених напівфабрикатів на основі м'яса нутрії.

Розроблено програму досліджень, визначені методи відповідно до поставлених завдань та напрямів роботи.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва січених напівфабрикатів з м'яса нутрії.

Предмет дослідження – січені напівфабрикати (котлети), виготовлені на основі м'яса нутрії.

У роботі досліджено органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні та мікробіологічні показники розроблених напівфабрикатів. Проаналізовано харчову та біологічну цінність м'яса нутрії як сировини для виробництва функціональних м'ясних продуктів.

Проведено розрахунок економічної ефективності виробництва.

Висновок магістерської кваліфікаційної роботи за результатами досліджень носить рекомендаційний характер.

Ключові слова: М'ЯСО НУТРИЇ, СІЧЕНІ НАПІВФАБРИКАТИ, РЕЦЕПТУРА, ЯКІСТЬ, ТЕХНОЛОГІЯ, ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПРОДУКТИ, ХАРЧОВА ЦІННІСТЬ.

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ.....	5
ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1 Харчова цінність м'яса нутрії.....	9
1.2 Класифікація і характеристика січених напівфабрикатів.....	12
Висновки до розділу 1.....	17
РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
2.1 Об'єкти та матеріали досліджень.....	19
2.2 Методи дослідження сировини, напівфабрикатів та готової продукції.....	19
Висновки до розділу 2.....	21
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	23
3.1 Органолептична оцінка зразків.....	23
3.2 Харчова та біологічна цінність виготовлених напівфабрикатів.....	24
3.3 Мікробіологічні показники січених напівфабрикатів.....	28
Висновки до розділу 3.....	30
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ.....	31
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	36
ВИСНОВКИ.....	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	48

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ЄС - Європейський Союз

ОАЕ - Об'єднані Арабські Емірати

ЗАТ - закрите акціонерне товариство

ПАТ- приватне акціонерне товариство

ТМ - торгова марка

МПЗ - Мінімальне податкове зобов'язання

МХП - міжнародна компанія у сфері харчових та агротехнологій

ДГК - дигідрокверцетин

ВНТ- бутильований гідрокситолуол

ВНА - бутильований гідроксіанізол

ТВН - Трет-бутилгідрохінон

ВЗЗ - вологозв'язуюча здатність

ВУЗ - вологоутримуюча здатність

ДСТУ - державний стандарт України

ГОСТ - міжнародний стандарт

ISO - міжнародна організація зі стандартизації

ТУ - технічні умови

КУО- колонієутворюючі одиниці

КЗпП - Кодекс законів про працю

МНЖК - моно ненасичені жирні кислоти

НАК - незамінні амінокислоти

ПНЖК - полі ненасичені жирні кислоти

КМАФАНМ - кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів

БГКП - бактерії групи кишкових паличок

ВСТУП

Сучасна харчова промисловість характеризується активним розвитком технологій переробки м'ясної сировини та зростанням попиту на продукти швидкого приготування. В умовах інтенсифікації темпу життя споживачі дедалі частіше віддають перевагу напівфабрикатам, які поєднують у собі простоту використання, доступність та гарантовану якість. Саме тому січені м'ясні напівфабрикати займають вагомую частку ринку та є одним із ключових напрямів розвитку м'ясопереробної галузі.

Однак упродовж останніх десятиліть м'ясна промисловість зіткнулася з низкою викликів: нестабільністю сировинної бази традиційних видів м'яса, зростанням собівартості виробництва, зміною споживчих вподобань і підвищенням вимог до безпечності харчових продуктів. У таких умовах особливої актуальності набуває пошук нових видів м'ясної сировини, здатних забезпечити високу харчову цінність, стабільні технологічні властивості та економічну ефективність виробництва.

Одним із перспективних напрямів є використання м'яса нутрії — нетрадиційного для масового виробництва, але надзвичайно цінного за своїми біологічними й дієтичними властивостями. М'ясо нутрії містить повноцінний білок із високим вмістом незамінних амінокислот, характеризується низьким рівнем жиру та сприятливим співвідношенням насичених і ненасичених жирних кислот. За показниками засвоюваності та органолептичними характеристиками продукція з нутрії не поступається традиційним видам м'яса, а за окремими параметрами навіть перевищує їх.

Науковий інтерес до цієї сировини зумовлений також морфологічними особливостями туші нутрії: високим виходом м'язової тканини, невеликою кількістю сполучнотканинних елементів і достатньою вологоутримуючою здатністю м'яса. Ці властивості створюють сприятливі передумови для використання нутрії у виробництві січених напівфабрикатів — котлет, биточків, шніцелів, фрикадельок та інших виробів, що формуються з м'ясних фаршевих систем.

Попри очевидні переваги, в Україні використання м'яса нутрії у промисловому виробництві є обмеженим. Це пов'язано з недостатньою кількістю систематизованих досліджень щодо хімічного складу, функціонально-технологічних властивостей та мікробіологічної стабільності продукції, виготовленої на його основі. Відсутність науково обґрунтованих рекомендацій стримує широке впровадження цієї сировини і, відповідно, обмежує можливості розширення асортименту на ринку м'ясних напівфабрикатів.

Тому важливою науковою задачею є комплексне дослідження м'яса нутрії в контексті його технологічної придатності до переробки у фаршеві системи, оцінювання органолептичних, фізико-хімічних, структурно-механічних і мікробіологічних характеристик готової продукції та обґрунтування можливості його використання для створення конкурентоспроможних січених напівфабрикатів.

Зростаючий інтерес до натуральних, екологічно безпечних і високоякісних продуктів харчування формує значний ринковий потенціал для виробів із м'яса нутрії. Цей ресурс може стати одним із напрямів диверсифікації м'ясопереробної галузі, сприяти зниженню залежності від традиційного тваринництва та водночас забезпечувати підвищення харчової цінності раціону населення.

У зв'язку з цим розроблення науково обґрунтованої технології січених напівфабрикатів на основі м'яса нутрії є актуальним як з наукової, так і з практичної точки зору. Системне дослідження властивостей цієї сировини дозволить удосконалити рецептурні рішення, оптимізувати технологічні параметри та оцінити реальні перспективи впровадження продукції у промислове виробництво.

Мета і завдання дослідження

Мета роботи — теоретичне та практичне обґрунтування технології виробництва січених напівфабрикатів із м'яса нутрії та визначення їх якісних характеристик.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані такі завдання:

1. Проаналізувати наукові, технічні та галузеві джерела щодо властивостей м'яса нутрії та можливостей його використання у виробництві м'ясних напівфабрикатів.
2. Дослідити морфологічні, хімічні та функціонально-технологічні характеристики м'яса нутрії.
3. Розробити рецептуру січених напівфабрикатів із використанням м'яса нутрії та оптимізувати склад фаршевих систем.
4. Визначити органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні та мікробіологічні показники модельних зразків.
5. Розробити технологічну схему виробництва заморожених напівфабрикатів із м'яса нутрії.
6. Провести економічне обґрунтування доцільності впровадження розробленої технології у виробничих умовах.

Об'єкт дослідження — технологія виробництва січених напівфабрикатів на основі м'яса нутрії.

Предмет дослідження — якісні характеристики м'яса нутрії та виготовлених із нього січених напівфабрикатів.

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

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

М'ясо нутрії упродовж останніх років привертає увагу як об'єкт дослідження завдяки поєднанню господарської ефективності вирощування та перспективних харчових властивостей [1-3]. Нутрія характеризується високою плодючістю, інтенсивним ростом та достатньою адаптивністю до різних умов утримання, що створює умови для економічно обґрунтованого виробництва м'ясної сировини [1-2]. Поживна цінність цього продукту визначається значною часткою повноцінних білків, наявністю поліненасичених жирних кислот і комплексом мінеральних речовин, що формує науковий і практичний інтерес до подальшого вивчення її характеристик [3-5].

1.1 Харчова цінність м'яса нутрії

Літературні джерела містять відомості щодо продуктивності нутрій, їх морфологічної будови та хімічного складу м'яса, однак більшість даних має фрагментарний характер [2,4]. Окремі дослідження присвячені амінокислотному складу білків або жирнокислотному складу ліпідів, проте відсутня узагальнена характеристика всіх харчових компонентів [4,5]. Потребують уточнення питання щодо зміни складу і властивостей м'яса залежно від віку, статі, вгодованості та умов утримання тварин [2,4]. Так само недостатньо даних про зміну харчових показників під впливом теплової обробки, що є важливим для кулінарного та технологічного використання продукту [5].

Узагальнюючи існуючі відомості, варто зазначити, що ранні етапи нутрієводства були орієнтовані переважно на отримання хутра, тоді як м'ясо розглядалося як побічний продукт [1,6]. Лише впродовж останніх десятиліть зростає інтерес до його використання в харчуванні, оскільки включення м'яса нутрії у виробничі цикли може суттєво підвищити рентабельність галузі [3,6]. Дослідники підкреслюють приємні органолептичні властивості, добру засвоюваність та відносно низьку калорійність м'яса, що дозволяє відносити його до дієтичних продуктів [3,5]. Забійні показники нутрій становлять 50–70 % [2,7].

М'ясна продуктивність нутрії [2]

Показник	Вік (місяці)			
	7	8	20	23
Жива маса, г	3790	4020	3470	6080
Маса тушки, г	1810	1720	1590	2760
Вихід м'яса, %	47,7	42,8	45,8	45,4

Забійний вихід нутрій [2,7]

Показники	Нутрія	Кролі	Курятина
М'ясо з кістками	53,8	57,4	58,6
Печінка, нирки, серце	4,8	3,6	6,2
Всього	58,6	61,0	64,8
Внутрішній підшкірний жир	6,3	7,2	7,1

Морфологічна структура тушки нутрії свідчить про високу частку м'язової тканини та відносно невеликий вміст кісткової та жирової фракцій (залежно від віку та стану вгодованості тварин) [2,4]. У старших тварин збільшується частка жирової тканини, що може позначатися на кулінарній придатності продукту. Таким чином, морфологічні показники підтверджують доцільність використання тварин молодшого віку для виробництва високоякісної м'ясної сировини [2,3].

Аналіз хімічного складу свідчить, що м'ясо нутрії містить 67–73 % води, приблизно 20 % білків та 4–10 % жиру, що є порівняним із показниками традиційних видів м'яса — індички, свинина чи м'яса птиці [3,5]. Порівняльні характеристики наведені у таблиці 1.5, де видно, що за білковою складовою м'ясо нутрії не поступається, а в окремих випадках навіть перевищує показники інших видів тваринної сировини [5]. Особливе значення має те, що білки м'яса

нутрії включають повний набір незамінних амінокислот, а їх загальний вміст відповідає нормативам збалансованого харчування. У наукових роботах підкреслюється достатнє співвідношення триптофану та оксипроліну, що свідчить про біологічну повноцінність білкового комплексу [4].

Таблиця 1.3

Хімічний склад м'яса у порівнянні [5]

М'ясо	Вода	Білки	Жири	Зола
Нутрія	67-72	20,6	4,1-9,8	1,0
Свинина	51,8	14,5	32,5	0,8
Індичка	71,0	15,3	10,0	1,0
Кури	71,1	15,3	4,5	1,1

Дані щодо ліпідного комплексу є менш систематизованими. Відомо, що жир нутрії за консистенцією та фізико-хімічними характеристиками близький до свинячого, проте відрізняється вищим вмістом ненасичених жирних кислот [3,5,9]. У деяких дослідженнях зазначено, що частка ненасичених кислот може перевищувати 60 %, що зумовлює високу біологічну активність продукту. Жирнокислотний склад суттєво варіює залежно від віку, дієти та локалізації тканин (підшкірний чи внутрішньом'язовий жир) [4,9]. Однак відсутність узгоджених даних ускладнює формування цілісного уявлення про ліпідний профіль м'яса нутрії.

Щодо мінерального складу, доступні джерела переважно подають відомості лише про кальцій і фосфор. Їхній вміст у м'ясі нутрії є співставним із показниками традиційних м'ясних продуктів [3,5]. Однак майже повністю відсутня інформація щодо мікроелементів, таких як залізо, цинк, мідь, марганець, що значною мірою визначають фізіологічну цінність продукту [5,10]. Аналогічна ситуація спостерігається і щодо вітамінів: літературні дані не містять вичерпних відомостей про їхній фактичний вміст, незважаючи на те, що м'ясо традиційно є важливим джерелом вітамінів групи В [3,5].

Узагальнюючи проаналізовані матеріали, можна констатувати, що м'ясо нутрії є перспективною сировиною для харчової промисловості, однак його

наукова характеристика залишається недостатньо повною. Брак інформації стосується як морфологічних показників, так і фракційного та жирнокислотного складу ліпідів, мінерального й вітамінного профілю, а також оцінки змін під час механічної та теплової обробки. Це свідчить про необхідність систематичних досліджень, спрямованих на поглиблене вивчення харчової та біологічної цінності м'яса нутрії, що дозволить обґрунтувати його раціональне використання в технологіях переробки та кулінарного виробництва [3-5].

1.2 Класифікація і характеристика січених напівфабрикатів

За останні роки структура продовольчого ринку України суттєво змінилася. Споживач орієнтується на продукти, які можна швидко приготувати вдома або лише розігріти, не витрачаючи багато часу й зусиль. У таких умовах попит на напівфабрикати постійно зростає, а місткість цього сегмента ринку, за оцінками фахівців, щороку збільшується приблизно на 30 % [8].

М'ясні напівфабрикати розглядають як сирі вироби з м'яса, що пройшли попередню кулінарну підготовку і призначені для подальшої теплової обробки — варіння, смаження, запікання, бланшування тощо. Виготовлення їх у одноразовій герметичній та гігієнічній упаковці зменшує втрати сировини, підвищує продуктивність праці та полегшує організацію обслуговування. Такі вироби широко застосовують як у побуті, так і в закладах громадського харчування; асортимент напівфабрикатів надзвичайно широкий [8,9].

Найчастіше м'ясні напівфабрикати класифікують за видом сировини, з якої їх виготовляють. Виділяють вироби з:

- яловичини;
- баранини;
- телятини;
- свинини;
- м'яса кролів;
- м'яса птиці.

За способом попередньої обробки та призначенням розрізняють такі основні групи:

1. **Натуральні (безкісткові та м'ясо-кісткові)** — шматки м'яса певної або довільної маси, форми й розміру, отримані з окремих частин туші. Вони можуть бути великошматковими, порційними або дрібношматковими.

2. **Паніровані** — виготовляються переважно з більш щільних частин туш, які перед використанням розм'якшують механічною обробкою (розпушенням). Панірування здійснюють «сухим» або «мокрим» способом.

3. **Мариновані** — завдяки попередньому витримуванню в маринаді мають подовжений термін зберігання та більший вихід готового продукту після теплової обробки.

4. **Січені напівфабрикати** — вироби з м'ясного або м'ясо-рослинного фаршу.

Під час виготовлення січених напівфабрикатів, окрім основної м'ясної сировини, широко застосовують допоміжні компоненти: меланж, яєчний порошок, пшеничний хліб, білкові препарати тваринного та рослинного походження (соєві, молочні білки, плазма крові), цибулю, інші овочі (капуста, картопля, морква), сухарне борошно, спеції. Чисто «односировинні» вироби зустрічаються рідко, оскільки фарш з одного виду м'яса, як правило, має гіршу структуру, а використання комбінованих рецептур із дешевшими інгредієнтами дає змогу зменшити собівартість продукції [8-10].

Заморожені січені напівфабрикати поділяють на фрикадельки, кнелі, крокети, пельмені, вареники та равіолі. Вареники, пельмені й равіолі являють собою вироби з тіста з начинкою з м'ясного фаршу, приправленого сіллю і спеціями. Вони різняться формою, видом тіста та складом фаршу. Такі продукти розраховані на тривале зберігання, тому до якості сировини та дотримання санітарних вимог під час їх виробництва висувають особливо жорсткі вимоги [9, 10].

В сучасних харчових виробництвах важливу роль відіграють автоматизовані системи керування технологічними процесами. Їх основне завдання — підтримання заданих параметрів (температури, вологості, тиску,

витрати тощо), що забезпечують стабільний перебіг процесу [9]. Окремі стадії переробки сировини розглядають як типові об'єкти автоматизації. З урахуванням фізико-хімічних та біологічних закономірностей технологічні процеси харчової промисловості поділяють на механічні, гідромеханічні, теплові, масообмінні, хімічні та мікробіологічні [10]. Саме така класифікація покладена в основу розроблення типових схем автоматизації, які надалі комбінують у комплексні системи керування виробництвом.

Січені м'ясні напівфабрикати визначають як вироби встановленої форми, отримані з м'ясного фаршу із сіллю, спеціями та іншими добавками, які після формування охолоджують або заморожують. Їх класифікують за кількома ознаками:

- **за видом виробу:** котлети, біфштекси, шніцелі, ромштекси, фарші, гамбургери, фрикадельки, биточки, крокети тощо;
- **за термічним станом:** охолоджені та заморожені;
- **за часткою м'ясної сировини:** м'ясні та м'ясо-рослинні.

До асортименту січених напівфабрикатів належать:

- котлети;
- биточки;
- шніцелі;
- біфштекси;
- ромштекс;
- м'ясний фарш;
- фрикадельки;
- крокети м'ясні;
- кнелі дієтичні.

Як сировину для таких виробів використовують остигле, охолоджене або розморожене м'ясо: котлетне (яловиче, свиняче, бараняче, кінське), жиловану яловичину I та II сортів, жирну й напівжирну свинину, свинячий і яловичий жир-сирець, несолоний ковбасний шпик, обвалене куряче м'ясо зі шкірою, м'ясо механічного обвалювання, а також певні види субпродуктів (м'ясо голів, легені, жиловану обрізь тощо) [9,10].

До нем'ясних інгредієнтів належать молоко, пшеничний хліб (не нижче I сорту), картопля у різних видах (свіжа, сушена, пластівці), яйця й яйцепродукти, тваринні та рослинні білкові препарати (плазма й сироватка крові, молочні білки, соєвий концентрат), цибуля, часник, панірувальні сухарі, різні спеції [9,10].

Основну частку жирової сировини становить шпик — підшкірний жир зі шкурою або без неї. Для використання в січених напівфабрикатах встановлюють мінімальні вимоги до його товщини (не менше 1,5 см) та маси шматка (не менше 0,6 кг). Поверхня шпика повинна бути чистою, без щетини, забруднень, синців; на розрізі — білого або злегка рожевого кольору, без пожовтіння й інших сторонніх відтінків.

Яйця та яйцепродукти (меланж, яєчний порошок) мають бути доброякісними, без стороннього запаху і присмаку. Перед використанням яйця розбивають та зливають у дозволені до контакту з харчовими продуктами ємності. Меланж попередньо розморожують, а яєчний порошок відновлюють, змішуючи з водою у співвідношенні 1:3 [9].

Хліб, що застосовується у рецептурах, має відповідати вимогам до виробів з борошна не нижче першого сорту. Оцінюють його за органолептичними (форма, стан м'якиша, смак, запах) і фізико-хімічними показниками (вологість, кислотність, пористість). Кірка повинна бути рівною, без тріщин, колір — від золотисто-жовтого до темно-коричневого, м'якиш — еластичний, добре пропечений, без порожнин і не липкий. Вологість хліба нормується стандартами й зазвичай становить 31–51 % залежно від сорту.

До цибулевих овочів, що застосовуються у виробництві таких напівфабрикатів, належать ріпчаста цибуля й часник. Їх зберігають за температури 0...2 °С та відносної вологості повітря 70–75 % у вентиляованих приміщеннях, висота насипу на стелажах не перевищує 30–40 см. У цибулі міститься 0,012–0,06 % ефірних олій, які надають характерних запаху і смаку; вона є джерелом вітамінів групи В, РР, фолієвої та пантотенової кислот, використовується у свіжому або сушеному вигляді.

У невеликих м'ясопереробних цехах виробництво січених напівфабрикатів (переважно котлет) охоплює послідовні стадії: підготовка інгредієнтів, спецій і наповнювачів; підготовка та подрібнення м'ясної сировини; приготування фаршу; формування й панірування виробів; заморожування; пакування та зберігання. На рисунку 1.1 подано типовий технологічний ланцюжок виготовлення котлет.

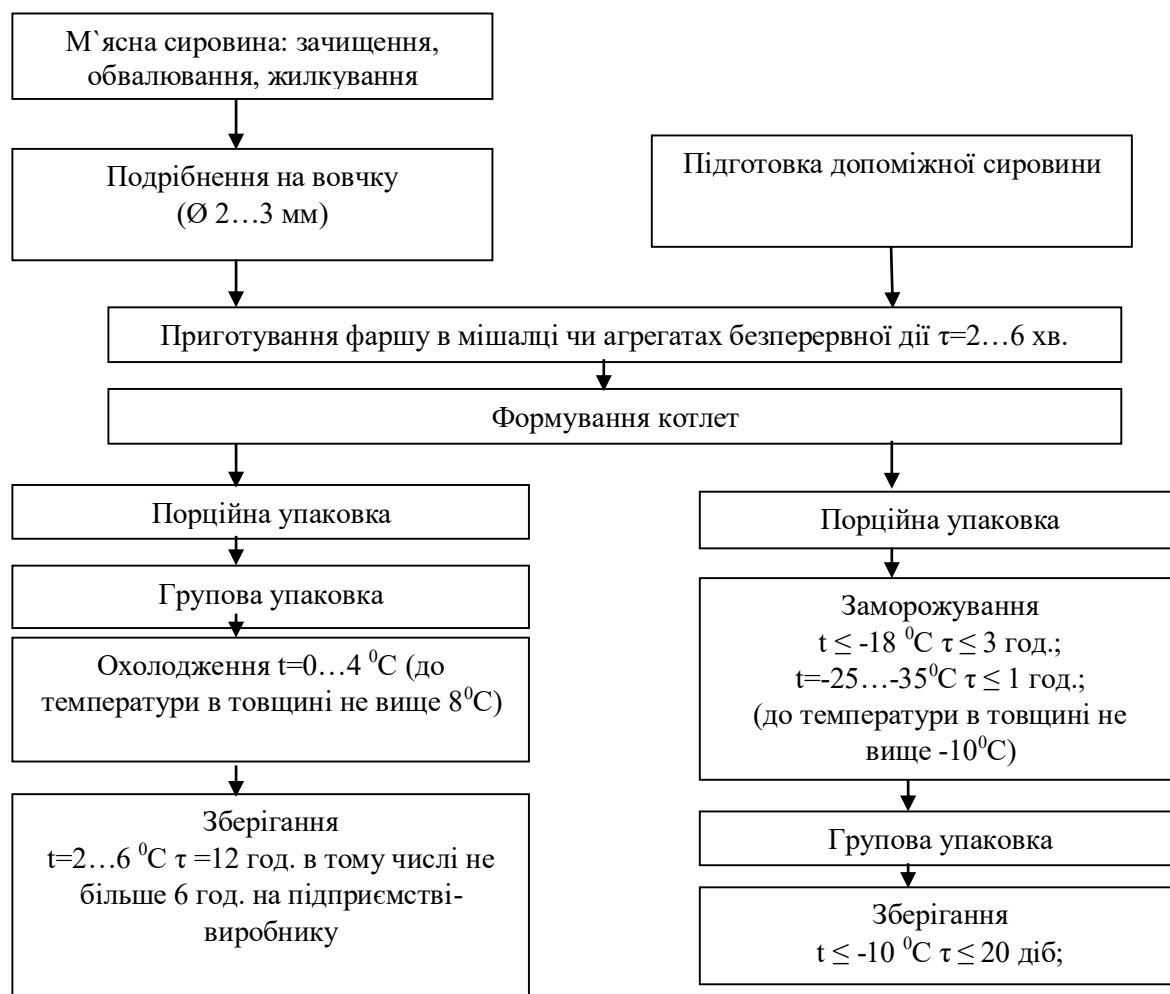


Рис.1.1 Технологічна схема виробництва котлет

Підготовка наповнювачів передбачає, зокрема, замочування текстурованого соєвого білка у холодній воді (4...8 °C) протягом 40–80 хв у співвідношенні 1:2 (для борошна) або 1:3 (для концентрату), наступне подрібнення на кутері чи вовчку; набухання картопляних продуктів у воді температурою 50...60 °C у співвідношенні 1:4; замочування сухої цибулі, підготовку хліба, меланжу, ячного порошку тощо.

М'ясну сировину після обвалювання та жилювання подрібнюють на вовчках із різним діаметром отворів решіток (від 2–3 до 12–16 мм — залежно від виду виробу), а потім змішують з іншими компонентами у фаршемішалках до отримання однорідної маси. Сформовані вироби панірують, контролюючи їх масу: допустимі відхилення становлять $\pm 5\%$ для окремої одиниці та $\pm 4\%$ для вибірки з 10 штук.

Напівфабрикати, призначені для реалізації в замороженому вигляді, після формування розкладають в один шар на рамах або етажерках і заморожують за температури не вище $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ (або $-30\dots-35\text{ }^{\circ}\text{C}$ при швидкому заморожуванні) до досягнення температури в центрі виробу не вище $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$. Типові маси виробів — 50, 75 і 100 г.

Готові напівфабрикати випускають ваговими або фасованими. Охолоджені вироби укладають на лотки чи підкладки, заморожені — у пакети з поліетиленової плівки, загортають у пергамент, підпергамент чи целофан, після чого маркують і направляють на зберігання до реалізації.

Висновки до розділу 1

Проведений аналіз літературних джерел засвідчив, що м'ясо нутрії належить до перспективних видів нетрадиційної сировини, яка може бути ефективно використана в харчовій промисловості. Поєднання високої репродуктивної здатності тварин, швидкого росту та економічної рентабельності їх утримання створює підґрунтя для розширення виробництва м'ясної продукції на основі нутрії. Харчова цінність цього виду м'яса визначається збалансованим складом білків, значною часткою поліненасичених жирних кислот та наявністю мінеральних компонентів, що забезпечують його дієтичні властивості.

У ході аналізу встановлено, що:

- морфологічна структура туші нутрії характеризується високою часткою м'язової тканини та невеликим вмістом жиру і кісток, що вигідно вирізняє її серед традиційних видів забійних тварин;

- хімічний склад м'яса нутрії є збалансованим: вміст білків становить близько 20 %, рівень жиру варіює у межах 4–10 %, що дозволяє відносити продукт до низькокалорійних та дієтичних;
- білковий комплекс м'яса нутрії містить усі незамінні амінокислоти, що підтверджує його повноцінність та високу біологічну цінність;
- жирнокислотний склад відрізняється підвищеною часткою ненасичених жирних кислот, що формує потенційну функціональну цінність продукту;
- мінеральний склад висвітлено недостатньо: наявні дані, як правило, обмежуються кальцієм і фосфором, тоді як інформація про мікроелементи та вітаміни є неповною.

Проаналізовані літературні джерела свідчать також про зростаючий попит на м'ясні січені напівфабрикати, що зумовлено зміною харчових звичок населення та необхідністю економії часу. Класифікація і характеристика цього виду продукції демонструють широкий спектр можливостей для використання м'яса нутрії, зокрема як альтернативної або комбінованої сировини у виробництві котлет, биточків, шніцелів та інших виробів.

Незважаючи на наявні дослідження, загальна характеристика м'яса нутрії залишається неповною та фрагментарною. Відсутність систематизованої інформації щодо впливу віку, раціону, умов утримання та технологічної обробки на якість м'яса ускладнює розробку науково обґрунтованих підходів до його широкого використання.

Таким чином, узагальнення літературних даних підтверджує актуальність подальших комплексних досліджень, спрямованих на поглиблене вивчення харчової та біологічної цінності м'яса нутрії та оцінку його придатності для використання у технологіях виробництва січених напівфабрикатів. Отримані результати стануть науковою основою для раціонального використання цієї сировини та розширення асортименту м'ясних продуктів.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Експериментальні роботи були спрямовані на обґрунтування та вдосконалення технології виробництва січених напівфабрикатів на основі м'яса нутрії. У дослідження включали аналіз властивостей вихідної сировини, характеристику модельних фаршевих систем, підбір оптимальних пропорцій інгредієнтів, а також вивчення фізико-хімічних, функціонально-технологічних, структурно-механічних, мікробіологічних та органолептичних показників отриманої продукції. Додатково оцінювали зберігання напівфабрикатів та розробляли технологічну схему виробництва заморожених виробів.

Усі досліди виконували в лабораторіях кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів НУБіП України.

2.1 Об'єкти та матеріали досліджень

Для забезпечення достовірності результатів було визначено об'єкти, що дозволяють комплексно охопити всі етапи технологічного процесу.

Об'єкт дослідження — технологія виготовлення січених напівфабрикатів із м'яса нутрії.

Предмети дослідження:

- модельні варіанти січених напівфабрикатів на основі м'яса нутрії;
- контрольні зразки напівфабрикатів із яловичини;
- готова продукція, виготовлена за розробленою рецептурою.

2.2 Методи дослідження сировини, напівфабрикатів та готової продукції

У роботі застосовували загальноприйняті методики, адаптовані під вимоги чинних національних стандартів України.

Відбір проб проводили відповідно до ДСТУ 4437:2005. Повторність дослідів — п'ятикратна, аналітичних визначень — трикратна. Результати подавали в одиницях системи СІ.

Якість продукції оцінювали за вимогами ДСТУ ISO 6658:2005 та ДСТУ ISO 13299:2016, застосовуючи:

- описовий метод — на етапах добору рецептури;
- профільний аналіз — під час остаточного формування нового виробу.

Вміст вологи визначали методом висушування до сталої маси в сушильній шафі за температури 150 °С згідно з:

- ДСТУ ISO 1442:2005 (м'ясо та м'ясні продукти);
- ДСТУ ISO 1444:2005 — як додатковий аналог для продукції з високим вмістом вологи.

Потенціометричне визначення рН виконували рН-метром ОР-205/1, дотримуючись інструкції виробника та положень стандарту ДСТУ ISO 2917:2005. Похибка вимірювання становила $\pm 0,005$.

Вміст білка встановлювали методом К'ельдаля відповідно до ДСТУ ISO 937:2005, використовуючи установку UDK-129.

Жир визначали шляхом екстракції за Соклетом згідно з ДСТУ ISO 1443:2005, використовуючи прилад SOX-406 (ваговий метод).

Мінеральні речовини визначали прямим озоленням при температурі 500–700 °С згідно з ДСТУ ISO 936:2008.

Розрахунок енергетичної цінності проводили за загальноприйнятими коефіцієнтами перерахунку згідно з ДСТУ 8719:2017:

- 1 г білка — 4 ккал,
- 1 г жиру — 9 ккал,
- 1 г вуглеводів — 3,75 ккал.

Функціонально-технологічні показники:

- Вологозв'язувальна здатність (ВЗЗ) — методом пресування згідно з ДСТУ-рекомендаціями;
- Волого- та жирутримувальна здатність (ВУЗ, ЖУЗ) — методом центрифугування;

- Пенетрація фаршу — пенетрометр Ulab 3-31M (аналог вимірювань за ISO 12048).

Дослідження амінокислотного складу проводили методом рідинної хроматографії на аналізаторі LKB 4151 «Альфа плюс», за положеннями ДСТУ ISO 13903:2009.

Контроль мікробіологічної безпечності здійснювали при закладці продукції на зберігання. Відбір проб проводили відповідно до ДСТУ ISO 6887-1:2005.

Визначали такі групи мікроорганізмів:

1. МАФAM — за вимогами ДСТУ ISO 4833-1:2014.
2. Бактерії групи кишкової палички (КМАФАнМ/БГКП) — за ДСТУ ISO 16649-2:2003.
3. Коагулазопозитивні стафілококи — за ДСТУ EN ISO 6888-1:2003.
4. Дріжджі і плісняві гриби — відповідно до ДСТУ ISO 21527-1:2014.
5. Бактерії роду *Proteus* — за національними мікробіологічними методиками (адаптованими з ISO).
6. Сульфітрeredуючі клостридії — за ДСТУ ISO 15213:2004.
7. Сальмонела — за ДСТУ ISO 6579-1:2017.

Висновки до розділу 2

Методологія забезпечить системний і науково обґрунтований підхід до дослідження технології виробництва січених напівфабрикатів із м'яса нутрії. Запропонована структура експерименту дозволить комплексно оцінювати вихідну сировину, модельні фаршеві системи та готову продукцію, що створить підґрунтя для подальшого вдосконалення рецептур і технологічних параметрів.

Використані методи аналізу вологи, білків, жиру, мінеральних речовин та інші, забезпечать можливість отримувати точні дані щодо поведінки м'ясної сировини та її властивостей під час переробки. Застосування стандартизованих методик визначення рН, волого- і жирутримувальної здатності, пенетрації та інших характеристик у майбутньому дозволить об'єктивно порівнювати різні варіанти рецептур та визначати найбільш технологічно доцільні.

Використання мікробіологічних методів контролю згідно з чинними ДСТУ забезпечить можливість своєчасно оцінювати безпечність продукції, прогнозувати її мікробіологічну стійкість і визначати оптимальні умови зберігання. Такий підхід стане основою для подальших досліджень щодо підвищення термінів придатності та стабільності заморожених напівфабрикатів.

Комплексність застосованих методів дозволить розширити напрям досліджень у частині вивчення впливу різних технологічних режимів, допоміжних інгредієнтів і видів механічної обробки на якість продукції. Це сприятиме створенню науково обґрунтованих рекомендацій для промислового виробництва січених напівфабрикатів з м'яса нутрії, оптимізації асортименту та адаптації технології під потреби різних категорій споживачів.

Таким чином, запропонована методологія є надійною платформою для подальших експериментальних досліджень і впровадження нових технологічних рішень у галузі виробництва м'ясних напівфабрикатів з альтернативних видів сировини.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Органолептична оцінка зразків

Органолептичні характеристики котлет, виготовлених із м'яса нутрії, порівнювали з традиційними м'ясними виробами. Підсумкові результати наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Органолептична оцінка зразків

Зразки	Зовнішній вигляд	Смак	Запах	Консистенція	Соковитість	Колір	Середня оцінка
Котлети (контроль)	8,69	8,90	8,78	8,74	8,86	8,58	8,76
Котлети з м'яса нутрії (дослід)	8,96	8,97	8,95	8,96	8,97	8,77	8,93

Як показують дані таблиці, котлети з м'яса нутрії отримали дещо вищі бали за сукупністю органолептичних критеріїв (середній бал – 8,93). Обидва зразки характеризувалися приємним ароматом, типовим кольором та рівномірною консистенцією, що відповідає вимогам до м'ясних виробів цього виду.

3.2 Харчова та біологічна цінність виготовлених напівфабрикатів

Для підтвердження ефективності розробленої рецептури було проаналізовано харчову та енергетичну цінність зразків (табл. 3.2). Це дає змогу оцінити зміни в поживній цінності виробів та вплив використаних компонентів.

Таблиця 3.2

Харчова та енергетична цінність 100 г

Показники	Котлети (контроль)	Котлети (дослідний зразок)
Вода, г	60,30	59,05
Білки, г	14,12	15,25
Ліпіди, г	11,55	14,15
Вуглеводи, г	7,18	7,66
Зола, г	2,29	2,70
Енергетична цінність, кДж	832	889

Отримані результати свідчать, що у дослідних зразках спостерігали підвищення кількості білків, ліпідів та мінеральних речовин порівняно з контролем. Це зумовлено використанням компонентів, які збільшують харчову цінність готового продукту.

З огляду на високий вміст вологи та білка, м'ясна сировина є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів. Тому обов'язковою складовою оцінювання м'ясних напівфабрикатів є контроль мікробіологічної безпеки. Відомо, що ступінь зв'язування вологи значною мірою визначає

інтенсивність росту мікрофлори: чим менше вільної вологи, тим нижчий ризик мікробіального псування.

Вологоутримуюча здатність м'яса нутрії

Якість м'ясної сировини визначається не лише загальним рівнем вологи, але й часткою води, що перебуває у зв'язаному стані. Саме ця форма вологи істотно впливає на технологічні та споживчі властивості продукту, оскільки визначає соковитість, ніжність і втрати маси під час теплової обробки.

Вологоутримуюча здатність є одним із ключових показників, що відображає функціонально-технологічні характеристики м'яса та має важливе економічне значення, адже формує вихід готової продукції.

Проведене дослідження вологоутримуючою здатності м'яса нутрії методом пресування дозволило встановити, що вміст зв'язаної вологи є досить високим (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Вологоутримуюча здатність м'яса нутрії, %

Частина туші	Зв'язана волога	Загальна волога
Лопаткова	72,92	57,18
Окіст	72,64	61,92
Попереково-пашинна	73,88	58,06
Спинно-грудна	73,97	63,10
Середнє по тушці	73,89	59,05

У середньому по тушці частка зв'язаної вологи становить 59,05 %, при цьому показники окремих анатомічних частин коливаються в межах 57,18 – 63,10 %. Найвищі значення встановлено для спинно-грудної частини, що було статистично підтверджено. Це свідчить про структурні особливості м'язової тканини в цій ділянці та її підвищену здатність утримувати вологу.

Жирнокислотний склад м'яса нутрії

Дослідження жирнокислотного профілю ліпідів м'яса нутрії методом газорідинної хроматографії дало змогу встановити наявність вісімнадцяти індивідуальних жирних кислот. Загалом ліпіди нутрії характеризуються

значною часткою мононенасичених та поліненасичених кислот. Вміст мононенасичених сполук у зразках коливався у межах від 40,43 до 44,89%, а поліненасичених — від 14,37 до 25,99%. Насичені жирні кислоти становили від 33,01 до 40,39%, залежно від виду жирової фракції.

Серед насичених кислот домінували пальмітинова та стеаринова, які забезпечували основну частку цієї групи. Їх концентрації у різних фракціях коливалися незначно, але стабільно: пальмітинова — у межах 0,071–0,061 г/100 г жиру, стеаринова — від 4,36 до 6,22 г/100 г. Інші представники, такі як міристинова та арахідинова кислоти, були присутні у менших кількостях, але також зберігали відносну сталість значень.

Мононенасичені кислоти були представлені переважно олеїновою та пальмітоленою, частка яких мала найбільший вплив на формування цієї групи. У внутрішньом'язових ліпідах вміст пальмітоленої кислоти був дещо вищим, ніж у підшкірному та внутрішньому жирах, що узгоджується з більш активним обміном ліпідів у м'язових тканинах. Концентрація олеїнової кислоти у різних типах жирових відкладень відрізнялася незначно, що підтверджує її стабільну присутність як основного мононенасиченого компонента.

У групі поліненасичених жирних кислот найвищі значення мали лінолева та ліноленова кислоти. У підшкірному та внутрішньому жирах їх частка була вищою порівняно з внутрішньом'язовими ліпідами. Водночас внутрішньом'язові ліпіди містили також арахідонову кислоту, що робить їх склад більш біологічно значущим саме за якісною характеристикою ПНЖК, попри нижчі сумарні значення.

Таблиця 3.4

Жирнокислотний склад ліпідів м'яса нутрії, г/100 г жиру

Кислота	Підшкірний жир	Внутрішній жир	Внутрішньом'язові ліпіди
Насичені кислоти			
Лауринова	0,059	0,061	0,049
Міристинова	2,40	2,55	2,79
Пальмітинова	0,071	0,061	0,071

Стеаринова	4,49	4,36	6,22
Арахінова	0,64	0,66	0,76
Мононенасичені кислоти			
Пальмітоленова	8,48	9,22	12,31
Гептодексагенова	0,273	0,384	0,454
Олеїнова	31,68	30,85	31,11
Поліненасичені кислоти			
Лінолева	24,08	23,89	13,23
Ліноленова	1,92	1,86	0,219

Отримані результати демонструють, що хоча загальна кількість ненасичених жирних кислот дещо змінюється залежно від локалізації жирової тканини, у всіх випадках профіль ліпідів нутрії вирізняється високою часткою біологічно активних компонентів. Порівняння внутрішньом'язових ліпідів тварин, вирощених у різних умовах, також свідчить про те, що рівень насичених кислот залишається практично незмінним.

Мінеральний склад м'яса нутрії

Мікро- та макроелементи належать до важливих компонентів харчування, що істотно впливають на поживну цінність м'яса та виготовлених із нього продуктів. Організм людини засвоює мінеральні речовини з м'ясної сировини особливо ефективно, оскільки вони перебувають у зв'язаному стані з органічними сполуками, близькими до природних форм існування цих елементів.

Мінеральний профіль м'яса значною мірою визначається умовами утримання тварин, характером їхнього раціону та особливостями фізіології виду. Застосовуючи атомно-адсорбційну спектрометрію, було визначено вміст основних мікро- і макроелементів у м'ясі нутрій. Отримані результати наведено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Мінеральний склад м'яса нутрії, мг/100 г

Показники

Калій	311,98
Натрій	75,83
Кальцій	30,63
Магній	20,38
Залізо	2,83
Фосфор	192,92
Зола, %	1,01

Результати аналізу підтвердили, що м'ясо нутрії містить усі основні мінеральні елементи, необхідні для формування повноцінної харчової цінності. За сумарним їх вмістом цей вид сировини близький до традиційних м'ясопродуктів, таких як яловичина чи м'ясо кролика. Особливо варто виділити підвищений рівень кальцію: його кількість у м'ясі нутрії дещо перевищує показники, характерні для більшості видів червоного м'яса, і наближається до рівня, властивого м'ясу водоплавної птиці.

Певні розбіжності з літературними даними щодо вмісту кальцію та фосфору можуть пояснюватися різними підходами до годівлі чи особливостями умов утримання тварин у господарствах.

Узагальнюючи результати дослідження, можна стверджувати, що за кількісним і якісним складом мінеральних елементів м'ясо нутрії не поступається традиційним видам м'ясної сировини, а за вмістом кальцію навіть має перевагу.

3.3 Мікробіологічні показники січених напівфабрикатів

За вимогами санітарних норм, січені м'ясні вироби за температури 2...6 °С можуть зберігатися не довше 12 год. Для оцінки стабільності дослідних котлет було встановлено термін їх витримування у холодильних умовах протягом 18 год (температура 2...6 °С, вологість 80 %). Проби відбирали через 6, 12 та 18 год із визначенням загальної кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, наявності бактерій групи кишкової палички та патогенних мікроорганізмів (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Мікробіологічні показники січених напівфабрикатів

Показники	Норма за ДСТУ 4437:2005	Строк зберігання, год	Котлети (контроль)	Котлети (дослідний зразок)
МАФАНМ, КУО в 1 г	$1 \cdot 10^6$	6	$2,3 \cdot 10^5$	$1,7 \cdot 10^5$
		12	$5,4 \cdot 10^5$	$2,1 \cdot 10^5$
		18	$9,2 \cdot 10^5$	$4,1 \cdot 10^5$
БГКП (в 0,001 г)	Не допускається	6	Не виявлено	Не виявлено
		12	-	-
		18	-	-
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. <i>Salmonella</i> (в 25 г)	Не допускається	6	Не виявлено	Не виявлено
		12	-	-
		18	-	-

Аналіз результатів засвідчив, що ріст мікрофлори в котлетах із м'яса нутрії відбувався повільніше порівняно з контролем, і протягом усього періоду спостережень значення не перевищували вимог нормативної документації. Це свідчить про мікробіологічну безпечність дослідних виробів та їх задовільну стабільність у процесі короткочасного зберігання.

Висновки до розділу 3

За результатами проведених досліджень встановлено, що котлети з м'яса нутрії мають вищі органолептичні показники порівняно з традиційними зразками: вони відзначаються приємним смаком, ароматом та більш однорідною консистенцією.

Оцінка хімічного складу показала, що дослідні вироби містять більше білків, ліпідів та мінеральних речовин, що підвищує їх харчову та енергетичну цінність. Високий рівень зв'язаної вологи у м'ясі нутрії забезпечує соковитість виробів та зменшує втрати під час теплової обробки.

Жирнокислотний аналіз підтвердив, що ліпіди нутрії характеризуються значною часткою моно- та поліненасичених жирних кислот, серед яких домінують олеїнова, лінолева та ліноленова. Це свідчить про високу біологічну цінність такого жиру.

Мінеральний склад м'яса нутрії включає всі основні мікро- та макроелементи, а рівень кальцію навіть перевищує показники, характерні для більшості традиційних видів м'яса.

Мікробіологічні дослідження довели, що протягом 18 год зберігання дослідні котлети залишалися безпечними та відповідали вимогам ДСТУ, а темпи розвитку мікрофлори були нижчими, ніж у контрольних зразків.

У цілому отримані результати підтверджують доцільність використання м'яса нутрії у виробництві січених напівфабрикатів та свідчать про його перспективність для розширення асортименту якісної м'ясної продукції.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ

Система охорони праці на підприємстві (або у виробничій/навчальній лабораторії) має бути спрямована на створення таких умов, за яких забезпечуються безпечне виконання робіт, стабільний технологічний процес і збереження життя та здоров'я працівників. Основою є вимоги Закону України «Про охорону праці» [17], Кодексу законів про працю України, Закону України [18] «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування» [19] та чинних нормативно-правових актів з охорони праці й промислової безпеки.

На підприємстві створюється служба (або призначається відповідальний фахівець) з охорони праці, яка організовує роботу в цьому напрямі, координує діяльність структурних підрозділів, контролює виконання вимог законодавства, стандартів, інструкцій та локальних положень. Безпосередню відповідальність за стан умов праці у цехах, лабораторіях, на ділянках несуть керівники підрозділів (завідувачі виробництвом, начальники цехів, майстри) [20].

Організація охорони праці ґрунтується на:

- впровадженні системи управління охороною праці (СУОП) із ризик-орієнтованим підходом;
- плануванні й реалізації профілактичних заходів (огляди обладнання, модернізація, впровадження засобів колективного захисту);

- розробленні та підтримці в актуальному стані інструкцій з охорони праці за професіями і видами робіт;
- інтеграції вимог безпеки з системою НАССР (контроль біологічних, хімічних і фізичних небезпек у харчовому виробництві) [21].

Навчання, інструктажі та медичні огляди

Усі працівники, залучені до виробництва січених м'ясних напівфабрикатів (включаючи робітників, операторів машин, лаборантів), допускаються до роботи лише після проходження навчання та інструктажів з охорони праці [22].

Передбачаються такі види інструктажів:

- вступний — проводиться фахівцем з охорони праці з усіма, хто вперше працевлаштовується на підприємство або проходить практику;
- первинний на робочому місці — проводиться безпосереднім керівником робіт перед початком самостійної роботи;
- повторний — не рідше одного разу на шість місяців (для робіт підвищеної небезпеки — частіше, за внутрішніми положеннями підприємства);
- позаплановий — у разі змін у технологічному процесі, впровадження нового обладнання, після нещасного випадку, при порушенні працівником вимог безпеки, після тривалої перерви в роботі;
- цільовий — проводиться при виконанні разових робіт, ліквідації аварій, робіт за нарядам-допуском.

Факт проведення інструктажів фіксується в журналах встановленого зразка із підписами особи, яка інструктаж проводила, та працівника.

Працівники, які працюють у м'ясопереробці та роботі з харчовою сировиною, підлягають обов'язковим попереднім (при прийомі на роботу) та періодичним медичним оглядам згідно з чинними наказами МОЗ України [23]. Допуск до роботи здійснюється лише за умови відсутності медичних протипоказань, що відображається у відповідних записах у особових медичних книжках.

Окремі категорії працівників (молодь, жінки, особи з хронічними захворюваннями) використовуються на роботах з урахуванням обмежень, установлених законодавством (заборона важких, особливо шкідливих і небезпечних робіт для неповнолітніх і вагітних жінок тощо).

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори при виробництві січених напівфабрикатів

У процесі виготовлення січених напівфабрикатів із м'яса нутрії на працівників можуть впливати такі основні небезпечні й шкідливі фактори:

- механічні: рухомі частини м'ясорубок, кутерів, фаршемішалок, транспортерів; небезпека порізів руками при роботі з ножами, обробними інструментами, кістковим сировиною;
- фізичні:
 - понижена температура в холодильних камерах, на ділянках розморожування і зберігання сировини;
 - можливі локальні переохолодження рук при контакті із замороженими напівфабрикатами;
 - підвищений рівень шуму від роботи електромеханічного обладнання;
 - підвищена вологість і слизькі підлоги, що створюють ризик падіння;
- електрична небезпека: можливість ураження електричним струмом при пошкодженні ізоляції, неправильній експлуатації електроустановок, порушенні правил заземлення;
- хімічні та біологічні фактори:
 - контакт зі мийними і дезінфекційними засобами при санітарній обробці обладнання;
 - біологічні ризики, пов'язані з мікрофлорою м'ясної сировини, аерозолями при подрібненні та перемішуванні фаршу, роботою з ветеринарно неблагополучною сировиною у разі порушення вимог вхідного контролю;

- ергономічні та психофізіологічні: статичні та динамічні перенавантаження при ручному переміщенні вантажів, тривала робота стоячи, монотонність операцій, напруження зору.

З метою зниження ризиків передбачаються:

- використання огорожень рухомих частин машин, блокувальних пристроїв і аварійних вимикачів;
- облаштування неслизьких підлог, своєчасне прибирання вологи й жиру;
- чітка організація робочих місць, достатнє освітлення;
- забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (санітарний одяг, фартухи, рукавиці, нарукавники, протиковзне взуття, захисні окуляри — за потреби);
- використання раціональних режимів праці та відпочинку [20].

Вимоги безпеки до працівників перед початком та під час роботи

Перед початком роботи працівник зобов'язаний:

- одягнути чистий санітарний та спеціальний одяг, головний убір, перевірити стан спецвзуття;
- прибрати волосся під ковпак або сітку, зняти прикраси, які можуть стати джерелом травм або забруднення продукції;
- перевірити справність обладнання: наявність огорожень, цілісність електропроводки, відсутність сторонніх предметів у робочій зоні машин;
- переконатися в достатній освітленості робочого місця, відсутності розлитої води, слизьких ділянок підлоги;
- підготувати інструмент та інвентар (ножі, дошки, тари) — без тріщин, задирок, з надійно закріпленими рукоятками.

Під час роботи працівникові забороняється:

- працювати на несправному обладнанні або при відсутності/пошкодженні захисних огорожень;
- очищати, ремонтувати, змащувати або регулювати машину при ввімкненому двигуні;

- проштовхувати сировину у м'ясорубку руками чи сторонніми предметами, не передбаченими конструкцією (замість цього використовують спеціальний штовхач);
- носити по цеху ножі без чохлів, залишати їх у продукції або на краю столу;
- зберігати на робочому місці особисті речі, приймати їжу, користуватись відкритим вогнем у заборонених зонах.

Робоче місце повинно підтримуватися в чистоті: відходи сировини, розливу рідини, сипкі компоненти прибирають у міру накопичення. Шляхи евакуації, підходи до обладнання, електрощитів, пожежних кранів та вогнегасників мають бути вільними.

У випадку виявлення несправностей обладнання, аварійної ситуації (вихід з ладу електроприводу, іскріння, запах гару, різкий шум, травмування працівника) необхідно негайно зупинити роботу, вимкнути обладнання, повідомити безпосереднього керівника та, за потреби, надати першу домедичну допомогу [22].

Пожежна безпека та дії в аварійних ситуаціях

Приміщення, де здійснюється виробництво січених напівфабрикатів, повинні бути укомплектовані первинними засобами пожежогасіння (вогнегасники, внутрішні пожежні крани), схемами евакуації та знаками безпеки. Усі працівники проходять протипожежний інструктаж і мають знати:

- місце розташування вогнегасників, вимикачів електроживлення, основних виходів та запасних виходів;
- порядок дій при загорянні (відключення електроживлення, повідомлення відповідальних осіб і служби «101», застосування вогнегасників);
- правила евакуації людей та недопущення паніки.

Забороняється захаращувати евакуаційні виходи, сходові клітки, проходи до протипожежного обладнання [20].

Фінансування та оцінка стану охорони праці

Фінансування заходів з охорони праці здійснюється роботодавцем у розмірі, не меншому, ніж передбачено чинним законодавством, за рахунок коштів підприємства. Видатки спрямовуються на:

- придбання засобів індивідуального та колективного захисту;
- проведення навчання, медичних оглядів, лабораторних вимірювань факторів виробничого середовища;
- модернізацію та ремонт обладнання з метою підвищення рівня безпеки;
- удосконалення системи вентиляції, освітлення, санітарно-побутових умов.

Оцінка стану охорони праці проводиться шляхом регулярних внутрішніх перевірок, аналізу нещасних випадків, професійної захворюваності, результатів лабораторних досліджень, а також за підсумками зовнішніх перевірок контролюючих органів. На основі цих даних коригуються плани профілактичних заходів [17].

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Забезпечення населення якісними продовольчими товарами залишається стратегічним завданням економічної політики України. Починаючи з 2020 року, харчова промисловість функціонує в умовах підвищеної нестабільності, спричиненої пандемією COVID-19, воєнними діями та перебудовою логістичних і виробничих ланцюгів. Ці фактори істотно вплинули на структуру виробництва, ціноутворення та споживчу поведінку [10]. Водночас розвиток

ринку швидкого та зручного харчування, зокрема сегмента м'ясних напівфабрикатів, продовжує демонструвати зростання.

Харчова промисловість залишається ключовим сектором економіки, формуючи значну частку промислової продукції. За даними Держстату [11] (табл. 5.1), у 2021–2023 роках частка галузі коливалася в межах 16–18 % загального обсягу промислового виробництва. Попри виклики, підприємства харчової галузі адаптувалися до нових умов, оптимізували виробництво та розширювали асортимент, зокрема у сегменті готових страв та напівфабрикатів.

З 2020 року відзначається стійке скорочення поголів'я великої рогатої худоби та свиней, що є наслідком високої собівартості утримання, зменшення доступності кормів і суттєвих логістичних ризиків у період воєнних дій [12].

Таблиця 5.1

Аналіз даних Держстату

Рік	ВРХ, млн гол.	Свині, млн гол.	Птиця, млн гол.
2020	~3,0	~5,7	~220
2021	~2,9	~5,5	~230
2022	~2,6	~4,7	~195
2023	~2,5	~4,5	~200
2024	~2,45	~4,3	~205

Поголів'я птиці залишається найбільш стабільним і демонструє тенденцію до відновлення після падіння 2022 року, що пов'язано з активністю великих птахівничих комплексів та високим експортним потенціалом [10].

У період 2020–2023 років виробництво м'яса всіх видів зазнало значних коливань. Найбільш стійким сегментом залишалось виробництво м'яса птиці, тоді як випуск яловичини та свинини зменшувався [11] (табл. 5.2).

Таблиця 5.2

Виробництво м'ясної продукції

Рік	М'ясо у забійній вазі, тис. т	Молоко, тис. т	Яйця, млн шт.
2020	~2340	~9300	~16000

2021	~2400	~9000	~14000
2022	~2000	~8000	~11700
2023	~2050	~7700	~12000

У 2022 році спостерігалось різке падіння по всіх позиціях через втрату потужностей у південних і східних регіонах. Протягом 2023–2024 років почалося поступове відновлення [12].

Попри складні обставини, експорт м'яса птиці залишається одним із провідних напрямів. Україна стабільно входить до ТОП-10 світових експортерів курятини [16].

У 2021–2023 роках експорт м'яса птиці становив 350–415 тис. т на рік [16].

Імпорт м'ясної продукції зменшився, частково через скорочення внутрішнього попиту та логістичні труднощі.

Попит на напівфабрикати зріс унаслідок:

- переходу значної частини населення на швидкі формати харчування;
- популяризації доставки їжі;
- збільшення частки працюючих поза домом;
- зміни структури споживчих витрат.

За оцінками аналітичних агентств, ринок напівфабрикатів в Україні зростає на 15–25 % щороку (зниження до 8–12 % у 2022 році, подальше відновлення у 2023–2024) [13].

Частка заморожених виробів у продовольчому ринку становить 16–18 %, і вона стабільно збільшується.

Українські виробники продовжують домінувати на ринку — 95 % продукції є вітчизняною. Найбільшими компаніями залишаються: «Геркулес», «Левада», «Три ведмеді», «М'ясна весна», «Екогребінка» тощо.

Збільшення попиту формує додаткові можливості для нішевих продуктів, у тому числі напівфабрикатів із нетрадиційних видів м'яса, таких як нутрія.

Упровадження технології виробництва напівфабрикатів на основі м'яса нутрії має економічну та соціальну доцільність, оскільки поєднує використання перспективної сировини з високою харчовою цінністю та зростаючий попит населення на продукти швидкого приготування. Нетрадиційні види м'яса дозволяють урізноманітнити асортимент ринку, частково компенсувати дефіцит тваринного білка й підвищити конкурентоспроможність підприємства завдяки розширенню лінійки натуральних і корисних продуктів.

Використання м'яса нутрії у фаршевих системах також має низку технологічних переваг: високі показники зв'язування вологи, задовільну структурно-механічну стабільність після теплової обробки, високий вміст ПНЖК та значну біологічну цінність білка. Розроблені котлети функціонального спрямування можуть реалізовуватися як у замороженому, так і в охолодженому вигляді, що розширює канали збуту — від роздрібних мереж до закладів громадського харчування.

Економічна частина оцінює витрати виробництва, обсяг капіталовкладень, фонд оплати праці, собівартість, рентабельність і термін окупності інвестицій. Розрахунки виконано для підприємства з річним виробництвом 100 т напівфабрикатів, що відповідає типовим потужностям м'ясопереробних цехів середнього масштабу.

Ефективність виробництва значною мірою залежить від фактичного фонду робочого часу, що визначає можливу потужність підприємства.

Розрахунок виконано за методикою планування діяльності харчових підприємств. Тривалість змін — 8 год.

Річний фонд часу роботи підприємства представлений в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3

Річний фонд робочого часу

Показник	Значення
Календарні дні	365
Вихідні дні	104

Святкові дні	11
Дні технічного обслуговування	10
Разом неробочих днів	125
Номінальний фонд робочих днів	240
Невиходи (лікарняні, відпустки, інші)	20
Скорочені дні	4
Тривалість робочої зміни, год	8
Ефективний фонд часу, год	1920

Номінальний фонд робочого часу становить 240 днів, проте з урахуванням неминучих перерв і скорочених змін ефективний фонд становить 1920 год. Саме цей показник використовується для визначення максимально можливого річного обсягу виготовлення продукції. Отримане значення ефективного фонду часу дозволяє планувати виробничу програму. За річного випуску 100 т добова продуктивність становить:

$$100 \text{ т} / 240 \text{ днів} = 0,416 \text{ т/добу}$$

До матеріальних витрат включають вартість м'яса нутрії, хлібних компонентів, яйцепродуктів, цибулі, спецій та солі. Вартість розраховано за рецептурою.

Таблиця 5.4

Матеріальні витрати та вартість сировини

Назва сировини	Частка, %	Витрати на 1 т, кг
М'ясо нутрії	70	700

Цибуля	10	100
Хліб пшеничний	10	100
Меланж	5	50
Сіль	2	20
Спеції	3	30

Таблиця 5.5

Розрахунок вартості основної сировини на 1 т і на 100 т

Компонент	Витрати на 1 т, кг	Ціна, грн/кг	Вартість на 1 т, грн	Вартість на 100 т, грн
М'ясо нутрії	700	500	350000	35000000
Цибуля	100	15	1500	150000
Хліб пшеничний	100	35	3500	350000
Меланж	50	60	3000	300000
Сіль	20	10	200	20000
Спеції	30	300	9000	900000
Разом	-	-	367200	36720000

Більша частка витрат припадає на м'ясо нутрії (95 % вартості рецептури). Інші інгредієнти формують лише 5 %, що є характерним для м'ясних напівфабрикатів. Сировина становить найбільшу частку собівартості продукції, тому вибір якісних, але економічно обґрунтованих компонентів є критично важливим.

Розрахунок витрат на паливо та енергію виконали за типовими нормами м'ясопереробних підприємств.

Таблиця 5.6

Потреба та вартість палива й енергії

Вид енергії	Норма на 1 т	Потреба на	Ціна	Вартість, грн
-------------	--------------	------------	------	---------------

		100 т		
Вода	0,3 м ³	30 м ³	30 грн/м ³	900
Електроенергія	400 кВт·год	40000 кВт·год	6,5 грн	260000
Холод	1500 кДж	150 000 кДж	11 грн/1000 кДж)	1650
Пар/тепло	2 т	200 т	50 грн/т	10 000
Разом	-	-	-	272550 грн

Найбільші витрати становить електроенергія, що пояснюється застосуванням енергоємного обладнання: кутерів, м'ясорубок, холодильних камер і морозильних апаратів.

Витрати на воду й холод також є суттєвими, але вони залишаються відносно стабільними та легко прогнозуються. Норма витрат пари підтверджує, що підприємство буде застосовувати термічну обробку або санітарно-технічні процедури.

Загальна сума енергетичних витрат (260 тис. грн на рік) є незначною порівняно з витратами на сировину, однак відіграє важливу роль у формуванні виробничої собівартості і прямо залежить від тарифної політики держави. Ефективне енергозбереження може значно зменшити витрати на цьому етапі.

Оптимальна чисельність персоналу — 11 осіб:

- 5 працівників основного виробництва;
- 3 допоміжних працівники;
- 3 адміністративні працівники.

Таблиця 5.7

Розрахунок заробітної плати виробничого персоналу

Посада	К-ть осіб	Оклад, грн/міс	Річний фонд, грн
Оператор лінії	3	22000	792000

Формувальник	2	20000	480000
Слюсар-накладчик	1	23000	276000
Електрик	1	23000	276000
Комірник	1	18000	216000
Разом	8	-	2040000

Таблиця 5.8

Розрахунок заробітної плати адміністративно-управлінського персоналу

Посада	К-ть осіб	Оклад, грн/міс	Річний фонд, грн
Керівник виробництва	1	40000	480000
Технолог	1	35000	420000
Бухгалтер	1	32000	384000
Разом	3	-	1284000

Сумарний фонд оплати праці становить:

$$2040000 + 1284000 = 3324000 \text{ грн/рік.}$$

З урахуванням нарахувань (22 %) витрати підприємства збільшуються до 4056000 грн/рік.

Таблиця 5.9

Структура загальновиробничих витрат

Витрати	Значення, грн
Ремонт та амортизація обладнання	1700000

(10 %)	
Амортизація будівлі	1000000
Охорона праці, технічне обслуговування	200000
Інше	150000
Разом	3050000

Таблиця 5.10

Калькуляція собівартості напівфабрикатів

Витрати	Значення, грн
Сировина	36 720 000
Транспортні витрати (10 %)	3 672 000
Енергоносії	272 550
Фонд оплати праці + нарахування	4 056 000
Загальновиробничі витрати	3 050 000
Виробнича собівартість	47 770 550
Позавиробничі витрати (0,6 %)	286 623
Повна собівартість	48 057 173 грн

При рентабельності 20 %:

Ціна виготовлення 1 кг = 480,57 грн

Відпускна ціна = $480,57 \times 1,2 = 576,68$ грн

Таблиця 5.11

Економічні показники

Показник	Значення
----------	----------

Річний обсяг продукції	100 т
Вартість товарної продукції	57 668 600 грн
Повна собівартість	48 057 173 грн
Прибуток	9 611 427 грн
Рентабельність	20 %
Чистий прибуток (90 %)	8 650 284 грн
Термін окупності	≈ 3,0 роки

Проведені техніко-економічні розрахунки дозволили всебічно оцінити економічну доцільність організації виробництва січених напівфабрикатів із м'яса нутрії та визначити фінансові параметри роботи міні-цеху. Узагальнення результатів засвідчує, що запропоноване виробництво є перспективним, оскільки поєднує доступну технологічну базу, контрольовану собівартість та стабільний рівень рентабельності.

Основна частка витрат припадає на сировину, і саме м'ясо нутрії формує найбільшу вартісну складову собівартості одиниці продукції. Незважаючи на відносно високу закупівельну ціну, воно формує значну додану вартість кінцевого продукту, що дозволяє позиціонувати січені напівфабрикати як продукцію підвищеної харчової цінності та конкурентну на ринку функціональних виробів. Інші компоненти рецептури становлять менший відсоток витрат, що сприяє стабільності витратної частини.

Аналіз виробничої програми показав, що річний обсяг 100 т є оптимальним та реалістичним для підприємства з обраною кількістю персоналу та сучасним рівнем механізації. Виробництво ґрунтується на ефективному фонді робочого часу, що забезпечує стабільний добовий випуск продукції та рівномірне завантаження обладнання. Обраний режим функціонування цеху дозволяє уникати пікових перевантажень і підтримувати сталість технологічних процесів, що особливо важливо при роботі з охолодженою та м'ясною сировиною.

У процесі визначення потреби в робочій силі встановлено, що оптимальна структура персоналу становить 11 осіб. Така чисельність забезпечує

безперебійність виробничого циклу, відповідність трудовим нормам та раціональне використання фонду заробітної плати. Штат є збалансованим і не містить надлишкових адміністративних посад, що дозволяє утримувати загальні витрати на оплату праці на адекватному рівні.

Суттєвою часткою загальновиробничих витрат є амортизація обладнання та будівель. Це пояснюється специфікою м'ясопереробного виробництва, де необхідне використання дорогої техніки, холодильного устаткування та спеціалізованих приміщень. Проте ці витрати є довгостроковими інвестиціями, що забезпечують стабільність технологічних умов та безпечність продукції.

Підрахована повна собівартість та прогнозована відпускна ціна підтвердили, що виробництво січених напівфабрикатів характеризується стійким рівнем рентабельності, близьким до 20 %. За результатами розрахунків, річний прибуток перевищує декілька мільйонів гривень, що створює сприятливі умови для розвитку підприємства. Чистий прибуток дає змогу сформувати фінансову подушку, інвестувати у модернізацію та розглядати можливість розширення асортименту. Окремо варто зазначити, що термін окупності інвестицій становить орієнтовно три роки, що є позитивним показником для малого й середнього бізнесу у сфері харчових технологій.

ВИСНОВКИ

У виконаній кваліфікаційній роботі всебічно досліджено можливість створення січених м'ясних напівфабрикатів на основі м'яса нутрії та встановлено їх наукове, технологічне й економічне обґрунтування. Отримані результати дозволяють сформулювати такі узагальнення.

На першому етапі проаналізовано сучасний стан виробництва м'ясних продуктів, тенденції розвитку ринку напівфабрикатів та наукові підходи до використання нетрадиційних видів сировини. Огляд літератури підтвердив, що м'ясо нутрії є перспективною основою для створення продуктів підвищеної харчової цінності завдяки природному вмісту легкозасвоюваного білка, низькій жирності та збалансованому складу мікронутрієнтів. Результати аналізу свідчать про актуальність розширення асортименту напівфабрикатів, зокрема за рахунок альтернативних видів м'ясної сировини.

У другому розділі визначено об'єкти досліджень, коротко охарактеризовано застосовані методики та обґрунтовано вибір інгредієнтів. Використані методи відповідають чинним стандартам і забезпечують достовірність отриманих даних. Запропонований комплекс показників дав змогу оцінити якість як сировини, так і готових напівфабрикатів за ключовими фізико-хімічними, мікробіологічними й органолептичними критеріями.

У третьому розділі представлено результати експериментів, на основі яких сформовано оптимальну рецептуру та технологію виробництва заморожених січених напівфабрикатів. Досліджено вплив інгредієнтів на структурно-механічні властивості фаршу, визначено режими оброблення та заморожування. Отримані показники підтверджують формування стабільної структури та добрі кулінарні властивості виробів, що дозволяє розглядати їх як якісний продукт для масового споживання.

У четвертому розділі розглянуто вимоги охорони праці та безпечного виконання виробничих процесів. Окреслено основні ризики, притаманні обробленню м'ясної сировини та роботі з технологічним обладнанням, наведено заходи для їх мінімізації. Викладена система організації безпеки відповідає чинному законодавству й може бути адаптована для реального виробництва.

У п'ятому розділі здійснено техніко-економічне обґрунтування впровадження розроблених напівфабрикатів. Проведено розрахунок річного фонду часу, витрат на сировину, енергоресурси, оплату праці, амортизацію обладнання та інших статей собівартості. Отримані результати свідчать, що за планового обсягу 100 т/рік виробництво є рентабельним, а термін окупності підприємства залишається прийнятним для малих та середніх переробних цехів. Економічні показники підтверджують перспективність комерційного використання продукції.

Узагальнюючи проведену роботу, можна стверджувати, що розроблена технологія січених напівфабрикатів з м'яса нутрії є науково обґрунтованою, технологічно здійсненою та економічно доцільною. Застосування такої сировини розширює можливості м'ясопереробної галузі, сприяє диверсифікації асортименту та забезпечує населення харчовими продуктами підвищеної поживної цінності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Іванов І.І. Нутрієводство: біологія та технологія утримання. Київ: Урожай, 2015. 240 с.
2. Петров В.П. Продуктивність нутрій та якість м'яса. Харків: ХНАУ, 2016. 180 с.
3. Сидоренко О.М. Харчова цінність нетрадиційних видів м'ясної сировини. Київ: НУХТ, 2018. 220 с.
4. Коваленко Л.В. Амінокислотний та жирнокислотний склад м'яса дрібних хутрових тварин. Вісник аграрної науки. 2019. № 4. С. 45–52.
5. Kim S., Lee J. Nutritional characteristics of nutria meat compared with conventional meats. Meat Science. 2017. Vol. 132. P. 45–51.
6. Мельник Р.Г. Стан та перспективи розвитку нутрієводства в Україні. Тваринництво України. 2020. № 2. С. 32–38.
7. Gómez G., Carabús A., García M. et al. Carcass characteristics and meat yield of nutria (*Myocastor coypus*). Small Ruminant Research. 2016. Vol. 144. P. 120–126.
8. Дубініна Н.В. Технологія м'ясних напівфабрикатів. Київ: Центр учбової літератури, 2014. 312 с.
9. Fennema O. Food Chemistry. 4th ed. New York: CRC Press, 2017. 1150 p.
10. Державна служба статистики України. Сільське господарство України 2023: статистичний збірник. Київ: Держстат, 2024. 356 с.
11. Державна служба статистики України. Промисловість України 2023: статистичний збірник. Київ: Держстат, 2024. 280 с.
12. Міністерство аграрної політики та продовольства України. Стан та перспективи розвитку ринку м'яса і м'ясопродуктів в Україні: аналітична доповідь. Київ, 2023. 52 с.
13. Інститут аграрної економіки НААН України. Агропродовольчий ринок України: тенденції, ціни, прогноз. Київ: ННЦ «ІАЕ», 2022. 148 с.
14. Квартальнов О.О., Петренко Л.В. Економічна ефективність виробництва м'ясних напівфабрикатів в умовах ринкової кон'юнктури. Економіка харчової промисловості. 2021. № 2. С. 18–25.

15. Бабич М.М., Зінченко Т.В. Економіка, організація і планування діяльності підприємств харчової промисловості. Київ: Центр учбової літератури, 2020. 432 с.

16. FAO. Meat Market Review 2023. Rome: FAO, 2023. 88 p.

17. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 № 2694-ХІІ. Відомості Верховної Ради України.

18. Кодекс законів про працю України: Закон України від 10.12.1971 № 322-VІІІ.

19. Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування: Закон України від 23.09.1999 № 1105-XIV.

20. Правила охорони праці на підприємствах харчової промисловості: НПАОП 15.0-1.01-15. Київ: Держпраці, 2015. 64 с.

21. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до організацій харчового ланцюга. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. 40 с.

22. Типове положення про порядок проведення навчання і інструктажів з питань охорони праці: НПАОП 0.00-4.12-05. Київ: Держгірпромнагляд, 2005. 32 с.

23. Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій: Наказ МОЗ України № 280 від 23.07.2002.

24. ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 24 с.

25. ДСТУ ISO 6658:2005. Аналіз сенсорний. Методологія. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 44 с.

26. ДСТУ ISO 13299:2016. Аналіз сенсорний. Методологія загального профілю смаку. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 38 с.

27. ДСТУ ISO 1442:2005. М'ясо та м'ясні продукти. Визначення вмісту вологи. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 12 с.

28. ДСТУ ISO 1444:2005. М'ясо та м'ясні продукти. Визначення вмісту жиру. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 10 с.

29. ДСТУ ISO 2917:2005. М'ясо та м'ясні продукти. Вимірювання рН. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 14 с.

30. ДСТУ ISO 937:2005. М'ясо та м'ясні продукти. Визначення вмісту азоту. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 12 с.

31. ДСТУ ISO 1443:2005. М'ясо та м'ясні продукти. Визначення вмісту загальної золи. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 10 с.

32. ДСТУ ISO 936:2008. М'ясо та м'ясні продукти. Визначення вмісту загальної золи у високотемпературному режимі. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 10 с.

33. ДСТУ 8719:2017. М'ясо. Методи відбору проб. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 16 с.