

«Допущено до захисту»
Протокол засідання кафедри
№ 6 від «20» січня 2025р.
Зав.кафедри ХТГРС
д.т.н., професор *Прісс* Олеся Прісс

Запоріжжя, 2025р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет агротехнологій та екології
Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти Магістр
Галузь знань 18 «Виробництво та технології»
(шифр і назва)

Спеціальність 181 «Харчові технології»
(шифр і назва)

Освітня програма «Індустрія здорового харчування»
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри ХТГРС
д.т.н., професор Прісс Олеся Прісс
(підпис)(ініціали та прізвище)

« 11 » жовтня 2024 р

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

СТУДЕНТУ
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи **«Удосконалення технології низькотемпературного зберігання м'яса».**

керівник роботи д.с.-г.н., професор Олена Данченко
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 10 » 10 2024 р. № 479-С

2. Строк подання студентом роботи « 28 » січня 2025 р.
3. Вихідні дані до роботи технологія виробництва соусів
4. Перелік питань, які потрібно розробити вступ, аналітичний огляд літератури : стан та перспективи , характеристика сировини, використання; об'єкти, методика та умови проведення досліджень; результати досліджень та їх узагальнення, технологічна частина, економічні показники, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки, список літературних джерел.

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Михайло Зоря, к.т.н., доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки	11.10.2024	Зоря

6. Дата видачі завдання

11.10.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Вступ	жовтень	Данченко
Аналітичний огляд літератури	жовтень	Данченко
Об'єкти, методика та умови проведення досліджень	жовтень	Данченко
Результати досліджень та їх узагальнення	листопад	Данченко
Технологічна частина	листопад	Данченко
Економічні розрахунки	грудень	Данченко
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	грудень	Зоря
Висновки	січень	Данченко
Список використаної літератури	січень	Данченко

Студент

Тригуб
(підпис)

Назарій Тригуб
(ініціали та прізвище)

Керівник роботи **Данченко**
(підпис)

Олена Данченко
(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Тригуб Н.Є. Удосконалення технології низькотемпературного зберігання м'яса – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський ДАТУ імені Дмитра Моторного, 2025.

Текст викладено на 85 сторінках, містить 6 розділів, 14 таблиць, 3 рисунка, 37 літературних джерел.

У вступі розкрита актуальність теми, сформульовані мета і завдання дослідження. Проведено огляд науково-технічної літератури щодо сучасних методів низькотемпературного зберігання м'яса, аналіз механізмів псування м'яса, а також інноваційних підходів до його збереження. В роботі наведено схему дослідів, охарактеризовано об'єкти, матеріали досліджень та методику лабораторних аналізів.

У третьому розділі виконано дослідження впливу температурних режимів і способів пакування на якість м'яса, проведено порівняльний аналіз хімічного складу продукту до та після зберігання. Розроблено оптимальні рекомендації щодо низькотемпературного зберігання м'яса.

Технологічна частина роботи включає розробку принципової технологічної схеми зберігання, опис апаратурного забезпечення, впровадження інноваційних підходів для покращення процесу зберігання. У п'ятому розділі проаналізовано економічні показники удосконаленої технології.

У розділі з охорони праці висвітлено заходи для забезпечення безпеки під час роботи з обладнанням та план дій у разі надзвичайних ситуацій.

Ключові слова: низькотемпературне зберігання, якість м'яса, пакування, інноваційні технології, економічна ефективність.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ТВА	Тест тіобарбітурової кислоти (визначення продуктів окислення жирів).
МАР	Модифіковане газове середовище (спосіб пакування продуктів у контрольованій атмосфері).
RH	Відносна вологість (показник вологості середовища, в якому зберігається м'ясо).
CO ₂	Вуглекислий газ (компонент модифікованого газового середовища).
O ₂	Кисень (компонент атмосфери, що впливає на процеси окислення).
НАССР	Аналіз ризиків і контроль критичних точок (система управління безпекою харчових продуктів).
CFU	Колонієутворюючі одиниці (використовується для визначення чисельності мікроорганізмів).
pH	Водневий показник (рівень кислотності середовища).
АТР	Аденозинтрифосфат (біохімічний показник енергетичного обміну в клітинах).

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	
.....	10
1.1 Огляд існуючих методів низькотемпературного зберігання м'яса.....	10
1.2 Інноваційні технології та їх порівняльний аналіз.....	13
1.3 Вивчення механізмів псування м'яса: фізико-хімічні та біохімічні аспекти.....	18
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1 Програма досліджень.....	23
2.2 Схема дослідів.....	24
2.3 Об'єкти та матеріали досліджень.....	26
2.4 Методика проведення лабораторних досліджень.....	28
2.5 Умови проведення експерименту.....	31
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ	35
3.1 Вплив різних температурних режимів на якість м'яса.....	35
3.2 Аналіз хімічного складу м'яса до та після зберігання.....	43
3.3 Оцінка ефективності розробленої технології зберігання.....	51
РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	59
4.1 Розробка принципової технологічної схеми зберігання м'яса.....	59
4.2 Опис апаратурного забезпечення та умов реалізації технології.....	61
4.3 Впровадження інноваційних підходів для удосконалення зберігання.....	65
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ	
.....	70
5.1 Розрахунок вартості реалізації технології.....	70
5.2 Економічна ефективність удосконалення процесу зберігання.....	71
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	73
6.1 Аналіз вимог безпеки у роботі з обладнанням.....	73

6.2 Заходи з поліпшення умов праці.....	75
6.3 План дій у разі надзвичайних ситуацій.....	77
ВИСНОВКИ.....	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	82

ВСТУП

Забезпечення тривалого зберігання м'яса при збереженні його якості та безпечності є одним із ключових завдань харчової промисловості. З розвитком сучасних технологій низькотемпературного зберігання споживачі очікують продукти, що відповідають високим стандартам безпечності та зберігають свої органолептичні й поживні властивості протягом тривалого часу. Удосконалення існуючих технологій та розробка нових методів низькотемпературного зберігання сприяють мінімізації втрат, покращенню якості продукції та економічній ефективності підприємств.

Актуальність теми дослідження зумовлена потребою в розробці ефективних методів зберігання м'яса, що дозволять мінімізувати псування, зберегти органолептичні характеристики продукту та зменшити витрати на енергоспоживання. Незважаючи на значний розвиток технологій, існують проблеми, пов'язані з біохімічними змінами у структурі м'яса під час зберігання, які впливають на якість продукту. Дослідження механізмів псування м'яса та оптимальних умов його зберігання є важливим напрямом для вдосконалення технологій у цій галузі.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Робота виконана в рамках реалізації загальних наукових завдань, пов'язаних із дослідженням технологій зберігання харчових продуктів. Тема роботи узгоджується з планами розвитку харчової промисловості та інноваційних підходів до забезпечення якості та безпечності продуктів харчування.

Мета дослідження полягає у вдосконаленні технології низькотемпературного зберігання м'яса шляхом вивчення механізмів псування, аналізу умов зберігання та розробки рекомендацій щодо оптимізації процесів зберігання.

Завдання дослідження

1. Провести аналітичний огляд сучасних методів низькотемпературного зберігання м'яса.
2. Вивчити механізми псування м'яса та їх вплив на якість продукту.
3. Розробити технологічну схему низькотемпературного зберігання м'яса.
4. Провести лабораторні дослідження для визначення оптимальних параметрів зберігання.
5. Оцінити економічну ефективність удосконаленої технології.

Об'єкт дослідження – процес низькотемпературного зберігання м'яса тваринного походження, зокрема яловичини, свинини та птиці, який здійснюється за різних температурних режимів, рівнів вологості та складу газового середовища.

Предмет дослідження – вплив параметрів низькотемпературного зберігання (температура, вологість, склад газової атмосфери) на якість м'яса, його органолептичні, біохімічні та фізико-хімічні властивості, а також механізми псування м'яса в процесі зберігання.

Методи дослідження. У роботі використані загальнонаукові методи аналізу та синтезу, фізико-хімічні методи для дослідження складу та якості м'яса, експериментальні методи для оцінки впливу умов зберігання на якість продукту, а також методи статистичного аналізу для узагальнення результатів.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у встановленні впливу основних параметрів (температури, вологості, складу газового середовища) на якість м'яса під час зберігання та розробці рекомендацій щодо їх оптимізації. Вдосконалена технологія низькотемпературного зберігання дозволяє значно покращити органолептичні показники продукту, подовжити його термін зберігання та зменшити втрати якості. Таким чином, результати дослідження можуть бути використані в харчовій промисловості для підвищення якості продукції та ефективності технологічних процесів зберігання.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Огляд існуючих методів низькотемпературного зберігання м'яса

Традиційні методи зберігання м'яса, такі як холодильне зберігання при температурі від 0°C до +4°C та заморожування при температурах нижче -18°C, є найбільш поширеними і широко використовуваними у харчовій промисловості. Їх ефективність обумовлена здатністю контролювати мікробіологічну активність, фізико-хімічні процеси та інші фактори, які впливають на якість м'яса протягом його зберігання.

Холодильне зберігання при температурах від 0°C до +4°C застосовується для короткострокового зберігання свіжого м'яса. За цих умов мікробіологічна активність значно сповільнюється, що дозволяє зберігати м'ясо впродовж декількох днів без суттєвих втрат його якості. Проте навіть при таких температурних умовах тривають біохімічні процеси, зокрема окислення жирів та автолітичні зміни, які впливають на органолептичні властивості м'яса, такі як колір, смак і текстура. Згідно з даними наукових досліджень, основним фактором, який обмежує тривалість холодильного зберігання, є розвиток псувної мікрофлори, що може призвести до появи неприємного запаху та зміни кольору м'яса. Ще одним важливим аспектом є вплив відносної вологості повітря: при надмірно високій вологості може утворюватися конденсат, який сприяє росту бактерій, а при надто низькій вологості м'ясо втрачає вологу, що призводить до його пересихання [5].

Заморожування є більш довготривалим методом зберігання м'яса, який дозволяє зберегти його якість на період від декількох місяців до року, залежно від температури та умов зберігання. Заморожування при температурах нижче -18°C повністю зупиняє розвиток більшості мікроорганізмів і значно сповільнює всі біохімічні процеси. Однак слід зазначити, що цей метод не є повністю безпечним для органолептичних властивостей м'яса. Одним із основних недоліків є

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Програма досліджень

Програма досліджень спрямована на проведення експериментів, які дозволяють вивчити вплив температури та методів пакування на якість м'ясних продуктів. Основна мета програми полягає у визначенні оптимальних умов зберігання, що забезпечують тривале збереження органолептичних властивостей, хімічного складу та мікробіологічної стабільності м'яса.

Дослідження включають комплексний підхід, який охоплює різноманітні аспекти якості м'яса. Для цього проводиться серія контрольованих експериментів, у яких вивчаються параметри, такі як температура зберігання (-1°C , 0°C та $+4^{\circ}\text{C}$), методи пакування (вакуумне пакування, модифіковане газове середовище та традиційне охолодження) та їхній вплив на якість продукту. Зокрема, програма досліджень зосереджується на аналізі органолептичних змін, включаючи колір, запах, текстуру та соковитість м'яса [27].

У програмі застосовуються сучасні аналітичні методи для вивчення біохімічних процесів, які відбуваються у м'ясі під час зберігання. Зокрема, проводиться аналіз рівня окислення жирів за допомогою тесту на пероксидне число, а також визначення деградації білків через аналіз летких азотистих сполук. Крім цього, досліджується мікробіологічна стабільність продукту шляхом кількісного аналізу розвитку мікрофлори, включаючи псувні та патогенні бактерії.

Програма також передбачає оцінку ефективності різних методів пакування, зокрема вакуумного та модифікованого газового середовища, у порівнянні з традиційним охолодженням. Досліджується їхній вплив на збереження кольору, текстури та запаху м'яса протягом тривалого зберігання. Окремо аналізуються терміни придатності м'яса в кожному з умов зберігання, щоб визначити оптимальні параметри для подовження якості та стабільності продукту.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

3.1 Вплив різних температурних режимів на якість м'яса

Порівняльний аналіз змін текстури та соковитості м'яса (свинини та яловичини) при температурах -1°C , 0°C та $+4^{\circ}\text{C}$ дає змогу оцінити, як різні температурні режими впливають на якість цих двох видів м'яса. Враховуючи специфіку їхнього складу та структури, зміни у текстурі та соковитості відбуваються по-різному, що пов'язано з вмістом жиру, білків та вологості в кожному виді м'яса.

Свинина, яка характеризується високим вмістом жиру, демонструє кращі результати збереження текстури при температурі -1°C . За таких умов активність ферментів і мікрофлори мінімізується, що дозволяє уникнути значного руйнування білкових волокон і деградації жирових компонентів. При температурі 0°C свинина зберігає свої органолептичні властивості досить добре, однак із збільшенням терміну зберігання може спостерігатися деяке зниження еластичності текстури. Температура $+4^{\circ}\text{C}$ спричиняє найбільші втрати текстури свинини через активізацію ферментативних процесів і часткову деградацію жиру, що призводить до розпаду структури м'язової тканини [18].

Яловичина, яка має щільнішу структуру м'язових волокон та нижчий вміст жиру, демонструє іншу динаміку змін. За температури -1°C її текстура залишається практично незмінною, оскільки вода в клітинах перебуває у зв'язаному стані, а деградація білкових волокон мінімальна. При температурі 0°C яловичина також зберігає свою текстуру, хоча незначна втрата соковитості може бути зафіксована через природне випаровування вологи з поверхні м'яса. Температура $+4^{\circ}\text{C}$ спричиняє помітне зниження щільності м'язової тканини, що супроводжується частковою втратою структурної цілісності білків і виділенням більшої кількості вільної води [15].

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розробка принципової технологічної схеми зберігання м'яса

Основні етапи технологічного процесу зберігання м'яса, зокрема свинини та яловичини, включають приймання, підготовку до пакування, охолодження, процес пакування (вакуумне або у модифікованому газовому середовищі) та зберігання в контрольованих умовах. Кожен з етапів відіграє ключову роль у забезпеченні стабільності якості продукту та зменшенні втрат.

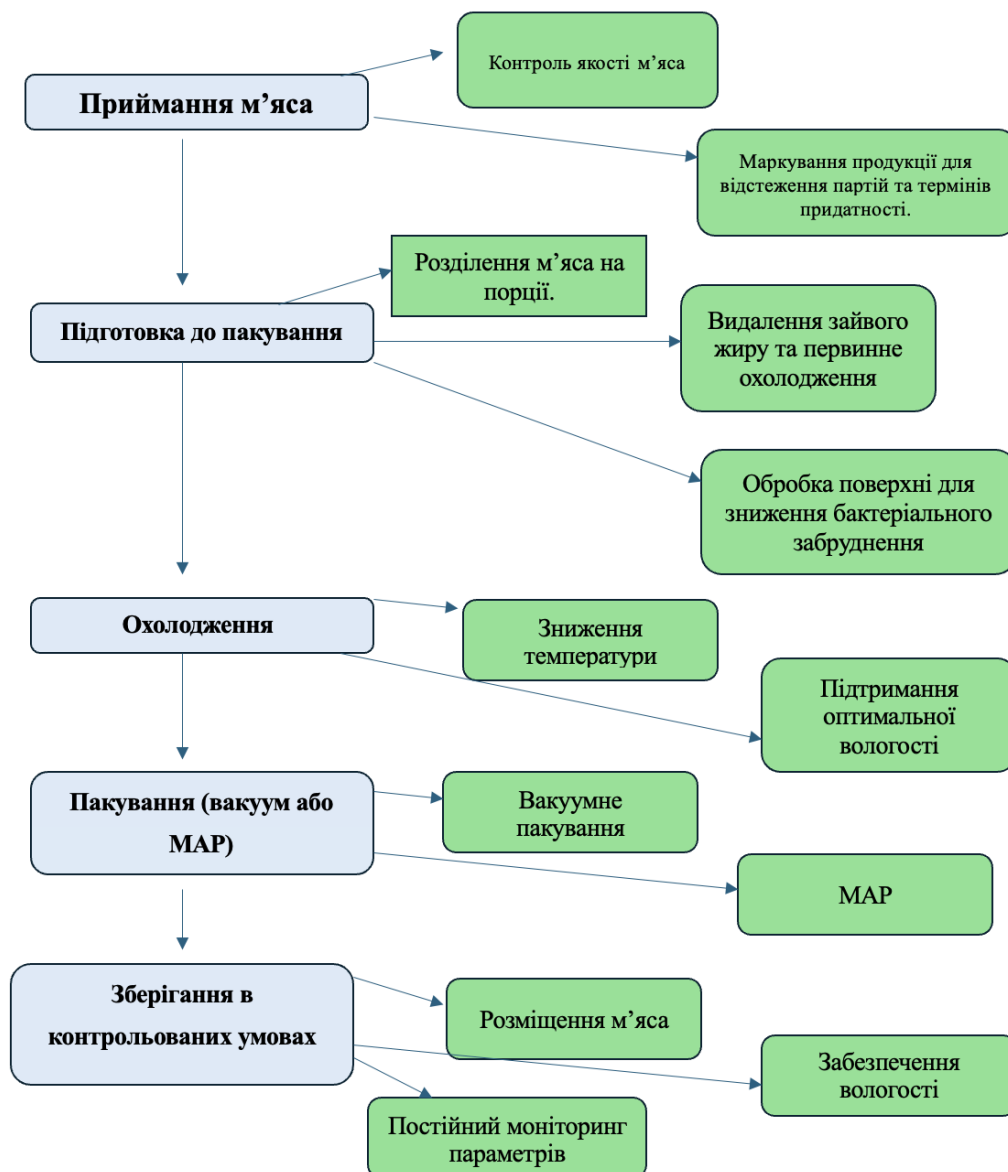


Рис. 3 Блок-схема зберігання м'яса

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

5.1 Розрахунок вартості реалізації технології

1. Вартість пакувального обладнання

Для впровадження технології вакуумного пакування та пакування у модифікованому газовому середовищі (МАР) необхідно придбати пакувальні машини.

- Вакуумна пакувальна машина: 250 000 грн
- Машина для МАР з дозуванням газу: 400 000 грн

Загальна вартість обладнання: 650 000 грн.

2. Вартість пакувальних матеріалів

Середня вартість пакувальної плівки для вакуумного пакування становить 5 грн на одиницю продукції. Для МАР використовуються більш складні багатошарові плівки за ціною 8 грн на одиницю продукції.

- Обсяг продукції: 10 000 кг м'яса на місяць
- Частка продукції у вакуумному пакуванні: 60% (6000 кг)
- Частка продукції у МАР: 40% (4000 кг)

Розрахунок вартості пакувальних матеріалів:

- Вакуумне пакування: $6000 \text{ од} \times 5 \text{ грн} = 30\,000 \text{ грн/місяць}$
- МАР: $4000 \text{ од} \times 8 \text{ грн} = 32\,000 \text{ грн/місяць}$

Загальна вартість пакувальних матеріалів: 62 000 грн/місяць.

3. Енергетичні витрати

Витрати на електроенергію для холодильного обладнання з підтриманням температури -1°C , 0°C та $+4^{\circ}\text{C}$:

- Середнє споживання холодильних систем: 3000 кВт/год на місяць
- Тариф на електроенергію: 3 грн за кВт/год

Загальні витрати на електроенергію: $3000 \text{ кВт} \times 3 \text{ грн} = 9000 \text{ грн/місяць}$.

4. Витрати на технічне обслуговування обладнання

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Аналіз вимог безпеки у роботі з обладнанням

Систематичне технічне обслуговування пакувальних і холодильних машин є ключовим аспектом забезпечення їх надійної та безперебійної роботи, що необхідна для ефективного зберігання м'яса. Така процедура включає регулярну перевірку основних вузлів і механізмів, своєчасну заміну зношених деталей та діагностику всіх компонентів обладнання. Це дозволяє уникнути несправностей, які можуть призвести до порушень виробничого процесу або виникнення аварійних ситуацій.

Пакувальні машини, які використовуються для створення вакууму чи модифікованого газового середовища (МАР), потребують постійного контролю за станом ущільнювачів, вакуумних систем та механізмів дозування газів. Будь-які несправності, наприклад, пошкодження ущільнювальних матеріалів або збій у роботі вакуумної системи, можуть негативно вплинути на герметичність упаковок. Це, у свою чергу, знижує якість продукції та скорочує її термін придатності.

Холодильні установки, які забезпечують стабільний температурний режим (-1°C , 0°C , $+4^{\circ}\text{C}$), також мають регулярно перевірятися. Основна увага приділяється роботі компресорів, систем охолодження та датчиків температури, щоб уникнути збоїв, які можуть порушити стабільність умов зберігання. Навіть короткочасні коливання температури здатні викликати погіршення стану продукції через активізацію мікроорганізмів. Перевірка вентиляційних систем також є важливим кроком, оскільки це дозволяє запобігти утворенню конденсату, який може впливати на якість м'яса та ефективність роботи обладнання [11].

Крім того, обслуговування включає налаштування та калібрування сенсорів і автоматизованих систем контролю, які відстежують ключові параметри пакування та зберігання. Такі системи забезпечують точний

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дозволило оцінити сучасні підходи до низькотемпературного зберігання м'яса, дослідити механізми його псування та запропонувати нові технологічні рішення для підвищення ефективності процесу. Аналіз існуючих методів, таких як охолодження та заморожування, виявив їх ключові переваги та недоліки, а також підкреслив перспективність інноваційних технологій, зокрема вакуумного пакування та модифікованого газового середовища (МАР), які демонструють високий потенціал для подовження терміну придатності продукції. Вивчення фізико-хімічних і біохімічних процесів псування м'яса дозволило глибше зрозуміти вплив температурного режиму та пакувальних технологій на якість продукту.

Програма досліджень охоплювала ключові аспекти аналізу температурного режиму, методів пакування та змін у хімічному складі м'яса під час зберігання. Лабораторні експерименти в контрольованих умовах дали змогу отримати репрезентативні дані про якість продукції за різних умов. Дослідження впливу температурних режимів (-1°C , 0°C , $+4^{\circ}\text{C}$) виявило, що вони суттєво впливають на текстуру, колір, хімічний склад і термін придатності м'яса. Технології вакуумного пакування та МАР забезпечують зниження швидкості окислення жирів, деградації білків і розвитку мікрофлори, що позитивно позначається на загальних якісних характеристиках продукції.

Розроблена технологічна схема зберігання враховує всі етапи виробничого процесу, включаючи приймання, підготовку до пакування, пакування та зберігання в контрольованих умовах. Запропоноване апаратурне забезпечення та впровадження інновацій, таких як автоматизація виробничих процесів і використання інтегрованих систем моніторингу, дозволяють забезпечити стабільність параметрів зберігання.

Економічні розрахунки підтвердили доцільність впровадження розробленої технології. Оптимізація процесів зменшує втрати продукції, підвищує якість та подовжує термін придатності, що компенсує початкові

інвестиції та сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємства. Вартість реалізації технології окупається завдяки зниженню витрат на зберігання та мінімізації відсотка списання продукції.

Безпека праці та заходи в умовах надзвичайних ситуацій є невід'ємною складовою реалізації запропонованих рішень. Запропоновані заходи охоплюють впровадження протипожежних систем, аварійного освітлення та розробку плану дій для забезпечення безпечної роботи працівників. Систематичний підхід до поліпшення умов праці, а також створення чітких алгоритмів дій у разі небезпеки гарантують високий рівень захищеності персоналу.

Результати дослідження доводять, що впровадження удосконаленої технології зберігання м'яса не лише покращує якісні показники продукції, але й є економічно вигідним рішенням для харчової промисловості. Запропоновані рішення можуть бути використані для підвищення ефективності виробничих процесів та зміцнення позицій підприємств на ринку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баль-Прилипко Л. В. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса: Підручник. – Київ, 2010. – 469 с.
2. Бал-Прилипко, Л., Янчева, М., Паська, М., Рябовол, М., Ніколаєнко, М., Ізраєлян, В., Пилипчук, О., Тверезовська, Н., Кушнір, Ю., & Назаренко, М. (2022). Дослідження інтенсифікації технологічних параметрів процесу виробництва ковбасних виробів. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 16, 27-41. <https://doi.org/10.5219/1712>.
3. Баль-Прилипко, Л.В., Пати́ка, Н.В., Леонова, Б.І., Старкова, Е.Р., & Брона, А.І. (2016). Тенденції, досягнення та перспективи розвитку біотехнологій у харчовій промисловості. *Мікробіологічний журнал*, 78(3), 99-111. <https://doi.org/10.15407/microbiolj78.03.099>.
4. Будник, Н. В., & Лукаш, А. Ю. (2021). "Обґрунтування доцільності виробництва морозива з рослинного молока". У *Матеріалах Всеукраїнської науково-практичної конференції «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових виробництв»*, 12–15. <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/8761/zbirnyktezkonferenciyi2112.pdf>
5. Віннікова Л. Г. Теорія і практика переробки м'яса. – Одеса: СМІЛ, 2000. – 176 с.
6. Власенко В. В., Береза І. Г., Машкін М. І. Технологія продуктів забою тварин. – Вінниця: Віноблдрукарня, 1999. – 448 с.
7. Власенко В. В., Серєда Л. П., Бандура В. М. Технологія переробки птиці. – Вінниця, 1997. – 210 с.
8. Гончаров Г. І. Технологія первинної переробки худоби і продуктів забою: Навчальний посібник. – Київ: НУХТ, 2003. – 160 с. <https://core.ac.uk/download/pdf/32617596.pdf>
9. Домарецький В. А., Остапчук М. В., Українець А. І. Технологія харчових продуктів. – Київ: НУХТ, 2003. – 372 с.

10. ДСТУ 4823.2:2007 “М'ясні продукти. Органолептична оцінка показників якості”. (2009). Київ: Державний стандарт України. Отримано з http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=83084.
11. ДСТУ 7050:2009 “М'ясні консерви. Печінкові паштети. Загальні технічні умови”. (2010). Київ: Державний стандарт України. Отримано з http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=87123.
12. ДСТУ 7963:2015 “Харчові продукти. Підготовка проб для мікробіологічного аналізу”. (2017). Київ: Державний стандарт України. Отримано з http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=80966.
13. ДСТУ 7992:2015 “М'ясо та м'ясна сировина. Методи відбору проб та органолептична оцінка свіжості”. (2017). Київ: Державний стандарт України. Отримано з http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=81075.
14. ДСТУ 8380:2015 “М'ясо та м'ясні продукти. Метод вимірювання масової частки жиру”. (2017). Київ: Державний стандарт України. Отримано з http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=71564.
15. ДСТУ 8446:2015 “Харчові продукти. Методи визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів”. (2017). Київ: Державний стандарт України. Отримано з http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=84583.
16. ДСТУ ISO 2917-2001. “М'ясо та м'ясні продукти. Визначення рН (контрольний метод)”. (2003). Київ: Державний стандарт України. Отримано з http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=89528.
17. Кіт, А. А., Михайлютенко, С. М., Кручиненко, О. В., Євстаф'єва, В. О., Мельничук, В. В. (2019) Мікробіологічні показники м'ясопродуктів та м'яса під час ярмаркових заходів у м. Києві <https://journals.pdau.edu.ua/visnyk/article/view/1162>
18. Коваль О. А. Технологія забою та первинної переробки тварин. — Київ: Основа, 2002. — 144 с. <https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/%D0%9F%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%A2%D0%B5%D1%85%>

D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F%20%D0%BF
%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%96%D0%B2%20
%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%8E%20%D1%82%D0%B2%D0%B0
%D1%80%D0%B8%D0%BD.pdf

19. Ковальчук Т. М., Ковальчук Л. П. Удосконалення технології зберігання замороженого м'яса птиці. URL: <https://journals.uran.ua/eejet/article/download/54656/52492>.

20. Кривцова, М. В., & Сікура, А. О. (2022). "Санітарна мікробіологія: Навчально-методичний посібник". Ужгород: ДВНЗ "Ужгородський національний університет".
<https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/57011/1/%D0%A1%D0%B0%D0%B%D1%96%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%BD%D0%B0%20%D0%BC%D1%96%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F.pdf>

21. Кравців, Р. Й., Вербицький, П. І., & Остап'юк, Ю. І. (2002). "Ветеринарно-санітарний контроль на підприємствах м'ясної промисловості: Навчальний посібник". Львів: Галицька видавнича спілка.
https://lib.mnau.edu.ua/info5/2021/Bezpeka_charch_2021.pdf

22. Крайдт, М., & Фішер, М. (2019). Блокчейн та інші алгоритми – алгоритмічне відстеження походження харчових продуктів. *Food Control*, 105, 45-51. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2019.05.019>.

23. Маньковський А. Я., Скалецька Л. Ф., Подпрятков Г. І. Технологія переробки сільськогосподарської продукції. – Ніжин: ВКП «Аспект», 1999. – 384 с.
<https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/5075/1/tekhnologii%20zberihannia%20i%20pererobky.pdf>

24. Мельник, М. В., & Козловська, Г. В. (2019). "Мікробіологія м'яса та м'ясних продуктів: Методичні вказівки до лабораторних занять". Київ: НУБіП України. https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u226/rnp_mb_myaso_z_2019_0.pdf

25. Пабат В. О., Маньковський А. Я. Технологія продуктів забою тварин. – Київ: ТОВ «Оріон», 2000. – 361 с.
<https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u104/%D0%9F%D1%96%D0%B4%D1%80%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%B8%D0%BA%20%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%96%D0%B2%20%D0%B7%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%8E%20%D1%82%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD.pdf>
26. Пешук Л. В., Янчева М. О. Технологія м'ясопродуктів із нетрадиційної м'ясної сировини. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/jspui/bitstream/123456789/406/1/Pt_2018_2_6.pdf.
27. Рубан Ю. Д., Борщ О. В., Сирота О. Г., Хоменко М. П. Скотарство і технологія виробництва та переробки молока і яловичини. – Київ: Мета, 2003. – 368 с. <http://socrates.vsau.org/b04213/html/cards/getfile.php/14914.pdf>
28. В. А. Гніщевич харчові технології. Технологія продуктів тваринного походження
http://elibrary.donnuet.edu.ua/2575/1/%D0%A5%D0%A2_%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%96%D0%B2%20%D1%82%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BF%D0%BE%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F.pdf
29. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва / Б. Л. Флауменбаум, А. Т. Безусов, В. М. Сторожук, Г. П. Хомич. – Одеса: Техінформ, 2006. – 400 с.
<https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/123456789/20429/5/Fizhimbiolosnkonsvyr.pdf>
30. Інноваційні технології м'ясних продуктів. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/5044/1/OK_InTechn.pdf.

31. Інноваційні технології переробки продукції тваринництва. URL: <https://dspace.mnau.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3747/1/Innovatsiini%20tekhno%20lohii%20pererobky%20produksii%20tvarynnytstva.pdf>.
32. Суха, глибока заморозка м'яса – оптимальні температури та способи. URL: https://vektorlux.com/service?tlfblog_id=42.
33. Сучасні методи та способи зберігання, консервування м'яса та м'ясних продуктів. URL: <https://buklib.net/books/36141/>.
34. Технологія консервування м'яса та м'ясних продуктів. URL: <https://buklib.net/books/34911/>.
35. Технологія холодильної обробки м'яса. URL: <https://buklib.net/books/36145/>.
36. Технологія шокової заморозки м'яса. URL: <https://friros.ua/tehnologiya-shokovoyi-zamorozki-m-yasa>.
37. Удосконалення технології заморожування. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/jspui/bitstream/123456789/24433/1/Aktualni_problemy_rozvytku_2011_1_103.pdf.
38. Удосконалення рецептурного складу посічених напівфабрикатів із м'яса птиці. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/jspui/bitstream/123456789/406/1/Pt_2018_2_6.pdf.
39. Rashid, N.J., & Khidhir, Z.K. (2021). [Impact of different storage temperatures on canned meat. Characteristics.](#) *Euphrates Journal of Agriculture Science*, 13(3), 28-37.
40. Riabovol, M., & Bal-Prylypko, L. (2021). Justification and development of sausage technology with health properties. *Animal Science and Food Technology*, 12(1), 39-47. <https://doi.org/10.31548/animal2021.01.039>.
41. Roșca, I., Rubțov, S., Sandulachi, L., & Ciobanu, C. (2018). Functional bakery products with added rosehip powder. *Meridian Engineering*, 1, 85-88.
42. Sabow, A.B. (2020). Carcass characteristics, physicochemical attributes, and fatty acid and amino acid compositions of meat obtained from different Japanese

quail strains. *Tropical Animal Health and Production*, 52(1), 131-140. <https://doi.org/10.1007/s11250-019-01991-2>.

43. SF MD 41213475-002:2019 “Company standard. Canned meat. Quail pate”.

44. Słowiński, M., Miazek, J., Dasiewicz, K., & Chmiel, M. (2021). The effect of the addition of fiber preparations on the color of medium-grounded pasteurized and sterilized model canned meat products. *Molecules*, 26(8), article number 2247. <https://doi.org/10.3390/molecules26082247>.

45. Stojanović, B., Vasilev, D., Stojanović, Z., Parunović, N., Janković, S., Stanojević, S., Balaban, M., & Antić, V. (2021). Determination of sensory properties and levels of trace elements during storage of canned meat products. *Journal of Food Processing and Preservation*, 45(3), article number 15278. <https://doi.org/10.1111/jfpp.15278>.

46. Umaraw, P., Munekata, P.E., Verma, A.K., Barba, F.J., Singh, V.P., Kumar, P., & Lorenzo, J.M. (2020). Edible films/coating with tailored properties for active packaging of meat, fish, and derived products. *Trends in Food Science & Technology*, 98, 10-24. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2020.01.032>.

47. Yu, P., Low, M.Y., & Zhou, W. (2018). Design of experiments and regression modeling in food flavor and sensory analysis: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 71, 202-215. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.11.013>.

48. Sofos, J. N. (2014). Safety of Food and Beverages: Meat and Meat Products. *Encyclopedia of Food Safety*, 268-279. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-378612-8.00282-1>.

49. Šopík, T., Lazárková, Z., Salek, R. N., Talár, J., Urevdorj, K., Buňková, L., Foltin, P., Jančová, P., Novotný, M., Gál, R., & Buňka, F. (2022). Changes in the Quality Attributes of Selected Long-Life Food at Four Different Temperatures Over Prolonged Storage. *Foods*, 11(14), 2004. <https://doi.org/10.3390/foods11142004>.