




МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність 181 «Харчові технології»

«Допускається до захисту»  
Завідувач кафедри  
безпеки та якості  
харчових продуктів, сировини  
і технологічних процесів,  
доцент  Чернюк С.В.  
«1» 12 2025 року

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА**  
**АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ НАПІВФАБРИКАТІВ**

Виконав: Рибалко Дмитро  
Валерійович   
Керівник: доцент  
Надточій В.М.   
Рецензент:

  
доц. Карімова С.В.

Я, Рибалко Дмитро Валерійович, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2025

## ЗМІСТ

ЗМІСТ .....	2
ЗАВДАННЯ .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
ВІДГУК КЕРІВНИКА .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
АНОТАЦІЯ.....	3
ANNOTATION .....	3
ВСТУП .....	4
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
РОЗДІЛ 2 МЕТОДОЛОГІЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ .....	22
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ .....	24
3.1 Вимоги до сировини та матеріалів .....	24
3.2 Продуктовий розрахунок.....	28
3.3 Апаратурно-технологічне забезпечення .....	30
3.4 Опис технології .....	32
РОЗДІЛ 4. КОНТРОЛЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКТУ, ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА .....	35
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....	43
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	45
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	47

**АНОТАЦІЯ**  
**«АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ**  
**НАПІВФАБРИКАТІВ»**

**Рибалко Дмитро Валерійович**

Кваліфікаційна робота присвячена аналізу та удосконаленню технології виробництва харчових напівфабрикатів. Дослідження охоплює різні етапи технологічного процесу, включаючи підбір сировини, оптимізацію режимів термічної обробки та механічної обробки продуктів, а також впровадження сучасного обладнання для підвищення якості та стабільності напівфабрикатів.

Актуальність роботи обумовлена потребою підвищення ефективності виробництва та поліпшення органолептичних характеристик продуктів при забезпеченні їх безпечності. У роботі приділено увагу впровадженню системи НАССР, технохімічному та мікробіологічному контролю на підприємстві, що дозволяє гарантувати якість сировини, додаткових компонентів та кінцевого продукту.

Результатом дослідження є пропозиції щодо удосконалення технології напівфабрикатів, які дозволяють підвищити їх харчову цінність, покращити смакові властивості та розширити асортимент продукції відповідно до сучасних споживчих тенденцій.

Кваліфікаційна робота складається з таких розділів: вступу, технологічної частини, контролю безпечності та якості виробництва, екологізації технологічних процесів, економічного обґрунтування, висновків, списку використаної літератури. Робота викладена на 51 сторінці комп'ютерного тексту, містить 10 таблиць, 1 рисунок та 44 джерела літератури.

**Ключові слова:** напівфабрикати, технологія виробництва, удосконалення, якість, безпечність, НАССР, технохімічний контроль, мікробіологічний контроль.

**ANNOTATION**  
**«ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF SEMI-FINISHED**  
**PRODUCTS TECHNOLOGY»**

**Rybalko Dmytro Valeriyovych**

The qualification paper is dedicated to the analysis and improvement of the technology for the production of food semi-finished products. The study covers various stages of the technological process, including the selection of raw materials, optimization of thermal and mechanical processing regimes, as well as the implementation of modern equipment to enhance the quality and stability of semi-finished products.

The relevance of the work is determined by the need to increase production efficiency and improve the organoleptic characteristics of products while ensuring their safety. The study pays particular attention to the implementation of the HACCP system, as well as techno-chemical and microbiological control at the enterprise, which ensures the quality of raw materials, additional components, and the final product.

The result of the study is a set of proposals for improving the technology of semi-finished products, which allow increasing their nutritional value, enhancing their taste properties, and expanding the product range in accordance with current consumer trends.

The qualification paper consists of the following sections: introduction, technological part, production safety and quality control, environmental aspects of technological processes, economic justification, conclusions, and references. The paper is presented on 51 pages of computer text, includes 10 tables, 1 drawing and 44 references.

**Keywords:** semi-finished products, production technology, improvement, quality, safety, HACCP, techno-chemical control, microbiological control.

## ВСТУП

В сучасних умовах харчової промисловості підвищується попит на високоякісні та безпечні продукти, що швидко готуються. Напівфабрикати займають важливе місце в організації харчового виробництва та домашнього споживання, оскільки дозволяють оптимізувати час приготування, зберегти харчову цінність і покращити органолептичні характеристики кінцевого продукту [1, 2]. Водночас існує потреба у вдосконаленні технологічних процесів, що забезпечують стабільну якість, безпечність та підвищену ефективність виробництва.

Сучасне виробництво напівфабрикатів стикається з рядом проблем, серед яких нерівномірна якість продукції, втрати поживних речовин під час обробки, недостатня механізація та автоматизація процесів, а також високі вимоги до контролю безпечності продуктів [3, 4]. Удосконалення технології напівфабрикатів передбачає комплексний підхід, який включає не лише оптимізацію режимів термічної та механічної обробки, а й використання високоякісної сировини, впровадження сучасного обладнання, систем контролю якості та безпечності.

Підвищення ефективності виробництва напівфабрикатів є важливим аспектом для підприємств харчової промисловості, оскільки дозволяє зменшити технологічні втрати, підвищити стабільність кінцевого продукту та розширити асортимент відповідно до сучасних споживчих тенденцій [5]. Дослідження технологічних процесів також сприяє впровадженню інноваційних рішень, які забезпечують екологічну безпечність виробництва та економічну ефективність підприємства.

**Метою** роботи є аналіз існуючих технологій виробництва напівфабрикатів та розробка пропозицій щодо їх удосконалення з метою підвищення якості, безпечності та органолептичних властивостей продукції.

Для досягнення поставленої мети визначено такі **завдання**:

1. Проаналізувати сучасний стан виробництва харчових напівфабрикатів та визначити основні проблемні питання технологічного процесу.
2. Вивчити властивості сировини та її вплив на якість напівфабрикатів.
3. Дослідити вплив режимів термічної та механічної обробки на харчову цінність та органолептичні показники продукції.
4. Розробити пропозиції щодо оптимізації технологічного процесу.
5. Оцінити ефективність впровадження системи контролю якості та безпеки (НАССР, технохімічний та мікробіологічний контроль) у виробництві напівфабрикатів.
6. Сформулювати рекомендації щодо підвищення асортименту та споживчих властивостей продукції відповідно до сучасних ринкових тенденцій.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виробництва харчових напівфабрикатів.

Предметом дослідження є технологічні прийоми та методи удосконалення процесу виготовлення напівфабрикатів для підвищення їх якості та безпеки.

Результати цієї роботи можуть бути використані на харчових підприємствах для оптимізації технологічних процесів та розширення асортименту продукції відповідно до сучасних споживчих потреб.

## РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Напівфабрикати – це харчові продукти, що пройшли часткову технологічну обробку і призначені для подальшого приготування кінцевого продукту. Вони займають проміжне місце між сировиною та готовими стравами, забезпечуючи зручність у приготуванні, економію часу та збереження харчових властивостей продуктів.

Напівфабрикати поділяються на кілька основних груп залежно від сировини та технологічної обробки: м'ясні, рибні, овочеві та фруктові, тістові та кондитерські [6, 7]. М'ясні напівфабрикати включають фарші, котлетні та ковбасні заготовки, а також сформовані напівготові вироби. Технологічний процес їх виробництва передбачає підготовку сировини, видалення сухожилля, жиру та кісток, подрібнення за допомогою кутерів або м'ясорубок, змішування з сіллю, спеціями та стабілізаторами текстури, формування котлет або ковбасних мас, часткову термічну обробку та охолодження або заморожування для забезпечення тривалого зберігання [8, 9].

Рибні напівфабрикати включають філе, стейки, фарші та котлетні суміші. Технологія їх виробництва передбачає сортування, чищення, видалення кісток, бланшування або легку термічну обробку, подрібнення та змішування для отримання фаршу, додавання стабілізаторів текстури або білкових компонентів, формування та пакування продукції, а також охолодження чи заморожування для забезпечення стабільного терміну зберігання [10, 11]. Овочеві та фруктові напівфабрикати включають нарізані, бланшовані, заморожені або консервовані продукти. Технологія їх виробництва передбачає сортування та очищення, нарізку або подрібнення, бланшування для інактивації ферментів та зниження мікробіологічної навантаженості, заморожування або консервування для збереження кольору, смаку та вітамінів, а також пакування та маркування для зручності використання [12].

Тістові та кондитерські напівфабрикати, до яких відносять пісочне, листкове, здобне тісто, креми та наповнювачі, виготовляються шляхом підготовки інгредієнтів, замішування тіста для отримання однорідної консистенції та правильної клейковинної структури, ферментації дріжджового тіста для забезпечення пористості та смаку, формування та часткового випікання (опційно), а також охолодження або заморожування для стабільності та тривалого зберігання [13, 14, 15].

Сучасні технології виробництва напівфабрикатів передбачають комплексний контроль якості та безпечності продукції, включаючи впровадження системи НАССР [16, 17], технохімічний та мікробіологічний контроль на всіх етапах виробництва – від підбору сировини до пакування [18]. [Це забезпечує стабільну органолептичну якість, безпечність продукту для споживача, зменшує технологічні втрати та підвищує ефективність виробництва [19]. Удосконалення технології напівфабрикатів потребує комплексного підходу, який включає підбір і обробку сировини, оптимізацію режимів термічної та механічної обробки, використання сучасного обладнання та систем контролю якості. Завдяки цьому можна отримати продукцію високої харчової цінності, зберегти її органолептичні властивості та розширити асортимент на ринку, відповідно до сучасних споживчих потреб [20,21, 22].

Виробництво напівфабрикатів є складним технологічним процесом, що базується на поєднанні м'ясної та рослинної сировини у певних пропорціях із застосуванням допоміжних інгредієнтів та спеціальних технологічних прийомів [23]. Основною метою виробництва є створення продуктів зі стабільними органолептичними властивостями, високою поживною цінністю та оптимальною структурно-механічною характеристикою.

На початковому етапі здійснюється підготовка м'ясної та рослинної сировини. М'ясо проходить ветеринарно-санітарний контроль, обвалку, жилування та подрібнення, що дозволяє отримати сировину з необхідним вмістом м'язової, жирової та сполучної тканин. Важливим технологічним моментом є регулювання розміру часток під час подрібнення: надто дрібне подрібнення може погіршити консистенцію, а занадто велике — ускладнити формування однорідного фаршу. Рослинна сировина (бобові, овочі, крупи) також потребує відповідної підготовки — замочування, варіння, бланшування чи подрібнення, що забезпечує підвищення її функціональних властивостей і полегшує подальше включення у фаршову систему [24, 25].

Однією з найважливіших операцій є складання рецептурної суміші та приготування фаршу. На цьому етапі відбувається поєднання м'ясної та рослинної складових, додавання жиру, крохмалю, білкових концентратів, клітковини та спецій. У процесі перемішування відбувається набухання білкових молекул, гідратація полісахаридів і формування єдиної білково-вуглеводної системи, здатної утримувати вологу та жир. Від рівномірності розподілу компонентів залежить консистенція, соковитість та стійкість фаршу під час термічної обробки.

Готовий фарш піддається формуванню у вигляді котлет, биточків, тефтелів, люля-кебабів та інших напівфабрикатів. Цей етап потребує стабільності фаршу, яка забезпечується завдяки збалансованій рецептурі та достатній в'язкості білково-жирової системи. Важливим моментом є стабілізація форми виробів, що може здійснюватися за допомогою охолодження або заморожування, що запобігає деформації під час транспортування та зберігання [25].

Напівфабрикати можуть постачатися споживачеві у сирому або попередньо термічно обробленому вигляді. При тепловій обробці (смаженні, запіканні, паровій обробці) відбуваються складні фізико-хімічні процеси: денатурація білків, часткове руйнування клітковини, карамелізація цукрів та утворення реакцій Майяра, що формують смак і аромат. Контроль температурних режимів є критично важливим, адже недостатня термічна обробка може призвести до мікробіологічних ризиків, тоді як надмірна — до втрат поживних речовин і погіршення соковитості [26].

Якість напівфабрикатів формується під дією багатьох чинників, які можна умовно поділити на сировинні, технологічні та експлуатаційні [27].

### 1. Сировинні фактори.

Від якості м'яса залежить структурна цілісність фаршу та харчова цінність продукту. Молоде м'ясо має ніжнішу структуру і високу вологоутримувальну здатність, тоді як м'ясо старих тварин характеризується жорсткістю. Вміст жиру впливає на соковитість та енергетичну цінність, а співвідношення м'язової і сполучної тканин визначає текстуру. Рослинні компоненти, у свою чергу, повинні мати стабільні функціональні властивості (гідратація, емульгування, зв'язування жиру). Сировина з низькою якістю білка чи недостатнім вмістом клітковини може призвести до розшарування фаршу та зниження органолептичних показників.

### 2. Технологічні фактори.

Процес подрібнення, перемішування та формування значною мірою впливає на якість готового виробу. Надмірна механічна обробка може призвести до руйнування білкових структур і втрати вологоутримувальної здатності, тоді як недостатня — до нерівномірності фаршу. Важливим фактором є температура під час обробки: зниження температури запобігає розвитку мікрофлори та забезпечує кращу стабільність білково-жирової емульсії.

### 3. Фактори зберігання та транспортування.

Тривалість і умови зберігання мають безпосередній вплив на якість. При зберіганні в охолодженому стані обмежується термін придатності через активність ферментів та мікроорганізмів. Заморожування дозволяє значно продовжити зберігання, але при цьому можливі структурні зміни у білках і зниження соковитості після розморожування. Правильна упаковка (вакуумна чи модифікована газова атмосфера) зменшує окисні процеси та подовжує термін придатності.

#### 4. Органолептичні та функціональні фактори.

Остаточну якість визначають смакові, ароматичні та структурні властивості. Смак формується завдяки комплексній взаємодії м'ясних амінокислот, рослинних білків, вуглеводів та спецій. Колір залежить від пігментів м'яса (міоглобіну) та рослинних компонентів (каротиноїдів, антоціанів). Консистенція зумовлена рівновагою між білковою сіткою та включеними жировими і водними фракціями.

Виробничий процес виготовлення напівфабрикатів складається з низки послідовних технологічних операцій, серед яких ключовими є підготовка сировини, подрібнення, змішування та формування. На етапі підготовки сировини проводиться ретельний відбір м'ясної та рослинної складових з урахуванням їх санітарно-гігієнічних та функціонально-технологічних властивостей. М'ясо після ветеринарно-санітарного контролю піддається обвалці та жилуванню, що забезпечує видалення сухожиль, надлишку жиру і кісткових залишків, необхідних для формування якісної текстури майбутнього фаршу. Рослинні інгредієнти, залежно від виду, проходять миття, очищення, термічну обробку у вигляді бланшування, варіння чи замочування, а також сушіння і подрібнення. Це сприяє підвищенню їхньої біодоступності та покращенню функціональних характеристик, зокрема вологоутримувальної здатності та емульгуючих властивостей. Допоміжні інгредієнти, такі як спеції, крохмаль, рослинні білкові ізоляти чи клітковина, також проходять підготовку, яка полягає у просіюванні, дозуванні та доведенні до стану, зручного для введення у рецептурну суміш [28].

Подрібнення є наступною технологічною операцією, що забезпечує необхідну дисперсність м'ясної та рослинної сировини. М'ясо подрібнюють на вовчках або куттерах, причому розмір часток регулюють залежно від виду готового виробу: дрібніше для котлетної маси чи більш грубе для биточків або люля-кебабів. Рослинні компоненти, зокрема бобові та овочі, також подрібнюють для забезпечення рівномірного розподілу в м'ясній основі. У випадку застосування текстурованих рослинних білків здійснюється їх гідратація з подальшим механічним обробленням. Саме подрібнення забезпечує збільшення площі контакту білкових і полісахаридних структур, що сприяє кращому зв'язуванню вологи та жиру і формуванню стабільної білково-вуглеводної системи [29].

Змішування подрібнених компонентів є одним з найбільш критичних етапів, оскільки саме на цій стадії формується однорідний фарш з рівномірним розподілом м'ясної, рослинної та допоміжної складових. У процесі інтенсивного перемішування відбувається набухання білкових молекул, гідратація крохмалю, емульгування жирових фракцій і стабілізація білково-жирової матриці. Дуже важливим фактором є контроль температурного режиму: оптимальна температура фаршу має становити від 0 до +4 °С, що запобігає небажаним мікробіологічним процесам і забезпечує стабільність емульсії. У результаті формується пластична маса, придатна для наступних операцій.

Формування є завершальним етапом схеми базового виробничого циклу. З отриманого фаршу виготовляють вироби певної форми та маси — котлети, биточки, тефтелі чи інші різновиди напівфабрикатів. Стабільність форми забезпечується завдяки оптимальній рецептурі, в'язкості фаршу та контролю за фізико-хімічними властивостями суміші. Надалі вироби можуть піддаватися охолодженню або заморожуванню для збереження структури і споживчих властивостей під час транспортування та зберігання [30].

Вплив технологічних прийомів і харчових добавок на властивості готових напівфабрикатів є визначальним чинником формування якості продукції, її харчової цінності та споживчих характеристик. Технологічні прийоми, зокрема оптимізація режимів подрібнення, змішування, термічної обробки та формування, безпосередньо впливають на структуру білкової матриці, текстуру та здатність фаршу утримувати вологу. Наприклад, ступінь подрібнення м'яса та рослинної складової визначає однорідність маси та міцність зв'язку між білками, а інтенсивність і тривалість змішування впливають на емульгування жирових фракцій і рівномірність розподілу допоміжних компонентів. Неправильне проведення цих операцій може призвести до розшарування маси, зниження вологоутримувальної здатності та формування крихкої текстури готового виробу [31, 32]. Використання харчових добавок є додатковим засобом коригування технологічних і споживчих властивостей напівфабрикатів. Зокрема, білкові ізоляти та концентрати рослинного походження підвищують в'язкість фаршу, поліпшують зв'язування води і жиру, що забезпечує соковитість і щільність готового виробу. Крохмальні та клітковинні добавки виконують роль загущувачів, сприяючи стабілізації структури та запобіганню виділенню соку під час термічної обробки, одночасно підвищуючи харчову цінність продукту за рахунок збільшення вмісту складних вуглеводів і дієтичної клітковини. Спеції, ароматизатори та антиокислювачі не лише покращують смакові та ароматичні характеристики, а й підвищують стабільність продукту при зберіганні, запобігаючи окисненню жирів та зміні кольору [32]. Термічні прийоми, такі як варіння, бланшування, пропарювання або запікання, також визначають фізико-хімічні властивості виробів. Контроль температури та тривалості обробки дозволяє досягти необхідної денатурації білків, збереження структурних елементів рослинної складової, стабілізації текстури та мікробіологічної безпеки продукції. Надмірне нагрівання може призвести до надмірного ущільнення маси, втрати соковитості та погіршення

органолептичних властивостей, тоді як недостатнє — до нестабільності структури та зниження терміну зберігання.

Отже, комплексне застосування раціонально підібраних технологічних прийомів і харчових добавок дозволяє формувати напівфабрикати з оптимальними текстурними, смаковими, кольоровими і харчовими характеристиками, що відповідає сучасним вимогам споживачів і стандартам здорового харчування. Таке поєднання методів забезпечує високий рівень стабільності готової продукції, її тривале зберігання та конкурентоспроможність на ринку [33].

Сучасні напрями удосконалення технології напівфабрикатів зосереджені на підвищенні харчової цінності продукції, покращенні її текстурних та органолептичних характеристик, а також на забезпеченні стабільності та безпеки продукту протягом усього терміну зберігання. Одним із ключових напрямів є оптимізація складу сировини та співвідношення м'ясної і рослинної компонентів, що дозволяє не лише зменшити собівартість виробів, а й збільшити вміст білка, дієтичної клітковини, вітамінів та мінералів. Використання спеціально оброблених рослинних білків, таких як ізоляти та концентрати, дозволяє створювати стабільну білково-крохмальну матрицю, що забезпечує рівномірну текстуру, соковитість і стійкість виробів до механічних впливів та термічної обробки [34].

Удосконалення технології також передбачає впровадження інноваційних способів подрібнення, змішування та формування фаршу, що сприяє оптимальному взаємному проникненню білкових і крохмальних молекул, створюючи стабільну емульсійну структуру. Застосування сучасних технологій термічної обробки, включаючи парову обробку, вакуумне запікання та високотемпературне короткочасне обжарювання, дозволяє зберегти харчові та органолептичні властивості сировини, забезпечити мікробіологічну безпеку та підвищити термін придатності продукції.

Особливу увагу приділяють використанню функціональних харчових добавок, таких як натуральні антиоксиданти, стабілізатори текстури, пребіотики та полісахариди, які підвищують якість готових виробів, зменшують окислення жирів та запобігають втраті вологи. Застосування таких компонентів дозволяє формувати продукцію, що відповідає вимогам здорового харчування, сприяє зниженню вмісту насичених жирів та солі, і водночас підтримує приємний смак, аромат і зовнішній вигляд напівфабрикатів [35]. Сучасні наукові дослідження також спрямовані на розробку адаптованих рецептур для різних категорій споживачів, включаючи продукти з пониженим вмістом калорій, підвищеною концентрацією білка, збагачені вітамінами та мінералами або адаптовані для спеціального харчування, що дозволяє розширити ринок і задовольнити зростаючий попит на функціональні продукти. Важливим аспектом удосконалення технології є також енерго- та ресурсозбереження, що включає оптимізацію використання води та енергії, зменшення відходів виробництва та раціональне використання сировини, що сприяє підвищенню екологічної та економічної ефективності процесу [36]. У комплексі зазначені підходи забезпечують створення м'ясо-рослинних напівфабрикатів високої якості, здатних задовольнити сучасні потреби споживачів у корисній, безпечній і функціонально збагаченій продукції, одночасно відповідаючи економічним і екологічним вимогам сучасного харчового виробництва. Використання інноваційних інгредієнтів у виробництві напівфабрикатів стає ключовим фактором підвищення їх харчової цінності, технологічної стабільності та споживчих властивостей. Сучасні дослідження спрямовані на включення високоякісних білкових концентратів і ізолятів рослинного походження, таких як соєвий, гороховий, конопляний або рисовий білок, які здатні створювати міцну білково-крохмальну матрицю, поліпшувати текстуру виробів та забезпечувати однорідність фаршу. Крім того, використовуються функціональні полісахариди та волокна, включно з клітковиною з овочів і фруктів, пектином та інуліном, що підвищує водоутримувальну здатність

продукції, покращує її соковитість та сприяє нормалізації травлення у споживачів [37,38].

Натуральні антиоксиданти та рослинні екстракти, зокрема з зеленого чаю, розмарину, винограду або буряка, запобігають окисленню ліпідів, зберігають колір і аромат продукту та підвищують його стабільність при зберіганні. Включення пребіотиків та пробіотичних культур дозволяє формувати функціональні продукти, що сприяють підтриманню здорової мікрофлори кишечника, підвищуючи користь для організму. Інноваційні жирові замінники на основі рослинних олій та емульсій дозволяють зменшити вміст насичених жирів, зберігаючи при цьому м'якість і соковитість напівфабрикатів.

Також у технології активно впроваджуються білково-полімерні матриці і гідрогелі, які забезпечують стабільну текстуру та високу механічну міцність продукту, дозволяючи формувати вироби різної форми та розмірів без втрати органолептичних характеристик. Використання таких інгредієнтів разом із сучасними методами обробки, включаючи вакуумне запікання та обробку високим тиском, створює продукцію, що поєднує високі смакові якості, функціональну цінність та тривалий термін придатності [39].

Застосування інноваційних інгредієнтів відкриває можливості для розробки адаптованих продуктів для різних груп споживачів, включно з продуктами з підвищеним вмістом білка, зниженим вмістом калорій, збагаченими вітамінами та мінералами, а також для спеціального дієтичного харчування. Таким чином, інноваційні інгредієнти не лише покращують якість і функціональність м'ясо-рослинних напівфабрикатів, а й відповідають сучасним тенденціям здорового харчування та зростаючому попиту на високотехнологічні і функціональні продукти.

Поліпшення харчової цінності та органолептичних показників напівфабрикатів є однією з найважливіших задач сучасної харчової технології, оскільки від цього залежить як користь продукту для здоров'я споживача, так і його сприйняття на ринку. Підвищення харчової цінності досягається оптимізацією співвідношення м'ясної та рослинної складових, що дозволяє збалансувати амінокислотний склад білків, збільшити вміст дієтичної клітковини, мікроелементів та вітамінів. Включення рослинних білкових концентратів та ізолятів дозволяє компенсувати частину м'ясного білка, зменшуючи насичені жири та калорійність продукту, водночас зберігаючи повноцінність білкової матриці. Додатково використання полісахаридів, волокон та пребіотичних компонентів підвищує водоутримувальну здатність виробів, покращує їхню структурну стабільність і сприяє функціональному ефекту на травну систему [40, 41]. Органолептичні властивості напівфабрикатів поліпшуються завдяки впровадженню технологічних прийомів, що впливають на текстуру, соковитість, колір та аромат продукту. Використання спеціально підібраних рослинних білків і емульгаторів дозволяє формувати однорідний, м'який та еластичний фарш, який при термічній обробці зберігає соковитість. Натуральні ароматизатори та рослинні екстракти не лише підвищують смакові властивості виробів, а й стабілізують їхній колір, запобігаючи потемнінню м'яса під час зберігання та термообробки. Антиоксидантні добавки уповільнюють окислення ліпідів і зберігають первісний аромат, що робить продукт привабливим для споживача навіть після тривалого зберігання [42]. Крім того, удосконалення органолептичних характеристик досягається завдяки підбору оптимальних температурних режимів і методів обробки, таких як парова обробка, вакуумне запікання або високотемпературна короткочасна термообробка. Ці технологічні прийоми дозволяють зберегти природний колір, аромат і соковитість м'ясної складової, уникнути втрати вологи та руйнування білкової структури. В результаті застосування комплексних заходів, що поєднують збалансовану сировину, функціональні добавки та оптимальні

технологічні процеси, створюється продукт, який відрізняється високою харчовою цінністю, приємною текстурою, насиченим смаком та стійкими органолептичними показниками протягом усього терміну зберігання. Підвищення терміну зберігання та безпечності напівфабрикатів є ключовим аспектом їх виробництва, оскільки продукція такого типу містить значну кількість білків і вологи, що створює сприятливі умови для розвитку мікроорганізмів. Одним із основних підходів до подовження терміну придатності є контроль і оптимізація гігієнічних умов на всіх етапах виробництва, починаючи від приймання сировини і закінчуючи пакуванням готових виробів. Використання високоякісної та свіжої сировини, а також ретельна санітарна обробка обладнання знижують ризик контамінації бактеріями та патогенними мікроорганізмами [43].

Технологічні методи обробки також істотно впливають на безпечність і тривалість зберігання. Теплова обробка, включно з варінням, запіканням, пастеризацією та обробкою високим тиском, забезпечує інактивацію мікроорганізмів, руйнує ферменти, що каталізують окислювальні процеси, і сприяє стабілізації білково-жирової структури продукту. Використання вакуумної упаковки або модифікованої газової атмосфери дозволяє обмежити доступ кисню, що уповільнює окислення ліпідів, втрату кольору і появу неприємного запаху, а також гальмує ріст аеробних бактерій.

Хімічні та функціональні добавки також є важливим інструментом підвищення безпечності продукції. Натуральні антиоксиданти, зменшують окислювальні процеси ліпідів, стабілізують колір і аромат, подовжуючи термін придатності. Консерванти, що відповідають сучасним нормам безпеки, гальмують ріст патогенних і псувальних мікроорганізмів, забезпечуючи мікробіологічну стабільність продукції. Додатково використання білково-полімерних матриць і волокнистих компонентів рослинного походження сприяє утриманню вологи, формуванню стабільної текстури та зменшенню ризику фізіологічного псування під час зберігання [44].

Інноваційні підходи, такі як інтеграція пробіотиків і пребіотиків, кріогенна обробка та застосування електромагнітних або ультразвукових технологій, також сприяють подовженню терміну зберігання, одночасно підтримуючи безпечність і функціональність продукції. Комплексне поєднання контролю якості сировини, оптимізації технологічних процесів, використання функціональних добавок та сучасних пакувальних технологій забезпечує створення напівфабрикатів, які зберігають високу харчову цінність, органолептичні властивості та безпечність протягом усього терміну придатності.

## РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Матеріалом для виконання кваліфікаційної роботи були напівфабрикати заморожені.

**Об'єкт дослідження:** технологічні процеси виробництва напівфабрикатів.

**Предмет дослідження:** технологічні процеси виробництва напівфабрикатів, а також нові рецептури і параметри обробки, розроблені в межах даної роботи.

Відбір зразків напівфабрикатів для органолептичних та фізико-хімічних випробувань здійснювався відповідно до ДСТУ 4823.2:2007. Зразки підготовлювали до аналізу шляхом розморожування при температурі  $4 \pm 1$  °C до робочого стану та поділу на лабораторні наважки.

Якість напівфабрикатів оцінювали за допомогою органолептичних методів за 5-бальною шкалою. Ключові показники включали:

Зовнішній вигляд – аналіз структури, однорідності фаршу, стану оболонки та панірування;

Колір – визначення кольору на розрізі;

Аромат і смак – оцінка свіжості риби, наявності сторонніх запахів, інтенсивності спецій та рівня солоності;

Консистенція та соковитість – визначення пружності та вологоутримуючої здатності продукту шляхом легкого натискання на зразок.

Фізико-хімічні дослідження включали визначення вологості та сухої речовини визначали методом сушіння наважки продукту у сушильній шафі при температурі 105 °C ( $\pm 2$  °C) з обліком похибки  $\pm 0,0002$  г (ДСТУ ISO 1442:2005), вмісту жиру визначали методом Сокслета з використанням дихлоретану як екстрагенту. Загальний вміст білка визначали за методом К'ельдаля, обчислюючи різницю між загальною кількістю азоту та небілковими формами.

У ході експериментів проводили відбір зразків напівфабрикатів після різних стадій технологічного процесу: подрібнення, формування, глазурування, заморожування та зберігання. Отримані результати фізико-

хімічних та органолептичних досліджень піддавали статистичній обробці для визначення достовірності відмінностей між контрольними та експериментальними зразками.

Отримані результати використовували для порівняльного аналізу традиційних і запропонованих технологічних схем, що дозволило обґрунтувати ефективність розроблених удосконалень і визначити їхній вплив на якість готової продукції.

## РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ

### 3.1 Вимоги до сировини та матеріалів

Роботу виконано на базі виробництва з добовою потужністю до 300–400 кг готової продукції. У ході експериментів проводили відбір зразків напівфабрикатів після різних стадій технологічного процесу: подрібнення, формування, глазурування, заморожування та зберігання.

Отримані результати використовували для порівняльного аналізу традиційних і запропонованих технологічних схем, що дозволило обґрунтувати ефективність розроблених удосконалень і визначити їхній вплив на якість готової продукції.

У таблиці наведено склади класичної та удосконаленої рецептур котлет із рибного або свинного фаршу. Удосконалена рецептура включає додаткові функціональні компоненти (білкові гідролізати/ізоляти, лактат кальцію) та оптимізовану водно-антиоксидантну глазур.

Таблиця 1. Класична та удосконалена рецептури напівфабрикатів

Компонент	Класична рецептура, %	Удосконалена рецептура, %
Фарш (рибний або свинний)	70	68
Хліб (м'якуш)	10	10
Яйця	5	5
Рослинна олія	2	2
Сіль	2,5	2,5
Панірувальні суміші (сухарі, борошно)	5	5
Білкові гідролізати / ізоляти	відсутні	1,5–2 %
Лактат кальцію (стабілізатор)	відсутній	0,1–0,2 %
Глазур (водна)	5	5

Порівняння класичної та удосконаленої рецептур свідчить про впровадження нових функціональних компонентів, що підвищують якість напівфабрикатів. Зменшення частки фаршу з 70 % до 68 % дозволило додати білкові гідролізати та глазур без перевищення загальної маси 100 %. Використання білкових гідролігатів або ізолятів у кількості 1,5–2 % сприяє покращенню водоутримувальної здатності та консистенції котлет, робить

продукт більш пружним і соковитим. Додавання лактату кальцію (0,1–0,2 %) стабілізує структуру м'язової тканини, зменшує втрату соку під час теплової обробки та подовжує термін зберігання. Оптимізована водно-антиоксидантна глазур у кількості 5 % забезпечує збереження кольору, аромату та текстури після заморожування та розморожування, а також запобігає окисненню жирів. Інші компоненти рецептури — хліб, яйця, олія, сіль, панірувальні суміші — залишені без змін, що дозволяє підтримати традиційні смакові та органолептичні властивості котлет. У результаті удосконалена рецептура підвищує мікробіологічну стійкість, покращує органолептичні показники та збільшує термін зберігання готових напівфабрикатів, при цьому збільшення собівартості залишається мінімальним.

У таблиці 2 наведено основні види сировини, що застосовуються у виробництві м'ясо- та рибно-рослинних напівфабрикатів, із зазначенням відповідності чинним стандартам. Уся сировина повинна відповідати вимогам ДСТУ, ТУ та санітарно-гігієнічним нормам, затвердженим в Україні.

Основною сировиною є м'ясний або рибний фарш, які виготовляють згідно з вимогами ДСТУ 4436:2005 та ДСТУ 4378:2005 відповідно. Допоміжними компонентами є хліб (м'якуш), яйця, рослинна олія, сіль, панірувальні суміші, які забезпечують необхідну консистенцію, соковитість і смак готового продукту.

Функціональні інгредієнти — білкові гідролізати або ізоляти, а також стабілізатор лактат кальцію — застосовують для поліпшення структури, утримання вологи та підвищення харчової цінності напівфабрикатів. Глазур (водна) використовується при заморожуванні готових виробів для запобігання висиханню поверхні та збереження зовнішнього вигляду під час зберігання.

Таблиця 2. Відповідність сировини чинним стандартам

№	Найменування сировини	Відповідність стандартам (ДСТУ, ТУ)	Примітка
1	Фарш рибний	ДСТУ 4378:2005 «Фарш рибний. Технічні умови»	Виготовляють із доброякісної охолодженої або замороженої риби, допускається додавання солі, льоду, прянощів.
2	Фарш свинний	ДСТУ 4436:2005 «Фарші м'ясні. Технічні умови»	З м'яса свинини не нижче І категорії вгодованості, охолодженого або замороженого.
3	Хліб (м'якуш)	ДСТУ 4583:2006 «Хліб пшеничний з борошна вищого, першого і другого сортів»	Використовують для приготування м'ясних і рибних напівфабрикатів після висушування або замочування.
4	Яйця курячі харчові	ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови»	Допускається використання свіжих або пастеризованих яєць, меланжу.
5	Олія рослинна	ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови»	Рафінована, дезодорована, без стороннього запаху і присмаку.
6	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Технічні умови»	Кам'яна або випарна, вищого або першого ґатунку.
7	Панірувальні суміші (сухарі, борошно)	ДСТУ 7045:2009 «Сухарі панірувальні. Технічні умови»; ДСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»	Застосовуються для панірування котлет, биточків, шніцелів тощо.
8	Білкові гідролізати / ізоляти	ТУ У 15.6-00499610-010:2002 «Гідролізати білкові харчові»; ТУ У 10.8-32062796-002:2010 «Ізолят білка соєвого харчовий»	Використовують для підвищення вмісту білка та поліпшення структури фаршу.
9	Лактат кальцію (стабілізатор)	ДСТУ 4518:2008 «Добавки харчові. Регулятори кислотності, стабілізатори. Загальні технічні умови»	Дозволена харчова добавка (E327), регулює кислотність і підвищує стійкість продукту.
10	Глазур (водна)	Відповідно до Санітарного регламенту для харчових добавок та допоміжних матеріалів для переробки (затв. наказом МОЗ України №533 від 19.06.2012 р.)	Використовується для запобігання висиханню поверхні заморожених напівфабрикатів.

Застосування лише стандартизованої та якісної сировини гарантує стабільність органолептичних показників, безпечність та конкурентоспроможність готової продукції.

Уся сировина надходить на підприємство в належній тарі, із супровідними документами, що підтверджують походження, терміни придатності та умови зберігання. Забороняється використання сировини з

ознаками псування, стороннім запахом або зміною кольору. Дотримання вимог до сировини та матеріалів є запорукою отримання якісних, безпечних і конкурентоспроможних харчових продуктів.

Для пакування м'ясо- та рибно-рослинних напівфабрикатів застосовують матеріали, дозволені для контакту з харчовими продуктами та такі, що відповідають вимогам чинних нормативних документів. Основними видами пакувальних матеріалів є полімерні плівки, комбіновані багат шарові матеріали, лотки з поліпропілену або полістиролу, а також пакети з поліетилену низького тиску.

Полімерні пакувальні матеріали повинні відповідати вимогам ДСТУ EN 1186-1:2019 «Матеріали та вироби, що контактують з харчовими продуктами. Полімери. Методи визначення міграції компонентів» та ДСТУ ISO 22000:2019 щодо систем управління безпекою харчових продуктів. Пакування має забезпечувати герметичність, механічну міцність і стійкість до низьких температур під час заморожування та зберігання.

Матеріали для герметичного пакування (плівки, контейнери, кришки) повинні бути інертними до компонентів продукту, не виділяти шкідливих речовин, не впливати на запах, смак або колір виробу. Зовнішнє маркування пакувальних матеріалів виконується відповідно до вимог ДСТУ 4518:2008 та ДСТУ 4519:2008 і містить інформацію про тип матеріалу, його призначення та контактну придатність.

Зберігання пакувальних матеріалів здійснюють у сухих, чистих приміщеннях при температурі не вище 25 °C і відносній вологості повітря не більше 75 %, із дотриманням санітарно-гігієнічних вимог. Використання пакувальних матеріалів належної якості забезпечує захист готових напівфабрикатів від механічних пошкоджень, забруднень, мікробіологічного псування та втрати маси під час зберігання і транспортування.

### 3.2. Продуктовий розрахунок

За основу приймалась маса готового продукту — 100 кг напівфабрикату. Вихід визначається з урахуванням коефіцієнта втрат при обробці сировини, замішуванні фаршу та формуванні виробів. Залежно від виду напівфабрикатів (м'ясо-рослинні, рибно-рослинні тощо) рецептурний склад може змінюватися в межах допустимих технологічних норм.

Таблиця 3. Продуктовий розрахунок на 100 кг готового продукту

№	Компонент	Класична рецептура, кг	Удосконалена рецептура, кг
1	Фарш (рибний або свинний)	70,00	68,00
2	Хліб (м'якуш)	10,00	10,00
3	Яйця	5,00	5,00
4	Рослинна олія	2,00	2,00
5	Сіль кухонна	2,50	2,50
6	Панірувальні суміші (сухарі, борошно)	5,00	5,00
7	Білкові гідролізати / ізоляти	—	1,50
8	Лактат кальцію (стабілізатор)	—	0,10
9	Глазур (водна)	5,00	5,00
	Разом	99,50	99,10
	Коригування (вода, технологічні втрати)	+0,50	+0,90
	Вихід готового продукту	100,00	100,00

Розрахунок пакувальних матеріалів для 100 кг готового продукту (напівфабрикати заморожені, глазуровані). Вихідна порція — 0,5 кг; кількість упаковок — 200 шт.

Вага первинної упаковки та лотків прийнята за типовою для заморожених напівфабрикатів. Картонна коробка вміщує 10 порцій по 0,5 кг. Стретч-плівка розрахована на обмотку 20 коробок на піддоні. Загальна вага упаковки становить приблизно 9,65 кг, що додається до 100 кг продукту для транспортування та зберігання.

**Таблиця 4. Розрахунок пакувальних матеріалів для 100 кг готового продукту**

№	Вид пакування	Кількість одиниць	Вага однієї одиниці, г	Загальна вага, кг
1	Первинна упаковка (пакет поліетиленовий)	200	6	1,20
2	Лоток пластиковий / контейнер	200	10	2,00
3	Вторинна упаковка (картонна коробка)	20	300	6,00
4	Етикетка	20	5	0,10
5	Стретч-плівка для палети	1	0,35	0,35
Разом	—	—	—	9,65

З таблиці видно, що для пакування 100 кг готового продукту використовується комплекс матеріалів, що забезпечує захист продукції на всіх етапах зберігання і транспортування. Первинна упаковка у вигляді герметичних поліетиленових пакетів забезпечує ізоляцію кожної порції та збереження органолептичних властивостей продукту. Лотки або контейнери підвищують механічну стійкість виробу та зручність у використанні.

Вторинна упаковка у вигляді картонних коробок дозволяє групувати кілька порцій для транспортування та зберігання, а використання етикеток забезпечує маркування і дотримання інформаційних вимог до продукту. Стретч-плівка використовується для стабілізації коробок на піддоні, що запобігає їх зсуву під час перевезення.

Загальна вага пакувальних матеріалів становить близько 9,65 кг на 100 кг готового продукту, що складає приблизно 9,7 % від маси продукції. Це свідчить про раціональне використання матеріалів — вони достатні для захисту продукту та зручності логістики, але не перевантажують продукт додатковою масою.

Отримані дані дозволяють планувати закупівлі пакувальних матеріалів, визначати їх собівартість та оптимізувати логістичні витрати, а також використовувати цю інформацію для розробки технологічної документації і сертифікації продукції.

### 3.3 Апаратурно-технологічне забезпечення

Раціональне апаратурно-технологічне забезпечення є визначальним фактором ефективності виробництва напівфабрикатів, оскільки воно впливає на якість, безпечність, стабільність структурно-механічних властивостей продукту та енергетичну ефективність процесу. До складу технологічної лінії входить комплекс машин і апаратів, які забезпечують послідовне виконання основних етапів виробництва: підготовку сировини, подрібнення, змішування, формування, заморожування та пакування готових виробів.

Підготовка сировини здійснюється у приймально-підготовчому відділенні, обладнаному холодильними камерами (типу КХН-6, КХН-12) для тимчасового зберігання м'ясної та рибної сировини при температурі 0...+4 °С. Розморожування заморожених блоків проводиться у дефростерах камерного типу з примусовою циркуляцією повітря (СД-2), що забезпечує рівномірне відновлення структури м'язової тканини без втрат вологи понад 2%.

Для подальшого подрібнення застосовуються вовчки промислового типу (МІМ-600), які забезпечують рівномірне подрібнення м'яса з розміром часток 3–8 мм, залежно від виду напівфабрикату. Для попереднього роздрібнення жирової або рослинної сировини використовують кутери (типу К6-ФКЕ), що дозволяють досягти тонкодисперсного стану компонентів і сприяють кращому емульгуванню білково-жирової фази.

Приготування фаршу здійснюється у вакуумних мішалках (типу Л5-ФМВ), які забезпечують інтенсивне, але щадне перемішування компонентів у вакуумному середовищі (–0,08...–0,09 МПа), що запобігає окисленню ліпідів і зменшує втрати вологи. Для введення рослинних добавок, клітковини чи овочево-томатної заливки застосовують дозувальні пристрої з електронним контролем маси, що забезпечує точність  $\pm 1$  %.

Формування напівфабрикатів здійснюється на автоматизованих лініях формування порцій (Handtmann VF 628). Машини забезпечують стабільну масу дозування (до 0,5 %), однорідність структури та мінімальне порушення

текстури фаршу. Для посічених або панірованих виробів використовуються панірувальні та обкатувальні машини (типу CP-2), що дозволяють рівномірно наносити паніровку з мінімальними втратами матеріалу.

Заморожування напівфабрикатів виконується у швидкоморозильних апаратах типу спіральних фризерів (Frigoscandia GCM 76), які забезпечують інтенсивне зниження температури до  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  у товщі продукту протягом 30–40 хвилин. Такий режим мінімізує утворення великих кристалів льоду та зберігає структуру білково-жирового комплексу.

Пакування та маркування проводять на автоматичних вакуумно-пакувальних машинах (типу Multivac R 105), із застосуванням полімерних матеріалів з бар'єрними властивостями. Це продовжує термін зберігання готової продукції до 30 діб при температурі  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  без погіршення органолептичних показників.

Санітарно-технічне забезпечення включає централізовану систему водопостачання, парогенератори для термічної дезінфекції, системи СІР-миття та вентиляції. Усі контактні елементи обладнання виготовлені з харчової нержавіючої сталі AISI 304, що відповідає вимогам ДСТУ ISO 22000 та НАССР щодо безпечності харчових продуктів.

Таким чином, впровадження сучасного апаратурно-технологічного комплексу забезпечує високу продуктивність, збереження харчової цінності напівфабрикатів, стабільність якості та відповідність санітарно-гігієнічним вимогам. Це створює передумови для подальшого удосконалення технології, зокрема шляхом оптимізації параметрів подрібнення, дозування функціональних добавок і використання енергозберігаючих режимів заморожування.

### 3.4 Опис технології

Технологія виробництва напівфабрикатів ґрунтується на комплексі взаємопов'язаних процесів, що забезпечують формування стабільних структурно-механічних, органолептичних і мікробіологічних властивостей продукту. Основними стадіями є: приймання та підготовка сировини, подрібнення, приготування фаршу, формування виробів, попереднє охолодження або заморожування, пакування й зберігання.

М'ясна сировина (яловичина, свинина, м'ясо птиці або рибна маса) надходить на підприємство охолодженою або замороженою відповідно до вимог ДСТУ 6030:2008 та ДСТУ 4426:2005.

Кожну партію перевіряють за органолептичними показниками (колір, запах, консистенція) і документами якості.

Заморожену сировину розморожують у дефростерах або камерах при температурі +2...+4 °С до температури в товщі блоку не нижче -1 °С. Повільне дефростування зберігає клітинну структуру м'язової тканини, мінімізує втрати м'ясного соку (до 2 %) і запобігає мікробіологічному псуванню.

Подрібнення здійснюють у два етапи.

Попереднє подрібнення на вовчку (МІМ-600) із решіткою діаметром отворів 8–12 мм.

Дрібне подрібнення або кутерування для досягнення однорідної маси з рівномірним розподілом білкових і жирових часток.

Процес подрібнення підвищує питому поверхню білка, що сприяє кращому зв'язуванню вологи, солі та функціональних інгредієнтів. Температура м'яса після подрібнення не повинна перевищувати +10 °С, оскільки перегрів спричиняє часткову денатурацію білків і погіршує текстурні властивості готового продукту.

У змішувачі м'ясну масу перемішують із сіллю, спеціями, прянощами, цибулею, часником, хлібним наповнювачем (пшеничний хліб, сухарі або харчові волокна), водою або льодом.

Оптимальна тривалість перемішування — 6–8 хвилин при температурі не вище +12 °С.

На цій стадії відбувається екстракція сольорозчинних білків (актоміозину), які формують стабільну білкову матрицю, що забезпечує пластичність, зв'язування вологи та формостійкість фаршу.

Додавання невеликої кількості подрібненого льоду (5–7 % від маси фаршу) регулює температуру, підвищує вологозв'язувальну здатність і сприяє утворенню ніжної консистенції готових виробів.

Формування виробів відбувається вручну або на автоматичних формувальних машинах (Handtmann VF 628) із контролем маси дозування 80–120 г.

На цьому етапі важливо забезпечити рівномірну щільність і правильну форму напівфабрикатів (котлети, биточки, тефтелі тощо), що впливає на рівномірність теплової обробки під час приготування споживачем.

Для запобігання злипанню вироби посипають сухарями або борошном, а для панірованих напівфабрикатів застосовують обкатувальні апарати.

Після формування вироби охолоджують до +2...+4 °С або направляють на заморожування.

Швидке заморожування проводиться при температурі –35...–40 °С у спіральних апаратах до досягнення в товщі продукту –18 °С.

Інтенсивне заморожування зменшує час кристалоутворення, сприяє формуванню дрібних кристалів льоду, які не пошкоджують структуру білка. Завдяки цьому після дефростації напівфабрикати зберігають пружність, соковитість і однорідну текстуру.

Заморожені або охолоджені вироби пакують у герметичну полімерну тару на вакуумно-пакувальних машинах.

При вакуумному пакуванні знижується контакт продукту з киснем, що попереджає окислення ліпідів і подовжує термін придатності.

Маркування здійснюють відповідно до ДСТУ 4518:2008 — із зазначенням найменування, маси, складу, умов і терміну зберігання, дати виготовлення та коду виробника.

Зберігають напівфабрикати заморожені — при температурі  $-18 \pm 2$  °C до 90 діб.

Під час транспортування також підтримується безперервний «холодовий ланцюг», що гарантує стабільність фізико-хімічних показників.

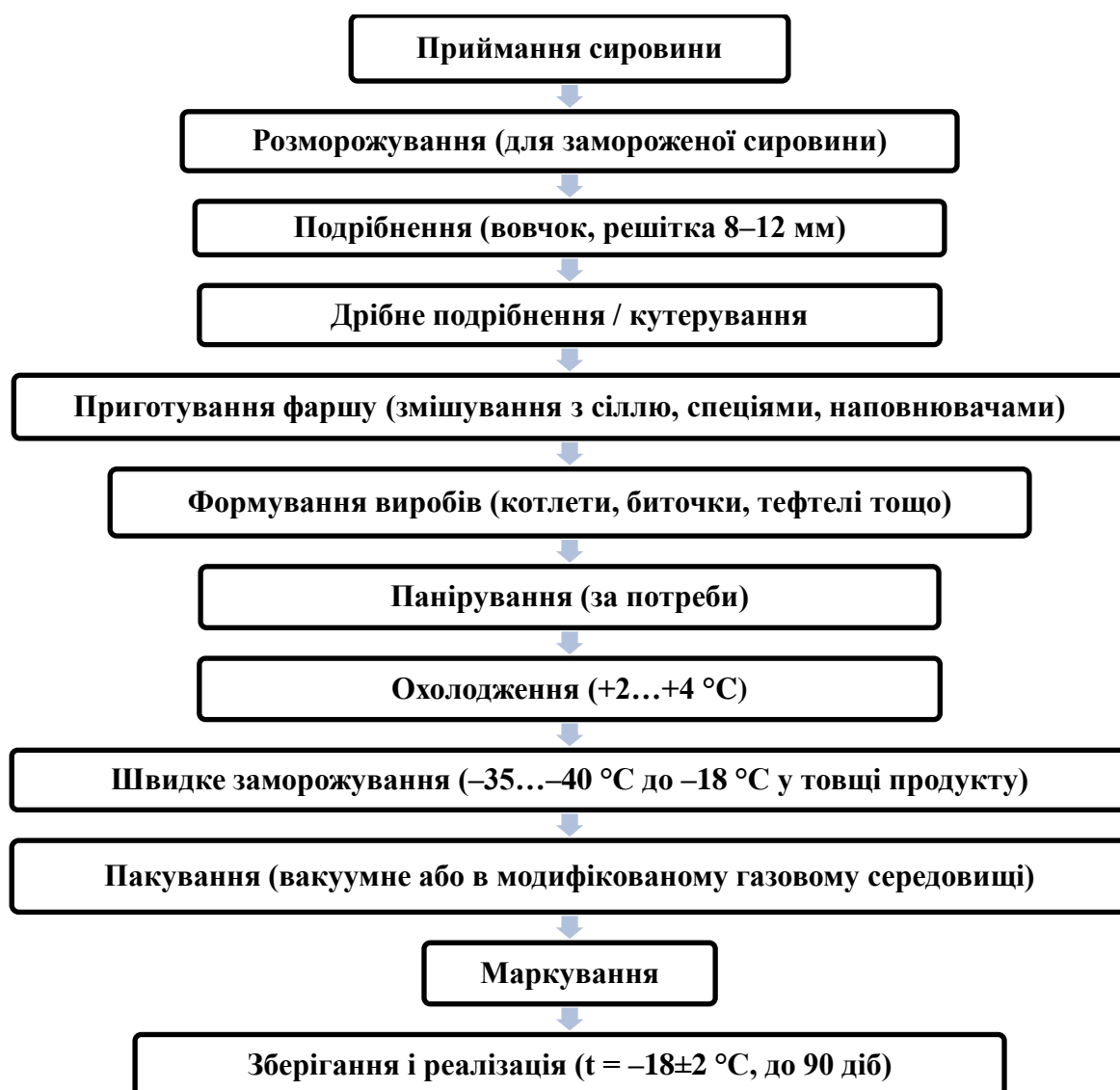


Рис. 1. Технологічна схема напівфабрикатів

## РОЗДІЛ 4. КОНТРОЛЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКТУ, ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

Контроль безпеки виробництва м'ясних напівфабрикатів здійснюється відповідно до вимог Системи управління безпекою харчових продуктів (НАССР), ДСТУ ISO 22000:2019, а також Законів України “Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів” та “Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів”.

На всіх етапах технологічного процесу проводиться вхідний, операційний та вихідний контроль:

Вхідний контроль охоплює перевірку якості та безпеки сировини — м'яса, спецій, допоміжних компонентів, пакувальних матеріалів. Визначають органолептичні показники (запах, колір, консистенцію), температуру в товщі м'язової тканини (не вище +4 °С для охолодженого м'яса), наявність ветеринарного свідоцтва та маркування.

Операційний контроль проводиться під час підготовки, подрібнення, змішування і формування фаршу. Контролюють температуру фаршу (до +10 °С), вологість повітря, чистоту робочих поверхонь, мікробіологічний стан інвентарю.

Вихідний контроль включає оцінку готового продукту за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Перевіряють відповідність продукції вимогам ДСТУ.

**Таблиця 5. Органолептичні показники готових напівфабрикатів за класичною та удосконаленою рецептурами**

Показник	Класична рецептура	Удосконалена рецептура
Зовнішній вигляд	Поверхня рівна, без тріщин, світло-бежевого або світло-рожевого кольору, паніровка рівномірна.	Поверхня рівна, однорідна, злегка блискуча завдяки стабілізатору, паніровка краще утримується, форма більш стійка.
Колір на зрізі	Однорідний, світло-сірий або рожевий, з незначними темнішими включеннями м'язової тканини.	Однорідний, більш насичений, рівномірно забарвлений по всій товщі виробу; структура щільніша.
Запах	Приємний, властивий м'ясним виробам, без сторонніх запахів.	Виразний м'ясний аромат, легкий відтінок спецій, відсутність ознак окиснення.
Смак	Характерний для м'ясних	Виразний, гармонійний, соковитий

	напівфабрикатів, дещо менш виражений, соковитість середня.	смак із приємною м'ясною ноткою; покращена соковитість завдяки білковим ізолятам.
Консистенція	М'яка, іноді неоднорідна, при розламуванні можливе розшарування.	Щільна, пружна, рівномірна структура; добре зберігає форму після термічної обробки.
Стан після термічної обробки	Можливе незначне виділення рідини на поверхні, зменшення маси до 10–12 %.	Мінімальні втрати маси (5–7 %), вироби зберігають форму та соковитість, поверхня рівна, без тріщин.
Колір після обробки	Світло-коричневий, іноді нерівномірний.	Золотисто-коричневий, рівномірний, з приємним блиском.
Загальна оцінка якості	Відповідає вимогам стандарту, але з середнім рівнем соковитості та стійкості структури.	Відмінна якість, покращені органолептичні показники, стабільна форма, підвищена соковитість і виражений смак.

Удосконалена рецептура дозволяє підвищити органолептичні показники готових виробів за рахунок використання білкових ізолятів і лактату кальцію. Це забезпечує кращу зв'язність фаршу, рівномірність структури, зменшення втрат маси при тепловій обробці і формування приємного смаку та кольору.

**Таблиця 6. Фізико-хімічні показники готових напівфабрикатів за класичною та удосконаленою рецептурами**

Показник	Класична рецептура	Удосконалена рецептура	Одиниця виміру / Примітки
Масова частка вологи	62–65	64–66	%
Масова частка білка	16–18	17–19	%
Масова частка жиру	12–14	11–13	%
Масова частка кухонної солі	2,4–2,6	2,5	%
pH	5,8–6,2	5,9–6,3	–
Водозв'язувальна здатність	70–75	78–82	% від початкової ваги фаршу
Термічні втрати при обсмажуванні / варінні	10–12	5–7	% маси виробу
Стабільність форми після заморожування/дефростації	Середня, можливе деформування	Висока, форма зберігається, мінімальні деформації	–
Стабільність кольору	Добра, але нерівномірна після заморожування	Висока, колір однорідний по всій товщі виробу	–

Порівняльний аналіз фізико-хімічних показників готових напівфабрикатів за класичною та удосконаленою рецептурами свідчить про суттєве покращення функціонально-технологічних властивостей продукту внаслідок введення білкових ізолятів і стабілізатора структури (лактату кальцію).

Зокрема, удосконалена рецептура характеризується підвищеною водозв'язувальною здатністю фаршу, що забезпечує кращу утримуваність вологи в процесі термічної обробки та під час заморожування. Це, у свою чергу, сприяє зменшенню термічних втрат маси і підвищенню соковитості готового виробу.

Оптимізація білкового складу через введення функціональних білкових добавок сприяє формуванню більш міцної, еластичної структури, що позитивно впливає на стабільність форми виробів після заморожування та дефростації. Завдяки цьому зменшуються механічні пошкодження та деформації під час транспортування і зберігання.

Стабілізація кислотності (рН) у межах оптимальних значень сприяє підвищенню мікробіологічної стійкості продукту і запобігає розвитку небажаних процесів окиснення жирів. Це також покращує колірні характеристики, роблячи продукт більш однорідним і привабливим після термічної обробки.

Загалом удосконалена рецептура дозволяє досягти балансу між структурно-механічними властивостями та харчовою цінністю. Поліпшення показників вологоутримувальної здатності, стабільності кольору й форми свідчить про раціональне використання функціональних інгредієнтів, що підвищують якість і безпечність напівфабрикатів без зміни їх органолептичного профілю.

Таким чином, проведені дослідження підтверджують, що застосування удосконаленої рецептури забезпечує покращення фізико-хімічних властивостей, технологічну стабільність та споживчу привабливість готових напівфабрикатів.

**Таблиця 7. Мікробіологічні показники готових напівфабрикатів за класичною та удосконаленою рецептурами**

Показник	Класична рецептура	Удосконалена рецептура
КМАФАнМ (кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів)	$\leq 1,0 \times 10^5$ КУО/г	$\leq 1,0 \times 10^5$ КУО/г
БГКП (бактерії групи кишкової палички)	не допускаються у 0,01 г	не допускаються у 0,01 г
<i>S. aureus</i>	не допускаються у 1,0 г	не допускаються у 1,0 г
<i>Salmonella</i> spp.	не допускаються у 25 г	не допускаються у 25 г
<i>Listeria monocytogenes</i>	не виявлено	не виявлено
Плісняві гриби та дріжджі	$\leq 1,0 \times 10^2$ КУО/г	$\leq 1,0 \times 10^2$ КУО/г
Сульфитредукуючі клостридії	не виявлено	не виявлено
Психротрофні мікроорганізми після зберігання (при $-18$ °С)	$\leq 5 \times 10^2$ КУО/г	$\leq 5 \times 10^2$ КУО/г

Отримані результати мікробіологічних досліджень свідчать, що як класична, так і удосконалена рецептури напівфабрикатів відповідають чинним вимогам ДСТУ 4437:2005 та санітарно-гігієнічним нормативам до безпечності продукції.

У всіх зразках відсутні патогенні мікроорганізми, зокрема *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes* та *Staphylococcus aureus*, що підтверджує дотримання умов технологічного процесу, належної гігієни виробництва та ефективності термічної обробки. В обох рецептурах кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) не перевищує допустимого рівня, що свідчить про високу санітарну якість сировини та технологічну дисципліну під час виготовлення.

Показники наявності бактерій групи кишкової палички (БГКП) у 0,01 г продукту свідчать про відсутність фекального забруднення, а відсутність сульфитредукуючих клостридій підтверджує, що процес виготовлення відбувався в аеробних, контрольованих умовах без розвитку анаеробної мікрофлори.

Кількість дріжджів і пліснявих грибів в обох рецептурах знаходиться на мінімальному рівні, що обумовлено збалансованим показником рН та низькою активністю води у готових виробах, особливо після заморожування.

Це забезпечує стійкість продуктів до мікробіологічного псування під час зберігання.

Варто зазначити, що хоча удосконалена рецептура не впливає суттєво на мікробіологічні показники, вона опосередковано підвищує мікробіологічну стабільність за рахунок введення білкових ізолятів і лактату кальцію, які сприяють стабілізації рН та зменшенню вільної вологи у структурі продукту.

Таким чином, обидві рецептури забезпечують високий рівень мікробіологічної безпечності, а удосконалена — додатково підвищує тривалість зберігання та стійкість якості готових напівфабрикатів без погіршення органолептичних чи фізико-хімічних властивостей.

Раціональна організація мікроклімату у виробничих приміщеннях є одним із ключових чинників забезпечення якості, безпечності та стабільності технологічного процесу під час виробництва м'ясних напівфабрикатів. Дотримання оптимальних параметрів температури, вологості, швидкості руху повітря та освітлення створює умови, що перешкоджають розвитку мікрофлори, псуванню сировини та забезпечують комфорт для персоналу.

Усі приміщення підприємства, що беруть участь у технологічному процесі, поділяють за санітарними зонами: «чиста» зона, умовно чиста та зона первинної обробки сировини. Для кожної з них встановлено специфічні мікрокліматичні умови відповідно до вимог ДСанПіН 3.3.2.028–99 та НАССР.

Таблиця 8. Мікроклімат у виробничих цехах

Ділянка виробництва	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Приймання та зберігання сировини	0...+4	85–90	0,3–0,5
Приготування фаршу, дозування, формування	+10...+14	70–75	0,2–0,4
Панірування, фасування	+12...+15	70–75	0,3
Заморожування	–18...–35	90–95	мінімальна
Пакування та зберігання готової продукції	–18	85–90	мінімальна

Дотримання зазначених параметрів дозволяє мінімізувати ризики мікробіологічного забруднення, запобігти конденсації вологи на поверхні виробів і забезпечити стабільність якості протягом усього терміну зберігання. Система вентиляції роздільна для «чистих» і «забруднених» зон, що виключає перехресне забруднення потоків повітря. Проводиться щоденний санітарний контроль мікроклімату за допомогою термо- та гігрометрів.

Ідентифікація та контроль ККТ є необхідними для запобігання ризикам, пов'язаним із мікробіологічним, хімічним або фізичним забрудненням продукту.

Таблиця 9. Критичні контрольні точки (ККТ) у системі НАССР

Етап виробництва	Потенційний ризик	ККТ / Об'єкт контролю	Метод контролю	Коригувальні дії
Приймання сировини	Мікробіологічне або токсичне забруднення	Температура, цілісність упаковки, супровідна документація	Візуальний огляд, термометрія	Відхилення – відмова від приймання
Обвалювання та жилування	Перехресне забруднення	Санітарний стан поверхонь і інвентарю	Бактеріологічний контроль	Дезінфекція, повторна санітарна обробка
Приготування фаршу	Підвищення бактеріальної контамінації	Температура фаршу не вище +12 °С	Термоконтроль	Охолодження сировини
Формування та панірування	Контакт із повітрям, персоналом	Чистота обладнання, персональної гігієни	Внутрішній аудит НАССР	Зупинка процесу, санітарна обробка
Заморожування	Недостатнє охолодження, ріст мікрофлори	Температура заморожування –18 °С або нижче	Контроль термографом	Регулювання режиму заморозки
Зберігання та транспортування	Розморожування, конденсат	Температура камер, герметичність упаковки	Термоконтроль, огляд	Усунення пошкоджень упаковки, відбракування партії

Оптимальний мікроклімат у виробничих цехах у поєднанні з чітко визначеними критичними контрольними точками гарантує стабільну якість і безпечність напівфабрикатів. Контроль температурних режимів, вологості та

санітарного стану на всіх етапах виробництва є запорукою відповідності продукції вимогам систем управління безпекою харчових продуктів (НАССР, ISO 22000).

На підприємстві з виробництва напівфабрикатів екологізація технологічного процесу спрямована на зменшення впливу виробництва на довкілля, раціональне використання природних ресурсів та підвищення енергоефективності.

Виробничі цехи підприємства обладнані сучасними вентиляційними системами із жировими фільтрами та секціями механічного очищення повітря, що дозволяє знижувати концентрацію жирових аерозолів і пилу в робочій зоні. Викиди проходять попередню фільтрацію перед надходженням у вентиляційні шахти, що запобігає забрудненню атмосфери. Для зменшення шумового навантаження застосовуються шумопоглинаючі панелі та антивібраційні кріплення на компресорному обладнанні.

Водопостачання на підприємстві організовано за принципом замкненого циклу, що передбачає повторне використання води після локальної очистки. Водовідведення здійснюється через очисні споруди з біологічними та механічними фільтрами, де знижуються показники забруднення (БПК, ХСК, жирів, завислих речовин) до рівня, допустимого для подальшого скидання у міські мережі. Частина очищеної води використовується повторно для технічних потреб – миття підлог, тари, обладнання.

У процесі виробництва утворюються харчові відходи (обрізки м'яса, жилки, залишки панірування), які не потрапляють у навколишнє середовище, а передаються на спеціалізовані підприємства для утилізації або переробки у кормові білкові добавки. Вторинна пакувальна сировина (картон, плівка, полімери) сортується і направляється на переробку відповідно до угод із компаніями, що мають ліцензію на поводження з відходами.

Система холодопостачання оснащена автоматичними контролерами температури та регуляторами споживання енергії, що дозволяє зменшити енергетичні витрати на 15–20 %. Освітлення у виробничих приміщеннях здійснюється енергоощадними LED-світильниками із сенсорним керуванням.

Підприємство також проводить екологічний моніторинг, який включає контроль температури і вологості в холодильних камерах, перевірку складу повітря на наявність парів аміаку, контроль складу стічних вод, а також ведення щомісячного балансу споживання електроенергії та води. Дані моніторингу фіксуються у звітах екологічної служби підприємства та використовуються для коригування технологічних режимів.

Особлива увага приділяється екологічній безпеці пакувальних матеріалів. Для фасування напівфабрикатів застосовуються багат шарові полімерні плівки, які підлягають вторинній переробці, а також комбіновані картонно-полімерні контейнери. На упаковці наноситься маркування відповідно до вимог «Recyclable» і вказується рекомендація щодо екологічної утилізації.

Впровадження системи екологічного менеджменту на підприємстві базується на принципах стандарту ISO 14001:2015. Система включає постійне вдосконалення екологічної політики, оцінку ризиків, навчання персоналу екологічним нормам і відповідальне поводження з відходами. Завдяки цьому виробництво забезпечує зменшення обсягу забруднюючих викидів, зниження енерговитрат, скорочення водоспоживання та підвищення рівня екологічної безпеки усіх технологічних процесів.

Таким чином, екологізація виробництва на підприємстві реалізується комплексно — через ресурсозбереження, утилізацію вторинної сировини, очищення стічних вод і зниження енергоспоживання, що сприяє не лише охороні навколишнього середовища, а й підвищує економічну ефективність та конкурентоспроможність підприємства.

## РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Для комплексного оцінювання економічної ефективності виробництва напівфабрикатів важливим є визначення структури витрат на сировину, допоміжні матеріали та пакувальні компоненти. Такі розрахунки дозволяють зіставити класичну та удосконалену рецептури, оцінити їх вплив на собівартість, прибутковість та рентабельність виробництва, а також визначити доцільність впровадження технологічних удосконалень у практику підприємства.

**Таблиця 10. Економічні показники виробництва 100 кг готових напівфабрикатів за класичною та удосконаленою рецептурами**

№	Компонент	Класична рецептура, кг	Удосконалена рецептура, кг	Ціна, грн/кг	Вартість за класичною рецептурою, грн	Вартість за удосконаленою рецептурою, грн
1	Фарш (рибний або свинний)	70,00	68,00	240	16 800	16 320
2	Хліб (м'якуш)	10,00	10,00	30	300	300
3	Яйця	5,00	5,00	120	600	600
4	Рослинна олія	2,00	2,00	63	126	126
5	Сіль кухонна	2,50	2,50	12	30	30
6	Панірувальні суміші (сухарі, борошно)	5,00	5,00	40	200	200
7	Білкові гідролізати / ізоляти	—	1,50	200	—	300
8	Лактат кальцію (стабілізатор)	—	0,10	150	—	15
9	Глазур (водна)	5,00	5,00	10	50	50
10	Пакувальні матеріали	—	—	—	50	50
Разом прямих матеріальних		—	—	—	18 156	17 991

витрат						
Виробнича собівартість (з урахуванням енергії, праці, амортизації)	—	—	—	—	20 000	19 800
Реалізаційна ціна (300 грн/кг)	100,00	100,00	—	—	30 000	30 000
Прибуток, грн	—	—	—	—	11 844	12 009
Рентабельність, %	—	—	—	—	65,0	66,7

Проведений аналіз свідчить, що застосування удосконаленої рецептури дозволяє оптимізувати структуру витрат за рахунок часткової заміни основної сировини та введення функціональних інгредієнтів — білкових ізолятів і лактату кальцію. Ці компоненти сприяють підвищенню водоутримувальної здатності та стабільності структури фаршу, що, у свою чергу, знижує технологічні втрати під час термічної обробки і збільшує вихід готової продукції.

В результаті впровадження удосконаленої рецептури собівартість виробництва зменшується порівняно з класичною, при цьому рівень реалізаційної ціни залишається незмінним. Це забезпечує зростання прибутку підприємства та підвищення рентабельності виробництва приблизно на 1,7 відсоткових пункти. Отримані результати свідчать про економічну доцільність і ефективність технологічного удосконалення, що не лише підвищує якість і стабільність готових напівфабрикатів, але й сприяє раціональному використанню сировини та ресурсів у виробничому процесі.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Порівняльний аналіз класичної та удосконаленої рецептур показав, що заміна 2 % м'ясного (або рибного) фаршу на функціональні добавки не знижує харчову цінність, натомість забезпечує кращу водоутримувальну здатність, структуру та соковитість виробів.
2. Введення білкових ізолятів у кількості 1,5–2 % сприяє формуванню більш однорідної консистенції фаршу, підвищенню зв'язності білково-жирової системи та покращенню текстури готових напівфабрикатів.
3. Застосування лактату кальцію (0,1–0,2 %) забезпечує стабілізацію структури м'язової тканини, зниження втрат маси під час теплової обробки на 5–7 % та подовження терміну зберігання готової продукції.
4. Оптимізована водно-антиоксидантна глазур сприяє збереженню кольору, аромату та текстури під час заморожування й розморожування, зменшує окислення жирів і підвищує мікробіологічну стабільність продукції.
5. Технологічна схема виробництва включає раціональне апаратурне забезпечення (вовчки МІМ-600, мішалки Л5-ФМВ, фризери Frigoscandia GCM 76), що гарантує ефективне подрібнення, формування, заморожування та пакування продукції відповідно до вимог НАССР і ДСТУ ISO 22000:2019.
6. Результати органолептичної оцінки засвідчили, що напівфабрикати за удосконаленою рецептурою мають рівномірну структуру, виражений смак, приємний аромат, золотисто-коричневий колір після термічної обробки та мінімальні втрати маси.
7. Фізико-хімічні показники підтвердили покращення якості продукту: вологозв'язувальна здатність зростає з 70–75 % до 78–82 %, а масова частка білка — до 19 %. Це свідчить про підвищення харчової цінності та стійкості структури фаршу.
8. Пакувальні матеріали (поліетиленові пакети, пластикові лотки, картонні коробки, стретч-плівка) відповідають вимогам чинних

стандартів та забезпечують збереження якості й безпечності напівфабрикатів протягом транспортування та зберігання.

9. Запропонована технологія є економічно доцільною та екологічно безпечною, оскільки не потребує значних витрат на обладнання чи сировину, забезпечує раціональне використання ресурсів, зменшує втрати під час обробки та сприяє виробництву конкурентоспроможних, безпечних і стабільних за якістю напівфабрикатів.

На основі проведеного аналізу технологічних, якісних та економічних показників виробництва м'ясо- та рибно-рослинних напівфабрикатів сформовано низку пропозицій, спрямованих на подальше вдосконалення технології, підвищення ефективності виробництва та розширення конкурентоспроможності продукції. Запропоновані заходи враховують сучасні тенденції розвитку харчової промисловості, вимоги споживачів до безпечності, якості та екологічності продуктів, а також можливості адаптації інноваційних технологій у виробничих умовах підприємства.

1. Розширити асортимент продукції за рахунок введення до рецептури водоростей (спіруліна, хлорела), що дозволить підвищити біологічну цінність і надати продуктам функціональних властивостей.
2. Оптимізувати процес заморожування шляхом використання швидкоморозильних апаратів тунельного типу, що забезпечують формування дрібнокристалічної структури льоду й збереження органолептичних характеристик під час дефростації.
3. Застосувати екологічно орієнтовані рішення у виробництві — перехід на біорозкладне пакування, повторне використання технологічної води після очищення та впровадження енергозберігаючого обладнання.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гаврилiна О.Г., Смиюха Д.В. Мiкроструктурнi кртерiї складу фаршу рiзних видiв м'ясних напiвфабрикатiв. Бiологiчнi дослiдження 2020: Збiрник наукових праць. Житомир, 2020. С.333-335.
2. Петков О. I. Огляд ринку м'яса та м'ясної продукцiї України. Економiчнi та соцiальнi аспекти розвитку України на початку ХХI столiття : матерiали VII Мiжнар. наук.-практ. конф., Одеса, 15–16 жовт. 2019 р. / Одес. нац. акад. харч. технологiй, ННI приклад. економiки та менеджменту iм. Г. Е. Вейнштейна. Одеса, 2019. С. 209–212.
3. Огляд ринку заморожених готових напiвфабрикатiв: Тенденцiї ринку.  
Режим доступу: <https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya/obzor-rynka-zamorozhennyhgotovyhpolufabrikatov-tendencii-na-rynke-osnovnye-proizvoditeli.htm>
4. Ринок заморожених напiвфабрикатiв в Україні: можливiсть можливiсть поїсти швидко i ситно. Режим доступу: <https://proconsulting.ua/ua/pressroom/rynok-zamorozhennyh-polufabrikatov-v-ukraine-vozmozhnostpokushat-bystro-i-sytno>
5. Передумови концентрацiйних процесiв в харчовiй промисловостi України  
Режим доступу: <http://surl.li/idwjb>
6. ДСТУ 4437: 2005 Напiвфабрикати м'яснi та м'ясо-рослиннi посiченi ". К.: Держспоживстандарт України, 2006. 24 с.
7. Остапчук М.В., Рибак А.І. Система технологiй (за видами дiяльностi): Навч. Посiбник. К.: ЦУЛ, 2003. 888с.
8. Переробка м'яса. Технологiя виробництва напiвфабрикатiв у тiстi. Режим доступу: <https://fhtebrr.snau.edu.ua/ua/practics/4>
9. Портал для споживачiв FAVOR. Режим доступу: <https://www.favor.com.ua/ru/vote/products/frozen-convenience-food/>
10. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л. Л., БУХКАЛО С. I., КАПУСТЕНКО П. О., АРСЕНЬЄВА О. П. Орлова Є. I. Харчовi технологiї у прикладах i закладах: пiдручник К. Центр учбової лiтератури, 2008. 576 с.

11. Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені. Технічні умови : ДСТУ 4437 2005. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 5 с.
12. Іванцова Л. Ринок «швидкої» їжі: час змін. Food UA: продукту України. 2009. № 5 – 6. С. 44-47.
13. Про затвердження та надання чинності ГСТУ 46.020-2002 «Напівфабрикати м'ясні. Фарш. Технічні умови». <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0327555-02#Text>
14. Домарецький В.А., Остапчук М.В., Українець А.І. Технологія харчових продуктів : підручник. за ред. д-ра техн. наук, проф. А.І. Українця. К.: НУХТ, 2003. 572 с.
15. Павлюк Р. Ю. Основи харчових технологій: навч. посіб. Харків: 2016. Ч. 1. 152 с.
16. Славов В.П., Коваленко О.В. Інноваційні технології переробки тваринницької сировини та виробництва харчових продуктів : навч. посіб. Житомир. нац. агрокол. ун-т. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019. 355 с.
17. Технології харчової безпеки для якісної їжі. М'ясна індустрія. 2019. № 3–4. С. 9.
18. Viktoriia Tsyhura, Shubina Y.A. Use of sesame flour in the meat industry. Proceedings of XXXXXI International scientific conference —Trends of the newest. Morrisville, Lulu Press., 2019. 22-26 pp.
19. Айрапетян Т. С. Конспект лекцій з дисципліни «Технологія очистки промислових стічних вод» для студентів 4 курсу денної та 5 курсу заочної форм навчання напряму підготовки 6.060103–Гідротехніка (Водні ресурси), фахове спрямування «Раціональне використання і охорона водних ресурсів» Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків: ХНУМГім. О. М. Бекетова, 2017. 73 с.
20. Соколенко А.І., Українець А.І. Довідник спеціаліста харчових виробництв. Книга 2. Енергозбереження. К.: АртЕк, 2003. 432 с.
21. Гащук О.І., Топчій О.А., Москалюк О.Є. Проектування м'ясопереробних

- підприємств. Технологічні розрахунки. Навчальний посібник. К.: НУХТ. 2020. 115 с.
22. Перцевой Ф. В. Харчові технології. Харків, 2019. 288 с.
23. Халайджи В.В. Упаковка для харчових продуктів та напоїв. Київ, 2018. 216 с.
24. Перцевий Ф. В. Технологія продукції харчових виробництв: навч. посіб. 2016. 318 с.
25. Технологічне обладнання галузі : конс. лекц. для студ. спец. 7.090221 спеціалізації " Обладнання виробництв з перероблення м'яса", 6091700 " Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса " денної та заочної форм навчання/ В. М. Таран та інш. К: НУХТ, 2008. 133 с.
26. Основи харчових технологій: навч. посіб. / Р. Ю. Павлюк та інш. Харків: 2016. Ч. 1. 152 с.
27. Коновалова С. О. Державне регулювання якості та безпеки харчових продуктів. Сертифікація харчових продуктів. Консп. лекц. Краматорськ: ДДМА, 2020. 100 с.
28. Перцевой Ф.В. Загальні технології харчової промисловості. Х.: СНАУ, 2021. 317 с.
29. Гніцевич В.А., Слащева А.В. Харчові технології: метод. рек. до вивч. дисц.. технологій в рест. госп., гот.-рест. справи та підпр-ва. Кривий Ріг, 2022. 64 с.
30. Бочарова О.В. НАССР і системи управління безпечністю харчової продукції. Одеса, 2019. 376 с.
31. Гулий І.С., Пушанко М.М., Орлов Л.О., Мирончук В.Г., Українець А.І., Лісовенко О.Т., Таран В.М., Гуцалюк В.М., Яровий В.Л., Литовченко І.М., Пушанко Н.М. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості / За ред. академіка УААН Гулого І.С. Вінниця: Нова книга, 2001. 576 с.
32. ДСТУ 4589:2006. «Напівфабрикати м'ясні натуральні від комплексного ділення яловичини за кулінарним призначенням. Технічні умови»

33. Чернюшок, О.А., Шевченко І.Ю., Бірюк Ю.В. Ринок м'ясних напівфабрикатів України та можливості розширення їх рецептурного складу. Інноваційний розвиток готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв: I Міжнародна науково-практична інтернет-конференція, 24 квітня 2020 р. Кривий Ріг : ДонНУЕТ, ім. М. Туган-Барановського, 2020. С. 144-145.
34. Ринок заморожених напівфабрикатів в Україні. Режим доступу: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynokzamorozhennyh-polufabrikatov-v-ukraine-vozmozhnost-pokushat-bystro-i-sytно>
35. Гузій О. В. 7 правил харчування: здорова тарілка для дорослих українців. Український медичний часопис. №6. 2017. Режим доступу: <https://www.umj.com.ua/wp/wp-content/uploads/2017/12/7Pravyl.pdf?upload=>
36. Paska, M., Val-Prylypko, L., Masliichuk, O., Lychuk, M. Microstructural analysis of forcemeats of ready-to-cook chopped meat with functional ingredients. Food science and technology. 2018 Vol. 12, No.4. P. 110–116.
37. Баль-Прилипко, Л. В Слободянюк, Н. М., Очколяс, О. М., Ніколаєнко М.С. Загальні технології харчових виробництв: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2020. 64 с.
38. Дудник Л.А. Технохімічний контроль виробництва. Технологіко-економічний коледж Білоцерківського національного аграрного університету. Режим доступу: <http://rep.btsau.edu.ua/handle/BNAU/3676?mode=full>
39. Сухенко Ю.Г., Сарана В.В., Сухенко В.Ю., Василів В.П. Технологічне обладнання м'ясопереробних підприємств. Навчальний посібник / За ред. проф. Ю.Г. Сухенка. К.: ЦП «КОМПРИНТ», 2016. 516 с.
40. Баль-Прилипко, Л. В Слободянюк, Н. М., Очколяс, О. М., Ніколаєнко М.С. Загальні технології харчових виробництв: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт. Київ: Видавничий центр НУБіП України, 2020. 64 с.

41. Гніщевич В.А., Слащева А.В. Харчові технології: метод. рек. до вивч. дисц.. технологій в рест. госп., гот.-рест. справи та підпр-ва. Кривий Ріг, 2022. 64 с.
42. Бочарова О.В. НАССР і системи управління безпечністю харчової продукції. Одеса, 2019. 376 с.
43. Таран В. М. Технологічне обладнання галузі : конс. лекц. для студ. спец. 7.090221 спеціалізації " Обладнання виробництв з перероблення м'яса", 6091700 " Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса " денної та заочної форм навчання/ та інш. К: НУХТ, 2008. 133 с.
44. Пасічний В.М. Перспективні напрямки виробництва м'ясних та м'ясорослинних напівфабрикатів. Мясное дело. 2017. № 12. С. 10–11.