

МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет харчових технологій

Кафедра технології харчування

До захисту допускається
Завідувач кафедри
технології харчування
Оксана МЕЛЬНИК

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за магістерським рівнем вищої освіти

на тему: «Удосконалення технології м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці функціонального призначення»

Виконала:

Валерія ЦВИНТАРНА
ім'я та ПРІЗВИЩЕ

Група:

ХТ 2401М

Науковий керівник:

Марина САВЧЕНКО
ім'я та ПРІЗВИЩЕ

Рецензент:

Наталія БОЛГОВА
ім'я та ПРІЗВИЩЕ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Харчових технологій
Кафедра Технології харчування
Ступінь вищої освіти Магістр
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ:
завідувач кафедри
Оксана МЕЛЬНИК

« ____ » _____ 2026 р.

(підпис)

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
Валерії ЦВИНТАРНОЇ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Удосконалення технології м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці функціонального призначення
Керівник кваліфікаційної роботи: *к.т.н., доцент Савченко М.Ю.*

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

2. Термін здачі студентом закінченої роботи до «30» січня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи *Об'єкт дослідження – технологія м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці, предмет дослідження – рослинна сировина.*

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) *Вступ. 1 Досвід виробництва щодо існуючих технологій приготування м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці підвищеної харчової цінності та можливих шляхів їх удосконалення. 1.1 Технологічні аспекти виробництва м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці. 1.2 Аналіз рецептурного складу м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці. 1.3 Особливості виробництва м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці, їх властивості та харчова цінність. 1.4 Перспективи використання рослинної сировини для виробництва м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці. Розділ 2 Організація, предмети та методи досліджень. 2.1 Організація досліджень. 2.2 Характеристика сировини. 2.3 Методи досліджень. Розділ 3. Експериментальне обґрунтування виготовлення м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці та дослідження їх впливу на якість нової продукції. 3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці. 3.2. Вибір рецептурних компонентів м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці, встановлення оптимальної кількості рослинної сировини. 3.3 Розробка технологічної схеми виробництва м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці. 3.4 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпечності нової продукції. 3.2 Дослідження впливу процесу заморожування на властивості напівфабрикатів і готових виробів та терміну зберігання Розділ 4. Аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці. Розділ 5 Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту. Висновки. Список використаних джерел. Додатки Зміст роботи потрібно узгодити з завданням*

6. Перелік графічного матеріалу Візуальне супроводження кваліфікаційної роботи з використанням Power Point.

Керівник роботи _____

Завдання прийняв до виконання _____

Марина САВЧЕНКО

Валерія ЦВИНТАРНА

Дата отримання завдання « ____ » _____ 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів магістерської роботи	Підпис керівника
1	Розділ 1 Аналітичний огляд літератури (за обраною темою).		
2	Розділ 2 Організація, об'єкт, предмети та методи досліджень.		
3	Розділ 3 Експериментальне обґрунтуванням технології харчової продукції / вивчення показників якості нової харчової продукції.		
4	Розділ 4 Аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва харчової продукції.		
5	Розділ 5 Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту.		
6	Текст висновків, пропозицій, формування додатків		
7	Здача роботи на кафедрі		
8	Перевірка роботи на плагіат		
9	Здача роботи в деканат		
10	Здача електронного варіанту роботи у репозиторій		

Керівник роботи _____ **Марина САВЧЕНКО**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Здобувач _____ **Валерія ЦВИНТАРНА**
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена удосконаленню технології м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці функціонального призначення з метою підвищення їх харчової та біологічної цінності, а також покращення органолептичних і технологічних показників готового продукту.

У роботі проведено аналіз сучасних літературних джерел щодо виробництва м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці, визначено основні напрями підвищення їх функціональних властивостей та обґрунтовано доцільність використання функціональних інгредієнтів у рецептурі.

Досліджено вплив обраних добавок на якість сировини, формування структури тіста та фаршу, органолептичні показники, харчову цінність і технологічні властивості готових виробів. Розроблено та обґрунтовано удосконалену рецептуру і технологічну схему виробництва м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці функціонального призначення.

За результатами досліджень встановлено, що використання функціональних компонентів сприяє підвищенню харчової цінності продукції, покращенню її текстури, смакових властивостей та розширенню асортименту продуктів здорового харчування.

Ключові слова: м'ясні напівфабрикати, тістова оболонка, функціональні продукти, удосконалення технології, рецептура, харчова цінність, якість продукції.

ABSTRACT

The qualification work is devoted to improving the technology of meat semi-finished products in a dough shell for functional purposes in order to increase their nutritional and biological value, as well as to improve the organoleptic and technological indicators of the finished product.

The work analyzes modern literary sources on the production of meat semi-finished products in a dough shell, identifies the main directions for improving their functional properties and justifies the feasibility of using functional ingredients in the recipe.

The influence of selected additives on the quality of raw materials, the formation of the structure of dough and minced meat, organoleptic indicators, nutritional value and technological properties of finished products is studied. An improved recipe and technological scheme for the production of meat semi-finished products in a dough shell for functional purposes have been developed and substantiated.

According to the results of the research, it was found that the use of functional components contributes to increasing the nutritional value of the product, improving its texture, taste properties and expanding the range of healthy food products.

Keywords: semi-finished meat products, dough casing, functional products, technology improvement, recipe, nutritional value, product quality.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМАТИКОЮ	7
1.1. Технологічні аспекти виробництва харчової продукції за обраною темою.....	7
1.2. Характеристика рецептурних компонентів, які входять до складу продукції за обраною темою.....	12
1.3. Аналіз існуючих технологій харчової продукції за обраною темою....	15
1.4. Обґрунтування інноваційного рішення технологічної проблеми харчової продукції за обраною темою.....	20
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	26
2.1. Організація досліджень.....	26
2.2. Об'єкти та предмети досліджень.....	26
2.3. Методи досліджень.....	29
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБґРУНТУВАННЯ ВИГОТОВЛЕННЯ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ У ТІСТОВІЙ ОБОЛОНЦІ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	33
3.1. Обґрунтування складу та технології харчової продукції.....	33
3.2. Результати досліджень.....	40
РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	42
РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ.....	46
Висновки	50
Список використаних джерел	52

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості спостерігається стійкий зріст попиту на напівфабрикати з високим ступенем готовності, зокрема заморожені вироби. Особливе місце серед них займають напівфабрикати у тістовій оболонці з м'ясною начинкою. Така продукція користується попитом через свою зручність, ситність та економію часу на приготування. Однак, разом із тим традиційні технології виробництва заморожених м'ясних напівфабрикатів мають свої проблеми, вони часто характеризуються недостатнім рівнем харчової та біологічної цінності, а також обмеженим використанням інгредієнтів функціонального призначення, здатних позитивно впливати на якість готової продукції. У зв'язку з цим актуальним є пошук і впровадження інноваційних технологічних рішень, спрямованих на удосконалення рецептури таких виробів шляхом інтеграції рослинної сировини з високим вмістом біологічно активних речовин у традиційну рецептуру.

Перспективним напрямом удосконалення м'ясних напівфабрикатів є використання рослинної сировини з високим вмістом корисних речовин, а також борошна нетрадиційних культур та природних антиоксидантів. Застосування овочів дозволяє підвищити вміст харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин, покращити структурно-механічні властивості тіста та начинки, а також надати виробам привабливих органолептичних характеристик, а введення природних антиоксидантів, зокрема екстракту розмарину, сприяє уповільненню окиснювальних процесів у жировій фазі м'ясної начинки та забезпечує стабільність якості продукції під час заморожування і зберігання.

Водночас впровадження нових рецептурних компонентів потребує науково обґрунтованого підходу до вибору інгредієнтів, технологічних процесів виробництва та забезпечення безпечності продукції. У цьому контексті важливу роль відіграє застосування принципів системи НАССР, що дозволяє ідентифікувати потенційні небезпечні фактори та визначити критичні контрольні точки у технологічному процесі.

У зв'язку з вищевказаним, тема даної магістерської роботи є актуальною та спрямованою на вирішення практичних і наукових завдань удосконалення технології заморожених м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці з використанням рослинної сировини.

Метою роботи є наукове обґрунтування та розроблення удосконаленої рецептури і технології виробництва напівфабрикатів з м'ясною начинкою та рослинними компонентами, а також оцінювання їх якості та безпечності.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМАТИКОЮ

1.1 Технологічні аспекти виробництва харчової продукції за обраною темою

За оцінкою Grand View Research, глобальний ринок заморожених продуктів становив \$503,75 млрд. у 2024 р. і прогнозується зростання до \$712,76 млрд. до 2030 р.(CAGR ~6,0% у 2025-2030).

IMARC дає іншу оцінку масштабу: \$261,9 млрд. у 2024 р. з прогнозом росту до \$360 млрд. до 2033 р.(CAGR ~3,59% у 2025-2033) [1, 2].

Різні результати оцінок ринку зумовлені різними варіантами категорій, географією дослідження та різними каналами збуту продукції. Також важливим фактором є те, що саме входить у поняття заморожених напівфабрикатів, оскільки це можуть бути як і готові страви так і підготовлена для приготування сировинна продукція. В Україні категорія заморожених напівфабрикатів зазвичай включає: пельмені, вареники, м'ясні напівфабрикати(котлети, налисники тощо), млинці, піцу, заморожене тісто, заморожені плоди та овочі та інше. Це підтверджується тим, як ринок описують українські дослідники та академічні джерела. Також у наукових і прикладних оглядах підкреслюється, що в Україні значущу частку продажів становлять саме м'ясні напівфабрикати та вироби з тіста з начинкою, тоді як у ряді країн ЄС статистика серед споживачів може більше схилитися до готових заморожених страв та овочів.

Не зважаючи на це, в обох оцінках помітно стали тенденцію зростання прибутку в сфері замороженої продукції, що свідчить про перспективність розвитку в даній галузі, та потребу і можливості її подальшого вдосконалення. Реальним прикладом співвідношення доходу/виручки в даній галузі можуть виступити дані компанії «Левада», взяті з відкритих медіаджерел, які показують, що у 2023 році компанія мала виторг 432 млн грн(та прибуток 5,1 млн. грн).

Дослідницькі звіти ринку заморожених напівфабрикатів відзначають наявність регулярного попиту, його росту, структуру каналів збуту та сталі споживчі уподобання в категорії. Підвищення попиту на заморожену харчову продукцію зумовлено потребою в економії часу при приготуванні їжі, ціновій

доступності та достатньо ситній їжі для покриття базових потреб людського організму.

Традиційна технологія м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці передбачає приготування еластичного та м'якого тіста для оболонки на основі пшеничного борошна, води, солі та інколи яєць; конкретний склад тіста залежить від самого продукту, а також підготовку начинки, зазвичай з м'ясного фаршу, цибулі, спецій та спеціальних добавок, таких як жир тваринний або рослинний, масло вершкове [3].

Технологічною проблемою у галузі визначено:

- забезпечення стабільної якості виробів – на всіх етапах циклу виготовлення та збуту продукції, зокрема під час формування, заморожування, зберігання та подальшої кулінарної обробки. Також особливу увагу варто звернути на якість продукції після заморожування, оскільки під впливом низьких температур у структурі тіста та начинки можуть відбуватися небажані фізико-хімічні зміни, пов'язані з вимерзанням вологи, рекристалізацією льоду та порушенням структурно-механічних властивостей продукту. Це призводить до погіршення органолептичних показників, підвищення варильних втрат і зниження споживчих властивостей готових виробів. Під час зберігання, у складі продукту, особливо начинки, можуть відбуватись мікробіологічні зміни, що є небажаними.

- харчова цінність – значна частка подібних виробів характеризується підвищеним вмістом насичених жирів і вуглеводів, одночасно із недостатнім вмістом харчових волокон, вітамінів та мінеральних речовин. Така проблема у поєднанні з малорухливим способом життя може негативно впливати на раціон споживачів, що зумовлює зростання інтересу до продуктів функціонального призначення або наданню переваги здоровому харчуванню.

У зв'язку з наведеними проблемами актуальним напрямом розвитку технологій м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці є пошук шляхів можливого удосконалення рецептури харчового продукту. Одним із перспективних підходів є використання рослинної сировини у складі тіста або

начинки з метою підвищення харчової цінності продукції, поліпшення її структурних властивостей і якості та стабільності під час заморожування і зберігання. Застосування таких інгредієнтів потребує дослідження та наукового обґрунтування їх впливу на технологічні показники та якість готового продукту.

Аналіз стану виробництва сучасних заморожених м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці дає свідчення про наявність певних технологічних та споживчих обмежень традиційних виробів, зокрема недостатньої харчової цінності, обмеженої функціональності, а також нестабільності якості під час заморожування та зберігання. У зв'язку з цим актуальним є пошук шляхів удосконалення як рецептури, так і загальної концепції продукту.

Одним із можливих та доступних напрямів удосконалення є зміна складу тістової оболонки шляхом використання нетрадиційної рослинної сировини. Зокрема, заміна частини основного компоненту тіста, пшеничного борошна на інші види борошна, що дозволяє підвищити вміст харчових волокон, мінеральних речовин та біологічно цінних компонентів у готовому виробі.

Перспективним напрямом удосконалення для тістової оболонки також є використання овочевих пюре, які можуть виконувати не лише поживну, а й технологічну функцію. Овочеві пюре є джерелом природних барвників, клітковини та антиоксидантів, а також впливають на водоутримувальну здатність тіста, його пластичність і стабільність під час формування та заморожування.

Ще одним важливим напрямом удосконалення є модифікація складу м'ясної начинки. Традиційні м'ясні начинки частіше характеризуються підвищеною жирністю та схильністю до втрати соковитості після заморожування та варіння. Додавання овочевих компонентів у фарш дозволяє підвищити соковитість начинки, покращити текстуру та знизити собівартість продукту за рахунок часткової заміни м'ясної сировини без істотного погіршення органолептичних показників.

З метою стабілізації якості начинки та подовження терміну зберігання заморожених виробів доцільним є використання природних антиоксидантів та консервуючих компонентів, наприклад, екстракту розмарину. Рослинні екстракти подібного типу здатні пригнічувати окиснювальні процеси в ліпідній фракції м'ясних продуктів, що є особливо важливим при заморожуванні та тривалому зберіганні.

Окремим перспективним напрямом удосконалення є підвищення споживчої цінності продукту за рахунок введення соусу як функціонального доповнення до страви. Використання соусу як інтегрованого компонента продукту дозволяє підвищити зручність споживання, покращити органолептичні характеристики та сформувані цілісну концепцію готового до споживання напівфабрикату. Таким чином, удосконалення харчової продукції може здійснюватися комплексно шляхом оптимізації складу тіста, начинки та функціонального доповнення продукту, що створює передумови для підвищення його харчової цінності, якості та конкурентоспроможності.

З урахуванням проаналізованих можливостей удосконалення харчового продукту найбільш доцільним було обрано комплексний спосіб удосконалення заморожених м'ясних равіолі за рахунок введення рослинної сировини. Що передбачає одночасну модифікацію тістової оболонки, м'ясної начинки та функціонального супроводу продукту у вигляді соусу. Вибір равіолі зумовлено співвідношенням тісто/начинка та гнучкістю традиційного рецепту, що дає можливість вносити зміни, які позитивно впливатимуть на продукт.

Удосконалення тістової оболонки базується на частковій заміні пшеничного борошна борошном кіноа та цільнозерновим борошном, а також додаванням овочевих пюре(з буряка, моркви, шпинату) в якості часткової заміни яєць. З наукової точки зору така рецептурна модифікація дозволяє підвищити вміст харчових волокон, мінеральних речовин та біологічно активних компонентів. Очікується, що це покращить водоутримувальні властивості тіста і позитивно вплине на структурно-механічні характеристики тістової оболонки та її стійкість до процесів заморожування і подальшого варіння.

Модифікація м'ясної начинки шляхом додавання овочевих компонентів(наприклад, цибулі, пюре кабачка) обґрунтована необхідністю підвищення соковитості та поліпшення текстури готового продукту. Овочеві добавки сприяють утриманню вологи, формуванню більш однорідної структури начинки та зниженню втрат маси при варінні. Водночас, це дозволяє оптимізувати використання м'ясної сировини та зменшити собівартість продукту, що є важливим з економічної точки зору.

Також важливим моментом є використання екстракту розмарину у складі м'ясної начинки, це має наукове обґрунтування з позицій стабілізації якості продукту. Екстракт розмарину відомий своїми антиоксидантними властивостями, що дозволяє уповільнити окиснення ліпідів у м'ясних продуктах та знизити ризик погіршення органолептичних показників під час заморожування і зберігання. Введення екстракту в рецептуру створює передумови для подовження терміну придатності продукту без застосування синтетичних консервантів.

Інтеграція соусу до складу вдосконаленого продукту розглядається як функціональне та технологічно обґрунтоване рішення. Соус дозволяє підвищити споживчу привабливість равіолі, компенсувати можливі зміни смаку, пов'язані з використанням цільнозернових та рослинних інгредієнтів, а також забезпечити комплексність продукту як готового рішення для споживача. З технологічної точки зору соус може розглядатися як окремий компонент, що підлягає заморожуванню або пакуванню разом із напівфабрикатом, без впливу на основні етапи формування равіолі.

Отже, обраний спосіб удосконалення заморожених м'ясних равіолі є науково обґрунтованим, оскільки базується на сучасних підходах до підвищення харчової цінності, стабілізації якості та розширення функціональних властивостей харчових продуктів. Реалізація такого підходу цілком можлива і створює основу для подальших експериментальних досліджень та практичного впровадження розробленої продукції.

1.2 Характеристика рецептурних компонентів, які входять до складу продукції за обраною темою

Для повнішого аналізу обраної технології пропонується розглянути рецептурні компоненти, які використовуються традиційною технологією в обраному напрямку, а також сучасні рослинні компоненти, які перспективно застосувати для вдосконалення традиційної рецептури. Аналіз сировини дозволяє оцінити її вплив на перебіг технологічного процесу та на якість і властивості кінцевого продукту [6, 16]. Номерація літературних джерел має бути поступова 1,2,3,4,5....

Основою традиційної рецептури є тісто, яке згідно ДСТУ має становити 55% від загальної маси виробу, відповідно начинка, що є основним поживним компонентом за рахунок м'яса в складі, становитиме 45%. Традиційно для основи тіста використовується борошно з твердих сортів пшениці, оскільки воно має високий вміст білка та глютену, має нижчий глікемічний індекс, що забезпечує повільне засвоєння організмом, дозволяє зберігати текстуру, надає тісту міцності. На відміну від борошна з м'якої пшениці менше розварюється, має більший вміст білка та менше крохмалю, подібна текстура краще засвоює соуси. Українські наукові джерела зазначають, що саме властивості борошна, зокрема формування клейковинної мережі є визначальними для якості та стікості виробів у тістовій оболонці, а також для рівня варильних втрат після теплової обробки [18].

Одночасно із тим, використання виключно пшеничного борошна обмежує харчову цінність тістової оболонки та її технологічні властивості. У виробках з подібною рецептурою спостережується низький рівень харчових волокон та мікронутрієнтів. В зв'язку з цією проблемою розглядається можливість часткової заміни основного виду борошна в рецептурі на цільозернове борошно, яке містить підвищену кількість харчових волокон, вітамінів групи В та мінеральних речовин. Водночас українські автори підкреслюють, що введення цільозернової сировини потребує коригування рецептури тіста, оскільки висівкові частки можуть впливати на реологічні властивості та водопоглинальну здатність тіста.

Ще одним перспективним інгредієнтом для збагачення тістової оболонки є введення борошна кіноа, як нетрадиційного інгредієнту. Розгляд такого варіанту зумовлений високою біологічною цінністю білка, значним вмістом харчових волокон, мінеральних речовин та антиоксидантів у складі крупи. За даними наукових публікацій, використання борошна кіноа у складі тіста сприяє підвищенню харчової та біологічної цінності виробів, однак потребує науково обґрунтованого дозування з огляду на можливий вплив на структурно-механічні властивості тіста.

Особливе місце серед рослинної сировини, що може бути використана у рецептурі виробів у тістовій оболонці, займають овочеві інгредієнти. У наукових працях українських дослідників зазначається, що овочеві компоненти є більш перспективними з точки зору підвищення харчової цінності та функціональних властивостей напівфабрикатів. Зокрема, овочеві пюре(буряка, моркви, шпинату) розглядаються як джерело харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин і природних барвників [11,19]. Їх введення до складу тістової оболонки може впливати на водоутримувальну здатність тіста, його пластичність і стабільність під час заморожування, тобто загальне покращення реологічних властивостей, яке також може компенсувати недоліки додавання цільнозернового борошна та борошна кіноа, як було запропоновано раніше [4, 5].

На користь додавання овочевих пюре у тісто свідчить інформація про багатий вміст вітамінів у овочах, що в перспективі значно збагатить тістову оболонку для користі споживача.

Основною складовою начинки у напівфабрикатах в тістовій оболонці є м'ясна сировина, яка значним чином впливає на харчову та біологічну цінність продукту, а також його поживність. М'ясо є джерелом повноцінного білка, необхідного організму на щоденній основі. Також м'ясо є джерелом вітамінів групи В(В1, В2, В6, В12), мінералів(залізо, цинк, селен, фосфор, магній, калій), креатину та жирів, необхідних для формування енергетичної цінності продукту. Білок з м'яса засвоюється набагато краще, ніж з рослинних джерел.

Якість м'ясної сировини істотно впливає на смакові показники, соковитість, структурні властивості начинки та її стабільність у процесі заморожування і зберігання. Літературні дані свідчать, що для виробництва заморожених напівфабрикатів найбільш важливими характеристиками м'ясної сировини є водоутримувальна здатність, вміст жиру та мікробіологічна безпечність.

У складі м'ясної начинки традиційно використовуються допоміжні рослинні компоненти, зокрема цибуля, яка виконує ароматоформуючу функцію та сприяє підвищенню соковитості фаршу. Перспективним також є використання овочевих пюре, зокрема пюре кабачка, що дозволяє оптимізувати текстуру начинки, зменшити втрати вологи під час теплової обробки та частково знизити частку м'ясної сировини без істотного погіршення якості та смаку продукту, проте знизити його собівартість.

Для стабілізації якості м'ясних напівфабрикатів у процесі заморожування та зберігання в літературі часто розглядається використання рослинних компонентів, що містять сполуки із антиоксидантними властивостями (вітаміни, поліфеноли, каротиноїди, флавоноїди). До числа таких компонентів входять цитрусові, ягоди, кислі фрукти, деякі інтенсивні спеції та трави (такі як куркума, кориця, розмарин, базилік, імбир, перець), деякі овочі (такі як цибуля, часник).

Рослинні антиоксиданти здатні пригнічувати процеси окиснення ліпідів, що є однією з основних причин погіршення якості м'ясних продуктів при тривалому зберіганні. Застосування таких компонентів дозволяє зберегти органолептичні показники та підвищити стабільність продукції без використання синтетичних добавок, природним шляхом. Для м'ясної начинки у напівфабрикатних виробках в тісті рекомендується розглянути варіант із використанням розмарину, а саме його екстракту, оскільки він не тільки пригнітить окиснення ліпідів, а ще й покращить органолептичні властивості м'ясної начинки [10,14,15].

Отже, аналіз літературних джерел про рецептурні компоненти свідчить, що використання поєднання традиційної м'ясної сировини, різних видів

борошна та рослинних компонентів має значний потенціал для формування заморожених м'ясних напівфабрикатів із підвищеною харчовою цінністю та покращеними споживчими властивостями. Крім усього зазначеного вище, описана сировина є легкодоступною та широко використовуваною, як в Україні, так і за кордоном [7, 19].

1.3 Аналіз існуючих технологій харчової продукції за обраною темою

М'ясні напівфабрикати у тістовій оболонці, до яких належать вареники, пельмені, равіолі та ще безліч видів страв з різноманітним вибором начинки та інші вироби, є широко поширеною категорією швидкозаморожених продуктів, що характеризуються легкістю приготування, доступною ціною, поживністю та тривалим зберіганням. Ця категорія продуктів харчування користується попитом в усьому світі та має глибоке коріння в багатьох країнах, зокрема і в Україні.

Згідно з гастрономічними документами равіолі, як різновид пасти, можуть бути звичайною самостійною стравою, а також десертною. Традиційно готуються та подаються із соусом, як усі види пасти. Проте, у середньовіччі равіолі подавали у бульйоні, для більшої поживності, що робило їх схожими на тортеліні, а також часто експериментували із начинками, використовуючи крім традиційного м'яса також рибу, сир, овочі та гриби.

З часом їх популярність зростає і згодом вони набули статусу традиційної страви в багатьох регіонах Італії, через що також виникло таке різноманіття рецептур, оскільки кожен регіон створив свій унікальний рецепт. Найпопулярнішими на сьогоднішній день є: класичний варіант з рікотою та шпинатом, з тушкованим м'ясом(зазвичай яловичиною), з гарбузом, з начинкою з трюфелів, із бурратою та базиліком. Різноманіття соусів до равіолі так само широке.

Також в історичних джерелах є інформація про те, що раніше равіолі не варили, а смажили та подавали як хрустку закуску і традиційно споживали у неділю та на великі свята. Особливістю сучасних видів равіолі зокрема є те, що на відміну від подібних напівфабрикатів, як наприклад, пельмені, начинка

всередину додається вже готовою, подібно вареникам, а також те, що начинку додають у вироби у ретельно перетертому пастоподібному стані.

Класичний технологічний процес виробництва сучасних равіолі складається з таких етапів: підготовка сировини, замішування тіста, приготування начинки, формування виробів і подальшої швидкої заморозки. Після цього фасування, пакування, транспортування та реалізація продукції.

Традиційно майже всюди використовується один і той же набір інгредієнтів для виготовлення тіста, але також можливі незначні зміни в рецептурі задля покращення текстури або смакових властивостей. Тісто для м'ясних напівфабрикатів повинно мати високу еластичність, здатність до формування й утримання начинки.

Основні технологічні етапи виробництва м'ясних напівфабрикатів включають:

Заміс тіста

Традиційно використовується борошно з твердих сортів пшениці(можливо з додаванням іншого борошна), яйця курячі(для текстури та зв'язування) або їх замітники, сіль кухонна, олія рослинна(найчастіше оливкова) для еластичності, зручності замісу та розкатування, а також для м'якшої текстури тіста та кращого смаку готового виробу. Дуже важливим аспектом приготування тіста для равіолі та інших видів пасти є дати тісту «відпочити» щонайменше хвилин 30, перед тим як почати розкатувати та формувати, адже це дозволяє добре зав'язатись клейковині у складі тіста.

Високий вміст глютену у пшеничному борошні або використання добавок(яєць, рослинної олії, соєвого білка) забезпечують міцність та еластичність тіста, що дозволяє утримувати начинку під час формування та варіння виробу. Для людей з непереносимістю глютену можна використовувати безглютенове борошно із додаванням компонентів, що мають подібні функції(зв'язування компонентів, підвищення міцності тіста та підтримка форми виробу), наприклад: ксантова(E415) або гуарова(E412) камеді, крохмаль, насіння льону або чіа.

Літературні джерела зазначають, що на якість тістової оболонки для подібних виробів значною мірою впливає розвиток клейковинної мережі та режими гідратації. Недостатній розвиток клейковини або порушення режиму відлежування тіста може призвести до зниження еластичності, розривів оболонки та підвищення варильних втрат, особливо після заморожування та теплової обробки перед вживанням.

Підготовка начинки

Підготовка начинки залежить від того, що саме буде входити в її склад, це можуть бути різні види м'яса, сиру, овочів або навіть поєднання кількох складників. Нові напрямки виробництва включають додавання рослинного білка, наприклад, із сої чи гороху. На відміну від більшості напівфабрикатів у тістовій оболонці, начинка для равіолі має закладатись у виріб уже в готовому вигляді, тому етап правильної підготовки начинки є дуже важливим.

Для прикладу, м'ясна начинка має бути попередньо протушкована, з додаванням солі та спецій та дуже часто із додаванням цибулі або інших овочів задля збереження соковитості, особливо якщо це «сухе» м'ясо, таке як курка.

Для рівномірного розподілу смаку використовують технології подрібнення та змішування інгредієнтів до пастоподібного стану, також така обробка начинки дозволяє зручніше і рівномірніше додавати начинку у вироби в процесі формування. Особливо ця технологія актуальна для начинки з комбінованих інгредієнтів або білкових продуктів, наприклад, поєднання м'яса та овочів або класичних сиру та шпинату.

У наукових публікаціях підкреслюється, що м'ясні начинки для заморожених напівфабрикатів є найбільш чутливими до структурних змін у процесі заморожування. Денатурація білків і рекристалізація льоду можуть призводити до втрати соковитості та погіршення текстури готового продукту, що зумовлює необхідність додавання рослинних компонентів або використання технологічних прийомів, спрямованих на підвищення водоутримувальної здатності начинки. У цьому випадку в равіолі є перевага в тому, що м'ясна начинка у них виключає ризик залишитися сирого, проте все ще підвладна ризику

псування, саме тому важливо вводити в рецептуру природні антиоксиданти, що призупинять дію ліпідів. Одним з найпотужніших антиоксидантів є екстракт розмарину, який рекомендується

Формування виробів

Вироби формуються шляхом розкатування двох тонких шарів тіста(0,5-1 мм), на одному з яких розміщують начинку, на відстані 3-4см. Потім лист тіста з начинкою накривають другим листом тіста та формують вироби.

Сформовані вироби нарізають на порційні шматочки спеціальним інструментом, найчастіше квадратної або прямокутної форми. Також равіолі можна виготовити й іншої форми(трикутник, коло тощо), іншим варіантом формування є загортання начинки у тонко розкатаний шматочок тіста та формування «мішечку»;

Формування виробів із тонких шарів тіста потребує стійких реологічних властивостей тістової маси. У разі порушення співвідношення товщини тіста та кількості начинки можливий ризик розклеювання швів або деформація виробів у процесі заморожування та зберігання, а також під час приготування, що негативно впливає на якість готової продукції.

Приготування соусу

Ще одна значна відмінність равіолі від більшості напівфабрикатів у тістовій оболонці, це те, що равіолі є різновидом пасти, а отже мають подаватись із соусом. Вибір соусу майже не обмежується, головне щоб він пасував до смаку начинки продукції. Найпопулярнішими варіантами є: томатний соус із базиліком(універсальний та найбільш використовуваний для пасти), вершковосирний або вершково-грибний соус, класичний соус песто, соус з масла з травами.

Соус у технології равіолі доцільно розглядати як функціональний супровідний компонент, який підвищує органолептичну цілісність продукту та споживчу привабливість. Використання соусу в окремому фасуванні дозволяє уникнути негативного впливу на структурну стабільність тістової оболонки під

час заморожування, а також мінімізує ризики перехресного зволоження та мікробіологічних ускладнень.

Заморожування та зберігання

Кріогенна заморозка(кріоконсервація), процес швидкого заморожування є стандартом у сучасному виробництві та критичним етапом виробництва заморожених напівфабрикатів у тістовій оболонці, який дозволяє уникнути великих кристалів льоду в структурі клітин продукту, а також зберегти його первинний смак та текстуру. Також зберігає його якість і харчову цінність, пригнічує біологічні процеси розкладання та зменшує ріст бактерій.[8, 12, 13]

За даними літератури, зниження температури до $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ і нижче дозволяє пригнітити мікробіологічні та ферментативні процеси, проте не усуває ризиків структурних змін, пов'язаних із рекристалізацією льоду. Це особливо актуально для виробів із комбінованим складом із тіста та начинки, що потребує оптимізації рецептури і технологічних параметрів заморожування.

Заморожування виробів базується на традиційних технологічних підходах та забезпечує формування виробів зі стабільною формою та можливістю тривалого зберігання за низьких температур. Використання традиційних етапів приготування, формування виробів та швидкого заморожування дозволяє отримати продукт, придатний до подальшої теплової обробки споживачем.

Водночас аналіз наукових джерел і технологічної практики показує, що традиційна технологія має низку обмежень. До них належать зниження соковитості м'ясної начинки та погіршення текстурних характеристик після заморожування і варіння, підвищені варильні втрати, а також обмежена харчова цінність тістової оболонки, зумовлена використанням рафінованої сировини. Крім того, у процесі зберігання заморожених виробів можливе погіршення органолептичних показників, пов'язане з окиснювальними процесами в м'ясній начинці.

Зазначені особливості технології обумовлюють необхідність пошуку шляхів її удосконалення, спрямованих на підвищення стабільності якості готової продукції, зниження втрат маси під час теплової обробки та покращення

харчової цінності. Перспективним напрямом є оптимізація рецептурного складу шляхом використання рослинної сировини у складі тістової оболонки та м'ясної начинки, а також застосування природних антиоксидантів і функціональних компонентів, здатних позитивно впливати на якість заморожених напівфабрикатів.

Отже, за результатами аналізу існуючої технології підтверджується доцільність розроблення та наукового обґрунтування удосконаленої технології виробництва заморожених м'ясних равіолі, що визначає напрям подальших досліджень у межах даної кваліфікаційної роботи.

1.4 Обґрунтування інноваційного рішення технологічної проблеми харчової продукції за обраною темою

За результатами статистичних показників сучасні тенденції у виробництві їжі спрямовані на покращення харчової цінності та задоволення потреб різних категорій споживачів. Високо цінуються корисні продукти та здорове харчування, все частіше використовуються різноманітні сучасні та нетрадиційні інгредієнти і суперфуди.

Аналіз існуючих традиційних технологій виробництва заморожених м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці, проведений у попередньому підрозділі, свідчить, що традиційні рецептури равіолі не забезпечують потрібної високої харчової цінності, стабільних структурно-механічних властивостей тістової оболонки та збереження якості виробів після заморожування і подальшої теплової обробки. Основними технологічними проблемами виступають обмежений вміст харчових волокон і мікронутрієнтів, зниження соковитості начинки, підвищені варильні втрати, а також окиснювальні процеси у начинці під час зберігання.

Згідно з методичними рекомендаціями та сучасними науковими підходами, інноваційні рішення в технологіях харчових продуктів можуть реалізовуватись шляхом зміни хімічного складу продукції, удосконалення рецептури та введення інгредієнтів із функціональними властивостями, що дозволяє підвищити харчову цінність і стабільність якості готового продукту. В

такому випадку доцільним напрямом інновації є використання рослинної сировини як інноваційного компонента в складі м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці.

Аналіз можливих шляхів вирішення технологічних проблем

Підійти до вирішення зазначених проблем можна різними способами, зокрема шляхом використання синтетичних харчових добавок, структуроутворювачів або стабілізаторів. Проте, введення подібних компонентів часто обмежується вимогами до безпечності харчових продуктів, споживчими очікуваннями та сучасними тенденціями корисного харчування. У зв'язку з цим усе більшої уваги набуває використання натуральної рослинної сировини, яка поєднує поживні та технологічні властивості й дозволяє одночасно покращувати хімічний склад і якісні показники продукції, без суттєвого шкідливого впливу на продукт та без погіршення смакових властивостей.

Рослинна сировина розглядатиметься як джерело харчових волокон, вітамінів, мінеральних елементів та біологічно активних сполук, а також як фактор, що може впливати на реологічні властивості тіста та начинки. Особливо актуальним є її використання у обраному напрямку, де зміна складу тіста та начинки безпосередньо відображається на формостійкості, соковитості та органолептичних показниках готового продукту.

Одним із перспективних інноваційних рішень є використання овочевих пюре(таких, як буряка, моркви, шпинату) у складі тістової оболонки равіолі. Овочеві пюре є джерелом харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин і природних пігментів, що зумовлює їх високу біологічну цінність. Введення подібних компонентів дозволяє підвищити харчову цінність тістової оболонки, яка в традиційних рецептурах формується переважно за рахунок рафінованої сировини.

З технологічної точки зору овочеві пюре впливають на водоутримувальну здатність та реологічні властивості тіста. Наявність клітковини та полісахаридів у складі пюре сприяє зв'язуванню вологи, підвищенню еластичності та стабільності тіста під час формування, заморожування і варіння. Це дозволяє

зменшити ризик руйнування тістової оболонки, знизити варильні втрати та покращити текстурні характеристики готових виробів. До того ж, використання різних видів овочевих пюре також робить можливим варіювання органолептичних властивостей продукції, зокрема кольору та смаку, без застосування синтетичних барвників і ароматизаторів, що відповідає сучасним вимогам до інноваційних харчових продуктів, та потребам споживачів у здоровому харчуванні.

Для стабілізації якості м'ясної начинки доцільним є використання рослинних компонентів, таких як цибуля або овочеve пюре з кабачка. Ці інгредієнти добре сприяють підвищенню соковитості фаршу, покращенню його консистенції та зменшенню втрат вологи під час теплової обробки, та крім того формують унікальний смак начинки. Застосування овочевих компонентів у начинці також дозволяє частково оптимізувати на використання м'ясної сировини без істотного погіршення органолептичних показників та із позитивним впливом на фінансові витрати на сировину.

Окремим та не менш важливим елементом інноваційного рішення є використання екстракту розмарину як природного антиоксиданту задля запобігання окиснення м'ясної начинки. Здатність рослинних антиоксидантів пригнічувати процеси окиснення ліпідів у м'ясних продуктах є особливо актуальним для заморожених напівфабрикатів із тривалим терміном зберігання. Використання екстракту розмарину дозволяє стабілізувати органолептичні показники начинки та зберігати її якість без застосування синтетичних консервантів, що відповідає нормативам харчування.

У висновку, на підставі аналізу наукових джерел та технологічних особливостей виробництва заморожених м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці виявлено доцільність удосконалення рецептури шляхом використання рослинної сировини як інноваційного та дієвого рішення технологічної проблеми. Найбільш перспективним напрямом є введення овочевих пюре та борошна із високим вмістом клітковини у склад тістової оболонки в поєднанні з використанням рослинних компонентів, пюре та природного антиоксиданту у

м'ясній начинці. Запропоноване інноваційне рішення дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність продукції, покращити її органолептичні та структурно-механічні властивості і забезпечити стабільність якості заморожених виробів, що створює основу для подальших експериментальних досліджень і практичного впровадження у виробництво.

Отже в результаті аналізу можливих рішень наявних технологічних проблем дійшли таких результатів:

Пропонується використовувати саме равіолі для створення удосконаленого продукту, оскільки їх рецептура є достатньо гнучкою для внесення змін, а також є вільна можливість експериментувати з начинкою.

Пропонується додавання рослинних інгредієнтів, що може покращити смак продукту, а також полегшити складову і зробити її більш поживною на вітаміни та деякі мікроелементи, оскільки овочі є природним та відмінним джерелом таких речовин.

Пропонується замінити частку борошна у тісті на види борошна із вищим вмістом клітковини, задля підвищення рівня харчових волокон у виробі та покращити зав'язування вологи у тісті . До того ж, додавання борошна(порошків) з деяких культур, таких як кіноа, амарант(щириця) допоможе підвищити або зберегти рівень білка у продукті із врахуванням використання рослинної сировини у начинці. Планується використати добавку із борошна кіноа, як цінного джерела повноцінного білка(оскільки містить в собі 9 незамінних амінокислот), клітковини, вітамінів групи В, а також мінералів(таких як магній, фосфор, залізо, калій, кальцій).

Додавання рослинної сировини до начинки допоможе знизити жирність продукту та додати вітамінів. Також використання рослинної сировини замість певної частки м'ясної начинки допоможе зробити її соковитішою, що вплине на загальне сприйняття страви і покращить травлення споживачів. Окремо варто згадати що цибуля також є смакоутворюючим компонентом, що позитивно впливатиме на смакові властивості м'ясної начинки.

На завершення пропонується інтегрувати соуси в напівфабрикат, оскільки равіолі є різновидом пасти, яка традиційно подається із соусом. Є велика кількість варіантів соусів на вибір до будь-якої начинки. Ця інновація також покращить смакові властивості продукту, враження від самої страви та додасть їй трохи автентичності.

Висновок до розділу 1

Дослідження технологічних аспектів виробництва м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці функціонального призначення підтвердило значний потенціал цієї продукції у сучасній харчовій промисловості. Такі вироби, завдяки своїй універсальності, зручності у приготуванні, поживній цінності та можливості адаптації рецептур, відповідають запитам споживачів із різними харчовими потребами та вподобаннями, а також користуються доволі великим попитом, що постійно зростає, виходячи з чого можна зробити висновок, що такий продукт найімовірніше всього буде економічно вдалим та його слід розвивати й удосконалювати.

Розробка інноваційних підходів у виробництві спрямована на удосконалення рецептури шляхом введення функціональної рослинної сировини(шпинат, буряк, морква, кіноа, цибуля, кабачок, екстракт розмарину), що підвищує харчову цінність продуктів. Удосконалення технологій виробництва равіолі є перспективним напрямком для розвитку харчової промисловості, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності продукції як на внутрішньому, так і на міжнародному ринку та забезпеченню споживачів корисним та якісним продуктом.

РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація досліджень

Дослідження, проведені в рамках цієї роботи, спрямовані на вивчення та вдосконалення технології виробництва м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці функціонального призначення, равіолі, з урахуванням інноваційних підходів і використання рослинної сировини у складі тіста та начинки, а також їх вплив на кінцевий продукт.[6, 9]

Схема проведення досліджень представлена на рис. 2.1.

2.2 Об'єкти та предмети досліджень

Об'єкти дослідження:

- технологія виготовлення тіста з додаванням рослинних компонентів;
- показники начинки з додаванням рослинної сировини;
- якість готових виробів підданих різним умовам зберігання.

Предмети дослідження

В якості предметів дослідження виступає сировина(продукти), які використовуватиметься в технології приготування зразків страви, що аналізується та вдосконалюється. Усі продукти(сировина) обов'язково мають відповідати державним стандартам та вимогам діючих нормативних документів. У таблиці нижче наведено нормативні документи вимогам якого має відповідати кожен певний продукт, для аналізованого зразка удосконалюваних напівфабрикатів, в даному випадку, равіолі з тушкованою телятиною та соусом з червоного вина, інновацією у даному випадку є додавання овочевих пюре та борошна з кіноа у тісто задля підвищення харчової цінності продукту, покращення технологічних властивостей та привабливості виробів.

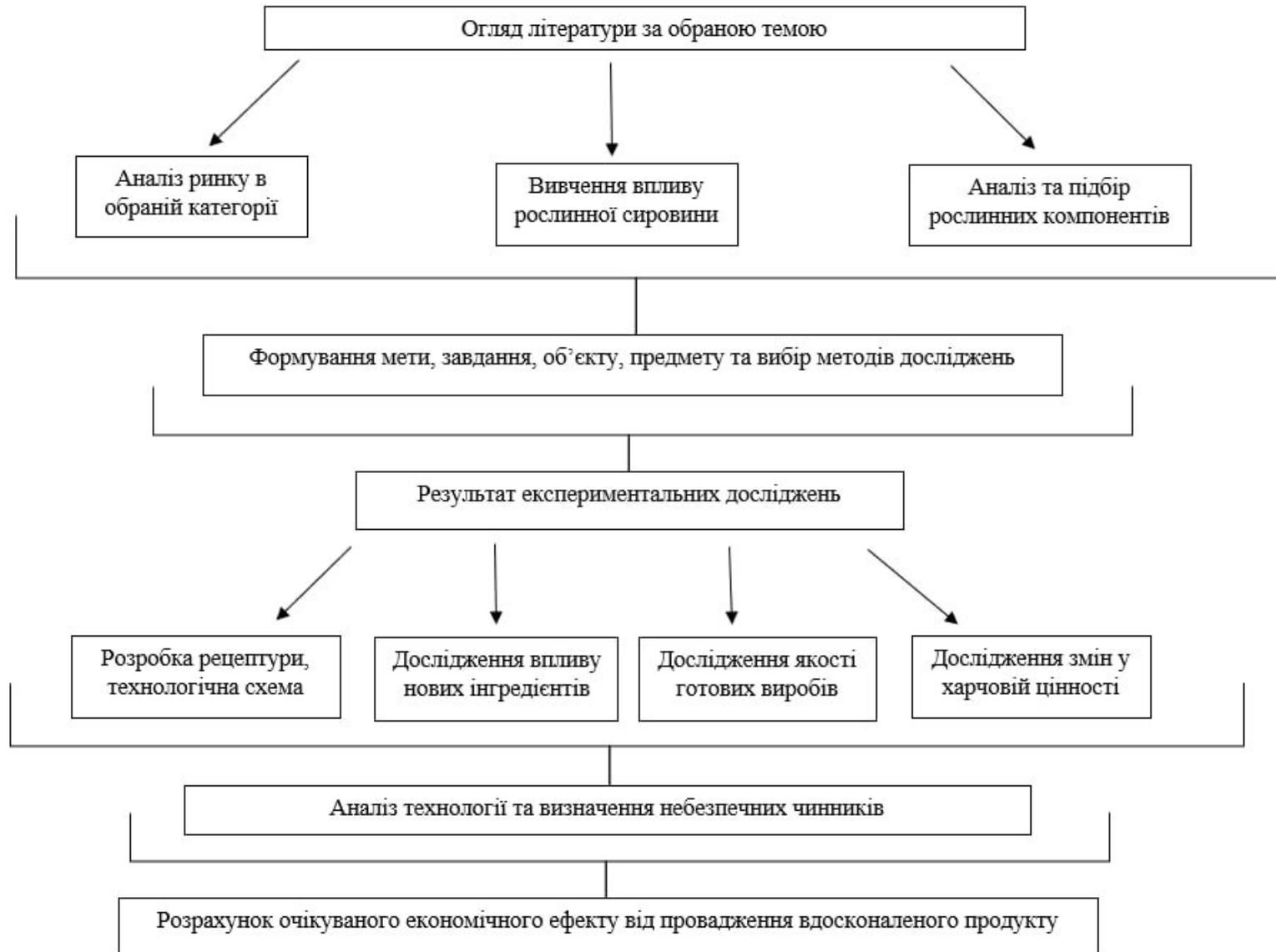


Рис. 2.1 – Блок-схема дослідження

Таблиця 2.1 – Характеристика продуктів, що використовуються у роботі

Продукт	Нормативний документ
Тісто	
Борошно пшеничне	ДСТУ 46.004-99
Кіноа	ДСТУ 2949-94
Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008
Буряк	ДСТУ 7033:2009
Морква	ДСТУ 7035:2009
Шпинат	ДСТУ 8061:2015
Олія оливкова	ДСТУ 5065:2008
Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015
Начинка	
Телячий ошийок	ДСТУ 6030:2008
Розмарин	ДСТУ ISO 11164:2019
Часник	ДСТУ 3233-95
Перець чорний	ДСТУ ISO 959-1:2008
Соус	
Цибуля шалот	ДСТУ 8508:2015
Вино червоне сухе	ДСТУ 4806:2007
Масло вершкове	ДСТУ 4399:2005
Оцет бальзамічний	ДСТУ 2450:2006

2.3 Методи досліджень

Для досягнення мети роботи та вирішення поставлених завдань застосовуються комплексні методи досліджень, які дозволяють оцінити властивості сировини, процеси виготовлення та якість готового продукту.

Органолептичний аналіз виділяється простотою, швидкістю, потребує невеликої кількості продукту, не потребує спеціального обладнання. Органолептична оцінка має характер інтегральної(сумарної) оцінки і тому в випадків дегустація є єдиним можливим методом, що дозволяє достатньо швидко й відносно точно виявити ознаки порушення норм при виготовленні продукту тощо.

Органолептичні дослідження спрямовані на оцінку таких характеристик продукту, як:

- *колір та загальний зовнішній вигляд продукту*: оцінюється зовнішній вигляд тіста та начинки, рівномірність та природність забарвлення, привабливий зовнішній вигляд виробу впливає на апетит, бажання придбати певний продукт, привертає увагу потенційних споживачів;

- *смак і запах*: визначаються відповідність очікуваному профілю, наявність сторонніх присмаків;

- *текстура*: оцінюється еластичність тіста, соковитість начинки, загальна консистенція продукту, загальні відчуття під час споживання продукту.

Методи органолептичної оцінки проводяться за участі експертної групи дегустаторів із використанням бальної шкали. З недоліків даного методу можна виділити малу достовірність, недоказовість результатів дослідження та неможливість характеризувати хімічну природу речовин, які визначають властивості продукту, вплив навколишніх чинників на результат дослідження, обмеження можливостей дослідження порогом чуття.

Харчова та енергетична цінність удосконалюваних равіолі визначались розрахунковим методом на основі хімічного складу сировини, використаної в рецептурі, з урахуванням нормативних довідкових даних.

Розрахунок вмісту білків, жирів, вуглеводів та енергетичної цінності здійснювався відповідно до загальноприйнятих методик, наведених у таблицях хімічного складу харчових продуктів, а також згідно з вимогами чинних нормативних документів. Цей підхід дозволяє оцінити вплив введення інноваційної сировини (овочевих пюре, цільнозернового борошна, борошна кіноа) на підвищення харчової та біологічної цінності готової продукції [7, 20, 21].

Дослідження стійкості виробів під час заморожування

Стійкість м'ясних равіолі до дії низьких температур оцінювалась умовно-експериментальним та порівняльним методом шляхом аналізу змін якості зразків виробу до та після заморожування. Дослідження передбачало порівняння контрольного та дослідних зразків за зовнішнім виглядом, цілісністю тістової оболонки, станом поверхні та загальним станом виробів після теплової обробки. Особлива увага була приділена збереженню форми виробів, відсутності тріщин і розривів тістової оболонки, а також виділенню вологи після варіння. Оцінка дозволяє встановити вплив овочевих пюре на водоутримувальну здатність тіста та стабільність структури равіолі під час заморожування і подальшого зберігання.

Метод базується на узагальнених наукових даних щодо впливу низькотемпературної обробки на тісто та м'ясну начинку й широко застосовується для порівняльної оцінки заморожених напівфабрикатів.

Дослідження структурно-механічних властивостей тіста і начинки

Структурно-механічні властивості тістової оболонки оцінювались аналітично-порівняльним методом з урахуванням літературних даних про вплив рослинної сировини на реологічні характеристики тіста. Аналіз проводився шляхом порівняння контрольного та дослідних зразків за

показниками пластичності, еластичності, формостійкості та особливо поведінки тіста під час формування і варіння.

Особливу увагу було приділено здатності тіста зберігати цілісність при механічних навантаженнях і тепловій обробці. Вплив овочевих пюре розглядався з позиції зміни реологічних властивостей тіста, зумовлених взаємодією клітковини, полісахаридів та розчинних компонентів рослинної сировини з білками клейковини.

В'язкість фаршевої суміші розглядався як інтегральний показник, який характеризує здатність м'ясної начинки утримувати вологу та стабільно зберігати структуру під час заморожування та подальшого варіння. Аналіз базується на узагальненні наукових даних щодо ролі рослинної сировини у формуванні текстурних властивостей у складі м'ясної начинки та порівнянні контрольного та дослідних зразків.

Застосування цього методу дозволить оцінити та обґрунтувати вплив овочевих компонентів на підвищення соковитості виробу та в той же час зниження втрат маси готової продукції після термічної обробки.

Даний підхід дозволяє науково обґрунтувати доцільність використання рослинної сировини як функціонального інгредієнта, що впливатиме не лише на харчову цінність продукту, а і на технологічні властивості напівфабрикату.

Оцінка мікробіологічних показників безпечності заморожених напівфабрикатів проводилась нормативно-аналітичним методом, без проведення лабораторних посівів. Оцінювання здійснювалось шляхом аналізу та порівняння вимог чинних нормативних документів щодо мікробіологічної безпеки напівфабрикатів з вмістом м'яса.

Даний метод передбачає аналіз та порівняння технологічних умов виробництва, зберігання та використання рослинних компонентів із нормативно допустимими рівнями мікробіологічних показників. Особлива увага приділялась проведенню дослідження впливу інноваційної сировини та заморожування на потенційну стабільність якості та безпечність продукції. Завдяки такому дослідженню в межах кваліфікаційної роботи можливо

оцінити мікробіологічні ризики без проведення лабораторних експериментальних досліджень [10, 11].

На завершення, результати досліджень узагальнили шляхом порівняльного аналізу показників контрольного та дослідних зразків. Отримані дані було систематизовано у вигляді таблиць (і графічних матеріалів), що дозволяє наочно продемонструвати та оцінити вплив інноваційних компонентів на якість готової продукції, підданої різним умовам, та сформулювати відповідні висновки.

Висновок до розділу 2

У процесі аналізу сировини для виготовлення м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці було встановлено, що якість кінцевого продукту в першу чергу залежить від свіжості, хімічного складу та функціональності основних інгредієнтів, а також враховано важливість дотримання мікробіологічної безпеки. Застосування інноваційних компонентів, дозволяє збагатити продукт вітамінами, мінералами та антиоксидантами, що відповідає сучасним.

Отже, комплексний підхід до підбору сировини дозволяє забезпечити високу якість кінцевого продукту, безпечність та функціональність м'ясних напівфабрикатів, а також сприяє створенню конкурентоспроможного продукту на ринку.

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИГОТОВЛЕННЯ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ У ТІСТОВІЙ ОБОЛОНЦІ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

3.1 Обґрунтування складу та технології харчової продукції

Для підвищення харчової цінності кулінарних виробів та продуктів харчування до їх складу додають різні види сировини, серед яких нетрадиційні види борошна, овочеві пюре та інші.

Цільнозернове борошно додане в невеликій кількості збагатить продукцію клітковиною, що в свою чергу має багато позитивних впливів на організм, наприклад: врегулювання рівню холестерину, зниження артеріального тиску, збільшення відчуття ситості та запобігання переїданню, а також допомога у підтримці здорової ваги; знижує ризик інсульту, діабету 2 типу, хвороб серця та раку кишківника; також цільнозернове борошно може містити деякі вітаміни та компоненти, яких практично не лишаються у звичайному борошні.

Пюре зі шпинату покращує зовнішній вигляд і підвищує харчову цінність; шпинат є низькокалорійним, містить залізо, кальцій, калій, вітаміни А, С, Е, антиоксиданти, також містить магній, який за дослідженнями маркетологів є найпопулярнішою та найбільш купованою добавкою і впливає на здоровий сон. Шпинатний порошок додається для надання кольору виробам крім збагачення необхідними вітамінами та мікроелементами шпинат також покращує травлення;

Пюре з буряка надає яскравого червоного кольору тісту та продукту, підвищує вміст вітамінів групи В, фолієвої кислоти і магнію; буряк, багатий на антиоксиданти та фолієву кислоту (впливає на імунну систему та кровотворення, відіграє ключову роль у здоров'ї серця), збагачує виріб необхідними мікроелементами;

Морквяне пюре збагачує продукт вітамінами А (сприяє нормальному обміну речовин, відіграє важливу роль у формуванні кісток, є необхідним для

росту нових клітин, регулює синтез білків), С (необхідний організму для формування кровоносних судин, м'язів, хрящів, колагену в кістках, сприяє зміцненню імунітету, також є найбільш відомим та поширеним антиоксидантом) і вітамінами групи В (беруть участь у тканинному диханні та виробленні енергії, підтримують ментальне та емоційне здоров'я, на жаль вітаміни цієї групи не можуть накопичуватися, тому потребують щоденного їх поповнення); оскільки морква є джерелом бета-каротину (впливає на процеси кровообігу, позитивно впливає на органи зору, запобігає старінню тканин) і вітаміну А, який є природнім пігментом темно-помаранчевого кольору, тому додавання пюре моркви до тіста надасть йому жовто-помаранчевого кольору;

Пропонується використовувати комплекс овочевих пюре у тісті, у різних зразках додавати різні види пюре, для надання страві комплексу споживчих характеристик та нових органолептичних властивостей [11, 19].

Кіноа є цінним джерелом повноцінних білків, магнію та клітковини, а також вуглеводів та амінокислот. Використовується у вигляді борошна задля підвищення біологічної цінності продукту [4, 5].

Для приготування начинки для підвищення харчової цінності використовували наступну сировину.

Пюре з кабачка, яке є перспективною рослинною сировиною для додавання в м'ясну начинку завдяки високому вмісту вологи, м'яким смаковим характеристикам (не буде перебивати смак м'яса) і наявності харчових волокон та пектинових речовин. Основною технологічною функцією пюре кабачка в начинці є підвищення водоутримувальної здатності фаршу. Полісахариди, які містить овоч здатні зв'язувати значну кількість вологи, що сприяє зменшенню втрат маси під час варіння та збереженню соковитості готового продукту. Це особливо актуально для заморожених напівфабрикатів, у яких після розморожування та теплової обробки часто спостерігається зниження вологості начинки та втрата соковитості. Зокрема пюре кабачка може позитивно впливати на структурно-механічні властивості, пластичність

та в'язкість. Ці властивості забезпечують більш рівномірний розподіл начинки в тістовій оболонці та покращує формостійкість виробів.

Отже, пюре кабачка доцільно розглядати як інноваційний рослинний компонент, що поєднує технологічну та ресурсозберігаючу функції.

Цибуля зазвичай є традиційним інгредієнтом м'ясних начинок, проте в контексті удосконалення рецептури заморожених напівфабрикатів її доцільніше було б розглядати як інноваційну рослинну сировину з функціональними властивостями. Цибуля виділяється вмістом флавоноїдів (зокрема похідних кверцетину), органічних кислот та сірковмісних сполук, що формують характерний смако-ароматичний профіль і проявляють антиоксидантну активність. З технологічної точки зору цибуля також істотно впливає на водоутримувальну здатність м'ясної начинки. Під час подрібнення клітинні структури цибулі руйнуються, що сприяє вивільненню клітинного соку та рівномірному розподілу вологи в фарші. Це позитивно відображається на соковитості начинки після варіння та знижує ризик її пересихання.

Також для заморожених напівфабрикатів дуже важливим є те, що цибуля сприяє пом'якшенню текстури начинки після циклів заморожування–розморожування, зменшуючи негативний вплив кристалізації льоду на білкову матрицю м'яса та тим самим підвищуючи якість кінцевого виробу.

Екстракт розмарину є один із найбільш досліджених природних антиоксидантів рослинного походження, який широко використовується у технологіях м'ясних продуктів. Його властивості зумовлені наявністю фенольних дитерпенів, зокрема карнозової кислоти, карнозолу та росманолу, що здатні ефективно призупиняти процеси ліпідного окиснення. У заморожених напівфабрикатів екстракт розмарину виконуватиме функцію стабілізатора якості, сповільнюючи окиснення жирів під час зберігання при низьких температурах. Це дозволяє зберегти характерний смак і аромат м'ясної начинки, запобігти появі неприємного присмаку та допоможе продовжити термін зберігання продукції [9, 10, 14].

Застосування екстракту розмарину як натурального антиоксиданту є інноваційним рішенням, оскільки відповідає сучасним тенденціям зменшення використання синтетичних консервантів і підвищення споживчої привабливості харчових продуктів. Поєднання екстракту розмарину з іншими овочевими компонентами у складі створює комплексний антиоксидантний ефект і сприяє підвищенню стабільності якості готових виробів.

Часник є перспективною сировиною для використання в начинці завдяки високому вмісту біологічно активних сполук та вираженим функціонально-технологічним властивостям. Основними біоактивними компонентами часнику є сірковмісні сполуки, зокрема аліцин та його похідні, які формуються внаслідок ферментативних перетворень під час подрібнення сировини. З позицій технології м'ясних продуктів часник виконує подвійну функцію, він є ефективним смако- та ароматоутворювачем, а також чинить антиоксидантну та антимікробну дію. У наукових джерелах зазначається, що сірковмісні сполуки часнику здатні пригнічувати окиснення ліпідів у м'ясних системах, що є особливо важливим для заморожених напівфабрикатів із тривалим терміном зберігання. Також часник у подрібненому вигляді сприяє формуванню більш однорідної структури начинки та підвищенню сенсорної привабливості готового продукту після теплової обробки.

У рамках експериментальної частини роботи було проведено дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей равіолі з використанням інноваційної сировини. Метою дослідження було оцінити вплив вмісту різної кількості овочевого пюре в тісті на якість і функціональну цінність для готового продукту та визначити оптимальну кількість додаваної сировини.

Тут потрібно детально розписати, скільки овочевого пюре і у якому співвідношенні використовувалося у кожному зразку.

Таблиця 3.1 – Порівняльна характеристика органолептичних показників досліджуваних зразках равіолі

Частка овочевого	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
------------------	----------	----------	----------

пюре, % від тіста	15%	20%	25%
Оцінка продукту за п'ятибальною шкалою			
Зовнішній вигляд	5	5	5
Колір	4	5	5
Запах, аромат	4	5	5
Консистенція	4	5	4
Смак	5	5	5
Загальна оцінка	22	25	24

З інформації в таблиці видно, що найбільш оптимальною часткою добавки є 20% овочевого пюре від загальної маси тіста, оскільки вироби відрізнялися..... Розпишемо детально органолептичні показники обраного зразку.

У рамках експериментальної частини роботи було проведено дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей равіолі з використанням інноваційної сировини. Метою дослідження було оцінити вплив вмісту рослинних добавок до начинки на якість і функціональну цінність для готового продукту та визначити оптимальне співвідношення використаної сировини [20, 21]. Також потрібно розписати що і скільки додавала у начинку.

Таблиця 3.2 – Порівняльна характеристика органолептичних показників досліджуваних зразків равіолі

Частка овочевого пюре, % від фаршу	Зразок 1 10%	Зразок 2 15%	Зразок 3 20%
Оцінка продукту за п'ятибальною шкалою			
Зовнішній вигляд	5	5	5
Запах, аромат	5	5	5
Консистенція	5	4	4
Смак	5	4	3
Загальна оцінка	20	18	17

З інформації в таблиці видно, що найбільш оптимальною часткою

добавки є 10% суміші овочевого пюре від загальної маси фаршу [16].

В результаті отриманих даних було розроблено рецептуру равіолі, яка представлена у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Аналіз рецептурного складу продукту

Назва продуктів	Кількість сировини на кг продукту, кг		Вміст, %	Роль у технологічному процесі
	Б	Н		
Тісто				
Борошно пшеничне	-	0,230	23	Основна сировина
Борошно цільнозернове	-	0,027	2,7	Функціональний компонент
Борошно кіноа	-	0,020	2	Функціональний компонент
Яйце куряче	0,180	0,156	15,6	Структуруючий, зв'язуюча речовина
Овочеve пюре				
Буряк	0,140	0,120	12	Структуруючий, барвник
Морква	0,170	0,120	12	Структуруючий, барвник
Шпинат	0,240	0,120	12	Структуруючий, барвник
Олія оливкова	-	0,015	1,5	Структуруючий
Сіль	-	0,006	0,6	Консервант, коректор смаку
Начинка				
Ошийок телячий	0,530	0,370	37	Основна сировина
Пюре кабачка	0,031	0,025	2,5	Функціональний компонент, структуруючий
Цибуля	0,035	0,030	3	Коректор смаку, ароматизатор, консервант, структуруючий
Часник	0,017	0,015	1,5	Коректор смаку, ароматизатор
Екстракт розмарину	-	0,002	0,2	Консервант, коректор смаку
Сіль	-	0,007	0,7	Консервант, коректор смаку
Перець чорний	-	0,007	0,7	Коректор смаку

Визначення харчової та енергетичної цінності нової продукції представлено у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Розрахунок харчової та енергетичної цінності нового продукту

Страва та інгредієнти	Індекс по таблицям харчової цінності	Маса нетто	Вміст									Енергетична цінність ккал	
			Білків, г			Жирів, г			Вуглеводів, г			У 100 г	у страві
			у 100 г	у страві	У т.ч. тваринних	У 100 г	у страві	У т.ч. рослинних	у 100 г	у страві			
Равіоли з телятиною	-												
Борошно пшеничне	6.1.1.	230	10,3	23,7	-	1,1	2,5	2,5	70	161	334	768,2	
Борошно цільнозернове	6.1.16.	27	11,5	3,1	-	2,2	0,6	0,6	61,0	16,5	312	84,2	
Кіноа	-	20	14,1	2,8	-	6,1	1,2	1,2	57,2	11,4	368	73,6	
Пюре буряка	3.1.25.	120	1,5	1,8	-	0,1	0,1	0,1	8,8	10,6	42	50,4	
Яйце куряче		156	12,7	19,8	19,8	11,5	17,9	-	0,7	1,1	157	244,9	
Олія оливкова	5.3.4.	15	-	-	-	99,8	15	15	-	-	898	134,7	
Сіль кухонна	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Телячий ошийок	1.1.28.	420	19	79,8	79,8	9	37,8	-	-	-	157	659,4	
Екстракт розмарину	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Часник	3.3.17.	15	6,5	1	-	0,5	0,1	0,1	29,9	4,5	143	21,5	
Перець чорний	-	7	10,4	0,7	-	3,3	0,2	0,2	38,7	2,7	263	18,4	
Всього I	-	1025	-	132,7	99,6	-	75,4	19,7	-	207,8	-	2055	
Всього II	-	100	-	12,9	9,7	-	7,4	1,9	-	20,3	-	200,5	
Всього з урахуванням втрат	-	100	-	12,6	9,5	-	7,2	1,8	-	19,9	-	196	

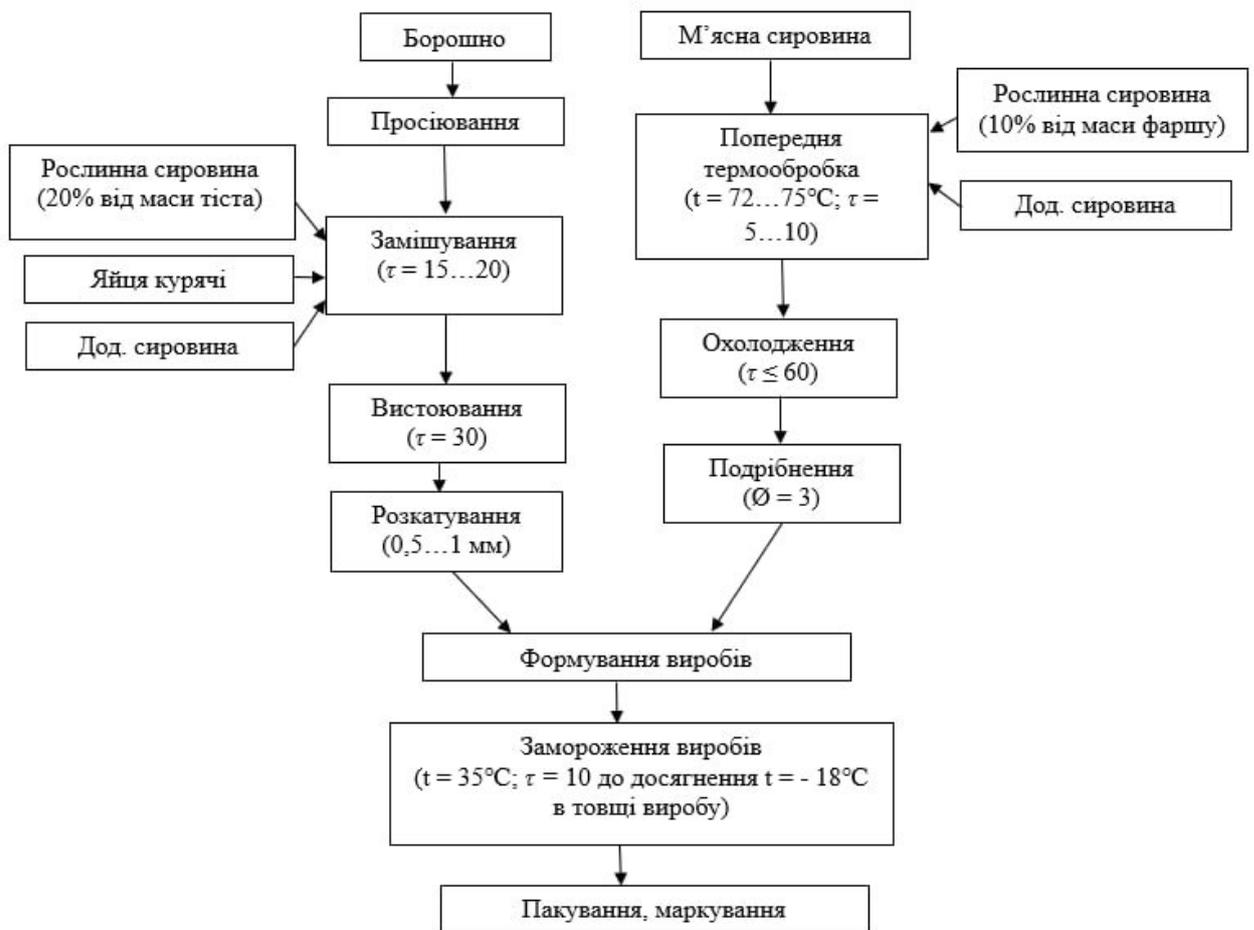
Результати розрахунку харчової та енергетичної цінності нового продукту, представлені в таблиці 3.3 свідчать про те, що досліджувана страва є поживною, з високим вмістом білку, оскільки поєднує в собі тісто (вуглеводи) та м'ясну начинку (білки). Розроблена рецептура збагачена корисними інгредієнтами (цільнозернове борошно, кіноа, пюре буряка), що підвищує біологічну цінність продукту порівняно з продуктами-аналогами.

М'ясна складова начинки є основним джерелом білка, що робить страву поживною і ситною. Використання добавок у тісті підвищує харчову цінність страви, збільшує вміст біологічних речовин у її складі. Порівняно зі стравами-аналогами інноваційний продукт містить в собі більше білка, клітковини, антиоксидантів (таблиця 3.5).

Таблиця 3.5 – Вміст корисних речовин в інгредієнтах страви

Інгредієнт	Вітаміни	Мікроелементи	Інше
Тісто			
Борошно з твердих сортів пшениці	В1, В2, Е	Fe, Zn, Mg, К, Р	Клітковина
Борошно цілнозернове	В1, В3, Е	Fe, Zn, Mg, К, Р	Клітковина
Кіноа	В1, В2, В3, В6, Е	Fe, Mg, Zn, К, Mn,	Амінокислоти
Пюре з буряка	А(каротиноїди), С, В9	К, Mg, Fe, Р, Mn	-
Пюре з моркви	Вітаміни групи В, А	К, Ca, Mg, Р, Na, Fe, D, Zn, Cu, Co, Mn	Клітковина, Бета-каротин, Лютеїн
Пюре зі шпинату	А, С, К1, Е, В6, D9	К, Mg, Fe, Р, Na, Zn, Ca, Mn, I, Se	-
Яйце куряче	В1, В2, В3, В6, Е, В9	Fe, Zn, Se, Р, Ca	-
Олія оливкова	Е, К	-	-
Начинка			
Телячий ошийок	В12, В3	Fe, Zn, К, Р	-
Цибуля	В6, С	S, К, Mn	Флавоноїди
Часник	С, В6	Mn, Fe, Р, Se	
Розмарин	-	-	Флавоноїди
Соус			
Бульйон телячий	Вітаміни групи В	Fe, Zn, Р	
Цибуля шалот	С	Mn, К	
Масло вершкове	А, D, Е	Ca, Р	

На підставі отриманих результатів було розроблено технологічну схему виробництва равіолі з використанням рослинної сировини, представлену на рисунку 3.1..



У технологічній схемі тривалість проведення операцій визначається у хвилинах, діаметр отворів сита для просіювання у мм, треба додати. Яйця курячі обов'язково проходять санітарну обробку. Треба додати. Додаткову сировину потрібно перерахувати.

Рисунок 3.1 – Технологічна схема виробництва м'ясного напівфабрикату у тістовій оболонці функціонального призначення

Технологічний процес виробництва заморожених м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці, а саме равіолі, здійснюється відповідно до харчової технологічної схеми, представленої на рисунку 3.1, і включає послідовні стадії підготовки сировини, приготування м'ясної начинки і тістової оболонки та введення в них рослинної сировини, формування виробів, заморожування і пакування. Розроблена харчова технологічна схема дозволяє ідентифікувати основні стадії виробництва напівфабрикатів та визначити потенційні небезпечні фактори, що можуть виникати на окремих етапах технологічного процесу. З метою забезпечення безпеки продукції та запобігання можливим ризикам у подальшому проведено аналіз небезпечних факторів відповідно до принципів системи НАССР із визначенням критичних контрольних точок та визначено заходи контролю.

3.2 Дослідження впливу процесу заморожування на властивості напівфабрикатів і готових виробів та терміну зберігання

Згідно з чинними нормативними документами України (зокрема ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні посічені») та загальними технологічними стандартами для швидкозаморожених продуктів, рекомендовані терміни зберігання для м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці функціонального призначення для удосконалюваного продукту оптимальним варіантом буде термін придатності 180 діб (6 місяців), при температурі -18°C , що є стандартним терміном для заморожених напівфабрикатів [12, 13, 17].

Оскільки досліджуваний продукт є удосконаленим (містить антиоксидант – екстракт розмарину, шпинат, та пакується у сучасні матеріали), можливе довше зберігання, за умови збереження цілісності упаковки та належних умов транспортування. Результати дослідження термінів

зберігання заморожених напівфабрикатів та мікробіологічних показників представлено у таблиці 3.6-3.7.

Таблиця 3.6 – Порівняння температурних режимів і термінів зберігання

t режим, °C	Термін за ДСТУ	Рекомендований можливий термін	Обґрунтування
Не вище -10	До 30 діб	-	Для продукту відмінної якості такий режим не підходить через ризик рекристалізації льоду
Не вище -18	До 3 місяців	До 6 місяців	Використання шокового заморожування(-35°C) та герметичного пакування
Не вище -24	До 6 місяців	До 9-12 місяців	Додавання екстракту розмарину, який гальмує окиснення компонентів

Таблиця 3.7 – Дослідження мікробіологічних показників

Показник	До заморожування	Після заморожування	Норма
Salmonella	Не виявлено	Не виявлено	Не допускається
БГКП	Не виявлено	Не виявлено	Не допускається
КМАФАнМ, КУО/г	$3,2 \times 10^3$	$1,1 \times 10^3$	$\leq 5,0 \times 10^3$
Дріжджі, КУО/г	20	10	≤ 100
Плісняві гриби, КУО/г	15	8	≤ 50

Тут треба пояснити отримані результати

Дослідження варильних властивостей готових виробів проводили шляхом визначення часу варіння, втрати маси.... тут треба пояснити, що ти досліджувала та для чого

Результати дослідження варильних властивостей представлено у таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Дослідження варильних властивостей напівфабрикатів

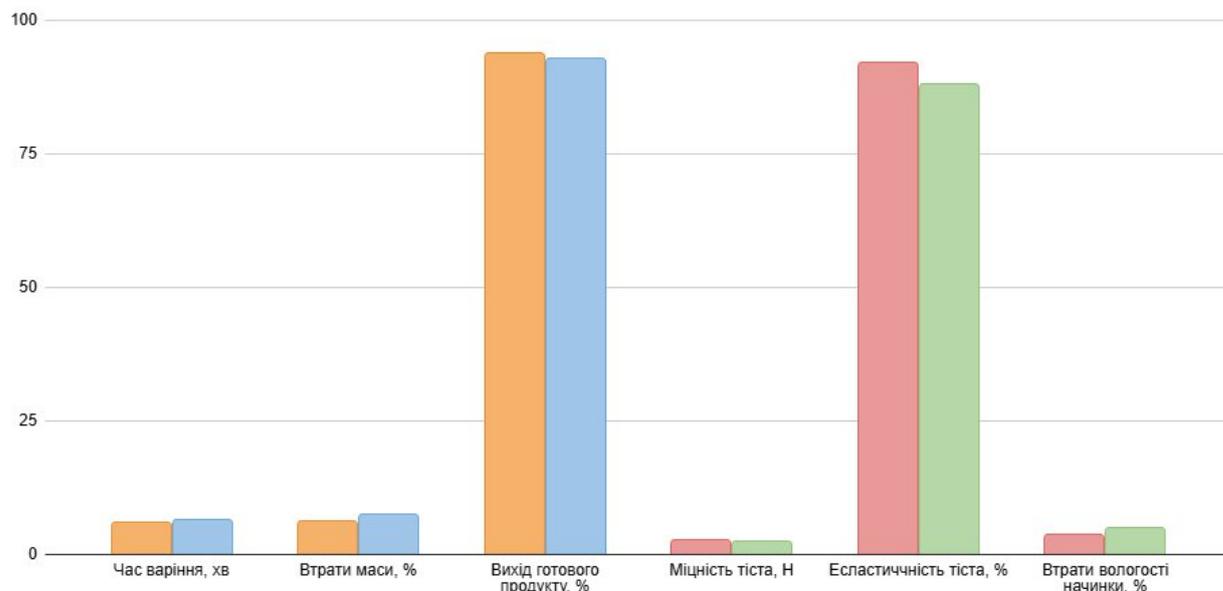
Показник	До заморожування	Після заморожування
Час варіння, хв	6,0	6,5
Втрати маси, %	6,2	7,4
Розварювання тіста	Відсутнє	Незначне
Вихід готового продукту, %	93,8	92,6

Так само пояснюємо для чого це робимо...

Таблиця 3.9 – Дослідження структурно-механічних властивостей

Показник	До заморожування	Після заморожування
Міцність тіста, Н	2,6	2,4
Еластичність тіста, %	92	88
Втрати вологості начинки, %	3,5	4,8

Дані показники доцільно залишити або в таблиці, або на рисунку, обрати



щось одне.

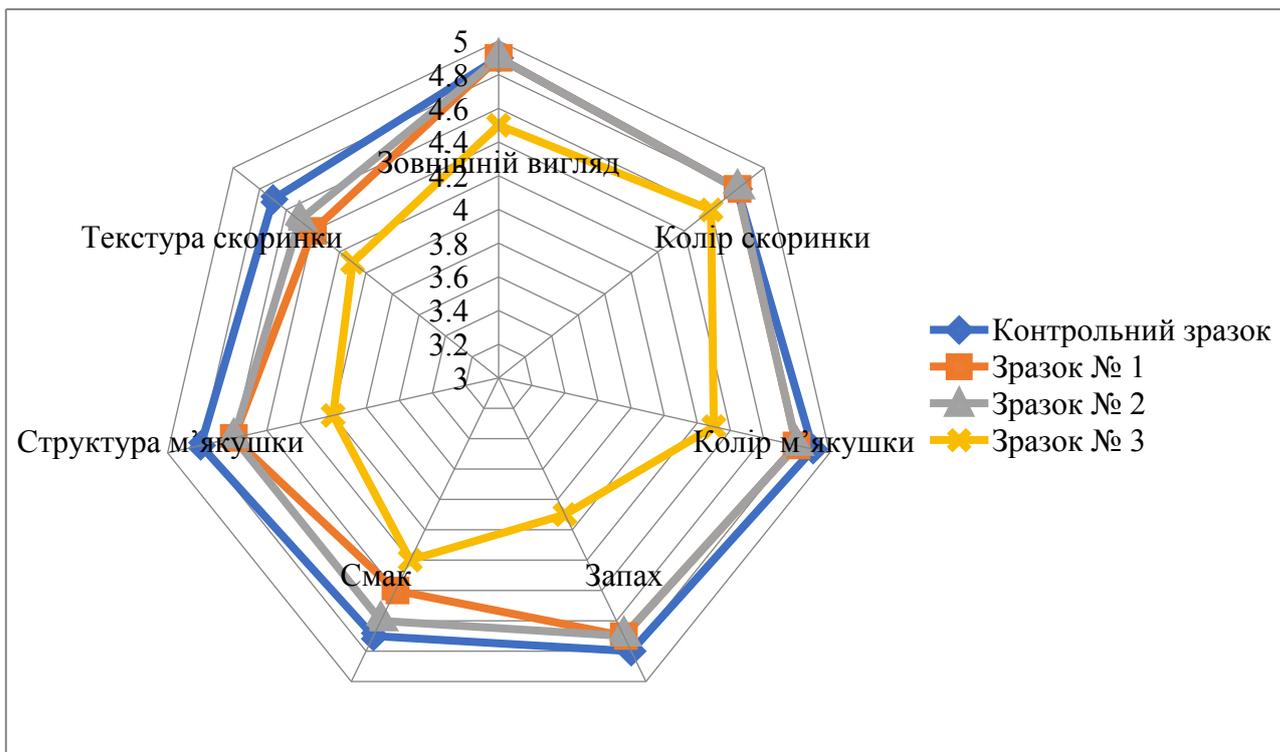
Рис. 3.1 – Порівняння показників продукту до та після заморожування;
Зліва – до, справа – після.

Порівнявши показники, бачимо, що після замороження спостерігається незначне збільшення втрат маси при варінні, та зміни в структурно-механічних властивостях продукту що пов'язано з частковим порушенням



структури виробу під час заморожування. Проте, показники залишаються в межах норми, а споживчі властивості розробляемого продукту не погіршуються, тож такий результат є прийнятним.

Органолептичні показники бажано подати у вигляді таблиці або профілограми.



Наприклад

Рис. 3.2 – Порівняння органолептичних властивостей до та після заморожування. Необхідно підкорегувати

Вимоги до пакування:

Для досліджуваного продукту (равіолі + саше з соусом) потрібна комбінована упаковка:

Первинне пакування, тип: пакет "Flow-pack" або картонна коробка з внутрішнім ламінованим шаром. Матеріал – багатошарова полімерна плівка (наприклад, PET/PE, поліетилентерефталат/поліетилен).

Середовище у пакуванні – модифіковане газове середовище(МГС) не є обов'язковим для заморозки, але пакування обов'язково має бути герметичним, щоб запобігти вимерзанню вологи з тіста під час зберігання;

Пакування соусу(всередині основної упаковки), тип: саше-пакет.

Матеріал – триплекс (PET/Al/PE, лавсан/алюмінієва фольга/поліетилен), наявність шару алюмінієвої фольги є критично важливою для сублімованого соусу, оскільки він дуже гігроскопічний. Фольга повністю блокує доступ вологи та світла, зберігаючи порошок сухим;

Маркування на упаковці: обов'язково потрібно вказати: «Повторне заморожування заборонено», вказати склад і харчову цінність продукту та прописати інструкції до приготування та споживання.

В результаті готовий продукт фасується масою нетто 250 г у пакети з комбінованих полімерних матеріалів (PET/PE).

PET - забезпечує бар'єрні властивості (захист від кисню та запахів).

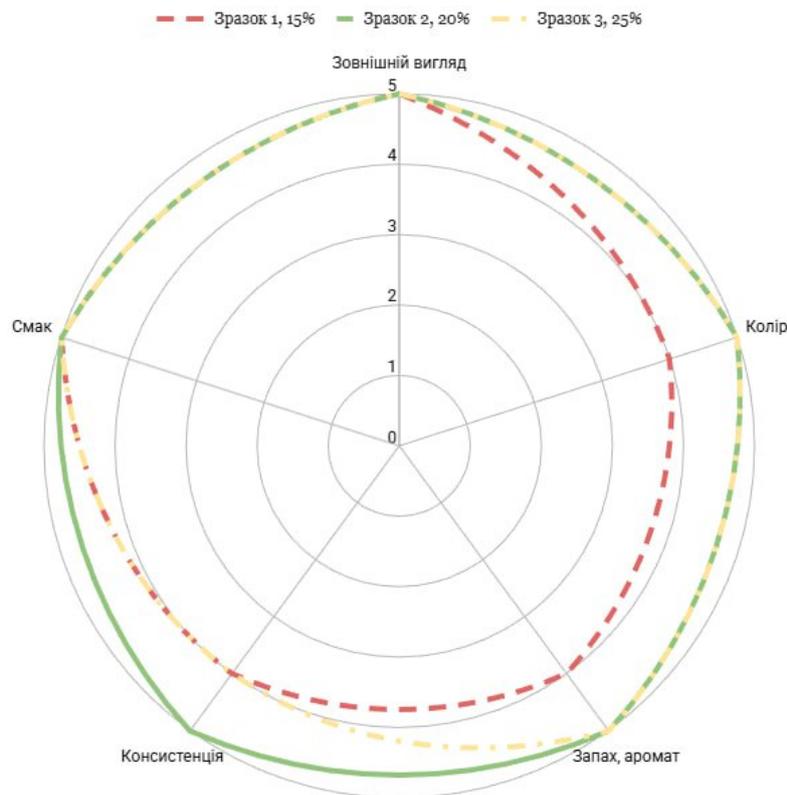
PE - забезпечує міцність шва при зварюванні та морозостійкість(плівка не тріскається при -20°C).

Всередину вкладається саше з сублімованим соусом, виготовлене з матеріалу PET/Al/PE, що забезпечує повний вологозахист порошкового продукту.

Термін придатності до споживання при температурі зберігання не вище -18°C становить 6 місяців. Збільшення терміну зберігання порівняно з традиційними аналогами досягається завдяки введенню до рецептури фаршу природного антиоксиданту, екстракту розмарину, та використанню технології шокового заморожування і сучасного пакування.

Це все переносимо у органолептику Дослідження були проведені з метою оцінки впливу нової сировини та добавок функціонального призначення на традиційну рецептуру. Для дослідження та подальшого аналізу було виділено органолептичну оцінку, дослідження реакції на заморожування, мікробіологічні показники та структурно-механічні властивості вдосконалюваного продукту.

Результатом органолептичного дослідження було визначено перевагу зразка із часткою інноваційної сировини в розмірі 20% від загальної маси тіста. Ця кількість є оптимальною для отримання напівфабрикатів високої якості, без ризику розривів, з привабливим зовнішнім виглядом та смаковими властивостями.



Заморожування

Дослідження стійкості до заморожування показали, що поєднання попередньої термообробки начинки та екстракту розмарину забезпечує стабільну якість готових виробів після заморожування. А також завдяки використанню пюре в тісті як слід зав'язалась волога, що також позитивно вплинуло на поведінку виробів під час заморожування.

Після циклу заморожувань та зберігання не спостерігалось значних структурних руйнувань оболонки, втрати цілісності виробів або погіршення органолептичних показників після приготування страви.

Це також відносимо до органолептичних показників, говоримо не про Структурно-механічні властивості, оскільки їх потрібно визначати за

допомогою лабораторного устаткування, говоримо про структуру, яку визначаємо органолептично.

Введення пюре кабачка та цибулі у склад фаршу посприяло покращенню показників начинки, що проявлялось у зростанні соковитості і зменшенні втрати маси під час варіння. Такий результат був отриманий завдяки підвищеній вологозв'язуючій здатності від використання рослинної сировини. Отримані результати свідчать про стабілізацію консистенції начинки та суттєвого зниження пересихання під час збереження та вживання.

Висновок до розділу 3

Проведені дослідження та їх результати підтвердили очікування, щодо використання рослинної сировини як функціональної у складі продукту. Удосконалені заморожені напівфабрикати характеризуються покращеними властивостями, харчовою цінністю та стабільною якістю, що і було головним завданням роботи. Результати досліджень свідчать про доцільність впровадження обраної сировини до складу продукту у виробництві.

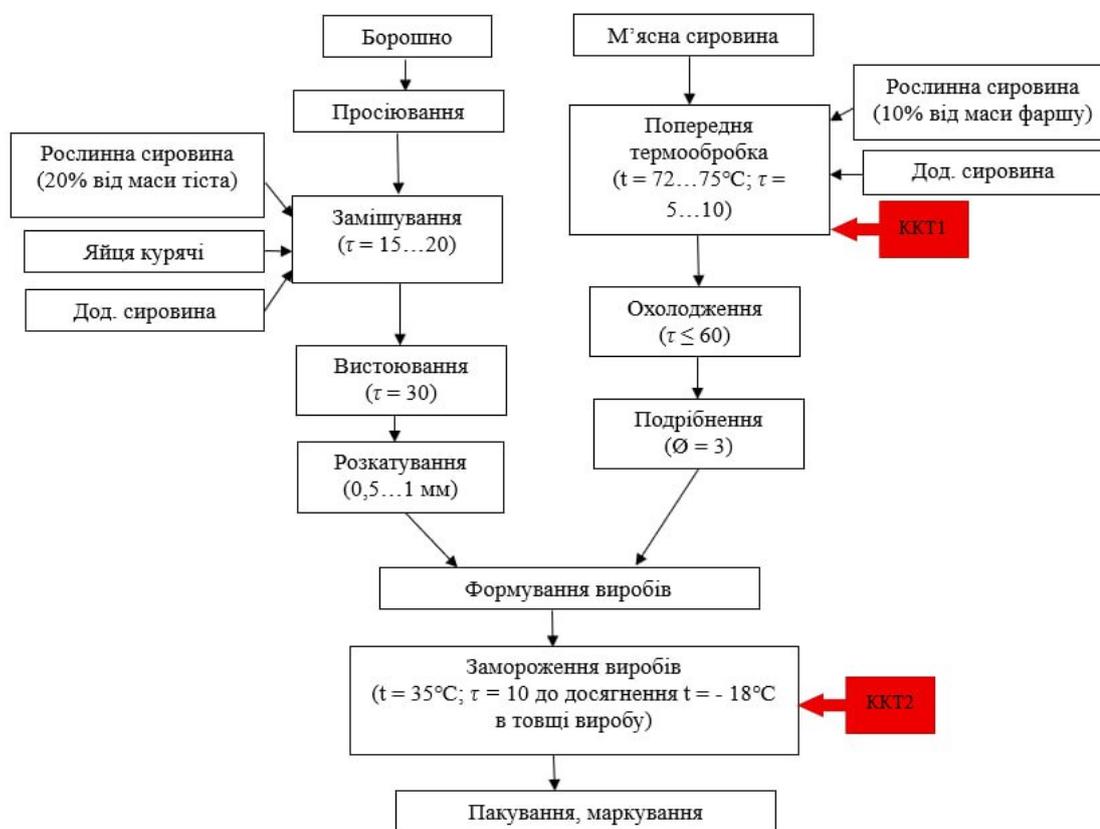
РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

На основі удосконаленої харчової технологічної схеми аналізуємо та визначаємо потенційно небезпечні фактори виробництва, відповідно до принципів системи НАССР. Враховуються усі біологічні, хімічні та фізичні проблеми, що можуть виникнути на різних етапах процесу. За результатом аналізу встановлюємо ККТ1 та ККТ2.[18, 22, 24]

Таблиця 4.1 – Опис продукту

Назва	М'ясний напівфабрикат у тістовій оболонці
Форма виробу	Формові вироби з тістової оболонки з начинкою
Спосіб вживання	Подавати після термічної обробки(варіння), разом із соусом
Пакування	Флоу-пак з МГА
Термін зберігання	6 місяців
Споживачі	Всі групи населення

Сх
ем
ку
по
тр
ібн
о
під
ко
ре
гув
ат
и
від



повідно до зауважень з 3 розділу

Рис 4.1 – Блок-схема виробництва з ККТ

Визначені критичні контрольні точки дозволяють забезпечити безпечність готового продукту для споживача ще на ключових етапах виробництва. Застосування принципів НАССР сприяє попередженню мікробіологічних ризиків та стабільності якості харчового продукту [23]. Перелік небезпечних чинників на різних етапах виробництва представлено у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Небезпечні фактори

Етап	Небезпечний фактор	Опис фактору	ККТ
Приймання м'ясної сировини	Біологічний	Первинне мікробне обсіменіння, порушення «холодового ланцюга» при транспортуванні чи зберіганні;	-
Приймання борошна(сухих компонентів)	Фізичний Біологічний	Сторонні домішки, ризики сировини іншого походження;	-
Приймання рослинної сировини	Біологічний	Сторонні домішки, високий ризик обсіменіння;	-
Підготовка м'ясної сировини	Біологічний	Перехресне забруднення, фрагменти кісток, порушення санітарії;	-
Попередня термічна обробка	Біологічний	Ризик збереження патогенів;	+
Охолодження після термообробки	Біологічний	Ріст мікроорганізмів при відповідній температурі, перехресне обсіменіння;	-
Подрібнення	Біологічний Фізичний Хімічний	Підвищена чутливість до обсіменіння, механічні та хімічні домішки;	-
Внесення	Біологічний	Повторне обсіменіння;	-

рослинних компонентів (начинка)			
Внесення природного антиоксиданту	Хімічний Біологічний	Перевищення рекомендованого дозування, використання неякісної сировини;	-
Перемішування начинки	Біологічний Фізичний	Порушення температури, контакт з персоналом, обладнанням;	-
Заміс тіста	Біологічний Фізичний Хімічний	Вміст спор, плісняви у борошні;	-
Відстоювання тіста	Біологічний	Ризик розвитку небажаних мікробів за надмірного часу/температури;	-
Формування виробів	Біологічний Фізичний	Контакт з поверхнями, персоналом;	-
Заморожування продукції	Біологічний Фізичний	При порушенні температурного режиму є ризик росту мікробів, критично для стабілізації безпеки та якості;	+
Пакування та маркування	Біологічний Фізичний Хімічний	Ризик забруднення, використання невідповідної упаковки, пошкодження упаковки;	-
Зберігання	Біологічний Фізичний	Розмороження, погіршення якості;	-

Перед таблицею має бути інформація для чого ми цю таблицю представляємо.

Таблиця 4.2 – План HACCP

Етап	Фактор ризику	ККТ	Заходи боротьби	Частота	Коригувальні дії
Попередня термічна	Біологічний	+	Контроль досягнення критичної	Не менше 1-2 вимірюван	Продовження термообробки до

обробка			t°C в товщі начинки	ь на виробничий цикл	досягнення критичної t°C
Заморожування	Біологічний	+	Забезпечення правильного режиму, фіксація параметрів камери	Фіксація t°C щозміни, t°C виробу – кожную партію	Продовжити замороження до досягнення потрібної t°C, перемістити продукцію в справну камеру, за потреби вибракувати партію

У плані НАССР доцільно передбачити ККТ на стадіях вхідного контролю сировини, стадія термообробки та стадія формування. Під час заморожування не доцільно проставляти ККТ, тому що попадання чинників небезпеки на даному етапі неможливе.

Висновок до розділу 4

Було виявлено ККТ у технологічному процесі приготування напівфабрикатів. Визначено заходи боротьби та коригувальні дії для даних ККТ. Також було розглянуто та проаналізовано інші небезпечні фактори. Доцільно висновок розширити.

РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ

Удосконалені равіолі мають високий потенціал комерційного успіху завдяки тому, що:

- сегмент швидкозаморожених напівфабрикатів стабільно зростає (в Україні 10-15% щорічно),
- сировина доступна, а використання рослинних добавок дозволяє зменшити частку м'яса, знизивши собівартість без втрати смаку,
- технологія масштабована, придатна для виробництва будь-якої потужності,
- сублимаційний соус підвищує додану вартість продукту, але дозволяє продавати його у преміум-сегменті.

Попит на продукт високий з таких причин:

- споживачі активно переходять на здорові та функціональні продукти, особливо молодь, спортсмени та сім'ї з дітьми,
- зростає інтерес до пасти та виробів італійської кухні, але покупці хочуть зручний формат «готувати за 5 хвилин»,
- комбіновані страви «2 в 1» (равіолі + соус) займають окрему нішу, яка в Україні мало заповнена,
- яскравий натуральний колір та цікава рецептура збільшують привабливість продукту на полиці магазину.

Порівняно з традиційними пельменями, варениками та равіолі, удосконалений продукт має такі переваги: вища харчова та поживна цінність порівняно із стравами-аналогами; більше білка(завдяки кіноа та телятині), більше клітковини, натуральні антиоксиданти з буряка та шпинату; інтегрований сублимований соус – унікальна розробка, якої майже немає на українському ринку; зручність для споживача: повний комплект достатньо поживної страви в одному пакуванні, економія часу на приготування; підвищена безпечність та стабільність продукту завдяки екстракту розмарину та шоковому заморожуванню [26].

Перед кожною таблицею має бути вступ-пояснення стосовно її змісту.
Таблиця 5.1 – Витрати на сировину та основні матеріали

Сировина	Традиційний продукт			Інноваційний продукт		
	Норма на 1 порцію, г	Ціна, грн/кг	Вартість, грн	Норма на 1 порцію, г	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Борошно пшеничне	69	100	7	58	100	6
Борошно цільнозернове	-	-	-	7,5	30	0,2
Кіноа	-	-	-	5	640	3,5
Яйце куряче	69	7/шт	8	40	7/шт	4,5
Пюре з буряка	-	-	-	30	18	0,6
Морква	-	-	-	30	415	12,5
Шпинат	-	-	-	30	20	0,6
Телячий ошийок	108	350	38	92,5	350	32
Пюре з кабачка	-	-	-	6,25	270	1,7
Масло вершкове	-	-	-	25	655	16
Вино червоне сухе	-	-	-	50	200/л	10
Разом:			53			74,5

Морква, шпинат чи пюре?

Що ми тут показуємо?

Таблиця 5.2 – Витрати на допоміжну сировину

Сировина	Традиційний продукт			Інноваційний продукт		
	Норма на 1 страву, г	Ціна, грн/кг (м3)	Вартість, грн	Норма на 1 страву, г	Ціна, грн/кг (м3)	Вартість, грн
Олія оливкова	4	720	0,1	4	720	0,1
Сіль	1,5	16	0,02	1,5	16	0,02
Перець чорний	1,75	1000	1,75	1,75	1000	1,75
Розмарин	0,5	1000	0,5	0,5	1000	0,5
Цибуля ріпчаста	-	-	-	7,5	11	0,08
Цибуля шалот	-	-	-	10	130	1,3
Часник	-	-	-	4	15	0,06
Оцет бальзамічний	-	-	-	12	640/л	8
Разом:			3,85			11,81

За інформацією наведеною в таблицях 5.1 і 5.2, витрати на основну сировину для 1000кг готової продукції (4000 порцій) складатимуть 348 000 грн, витрати на допоміжну сировину 47240 грн., разом витрати на всю сировину складатимуть 395240 грн.

Таблиця 5.3 – Розрахунок фонду заробітної плати

Кількість працівників	Основна заробітна плата, тис. грн.	Додаткова заробітна плата, тис. грн.	Нарахування на заробітну плату (41,5%), грн.	Фонд основної заробітної плати, тис. грн.
2	240,0	24,0	109,5	1273,5

Виходячи з таблиці 5.3 фонд заробітної плати складатиме 1273500 грн., з яких 20000 грн основна місячна заробітна плата на 1 працівника, 1000 грн додаткова місячна заробітна плата (премія) на 1 працівника, нарахування на заробітну плату (ЄСВ, ПДФО, ВЗ) – 41,5% (9125 грн/місяць на 1 працівника) від загальної заробітної плати.

Таблиця 5.4 – Розрахунок вартості енерговитрат на виробництво продукції

Види палива та енергії	Норма на 1000 кг продукції	Норма витрат на виробництво за зміну	Вартість за одиницю, грн.	Всього витрат тис. грн.
Електроенергія	60 кВт	3,25	4,32	2,07
Вода	3 м3	0,45	15,984	0,38
Всього:				2,45

Пояснення до таблиці.

Таблиця 5.5 – Собівартість виробництва продукції

№	Статті витрат	Сума, тис. грн.
1	Сировина та матеріали	348
2	Допоміжні матеріали	47,24
3	Паливо та енергія на технологічні цілі	2,45
4	Заробітна плата з відрахуваннями	1273,5
5	Витрати на утримання і експлуатацію обладнання	48
6	Загальновиробничі витрати	120
7	Виробнича собівартість	1839,19
8	Адміністративні витрати	27,5
9	Витрати на збут	183,9
10	Інші витрати	91,9
11	Повна собівартість:	2142,49

Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 50 % від основної заробітної плати.

Виробнича собівартість складає суму перерахованих вище статей витрат.

Адміністративні витрати складають 1,5 % від виробничої собівартості продукції.

Витрати на збут складають 10 % від виробничої собівартості продукції.

Інші операційні витрати становлять 5 % від виробничої собівартості продукції.

Повна собівартість становить суму виробничої собівартості, витрат на збут, адміністративних та інших витрат [25].

Техніко-економічні показники діяльності підприємства наведемо в

таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 – Техніко-економічні показники роботи підприємства

Показники	Одиниця виміру	Значення
Обсяг виробленої продукції в діючих цінах	грн.	2500
Повні витрати на виробництво і реалізацію продукції	грн.	2142,49
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,84
Прибуток від виробничої діяльності	грн.	357,51
Рентабельність виробництва продукції	%	16%
Чисельність промислово-виробничого персоналу	Осіб	2
Продуктивність праці	грн./особу	1000

Виходячи з інформації, наведеної в таблиці 5.6 видно, що підприємство може виготовити продукцію на суму 2500 тис. грн у діючих цінах. Повні витрати на виробництво та реалізацію становлять 2142,49 тис. грн, що забезпечує позитивний фінансовий результат виробництва продукції.

Прибуток від виробничої діяльності становить 357510 грн., що відповідає 16% рентабельності, отримана рентабельність є реальною та цілком прийнятною для подібної продукції на етапі впровадження [27].

Висновок до розділу 5

За результатами економічних розрахунків ми можемо побачити, що впровадження інноваційних м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці є економічно вигідним. Завдяки інноваційним інгредієнтам доданим до продукту задля підвищення його харчової цінності очікується більше охоплення споживачів та стабільне зростання доходу і, як результат, окупність інвестицій у доволі короткі терміни та стабільний потік постійних споживачів.

ВИСНОВКИ

У висновках потрібно приводити конкретні дані з цифровими значеннями (концентрація пюре у тісті та начинці, харчова цінність (вміст біологічно-активних речовин).

У результаті виконання роботи «Удосконалення технології м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці функціонального призначення» було отримано наступні результати.

Проведено дослідження існуючих технологій виробництва ряду м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці, включаючи равіолі. Виявлено, що сучасне виробництво харчових продуктів спрямоване на підвищення харчової цінності продукції шляхом використання різноманітних рослинних добавок.

Аналіз рецептурного складу показав, що введення обраних інноваційних компонентів в рецептуру равіолі підвищує вміст вітамінів, мінералів та клітковини, зберігаючи та навіть покращуючи органолептичні характеристики продукту.

Експериментальним шляхом встановлено, що: розроблені нові рецептури тіста з використанням рослинних добавок (пюре буряка, борошно з кіноа та цільнозернове) сприяють покращенню кольору, текстури та функціональної цінності досліджуваних виробів. Запропоновано додавання частини рослинної сировини також у м'ясну начинку, для підвищення соковитості, смакових властивостей та зниження собівартості виготовлення.

Проведено дослідження органолептичних і фізико-хімічних властивостей нової продукції, які підтвердили високу якість і споживчі характеристики.

Розроблено технологічну схему виробництва, яка враховує використання інноваційної сировини в процесі, шокове заморожування та модифіковану атмосферу для пакування, а також враховується введення соусу як додаткового компоненту до страви.

Розрахунок економічної ефективності показав, що новий продукт є рентабельним із 1,3%. Впровадження інновацій дозволяє розширити ринки

збуту, підвищити конкурентоспроможність і створити продукт, адаптований до більшої кількості потреб споживачів.

Проведено аналіз небезпечних чинників виробництва, запропоновано заходи для мінімізації ризиків із використанням системи НАССР. Продукт відповідає нормативним вимогам безпечності за мікробіологічними та фізико-хімічними показниками.

У загальному результаті запропонована технологія м'ясних напівфабрикатів у тістовій оболонці функціонального призначення забезпечує створення інноваційного продукту, що поєднує високу харчову цінність, функціональні властивості, привабливий вигляд продукту та смак і є рентабельним, з можливістю подальшого розвитку. Це підтверджує перспективність впровадження розробки у промислове виробництво.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Журнал Food Industry Economics

2. Сичевський М.І. Харчова промисловість України: сучасний стан та тенденції розвитку, Інноваційна економіка. № 9–10. 2018.
3. ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні. Загальні технічні умови. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2005.
4. Самілик М.М., Нагорний Я.В., Вплив борошна кіноа на властивості тіста та показники якості, 2024.
5. Болгова Н.В., Соловей В. І. Про використання борошна кіноа у харчових технологіях, 2023.
6. Теоретичні основи харчових виробництв : підруч. / Н.М. Зубар. — Київ: Видавничий дім «Кондор», 2020. — 304 с.
7. Афанасьєва К.К., Стойчик Т.І. Термінологічний довідник кулінара – Дніпропетровськ: Журфонд, 2015. - 114 с.
8. Лекційні матеріали: “Сучасні технології консервування, зберігання і транспортування м'яса”.
9. Huang L., et al. Effects of spice extracts (clove, rosemary) on frozen meat dumplings quality. Food Science & Technology. 2019.
10. Huang L., et al. Textural and sensorial quality protection in frozen dumplings through the inhibition of lipid and protein oxidation with clove and rosemary extract. Food Research International, 2019.
11. Nurymkhan G., et al. Effects of spinach addition on the nutritional value, functional properties and shelf life of lamb meat dumplings. Applied Sciences, 2025.
12. Цибуля С.Д. Інноваційні технології харчових виробництв: Навч. посібник. 2021.
13. Онлайн-ресурс <https://zamorozka24.com.ua/> “Загальна характеристика заморожених напівфабрикатів”
14. Українець А.І., Пасічний В.М., Желуденко Ю.В. Антиоксидантні рослинні екстракти у м'ясопереробній промисловості // Biotechnology and Food Science. 2016.

15. Валух Н.М. Стабілізація окислення ліпідів м'ясного фаршу з використанням екстракту розмарину // [електронний ресурс] Репозитарій НУХТ. 2016.

16. Чирка В. Розробка рецептур та дослідження впливу антиоксидантів природного походження на сенсорні показники м'ясних заморожених напівфабрикатів // Економіка і суспільство, 2025.

17. Зарецька Д.К. Вплив заморожування та криогенного зберігання на вміст вітаміну С у функціональних напівфабрикатах // Вісник Таврійського державного агротехнічного університету, 2023.

18. ДСТУ 2900:2006. Напівфабрикати борошняних виробів. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2006.

19. Бойдуник Р.М. Технологічні рішення підвищення харчової цінності борошняних/кулінарних виробів (із прикладами впливу добавок на енергетичну цінність). Львів: ЛТЕУ, 2018.

20. Мороз І.А., Гулай О.І., Шемет В.Я. Харчова хімія : Навчальний посібник. Луцьк: ІВВ ЛНТУ, 2022. 236 с.

21. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. Под ред. проф., д-ра техн. наук Скурихина И. М., проф., д-ра мед. наук Волгарева М. Н. 2-е изд., перераб. и доп. М. : ВО «Агропромиздат», 1987. 224 с.

22. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації харчового ланцюга.

23. ДСТУ ISO/TS 22002-1:2019. Програми-передумови з безпеності харчових продуктів. Частина 1. Виробництво харчових продуктів.

24. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпеності та якості харчових продуктів»

25. Домбровська Н.Р. Особливості методів обліку витрат і калькулювання собівартості продукції підприємств // Економіка і суспільство. 2021.

26. Організаційно-економічні аспекти управління витратами як фактор забезпечення прибутковості аграрних підприємств (на прикладі Полтавської області) // Економіка та суспільство.

27. Мец В.О. Економічний аналіз фінансових результатів та фінансового стану підприємства : навч. посібник. – Київ : Вища школа, 2003.

Додаткова не вказується, література є суцільним переліком.

28. Інноваційні технології в підприємствах галузі : Лабораторний практикум для студентів 1 курсу спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання, освітній ступень «Магістр» / уклад. О.Ю. Мельник, О.Ю. Кошель, С.П. Боковець, - Суми: Сумський національний аграрний університет, 2022р..

29. Методологія наукових досліджень : навчальний посібник для студентів і аспірантів спеціальності 181 «Харчові технології» / Ладика В. І., Шильман Л. З., Перцевой Ф. В. та ін. / за заг. редакцією Ладика В. І. – Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. – 22213.

30. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи / уклад. О. Ю. Мельник, Ф. В. Перцевой, М. М. Самілик, А. О. Геліх, С. Г. Турчіна, - Суми: Сумський національний аграрний університет, 2024 р.

31. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання.

32. ДСТУ ГОСТ 7.1:2006. Система стандартів з інформації, бібліотечної та видавничої справи. Бібліографічний запис. Бібліографічний опис. Загальні вимоги та правила складання.

Важливо! ЛІТЕРАТУРУ потрібно оформити згідно ДСТУ 2015.