

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ТВППТСБ

Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій

Спеціальність 181 – «Харчові технології»

Ступінь вищої освіти «Магістр»

Допустити до захисту

Рекомендувати до захисту

Декан _____ Михайло ГИЛЬ

Зав. кафедри _____ Олена ПЕТРОВА

«_____» _____ 2025 р.

«_____» _____ 2025 р.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ
ВИРОБНИЦТВА ВИРОБІВ ІЗ ТІСТА В УМОВАХ
ФОП «БЕРЕСТОВА О.В.» М. МИКОЛАЇВ

04.04. – 92-О 30 05 25. 007

Виконавець:

здобувачка вищої

освіти II курсу _____ Софія ТУРОВИЧ

Науковий керівник:

старша викладачка _____ Алла ЗІЮЗЬКО

Рецензент:

Доцентка _____ Олена ПЕТРОВА

Миколаїв – 2025

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1 . Економічні тенденції та перспективи розвитку галузі виробництва напівфабрикатів з тіста	8
1.2. Напрямки розвитку галузі з виробництва напівфабрикатів з тіста	9
1.3 Інноваційні технології у виробництві напівфабрикатів	11
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	15
2.1. Місце та об'єкт дослідження	15
2.2. Методика виконання роботи	16
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	18
3.1. Експериментальні дослідження, аналіз та теоретичне обґрунтування отриманих результатів	18
3.1.1. Аналіз технології приготування хінкалі	19
3.1.2. Органолептична оцінка досліджуваних зразків хінкалі	21
3.2. Розрахунки рецептур готової продукції, харчової та біологічної цінності	24
3.3. Технологічні схеми виробництва хінкалі	29
3.4. Опис технології виробництва продукції	31
3.5. Вимоги до якості готової продукції	33
3.6. Управління якістю та безпечністю на виробництві	36
3.6.1. Аналіз небезпечних факторів	36
3.6.2. Блок-схема виробництва продукції	38

3.6.3. Карта аналізу небезпечних факторів при виробництві продукції	41
3.7. Економічна частина	43
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	45
РОЗДІЛ 5. БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	48
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ	51
ВИСНОВКИ	53
ПРОПОЗИЦІЇ	55
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	56

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота обсягом 58 сторінок складається із вступу, шести розділів та їх підрозділів, висновків, пропозицій, списку використаних джерел, містить рисунків 2, таблиць 11.

Темою кваліфікаційної дипломної роботи є: «Удосконалення технології виробництва виробів із тіста в умовах ФОП «Берестова О.В.» м. Миколаїв». Актуальним у період воєнного стану є введення на ринок продуктів швидкого приготування за доступними цінами для споживача.

У першому розділі розглянуто стан та тенденції виробництва напівфабрикатів в Україні. Складова частина економіки підприємств з виробництва напівфабрикатів направлена на вітчизняний ринок для задоволення попиту місцевого населення.

Другий розділ присвячений характеристиці ФОП «Берестова О.В.», як місцю проведення дослідження. Підприємство сучасне та успішно функціонує, постійно впроваджує нові рішення з удосконалення продукції та оновлення асортименту.

В третьому розділі викладено результати проведеного експериментального дослідження та обґрунтовано технологію виробництва хінкалі з додаванням цільнозернового борошна.

У четвертому розділі визначено небезпечні фактори, що можуть спричинити нещасні випадки та професійні захворювання працівників, а також передбачено запобіжні заходи з охорони праці.

У п'ятому розділі розглянуто фактори, які не можна передбачити заздалегідь. Навчання та перевірки знань з питань захисту на випадок надзвичайної ситуації відбувається регулярно на підприємстві ФОП «Берестова О.В.».

Заходи з охорони довкілля на харчовому підприємстві наведені в шостому розділі.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ФОП – фізична особа підприємець

ЄС – європейський союз

ISO – International Organization for Standardization (Міжнародна організація зі стандартизації)

НАССР – Hazard Analysis and Critical Control Point (Аналіз ризиків і критичні точки контролю)

ДСТУ – державний стандарт України

ТУ У – технічні умови України

ЗУ – закон України

ККТ – критична контрольна точка

ПДВ – податок на додану вартість

НПАОП – нормативно-правові акти з охорони праці

НАПБ – нормативний акт з пожежної безпеки

ДК – державний класифікатор

НС – надзвичайна ситуація

ЗІЗ – засоби індивідуального захисту

ВСТУП

Сучасні тенденції харчування населення дедалі більше зосереджуються на розвитку ринку продуктів, що вирізняються швидкістю та зручністю приготування, мають високу поживну цінність, тривалий термін зберігання та є доступними для широкого кола споживачів. Саме до таких товарів належать харчові напівфабрикати. Зростання попиту на цю категорію продукції зумовлює необхідність його повного задоволення. Завдяки ефективним маркетинговим підходам напівфабрикати швидко здобули популярність серед українських споживачів.

На внутрішньому ринку сьогодні значним попитом користуються традиційні продукти швидкого приготування, які випускаються відомими торговими марками. Крім того, широкий асортимент напівфабрикатів виробляється у кулінарних цехах супермаркетів та великих магазинах. Серед найпопулярніших брендів можна відокремити «Левада», «Три ведмеді», «Розумний вибір», «Біла береза», «Геркулес», «Рудь».

Для покращення поживної цінності тіста під час виготовлення хінкалі запропоновано технологію, що передбачає додавання цільнозернового борошна. Застосування таких компонентів сприяє підвищенню якості готового продукту, покращує його органолептичні властивості та робить хінкалі більш поживними та ситнішими.

У межах дослідження було вивчено вплив яловичого фаршу, пшеничного і цільнозернового борошна на органолептичні, структурно-механічні та фізичні характеристики хінкалі.

Мета роботи – удосконалити технологію виготовлення харчових напівфабрикатів з тіста.

Основні завдання дослідження:

- обґрунтувати асортимент напівфабрикатів;
- проаналізувати технологічну схему виробництва хінкалі;
- визначити основні види сировини для виготовлення продукту;
- описати технологічний процес виготовлення хінкалі;
- провести оцінку якості готової продукції;
- визначити витрати сировини та ресурсів на виробництво напівфабрикату;
- охарактеризувати стан охорони праці на підприємстві;
- оцінити безпеку в надзвичайних ситуаціях на виробництві;
- проаналізувати дотримання вимог до охорони довкілля.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Економічні тенденції та перспективи розвитку галузі виробництва напівфабрикатів з тіста

Споживчий попит на продукти, які швидко готуються, зростає: це обумовлено змінами способу життя, більшим темпом роботи, потребою у зручних рішеннях.

Напівфабрикати виступають як формат, що поєднує зручність, тривалий термін зберігання та можливість швидкого приготування – тому їхня частка на ринку зростає. Ринок напівфабрикатів все більше диверсифікується: не лише класичні варіанти, але й продукти з підвищеною харчовою цінністю – наприклад, з використанням овочевих соків, білкових компонентів, «здорових» тістових заготовок [25, 26].

Зростання доходів населення, зміни споживчих переваг (орієнтація на якість, зручність, здоров'я) створюють сприятливий фон для розвитку сектора. Внутрішній ринок країни має потенціал для розширення – зокрема за рахунок регіонів із менш розвиненим асортиментом та доступом. Виробництво напівфабрикатів може виходити на зовнішні ринки, особливо з урахуванням тренду на готові та напівготові продукти в ЄС та інших країнах [25].

На ринку діють як великі бренди, так і виробники супермаркетів («мультиформатні» напівфабрикати) – необхідна диференціація і маркетингова стратегія. Витрати на сировину, логістику, енергію можуть зростати, що впливає на маржинальність продукції [22, 25].

Стандарти якості, безпеки харчових продуктів, пакування та сертифікація – все більше уваги приділяється цим аспектам. Через зміни в споживчій поведінці, зростання запиту на здорове харчування, без ГМО, з натуральними компонентами – виробникам доводиться адаптуватись [25].

Завдяки впровадження інновацій, таких як використання альтернативних складових (наприклад, овочевих соків, білкових добавок) поліпшується харчова цінність напівфабрикатів. Автоматизація та модернізація виробничих ліній можуть сприяти покращенню якості продукту, збільшенню його виробництва та зменшенню собівартості [25].

1.2. Напрямки розвитку галузі з виробництва напівфабрикатів з тіста

Виробництво напівфабрикатів з тіста є одним із найдинамічніших напрямків у харчовій промисловості. Попит на такі продукти постійно зростає, адже сучасні споживачі прагнуть заощаджувати час і водночас отримувати якісну, смачну й корисну їжу.

Основні тенденції розвитку цієї галузі полягають у вдосконаленні технологій, покращенні якості сировини та створенні більш різноманітного асортименту продукції.

Виробники постійно вводять нові види продукції: вареники, пельмені, хінкалі, равіоли, млинці, самса тощо. Розробляються рецептури для різних груп споживачів – дитячих, дієтичних, безглютенових, вегетаріанських і навіть преміум-класу. Також з'являються нові начинки: з овочами, рибою, сиром, грибами або комбіновані варіанти [22].

Сучасні технології дозволяють робити тісто більш корисним і поживним. Наприклад, додають овочеві соки, цільнозернове борошно або білкові добавки. Це не лише покращує смак і зовнішній вигляд, але й робить продукт кориснішим для організму. Виробники зменшують кількість солі, штучних барвників і консервантів, орієнтуючись на принцип «натуральний продукт без добавок» [12, 22].

На підприємствах відбувається автоматизація виробничих процесів: заміс тіста, формування, заморожування, пакування. Це підвищує швидкість і

точність роботи, зменшує кількість браку та витрати часу. Застосовується шокова заморозка, яка дозволяє зберігати свіжість і структуру тіста протягом тривалого часу [22].

Розвиток пакувальних технологій дозволяє створювати упаковку, зручну для транспортування, зберігання та приготування. Все більш популярною стає екологічна упаковка, яка підлягає переробці або виготовлена з безпечних матеріалів. Також використовуються пакети, які можна нагрівати в мікрохвильовій печі [22, 25].

Багато виробників переходять на технології, що дозволяють зменшити споживання енергії та кількість відходів. Підприємства співпрацюють з місцевими постачальниками сировини, що сприяє розвитку регіональної економіки й зниженню витрат на логістику. Також впроваджуються програми переробки відходів і повторного використання упаковки [14, 22].

Великого значення набуває реклама продукції. Виробники активно просувають свої товари через інтернет, соціальні мережі та сервіси доставки їжі. Зростає кількість власних торгових марок супермаркетів, які пропонують покупцям напівфабрикати власного виробництва. Використовуються сучасні маркетингові підходи – дегустації, акції, рецепти на упаковці, відеоінструкції з приготування [22].

Щоб забезпечити стабільну якість продукції, підприємства навчають працівників роботі з новим обладнанням, сучасними технологіями та нормами харчової безпеки. Підвищення кваліфікації персоналу дає змогу скоротити виробничі втрати та підвищити ефективність роботи підприємства [22].

Сучасний ринок напівфабрикатів із тіста (вареники, пельмені, хінкалі, равіолі тощо) перебуває у фазі трансформації: виробники активно адаптуються до змін споживчих вподобань, регуляторних вимог і технологічних можливостей. Нижче наведено ключові напрями розвитку галузі [19, 22].

Споживачі дедалі більше звертають увагу на здорове харчування, зменшення вмісту солі чи жиру, збільшення вмісту клітковини, а також на зручність споживання. У відповідь виробники напівфабрикатів із тіста виводять на ринок нові категорії продуктів: преміум-лінії з цільнозернового або гречаного борошна, варіанти з додаванням овочевих наповнювачів, білкові вироби для активного способу життя. Українські дослідження свідчать, що рецептурне збагачення тіста рослинною клітковиною або білком дозволяє підвищити харчову цінність без втрати структури чи органолептики [8, 17].

Виробникам важливо бути готовими до частих змін асортименту, невеликих партій і персоналізації продукту (наприклад, «для дітей», «без добавок», «готово до готування в мікрохвильовці»). Тому основним напрямком є модернізація устаткування – багатофункціональні формувальні машини, автоматичне переналадження, використання змінних форм і роботизованих модулів [14].

Отже, розвиток галузі виробництва напівфабрикатів з тіста спрямований на підвищення якості продукції, розширення асортименту, впровадження нових технологій та створення більш корисних і зручних продуктів для споживачів. Такі тенденції сприяють зміцненню позицій українських виробників на внутрішньому та зовнішньому ринках і відкривають нові перспективи для інноваційного зростання галузі.

1.3. Інноваційні технології у виробництві напівфабрикатів

Сучасний сегмент виробництва напівфабрикатів стикається з кількома ключовими викликами: зростаючими вимогами споживачів до якості та безпеки продуктів, необхідністю скорочення втрат і підвищення енергоефективності, а також вимогою до прозорості ланцюгів постачання.

Інноваційні технології – як у вигляді нових фізичних процесів обробки, так і в цифрових рішеннях – дозволяють виробникам вирішувати ці завдання

паралельно, створюючи конкурентні переваги та підвищуючи стійкість виробництва [14, 18].

Цифрові технології створили інструменти, які дозволяють виробникам напівфабрикатів бачити «живу» картину процесів: датчики (IoT) вимірюють температуру, вологість, тиск та інші ключові параметри; системи Big Data збирають і зберігають історію змін; алгоритми машинного навчання виявляють тренди й аномалії. Такий набір рішень підвищує точність контролю якості, скорочує час реагування на відхилення та спрощує аудит у разі інцидентів [5].

Важливою перевагою є автоматизований облік параметрів виробництва, який знижує людський фактор у контролі критичних показників (температурні режими, час термообробки, рівні pH тощо) [5, 9].

Роботизація операцій (дозування, наповнення, формування, запаювання, фасування) дозволяє досягти стабільності розмірів і ваги виробів, знизити відходи та підвищити гігієнічні стандарти за рахунок мінімізації контактів рука – продукт. Сучасні системи машинного зору виявляють дефекти в режимі реального часу й ініціюють корекційні дії без зупинки лінії [5, 9].

Передові нетермічні методи обробки об'єднує кілька технологій, що дозволяють руйнувати або заглушувати мікроорганізми без інтенсивних температурних впливів. Ультрависокий гідростатичний тиск (HPP) – метод, котрий застосовується для підвищення мікробіологічної безпеки готових або напівготових продуктів, при цьому зберігаючи текстуру і нутрієнтний склад [5, 18].

Для напівфабрикатів, чутливих до мікробіологічної контамінації та окислення, упаковка має критичне значення. Модифіковане атмосферне пакування (MAP) та вакуумні технології дозволяють зменшити активність мікроорганізмів і уповільнити окислювальні процеси [9].

Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості спрямовані не лише на модернізацію обладнання, а й на вдосконалення рецептурного складу

напівфабрикатів. Інновації в рецептурах покликані забезпечити високу харчову цінність, біологічну активність, безпечність і стабільність якості продукції протягом зберігання. Вони базуються на принципах функціонального харчування, технологічної адаптивності та сталого використання сировинних ресурсів [22, 25].

Одним із найважливіших напрямів є використання нетрадиційних і збагачених видів сировини. У складі тістових напівфабрикатів дедалі частіше застосовують суміші пшеничного, цільозернового, гречаного, нутового чи вівсяного борошна. Така комбінація збільшує вміст клітковини, мінеральних речовин і антиоксидантів, а також покращує органолептичні властивості виробів. Наприклад, додавання 20-30% цільозернового або нутового борошна підвищує водопоглинальну здатність тіста та знижує його енергетичну цінність, що особливо актуально для заморожених напівфабрикатів типу хінкалі чи вареників [5, 9, 18].

Активно розвивається напрям інноваційних білкових інгредієнтів. Замість частини м'яса у рецептурах використовуються рослинні білкові ізоляти або концентрати (соеві, горохові, пшеничні), а також комбінації з мікропротеїнами та білками комах. Це дозволяє зменшити собівартість продукції, підвищити її засвоюваність і розширити асортимент за рахунок функціональних або вегетаріанських варіантів. Сучасні білкові гідролізати забезпечують бажану текстуру та соковитість фаршів, а завдяки ензимній обробці вони краще зв'язують вологу [5, 27].

Ще один перспективний напрям – використання натуральних антиоксидантів і біоактивних сполук. Екстракти розмарину, виноградних кісточок, шипшини, зеленого чаю чи морських водоростей містять фенольні сполуки, які пригнічують окислення ліпідів і стабілізують колір. Такі добавки подовжують термін зберігання напівфабрикатів без застосування синтетичних консервантів і покращують органолептичні властивості [9, 14].

Важливе місце займають біотехнологічні рішення, спрямовані на поліпшення структури і смакових характеристик. Зокрема, ферментні препарати (амілази, протеази, целюлази) використовуються для регулювання реологічних властивостей тіста. Це дозволяє отримувати більш еластичну структуру при зменшенні часу замісу і ферментації. Також активно впроваджується використання пробіотичних культур та харчових волокон для створення функціональних напівфабрикатів, збагачених біфідогенними інгредієнтами [5].

Інновації у рецептурах тісно пов'язані з технологіями обробки, зокрема високого тиску (HPP), імпульсних електричних полів (PEF) та ультразвукової кавітації. Під час використання таких методів змінюється термостійкість білків і в'язкість мас, тому рецептури адаптуються під ці процеси – оптимізується вологовміст, кислотність і концентрація солей. Для напівфабрикатів, призначених до заморожування, додаються природні кріостабілізатори (камеді, пектин, інулін), що запобігають утворенню великих кристалів льоду та збереженню структури після розморожування [18].

У розробці нових рецептур зростає роль харчових волокон, гідроколоїдів і текстуроутворювачів, таких як гуарова камедь, карагенан, ксантан, альгінати. Вони поліпшують водоутримувальну здатність і стабілізують консистенцію продукту після термічної обробки. Для підвищення поживної цінності і смакових характеристик у рецептурах використовують суміші мікроелементів, вітамінних преміксів і антистресових добавок, що підвищують антиоксидантну активність продукту [18].

Новітні технології, такі як мікрокапсулювання біоактивних речовин і 3D-друк харчових структур, відкривають нові можливості для формування рецептур майбутнього. Мікрокапсули дозволяють дозовано вивільняти аромати або поживні компоненти під час термічної обробки, зберігаючи їх активність. 3D-друк, своєю чергою, застосовується для експериментального

створення індивідуалізованих порційних напівфабрикатів зі збалансованим хімічним складом і заданими органолептичними характеристиками [1].

Таким чином, інноваційні технології у рецептурах напівфабрикатів забезпечують поєднання якості, безпечності, біологічної цінності та технологічної стабільності. Їхнє впровадження дозволяє не лише задовольняти сучасні споживчі запити, а й підвищувати ефективність виробництва завдяки оптимізації витрат, зниженню кількості добавок і втрат при зберіганні.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

Підприємство «ФОП Берестова О.В.» розташоване у Миколаївському районі, селі Мішково-Погорілове, на вулиці Лісній, 16-А. Керівником є Берестова Олена Віталіївна. Підприємство спеціалізується на виробництві запатентованої продукції, такої як пельмені, вареники, млинці, чебуреки, манти, голубці, котлети та інші напівфабрикати [25].

Продукція випускається в різноманітній розфасовці і упаковці, з урахуванням вимог технічних умов. Політика високих цін обумовлена високою якістю продукції, і враховує повні затрати та націнки. Підприємство надає знижки вартості продукції для різних категорій клієнтів та застосовує різні цінові та пільгові стратегії в залежності від ринкової ситуації [25].

На підприємстві працюють висококваліфіковані працівники, для яких створені найкращі умови праці: нове адміністративне приміщення, просторі, світлі та теплі виробничі приміщення, душеві та роздягальні.

Підприємство виробляє такий асортимент продукції [25]:

- пельмені «Мамині», «Грибні», «Херсонські», «Східні», «Курячі малюки»;
- пельмені машинної роботи «Веселі», «Гостинні», «Залицяльні»;
- вареники з капустою, картоплею, картоплею та грибами, картоплею та печінкою, з вишнями, з сиром, з сиром солоні, з сиром солодкі, по-селянські, зі смородиною;
- млинці з м'ясом, з м'ясом та грибами, з сиром та шинкою, з сиром та родзинками, сиром та смородиною, з абрикосом;
- чебуреки;
- манти, хінкалі;

- голубці;
- котлети курячі натуральні, «Домашні», «Пожарські», «Пожарські з печінкою»;
- тісто листове;
- фарш з яловичини та зі свинини та яловичини;
- пиріжки листові з грибами, з капустою, з м'ясом, з сиром та родзинками;

2.2. Методика виконання роботи

Дослідження здійснювалися в умовах підприємства ФОП Берестова О.В. м. Миколаїв і на кафедрі переробки продукції тваринництва та харчових технологій факультету ТВПТСБ Миколаївського національного аграрного університету.

Для удосконалення технології виготовлення хінкалі підвищеної харчової цінності та поліпшеними споживчими властивостями проведено дослідження з оптимізації структури тіста шляхом часткової заміни пшеничного борошна цільнозерновим.

Експериментальним дослідженням удосконалювали рецептуру хінкалі; розроблювали технологічну схему виробництва продукції; визначали якісні показники готової продукції та провели економічні розрахунки виробництва і доцільність впровадження нового рецептурного складу [12].

Пошуковий метод полягав у вивченні наукових джерел, технічних умов і стандартів, що регламентують якість напівфабрикатів із тіста. Аналізувалися сучасні технологічні рішення та тенденції використання цільнозернового борошна у виробництві борошняних виробів.

Аналітичний метод передбачав оцінку отриманих результатів та їх порівняння з нормативними показниками. Визначалися основні фактори, що впливають на якість тіста – водопоглинальна здатність, пружність, пластичність, а також органолептичні властивості готових хінкалі.

Розрахунковий метод застосовувався для складання рецептур, визначення оптимальних пропорцій інгредієнтів і порівняння вартості продукції. Це дозволило оцінити економічну доцільність використання цільнозернового борошна у виробництві напівфабрикатів.

Суть експерименту полягала перед початком дослідження заміс тіста з пшеничного борошна, формування та варіння виробів.

Для порівняння розроблено рецептуру другого виду хінкалі –із заміною 30 % пшеничного борошна на цільнозернове. Це дозволило підвищити вміст харчових волокон і мікроелементів, покращити смак і аромат виробів, надавши їм легкого горіхового відтінку; проаналізовано традиційну технологію приготування класичних хінкалі, що включає

Дослідження проводилися у трьох повторностях для кожного типу виробів:

- варіант 1 – хінкалі класичні (з пшеничного борошна);
- варіант 2 – хінкалі з додаванням цільнозернового борошна (30%).

Після виготовлення проведено дегустацію й оцінку за органолептичними показниками, визначали вихід готової продукції, вологість тіста, масову частку білків, жирів і вуглеводів.

Метод органолептичної оцінки за п'ятибальною системою застосовувався для визначення якості готових хінкалі за такими показниками: зовнішній вигляд, колір, аромат, смак і консистенція [20]:

- 5 балів – відмінна якість, виріб має привабливу форму, пружне тісто і соковиту начинку;
- 4 бали – хороша якість, незначні недоліки у зовнішньому вигляді або кольорі;
- 3 бали – задовільна якість;
- 2 бали – наявні дефекти смаку чи структури;
- 1 бал – незадовільна якість.

Узагальнення результатів здійснювалося відповідно до методичних рекомендацій [20] і відображено у висновках до кваліфікаційної роботи.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Експериментальні дослідження, аналіз та теоретичне обґрунтування отриманих результатів

У рамках дослідження був проведений експеримент, результати якого стали основою для теоретичного обґрунтування в кваліфікаційній роботі.

Зокрема, об'єктом вивчення стали хінкалі – це страва грузинського походження [6], яка популярна в багатьох країнах і має безліч рецептів та варіацій приготування. Класична рецептура передбачає використання яловичого фаршу з додаванням спецій і кінзи та пшеничного борошна.

Заміщується еластичне тісто, в яке потім завертають начинку з додаванням до неї води або бульйону для більшої соковитості. Яловичина це джерело повноцінного білка [11], який необхідний для росту та відновлення клітин організму. У ній містяться всі незамінні амінокислоти, що легко засвоюються. Також яловиче м'ясо багате на:

- залізо – сприяє утворенню гемоглобіну та запобігає анемії;
- цинк – важливий для імунної системи, шкіри та волосся;
- вітаміни групи В (особливо В12), які підтримують роботу нервової системи;
- креатин – допомагає підтримувати м'язову силу й енергію.

Яловичина має помірний вміст жиру, тому підходить навіть для раціонального або спортивного харчування. Цибуля не лише додає хінкалі аромат і смак, але й містить ефірні олії, антиоксиданти та вітамін С, які підвищують імунітет. Вона допомагає нормалізувати травлення, покращує апетит та має легку бактерицидну дію [11].

Часник має природні антимікробні властивості та містить сполуки сірки, які підтримують серцево-судинну систему. Також він стимулює обмін речовин і зміцнює імунітет, особливо в холодну пору року.

У помірній кількості спеції (чорний перець, кінза, кмин, паприка) покращують травлення, стимулюють виділення ферментів і додають антиоксидантні властивості. Головне – не перевищувати норму солі, щоб уникнути надлишку натрію в раціоні [6].

Тісто з пшеничного борошна містить повільні вуглеводи, які дають енергію організму. Крохмаль із борошна сприяє тривалому насиченню, а невелика кількість рослинного білка підтримує енергетичний баланс. Якщо використовувати борошно вищого або цільнозернового сорту, продукт міститиме більше клітковини, мінералів і вітамінів групи В [6].

Під час приготування м'ясний сік змішується з приправами, утворюючи поживний бульйон, який містить амінокислоти, мікроелементи та колагенові сполуки. Він сприяє підтримці водного балансу, покращує стан шкіри та суглобів [6].

Отже, хінкалі з яловичим фаршем – це збалансований продукт, у якому поєднані білки, вуглеводи, мінерали та вітаміни. Вони чудово насичують, підтримують м'язову масу, імунітет та енергетичний обмін. За помірною споживання хінкалі можуть бути частиною здорового і різноманітного харчування.

Запропонована технологія приготування хінкалі з додаванням цільнозернового борошна сприяє поліпшенню органолептичних та поживних властивостей. Теоретично, цільнозернове борошно має бути доцільним в цій рецептурі, але ще потребує практичної перевірки.

3.1.1. Аналіз технології приготування хінкалі

Паралельно з приготуванням класичних хінкалі здійснювалась підготовка дослідних зразків. Ключовим елементом експеримента є

визначення оптимальної кількості цільозернового борошна в складі тіста для хінкалі. Для цього було виготовлено три експериментальних зразка тіста з різним відсотком додавання цільозернового борошна. Оптимальне співвідношення пшеничного і цільозернового борошна для приготування хінкалі залежить від того, яке саме тісто ми хочемо отримати: більш ніжне, класичне чи щільне з горіховим присмаком. Результати експерименту наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Оптимальні пропорції цільозернового борошна

Тип тіста	Борошно, %		Особливості
	пшеничне (вищий гатунок)	цільозернове	
Класичне (м'яке, еластичне)	70-80	20-30	Найкраще для традиційних хінкалі. Добре розтягується, не рветься, має легкий горіховий присмак
Частково цільозернове	60	40	Тісто більш щільне, ароматніше, містить більше клітковини. Підходить для тих, хто цінує користь понад ніжність
Дієтичне (повністю цільозернове)	0-10	90-100	Має щільну текстуру, складніше ліпити, може рватися. Потрібно додавати більше води (на 10–15%) і дати тісту «відпочити»

Згідно аналізу наведених даних встановлено, що співвідношення пшеничного та цільнозернового борошна суттєво впливає на структуру і технологічні характеристики тіста для хінкалі.

Класичне тісто (70-80% пшеничного, 20-30% цільнозернового борошна) є найбільш збалансованим варіантом. Воно має приємний смак, достатню еластичність і добре підходить для формування хінкалі. Такий варіант можна вважати оптимальним для більшості виробництв і домашнього приготування.

Тісто з підвищеним вмістом цільнозернового борошна (до 40%) має більш виражений смак, темніший колір і вищу поживну цінність завдяки вмісту клітковини, вітамінів та мікроелементів. Проте, таке тісто стає щільнішим і потребує ретельнішого замішування та більшої кількості рідини.

Повністю цільнозернове тісто (90-100% цільнозернового борошна) є найкориснішим за складом, проте менш еластичне. Воно складніше у формуванні та може рватися під час ліплення. Його доцільно використовувати для дієтичного або спеціалізованого харчування.

Отже, оптимальним співвідношенням для приготування хінкалі є 70% пшеничного та 30% цільнозернового борошна, оскільки саме така комбінація забезпечує найкращий баланс між поживністю, смаком і технологічними властивостями тіста.

3.1.2. Органолептична оцінка досліджуваних зразків хінкалі

Завершальним етапом дослідження є органолептичне оцінювання готових виробів і порівняння дослідних зразків (табл. 2).

Встановлено, що кращими органолептичними показниками характеризується зразок № 1, який виготовлений з класичного типу тіста (70% пшеничного, 30% цільнозернового). Воно має приємний зовнішній вигляд, високу еластичність, добре зберігає соковитість начинки після варіння та забезпечує традиційний смак хінкалі.

Зразок № 2 частково цілнозернове тісто (60% пшеничного, 40% цілнозернового) відрізняється від зразків №1 і 3 № більш насиченим ароматом і корисним складом, проте поступається класичному варіанту за еластичністю та соковитістю готових виробів. Це оптимальний варіант для споживачів, які прагнуть збалансувати корисні та смакові властивості.

Повністю цілнозернове тісто (90-100%), з якого виготовлено зразок № 3, вважається найбільш поживним, але має щільну структуру, менш еластичне і готовому продукту надає злегка гіркуватий смак. Тому, воно більше підходить для дієтичного або спеціалізованого харчування.

Таблиця 2

Органолептичні показники тіста для хінкалі з різним співвідношенням борошна

Показник	Тип тіста		
	класичне	цілнозернове	дієтичне
	зразок №1	зразок №2	зразок № 3
1	2	2	4
Зовнішній вигляд	Однорідна та гладенька поверхня, світло-кремовий колір	Трохи темніше, поверхня рівна, видимі частинки висівок	Темно-бежевий або сіруватий колір, помітна зерниста структура
Консистенція сирого тіста	М'яке, еластичне, добре розтягується	Помірно щільне, трохи грубіше, менш еластичне	Щільне, грубе, вимагає більшої кількості води
Еластичність	Висока, тісто легко формується, не рветься	Середня, може трохи тріскатись при тонкому розкачуванні	Низька, часто рветься при ліпленні, вимагає зволоження
Смак після варіння	Ніжний, з легким присмаком зерна.	Більш насичений, з м'яким горіховим відтінком.	Виражений хлібний, трохи гіркуватий присмак.

Продовж. табл. 2

1	2	3	4
Аромат	Приємний, типовий для пшеничного тіста	Хлібний, з горіховими нотками	Інтенсивний, зерновий, менш ніжний
Колір після варіння	Світлий, злегка кремовий	Світло- коричневий або бежевий	Темно-бежевий, матовий
Соковитість готового виробу	Зберігається добре, сік не витікає	Трохи менша, ніж у класичного варіанту	Може втрачати частину соку через меншу еластичність тіста

Таким чином, оптимальне співвідношення пшеничного та цільнозернового борошна становить 7:3, тобто зразок № 1 оскільки воно забезпечує найкраще поєднання еластичності, смакових властивостей і харчової цінності.

Оцінювання смакових якостей хінкалі, виготовлених за різними рецептурами проводили за 5-ти бальною шкалою. Визначення характеристик зразків хінкалі за зовнішнім виглядом, кольором, консистенцією, запахом і смаком наведено в таблиці 3.

Порівняльним аналізом встановлено, що найбільшу кількість балів за досліджуваними органолептичними показниками отримав зразок № 1 (класичні хінкалі), загальна оцінка якого становила 4,85 балів. Класичний варіант хінкалі за зовнішнім виглядом, який оцінено в 4,90 балів є більш привабливим, має яскравіший колір, на що одразу звертатиме увагу споживач. Інші зразки (№2 і № 3) характеризувалися нижчими показниками за органолептичною оцінкою.

Таблиця 3

Оцінювання якості хінкалі за 5-бальною шкалою, балів

Показник	Зразки тіста		
	№1	№2	№3
Зовнішній вигляд	4,90	4,65	3,74
Колір	4,70	4,74	3,74
Консистенція	4,65	4,51	4,00
Запах	4,42	4,69	4,65
Смак	5,00	4,10	3,92
Загальна оцінка	4,85	4,58	3,62

Таким чином, найкращою виявилася рецептура хінкалі, у складі якої відношення пшеничного і цільнозернового борошна становило 7:3. У поєднанні з іншими інгредієнтами, виготовлені хінкалі за розробленою технологією наближають їх до класичних, зробивши напівфабрикат продуктом здорового харчування, але все ж таки особливим.

3.2. Розрахунки рецептур готової продукції, харчової та біологічної цінності

Серед інших страв хінкалі із тіста відрізняється своєю ніжною структурою та соковитою начинкою. Такої їх консистенції вдається досягнути завдяки правильному поєднанню інгредієнтів, зокрема: цільнозернового борошна, води, спецій та м'ясної начинки. Щоб отримати еластичне тісто і збалансований смак, важливо дотримуватися оптимальних пропорцій компонентів, оскільки незначне відхилення може вплинути на якість готового виробу. У таблиці 4 наведено рекомендоване співвідношення основних складових, що забезпечують соковитість, еластичність та приємний смак готових хінкалі.

Таблиця 4

Рецептура класичних хінкалі

Найменування інгредієнта	Кількість на 1 порцію, г	Масова частка, %
Тісто		
Борошно пшеничне	1000	54,6
Вода	460	25,1
Сіль	4	0,2
Рецептура начинки яловичого фаршу		
Яловичина	770	42,0
Кінза	75	4,1
Петрушка	75	4,1
Цибуля ріпчаста	270	14,7
Сіль	4	0,2
Перець чорний мелений	4	0,2
Часник	15	0,8
Хмелі-сунелі	5	0,3
Вода (для соковитості начики)	310	16,9

Основну частину виробу становить начинка. До її складу зазвичай входить м'ясо, цибуля, спеції та зелень, однак рецептуру можна варіювати відповідно до уподобань споживачів. Наприклад, м'ясну складову можна поєднати з овочами або замінити на більш легкі варіанти – курятину чи м'ясо індички. Цільнозернове борошно, що використовується у складі тіста, надає виробу характерного смаку та підвищує його поживну цінність завдяки вмісту клітковини та мікроелементів. Тому, існує багато варіацій хінкалі, виготовлених з різноманітного борошна та різними начинками. Але незважаючи на різноманіття варіантів приготування, класичні хінкалі

зберігають свою популярність завдяки гармонійному поєднанню аромату, текстури та насиченого смаку.

Нами розроблені рецептури хінкалі, які наведено в таблиці 5.

Таблиця 5

Рецептура хінкалі з додаванням цільнозернового борошна

Найменування інгредієнта	Зразок					
	№1		№2		№3	
	г	%	г	%	г	%
	Тісто					
Борошно пшеничне	700,0	50,0	400,0	40,0	100,0	20,0
Борошно цільнозернове	300,0	35,0	600,0	55,0	900,0	70,0
Вода	460,0	25,0	460,0	25,0	460,0	25,0
Сіль	5,0	12,5	5,0	12,5	5,0	12,5
	Начинка					
Яловичий фарш	770,0	42,0	770,0	42,0	770,0	42,0
Цибуля ріпчаста	270,0	14,7	270,0	14,7	270,0	14,7
Сіль	4,0	0,2	4,0	0,2	4,0	0,2
Перець чорний	4,0	0,2	4,0	0,2	4,0	0,2
Часник	15,0	0,8	15,0	0,8	15,0	0,8
Хмелі-сунелі	5,0	0,3	5,0	0,3	5,0	0,3
Кінза	75,0	4,1	75,0	4,1	75,0	4,1
Петрушка	75,0	4,1	75,0	4,1	75,0	4,1

В кожній із рецептур для виготовлення тіста, крім пшеничного борошна використовується цільнозернове, що збалансовує смак, текстуру та аромат продукту. Готується тісто з додаванням до пшеничного борошна цільнозернового за оптимального співвідношення 7:3. На відміну від

пшеничного борошна, цільозернове має горіховий присмак, але у поєднанні з пшеничним борошном смак балансується і поживна цінність підвищується.

Завдяки яловичині та зелені в начинці, хінкалі містить мало жирів, багато білку та вітамінів, що робить напівфабрикат більш поживним, соковитим і смачним.

В залежності від обраних інгредієнтів в рецептурі хінкалі формується харчова, біологічна та енергетична цінність готових виробів, які повинні бути збалансованими відповідно до сучасних вимог харчування. В таблиці 6 наведено макро- і мікронутрієнтний склад класичних хінкалі та хінкалі з додаванням цільозернового борошна. Харчова та біологічна цінність інноваційного продукту розраховувалася на 100 г продукту.

Таблиця 6

Харчова та біологічна цінність готових виробів

Речовина	Хінкалі			
	класичні		з додаванням цільозернового борошна	
	розрахункова	% від денної норми	розрахункова	% від денної норми
1	2	3	4	5
Основні харчові речовини, на 100 г				
Білки, г	10,3	20,6	10,2	20,4
Жири, г	4,6	6,6	4,6	6,6
Вуглеводи, г	29,8	9,6	28,4	9,2
Енергетична цінність, ккал	206,0	10,3	196,0	9,8
Мінеральні речовини				
Кальцій, мг	10	1	10	1

Залізо, мг	2,5	14	2,5	14
------------	-----	----	-----	----

Продовж. табл. 6

1	2	3	4	5
Магній, мг	25	6	25	6
Фосфор, мг	90	13	90	13
Калій, мг	120	3	120	3
Вітаміни				
Вітамін А, МО	50	2	50	2
Вітамін С, мг	3	5	3	5
Вітамін К, мкг	15	13	15	13
Вітамін В6, мг	0,1	5	0,1	5
Фолієва кислота, мкг	20	5	20	5

Порівняльним аналізом встановлено, що додавання цільнозернового борошна зменшує калорійність продукту завдяки меншому вмісту вуглеводів, але більшій кількості білка та клітковини. Вміст жирів у класичних хінкалі та з додаванням цільнозернового борошна однаковий. Щодо мікроелементів та вітамінів обидва варіанти хінкалі мають схожий вміст кальцію, заліза, магнію, фосфору, калію, вітамінів А, С, К, В6 та фолієвої кислоти.

Отже, досліджуванні варіанти хінкалі є поживними, але продукт з додаванням цільнозернового борошна може бути кращим вибором для тих, хто прагне отримати більше клітковини та додаткових поживних речовин.

Таким чином, досліджувані хінкалі з додаванням цільнозернового борошна є не лише смачним, але й корисним продуктом, який поєднує в собі натуральні інгредієнти та відповідає сучасним принципам здорового харчування.

3.3. Технологічні схеми виробництва хінкалі

Класичні хінкалі є популярною стравою в Україні, яка характеризується гнучкістю у виборі інгредієнтів, а технологія їх приготування дозволяє легко адаптувати рецепт під різні смаки та формати подачі, зокрема у вигляді порційних упаковок. Таке фасування зручно для транспортування та зберігання, забезпечує тривалу свіжість продукту і дозволяє споживачеві насолоджуватися смачними хінкалі у будь-який зручний час [23].

Для виготовлення хінкалі важливим є чітке дотримання технологічної схеми виробництва, яка забезпечує відповідність продукту високим стандартам якості та збереження всіх органолептичних властивостей. Технологічна схема є ключовим елементом процесу, оскільки визначає послідовність операцій, режими теплової обробки, пропорції інгредієнтів та методи їх підготовки, що безпосередньо впливає на кінцевий результат. Дотримання технологічної схеми гарантує безпечність виробництва та мінімізує ризики дефектів, таких як порушення цілісності тіста, нерівномірне приготування начинки чи невідповідність смакових характеристик. Вона також дозволяє підвищити ефективність виробничого процесу, зменшуючи втрати сировини та підвищуючи економічність виготовлення продукту [2, 23].

Принциповою є технологічна схема виробництва хінкалі (рис. 1), яка використовується для дослідження виготовлення напівфабрикату за удосконаленою рецептурою.

Представлена схема відображає послідовність етапів приготування та дозування складових частин продукту (пшеничного тіста та яловичої начинки з кінзою і петрушкою), формування хінкалі, заморожування, пакування та реалізацію готового напівфабрикату.

За удосконаленою рецептурою хінкалі складаються з тіста та начинки з яловичого фаршу з додаванням кінзи та петрушки. Для приготування тіста використовується суміш пшеничного та цільнозернового борошна у співвідношенні 7:3. Спершу сіль і воду змішують до однорідності, після чого додають борошно та замішують тісто протягом 8-10 хв. до отримання еластичної та м'якої консистенції.

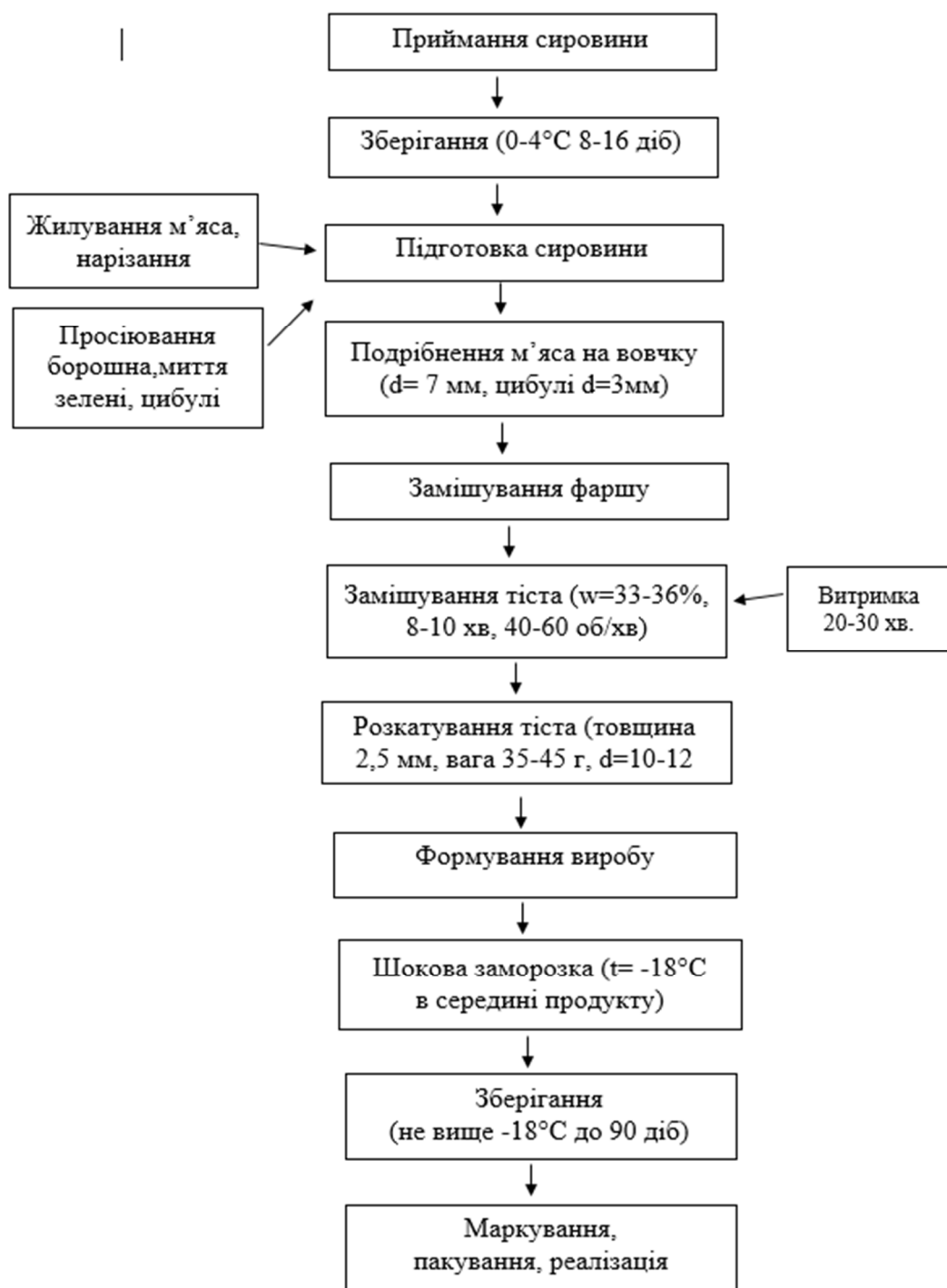


Рис. 1. Технологічна схема приготування хінкалі

Після замісу тісто залишають «відпочити» при кімнатній температурі 20-25 °С на 20-30 хв. для рівномірного зволоження та підвищення пластичності. Потім тісто розкачується у тонкий пласт товщиною близько 2,5 мм і нарізають на круглі заготовки для формування хінкалі. На кожну

заготовку викладають начинку з яловичого фаршу, кінзи та петрушки, після чого заготовки ретельно защіпують, формуючи характерний «хвилястий» верх хінкалі.

Порівняно з технологією виготовлення класичних хінкалі, в яких використовується лише пшеничне борошно, додавання цільнозернового борошна підвищує харчову цінність тіста, оскільки воно містить більше клітковини, мінералів та вітамінів, що сприяє тривалому відчуттю ситості.

Отже, удосконалення включає використання частково цільнозернового борошна для підвищення користі продукту при збереженні традиційної текстури та смакових якостей хінкалі. Подальший опис технології стосуватиметься саме вдосконаленого рецепту хінкалі, оскільки існує необхідність доведення доцільності такої модифікації.

3.4. Опис технології виробництва продукції

Технологія виробництва хінкалі з цільнозерновим борошном поєднує традиційні кулінарні методи з сучасними підходами до заморожування та фасування продукції. Використання цільнозернового борошна дозволяє підвищити харчову цінність та додати виробу приємний смак і текстуру.

Етап 1. Приймання і зберігання сировини. Основна увага приділяється підбору високоякісної сировини та її правильному зберіганню. Борошно (пшеничне та цільнозернове) зберігають у сухих, чистих, вентильованих приміщеннях при температурі не вище 22°C та відносній вологості 60-70% [16].

М'ясна сировина (яловичина, свинина) для начинки зберігається у холодильних камерах при температурі 0-4°C, відносна вологість 75-85% [16].

Овочі та спеції – у сухих холодильниках або прохолодних приміщеннях залежно від сорту. Додаткові інгредієнти (цибуля, зелень, спеції) – зберігаються у герметичних контейнерах [16].

Етап 2. Підготовка сировини. Борошно просіюють для видалення сторонніх домішок. Цільнозернове борошно при цьому можна частково змішувати із звичайним для кращої еластичності тіста.

З м'яса видаляють жилки та нарізають або подрібнюють до однорідної маси. Очищені цибулю, часник та зелень миють, нарізають та злегка обсушують, щоб уникнути зайвої вологи.

Етап 3. Приготування тіста. Цільнозернове та пшеничне борошно змішують з водою, сіллю та олією, замішують еластичне тісто. Тісто відпочиває у холодильнику при 4-6°C упродовж 20-30 хв. для рівномірного зволоження та покращення еластичності.

Етап 4. Приготування начинки. М'ясо, цибулю, спеції (за рецептурою) змішують у фарш, додають воду і замішують до однорідної маси. Перед формуванням хінкалі, при необхідності фарш охолоджують до 2-4°C, щоб він зберігав текстуру і не виділяв зайву вологу.

Етап 5. Формування хінкалі. Тісто розгортають у тонкі кола діаметром 10-12 см. На центр кожного кола викладають порцію начинки (20-25 г). Формують хінкалі методом защипування верхівки для утворення характерної «гармошки».

Етап 6. Заморожування. Сформовані хінкалі розташовують на піддонах у один шар, щоб уникнути склеювання. Продукцію заморожують у шоковій морозильній камері при температурі від -35 до -40°C для досягнення температури в середині продукту -18°C. Після шокового заморожування хінкалі можна транспортувати для фасування.

Етап 7. Фасування та маркування. Заморожені хінкалі фасують у споживчу упаковку по 0,5-1,0 кг. Використовують вакуумне або газонейтральне пакування для збільшення терміну зберігання. Маркують продукцію етикетками, на яких вказують дату виготовлення, кінцеву дату споживання та номер партії.

Етап 8. Зберігання та реалізація. Заморожені хінкалі зберігають при температурі -18°C і нижче. Термін придатності продукції – до 6 місяців у замороженому вигляді. Під час реалізації хінкалі відправляють у торгові точки в замороженому стані, споживач готує їх шляхом відварювання або на пару.

3.5. Вимоги до якості готової продукції

Для виробництва хінкалі з додаванням цільнозернового борошна та начинки з яловичого фаршу використовується високоякісна сировина, що відповідає вимогам чинних стандартів (табл. 7).

Таблиця 7

Перелік нормативно-технічної документації на сировину

№ п/п	Найменування сировини	Нормативний документ
1	Борошно пшеничне	ДСТУ 46.004-99
2	Борошно цільнозернове	ДСТУ 46.004-99
3	Сіль кухонна	ДСТУ 358397
4	Вода	ДСТУ 7525:2014
5	Яловичина	ДСТУ 6030:2008
6	Петрушка	ДСТУ 343-91
7	Кінза	ДСТУ 2642-94
8	Перець чорний мелений	ДСТУ ISO959-1:2008
9	Цибуля ріпчаста	ДСТУ 3234-95
10	Часник	ДСТУ 3233-95
11	Хмелі-сунелі	ДСТУ 8007

Якість хінкалі з додаванням цільнозернового борошна, як і решта харчової продукції, має відповідати вимогам чинних стандартів та нормативно-технічної документації. На розроблені хінкалі поширюються

вимоги до якості ДСТУ 6028:2008 «Напівфабрикати з м'ясом у тістовій оболонці заморожені. Загальні технічні умови» [6].

Приймаючи сировину на виробництво, проводяться необхідні технічні заходи з перевірки її на якість та придатність до використання. Умови зберігання сировини регламентуються нормативно-технічною документацією.

Якість готового продукту має відповідати встановленим нормам фізико-хімічних показників, які наведено в таблиці 8.

Таблиця 8

Фізико-хімічні показники продукту [16]

Найменування продукту	Масова частка, %			Кислотність
	жиру, не менше	вологи, не більше	сахарози, не менше	активна, рН, в межах
Хінкалі класичні	21,5	45,5	5,0	4,9-5,1
Хінкалі з додаванням цільнозернового борошна	21,5	45,5	5,0	4,9-5,1

Зазначені фізико-хімічні показники, зокрема рівень кислотності та вміст вологи забезпечують стійкість продукту під час зберігання. Це дозволяє уникнути розвитку бактерій, плісняви чи інших мікроорганізмів, що можуть зіпсувати продукт або скоротити його термін придатності.

Крім фізико-хімічних показників на якість готового продукту впливають мікробіологічні показники, які є критично важливими для запобігання харчових отруєнь і захворювань. Якщо в продукті присутні ці мікроорганізми, вони можуть викликати інфекційні хвороби, що ставить під загрозу здоров'я споживачів (табл. 9).

Таблиця 9

Мікробіологічні показники продукту [24]

Назва показника	Норма
Бактерії групи кишкової палички (коліформи) в 0,01 г продукту	не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонели, в 25 г продукту	не дозволено
Staphylococcus aureus, в 1,0 г продукту	не дозволено

Органолептичні показники хінкалі з додаванням цільнозернового борошна (табл. 10) мають нормуватися відповідно до вимог чинних стандартів [6], оскільки вони забезпечують якість продукту та відсутність дефектів.

Хінкалі, виготовлені з пшеничного борошна додаванням цільнозернового у співвідношенні 7:3, мали традиційну форму і характеризувалися привабливим зовнішнім виглядом, світло-бежевим кольором, приємним запахом, соковитістю начинки і гармонійним смаком і після розморожування.

Таблиця 10

Органолептичні показники хінкалі з цільнозерновим борошном

Показник	Норма
1	2
Зовнішній вигляд	виріб має традиційну форму хінкалі з чітко сформованими складками зверху. Поверхня рівна, без тріщин і розривів. Тісто злегка шорсткувате, з натуральним відтінком через використання цільнозернового борошна. Форма зберігається після заморожування та варіння

Колір	тісто має світло-бежевий або злегка сіруватий колір, рівномірний по всій поверхні, без плям. Начинка – коричнево-сіра з зеленими вкрапленнями зелені
-------	--

Продвж. табл. 10

1	2
Консистенція	тісто еластичне, але щільніше, ніж у класичних хінкалі. Воно добре утримує начинку, яка соковита, рівномірно перемішана, не водяниста. При розрізанні зберігає структуру
Запах	приємний, виражений аромат свіжозвареного тіста і м'яса з легкою зерною ноткою від цільнозернового борошна та зелені (кінзи, петрушки)
Смак	смак гармонійний: тісто має злегка горіховий присмак, характерний для цільнозернового борошна; начинка соковита, м'ясна, з помірною гостротою спецій і вираженим ароматом зелені. Післясмак збалансований, без гіркоти чи надмірної солоності

Отже, використання цільнозернового борошна покращує харчову цінність хінкалі, надаючи виробу більш насичений смак, природний колір та приємний зерновий аромат, водночас зберігаючи традиційні органолептичні властивості – соковитість, м'ясний аромат і еластичність тіста.

3.6. Управління якістю та безпечністю на виробництві

3.6.1. Аналіз небезпечних факторів

Оцінювання потенційних небезпек є ключовим етапом у забезпеченні безпечності хінкалі упродовж всього виробничого процесу – від приймання

сировини до реалізації готової продукції. Такий аналіз дозволяє виявити можливі фізичні, хімічні та мікробіологічні ризики, що можуть негативно вплинути на якість і безпечність виробу. На основі цього оцінювання впроваджуються заходи контролю, спрямовані на зниження ризиків до прийнятного рівня та дотримання вимог системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР) [21].

Основним джерелом потенційних небезпек є сировина, тому перевірка її безпечності починається вже на етапі приймання. Пшеничне та цільозернове борошно можуть містити сторонні домішки або може бути заражене шкідниками. Щоб уникнути цього, борошно просіюють перед замісом тіста. М'ясна сировина є потенційним джерелом мікробіологічного забруднення, тому вона повинна надходити з ветеринарним свідоцтвом, відповідати вимогам охолодження і не перевищувати допустимі строки зберігання [16, 21].

Очищенні цибуля, часник і зелень (кінза, петрушка) перед подрібненням підлягають ретельному миттю, оскільки можуть бути забруднені частинками ґрунту та іншими домішками. Сіль, спеції повинні мати сертифікати якості та зберігатися в сухих умовах, щоб запобігти утворенню плісняви [16, 21].

Під час виробництва хінкалі можуть виникати ризики, пов'язані з людським фактором – недотриманням технологічної дисципліни, правил гігієни або неналежною санітарною обробкою обладнання та робочих приміщень. Для запобігання цим небезпекам працівники проходять обов'язкові інструктажі з техніки безпеки, охорони праці, санітарії та гігієни. Їм видається спецодяг і засоби індивідуального захисту, а також проводяться періодичні медичні огляди. Регулярна санітарна обробка обладнання, інвентарю та робочих поверхонь дозволяє запобігти перехресному забрудненню сировини та готових виробів, а також накопиченню залишків продуктів, що можуть стати середовищем для розвитку патогенних мікроорганізмів [16, 21].

Відповідно до принципів НАССР, технологічний процес виготовлення хінкалі поділяється на окремі зони – приймання та зберігання сировини; приготування тіста і фаршу; формування виробів; шокова заморозка. Такий поділ забезпечує контроль критичних точок і запобігає перехресному забрудненню. Сировина, що потребує різних температурних режимів, зберігається в окремих холодильних або сухих приміщеннях із відповідними санітарними умовам [16, 21].

Готові хінкалі після формування і заморозки – фасуються, маркуються та зберігаються у вентильованих холодильних камерах при температурі, що забезпечує стабільність мікробіологічних показників. Маркування містить повну інформацію про продукт: назву, склад (з обов'язковим зазначенням алергенів), харчову та енергетичну цінність, масу нетто, дату виробництва, термін придатності, умови зберігання, номер партії та дані виробника [13, 23].

Оскільки хінкалі є продуктом, що піддається термічній обробці перед споживанням, основними небезпеками залишаються механічне пошкодження упаковки або порушення умов зберігання, що можуть призвести до розмноження патогенних мікроорганізмів і погіршення органолептичних властивостей виробу [23].

3.6.2. Блок-схеми виробництва продукції

Важливим етапом у дослідженні виробництва хінкалі за удосконаленою рецептурою з додаванням цільнозернового борошна є розроблення блок-схеми виготовлення напівфабрикату (рис. 3).

Зазначені критичні контрольні точки встановлені відповідно до вимог системи НАССР для забезпечення безпеки харчового продукту, тобто хінкалі, на ключових етапах його виготовлення. Визначення ККТ дозволяє виявити потенційні небезпеки (фізичні, хімічні, мікробіологічні) і вжити заходів контролю для мінімізації ризиків. Під час виготовлення хінкалі критичними

точками контролю є технологічні процеси, для яких встановлені допустимі граничні норми:

ККТ 1 – Зберігання сировини. Критичні межі визначені для основних інгредієнтів – м'ясної сировини і борошна. Для яловичого фаршу: $t = 0...+4$ °С; τ = до 48 годин при відносній вологості повітря $W = 75-85\%$. Для борошна (пшеничного та цільнозернового): t = не вище $+20$ °С; $W \leq 70\%$; τ = до 6 місяців.

Порушення температурно-вологісного режиму може спричинити розвиток мікрофлори або появу шкідників, що створює мікробіологічну та фізичну небезпеку і негативно впливає на якість тіста та готового продукту.



**Рис. 3. Блок-схема виробництва хінкалі з додаванням
цільнозернового борошна**

ККТ 2 – Підготовка сировини до виробництва. Контроль здійснюється візуально та органолептично. Борошно має бути сухим, без грудочок, із характерним хлібним запахом, світло-бежевого або злегка сіруватого кольору. Наявність сторонніх включень, запаху плісняви або затхлості є ознаками непридатності сировини.

М'ясо повинно бути свіжим, з рівномірною консистенцією та природним запахом. Зелень (кінза, петрушка), цибуля та часник мають бути чистими, без слідів гнилі чи пошкодження.

Недотримання цих вимог становить фізичну та мікробіологічну небезпеку, що знижує безпечність готових хінкалі.

ККТ 3 – Формування виробів. Хінкалі формуються вручну або механічним способом. Контроль встановлюється за температурою: $t = 95\text{--}100\text{ }^{\circ}\text{C}$; $\tau = 10\text{--}12\text{ хв}$.

ККТ 4 – Заморожування і зберігання готових хінкалі. Готові хінкалі заморожують при $t = -35\text{--}-40\text{ }^{\circ}\text{C}$; $W = 75\text{--}85\%$; зберігають до 90 діб. Недотримання умов зберігання може викликати розмноження патогенних мікроорганізмів, зміну кольору тіста, втрату соковитості та появу неприємного запаху.

ККТ 5 – Гігієна виробничого середовища і персоналу. Контроль здійснюється відповідно до вимог санітарного регламенту. Робочі поверхні, інвентар та обладнання повинні проходити санітарну обробку після кожної зміни. Персонал зобов'язаний дотримуватися правил особистої гігієни, працювати у чистому спецодязі, регулярно проходити медичні огляди. Порушення санітарних вимог є джерелом перехресного забруднення і може стати причиною мікробіологічних ризиків у готовій продукції.

Таким чином, впровадження системи НАССР у виробництво, зокрема хінкалі з додаванням цільнозернового борошна дозволяє забезпечити постійний моніторинг критичних точок, підтримувати високий рівень якості та безпечності для споживачів.

3.6.3. Карта аналізу небезпечних факторів при виробництві продукції

У процесі виробництва хінкалі з додаванням цільнозернового борошна враховують три основні групи потенційних ризиків – біологічні, фізичні та хімічні. Кожна з них може негативно впливати на якість, стабільність і безпечність готового продукту. Для систематизації можливих небезпек складається карта аналізу ризиків, у якій зазначаються всі критичні етапи технологічного процесу, потенційні загрози та заходи контролю. Така карта дозволяє своєчасно виявляти, запобігати та усувати небезпечні фактори на виробництві.

Біологічні ризики є найбільш значущими при виробництві м'ясних напівфабрикатів, зокрема хінкалі. Основною загрозою є забруднення сировини патогенними мікроорганізмами (*Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* тощо). Таке забруднення може виникати через:

- недотримання температурного режиму зберігання м'ясної сировини;
- використання неякісного або зараженого борошна;
- порушення гігієнічних вимог персоналом під час підготовки інгредієнтів;
- відсутність належної санітарної обробки обладнання.

Цільнозернове борошно містить більшу кількість мікроорганізмів природного походження, тому потребує особливої уваги під час приймання та просіювання.

Управління біологічними ризиками здійснюється через дотримання принципів системи НАССР, регулярний моніторинг температури зберігання, контролю гігієни працівників і санітарну обробку виробничих приміщень та устаткування.

Фізичні небезпеки виникають унаслідок потрапляння сторонніх предметів у тісто або начинку під час технологічного процесу. Це можуть бути частинки металу, скла, камінців чи волокон пакувальних матеріалів.

Основними причинами таких ризиків є:

- несправність обладнання (наприклад, м'ясорубок, сит або металодетекторів);
- неякісне очищення борошна та зелені від сторонніх домішок;
- порушення правил експлуатації техніки і недостатній контроль персоналу.

Хоча ймовірність виникнення фізичних ризиків є невисокою, але їх наслідки можуть бути критичними для споживача. Тому необхідно забезпечити регулярну перевірку справності обладнання, просіювання борошна, ретельне миття овочів та зелені, а також візуальний контроль на кожному етапі виробництва.

Хімічні чинники у виробництві хінкалі мають низьку ймовірність, однак їх повністю виключити неможливо. Потенційні небезпеки можуть бути спричинені:

- залишками мийних або дезінфекційних засобів на обладнанні після санітарної обробки;
- потраплянням залишків пестицидів або нітратів із зелені (кінзи, петрушки);
- використанням несертифікованих пакувальних матеріалів, що можуть виділяти токсичні сполуки;
- неправильним зберіганням спецій, які можуть абсорбувати леткі хімічні речовини.

Контроль цих ризиків передбачає дотримання правил очищення та дезінфекції, використання безпечних мийних засобів, контроль постачальників сировини і застосування упаковки, дозволеної для контакту з харчовими продуктами.

Аналіз технологічного процесу виробництва хінкалі з цільнозерновим борошном показав, що потенційні ризики можуть виникати на етапах:

- приймання та зберігання сировини;
- підготовки м'ясної начинки і замісу тіста;
- формування виробів;
- заморожування, пакування і зберігання готової продукції.

Виявлені небезпечні фактори оцінюються за ступенем ризику та контролюються відповідно до вимог системи НАССР. Впровадження такої системи гарантує стабільну якість, безпечність хінкалі для споживача і відповідність міжнародним стандартам харчової безпеки [21].

3.7. Економічна частина

Економічна частина кваліфікаційної роботи передбачає проведення розрахунків відпускної вартості двох напівфабрикатів: класичних хінкалі та хінкалі, виготовлених за удосконаленою рецептурою, тобто з додаванням цільнозернового борошна.

У процесі економічного аналізу враховано складові, що формують кінцеву вартість продукції: виробничу собівартість, витрати на реалізацію, адміністративні витрати, рівень рентабельності та податкові відрахування.

Особливу увагу приділено визначенню роздрібної ціни, оскільки саме вона впливає на ринкову привабливість і конкурентоспроможність хінкалі. Проведений розрахунок дає можливість оцінити економічну доцільність виробництва та підтвердити ефективність впровадження технології хінкалі з додаванням цільнозернового борошна у виробничий процес підприємства.

Основну частину собівартості готової продукції становлять витрати на сировину та допоміжні матеріали, а також енергоносії (електроенергію та воду), заробітна плата працівників, утримання і експлуатація технологічного обладнання та загальновиробничі витрати. Така структура собівартості дозволяє всебічно оцінити ефективність використання ресурсів і визначити економічно обґрунтовану відпускну ціну продукції.

Основна заробітна плата працівників, задіяних у виробничому процесі за десятигодинної зміни, становить 1200,00 грн. Окрім цього, враховується додаткова заробітна плата у розмірі 40% від основної та відрахування на соціальні заходи у розмірі 22% від всього фонду оплати праці.

В залежності від виробничої собівартості було розраховано повні витрати і прийнято планову рентабельність для двох видів хінкалі (табл. 11).

Таблиця 11

Розрахунок відпускної ціни за 100 кг, грн

№ з/п	Показник	Класичні хінкалі	Хінкалі з додаванням цільнозернового борошна
1	Виробнича собівартість	27,894	28,067
2	Адміністративні витрати	2,789	2,806
3	Витрати на збут	4,184	4,210
4	Повні витрати	34,868	35,084
5	Рентабельність, %	10,0	10,0
6	Прибуток	3,486	3,508
7	Відпускна ціна підприємства (ціна без ПДВ)	38,355	38,592
8	ПДВ (при ставці податку 20 %)	7,671	7,718
9	Відпускна ціна за 1 кг, грн.	460,26	463,11

10	Торгівельна націнка, %	10,0	10 ,0
11	Роздрібна ціна 1 кг виробу	506,29	509,42

Розрахунки показують, що при потужності 500 кг за зміну та заробітній платі 1200 грн, виробництво хінкалі з додаванням цільнозернового борошна є економічно вигідним. Вартість сировини становить основну частку собівартості, однак завдяки високій харчовій цінності та стабільному попиту, продукція залишається конкурентною на ринку.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Виробництво м'ясних напівфабрикатів, зокрема хінкалі, потребує суворого дотримання вимог з охорони праці, які спрямовані на запобігання нещасних випадків, професійних захворювань і забезпечення безпечних умов для працівників. Основу правового регулювання у цій сфері становлять: Закон України «Про охорону праці», Кодекс законів про працю України, а також Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві». На їх підставі розробляються підзаконні акти, інструкції та положення, що регламентують безпечне виконання робіт у харчовій промисловості [10].

Відповідно до законодавчих вимог, кожне підприємство повинно мати систему управління охороною праці, яка передбачає визначення обов'язків, відповідальності та контролю за дотриманням правил безпеки у виробничому процесі. У межах цієї системи проводяться з персоналом інструктажі з техніки безпеки, які фіксуються в журналі. Залежно від ситуації, інструктажі поділяють на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий, що відповідає нормам НПАОП 0.00-4.12-05 [10, 15].

Підприємство, яке використовує найману працю, зобов'язане забезпечити належні та безпечні умови роботи для кожного працівника. Роботодавець має розробити інструкції з охорони праці для всіх професій, задіяних у процесі виготовлення хінкалі: обвалювальників, м'ясорубів, тістомісів, фасувальників тощо. Працівники повинні бути ознайомлені з цими документами і дотримуватись викладених у них вимог. Обов'язковим є проходження медичних оглядів, результати яких заносяться у відповідний акт [10].

Процес виготовлення хінкалі охоплює декілька етапів: підготовку сировини, приготування тіста, формування виробів, заморожування та

пакування. На кожному з них існують потенційні небезпеки, пов'язані з використанням механічного, ріжучого чи нагрівального обладнання. При роботі з м'ясорубками, тістомісами, морозильними установками та фасувальними машинами працівники повинні суворо дотримуватись інструкцій з експлуатації. Забороняється втручання в роботу машин під час їх функціонування або очищення без зупинки механізму [10].

У виробничих приміщеннях має бути забезпечений оптимальний мікроклімат: температура повітря у холодний період року $-18-20^{\circ}\text{C}$, у теплий $-21-23^{\circ}\text{C}$, відносна вологість $-40-60\%$, швидкість руху повітря $-$ не більше $0,3$ м/с. Такі умови створюють комфортний та безпечний простір для персоналу [10].

При зберіганні сировини та напівфабрикатів працівники використовують засоби індивідуального захисту (рукавички, спецодяг, головні убори), щоб запобігти забрудненню продуктів і контакту з низькими температурами. При підготовці м'ясної сировини особливу увагу приділяють роботі з ножами та ріжучими поверхнями $-$ необхідно уникати різких рухів, працювати тільки на справному інвентарі, а при замішуванні тіста не перевантажувати обладнання, щоб не допустити поломок і травм [4, 10].

На етапі заморожування хінкалі слід уникати тривалого контакту з низькими температурами, користуватися теплим спецодягом і рукавицями. Обладнання повинно проходити періодичну перевірку, а температура зберігання має підтримуватись на рівні не вище -18°C [4].

У процесі пакування та транспортування готової продукції необхідно дотримуватись обережності при роботі з пакувальними машинами, стрічковими транспортерами та ваговим устаткуванням. Працівникам заборонено працювати з несправним електрообладнанням або виконувати ремонт без знеструмлення установки [4, 10, 15].

Оскільки виробничий процес супроводжується використанням електроприладів (м'ясорубки, тістоміси, холодильні установки), важливим є

дотримання вимог електробезпеки. Ураження електричним струмом є потенційно небезпечним, тому все обладнання повинно бути заземленим, справним і регулярно перевірятися на ізоляцію [10].

Організація пожежної безпеки на підприємстві здійснюється відповідно до Кодексу цивільного захисту України та НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні» [15]. У приміщеннях необхідно встановити системи сигналізації, протидимного захисту, вентиляції та первинні засоби пожежогасіння (вогнегасники, рукави, інструменти). Відстань від електрообладнання до стін будівлі повинна відповідати нормам протипожежної безпеки [15].

Отже, проведення регулярного навчання персоналу з охорони праці, своєчасне технічне обслуговування машин, правильне планування виробничих зон і контроль санітарного стану є основою безпечної роботи підприємства. Дотримання правил техніки безпеки, електро- та пожежної безпеки значно зменшує ризики травматизму й аварійних ситуацій.

РОЗДІЛ 5

БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Діяльність підприємств харчової промисловості, зокрема виробництв, що займаються виготовленням напівфабрикатів, передбачає використання великої кількості механізмів, електрообладнання, холодильних систем і нагрівальних пристроїв. Таке поєднання технологічних процесів створює потенційно небезпечні умови, які можуть призвести до аварій або надзвичайних ситуацій. Саме тому дотримання вимог безпеки та наявність ефективної системи реагування на надзвичайні події є ключовими складовими стабільного функціонування підприємства.

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України [10], кожен суб'єкт господарювання повинен розробляти та впроваджувати заходи, спрямовані на запобігання надзвичайним ситуаціям, зменшення їх наслідків і забезпечення захисту працівників. Керівництво підприємства зобов'язане створити план дій у разі аварійних ситуацій (пожежі, вибуху, витоку холодоагентів, короткого замикання, виходу з ладу холодильного обладнання чи систем вентиляції). План має бути затверджений, ознайомлений з працівниками під підпис і узгоджений із територіальними органами ДСНС України.

Основними причинами виникнення надзвичайних ситуацій у харчовому виробництві є:

- порушення правил експлуатації обладнання;
- несправність електромереж або коротке замикання;
- перегрів нагрівальних елементів;
- витік холодоагентів із холодильних систем;
- займання мастильних матеріалів або відходів виробництва.

Щоб уникнути подібних випадків, необхідно регулярно проводити технічне обслуговування машин, своєчасно замінювати зношені деталі, перевіряти справність заземлення, вентиляції та систем пожежогасіння.

На підприємстві мають бути організовані шляхи евакуації, які чітко позначаються світловими табло «Вихід». В усіх цехах встановлюють первинні засоби пожежогасіння – вогнегасники, ящики з піском, пожежні крани, покривала з азбесту. Працівники повинні знати місце їх розташування та порядок користування [10].

Особливу увагу слід приділяти експлуатації холодильних установок. У разі витоку фреону або іншого хладоагенту працівники повинні негайно припинити роботу компресорів, відкрити вентиляційні отвори, вивести персонал у безпечну зону й повідомити керівництво або аварійні служби. Для обслуговування такого обладнання персонал забезпечується засобами індивідуального захисту – захисними окулярами, рукавичками, фільтрувальними респіраторами [10].

З метою підвищення готовності до дій у кризових ситуаціях на підприємстві проводяться навчання та тренування з цивільного захисту, під час яких відпрацьовуються алгоритми евакуації, гасіння пожеж, відключення електропостачання, ліквідації наслідків аварій. Такі заходи мають проводитися щонайменше двічі на рік, а результати фіксуються у журналі інструктажів [10].

Усі працівники повинні знати основні номери екстрених служб:

- 101 – пожежна служба (ДСНС);
- 103 – швидка медична допомога;
- 102 – поліція.

Керівник підприємства призначає відповідальну особу за цивільний захист, яка координує дії персоналу у випадку надзвичайної ситуації, веде облік засобів пожежогасіння та контролює стан аварійного обладнання.

До важливих елементів безпеки належать:

- справна вентиляційна система, що запобігає накопиченню парів і газів;
- аварійне освітлення та резервні джерела енергії;
- постійна наявність укомплектованих аптечок;

- наявність системи сигналізації та протидимного захисту;
- контроль рівня вологості та температури у виробничих приміщеннях.

Після усунення наслідків надзвичайної ситуації керівництво проводить аналіз події, виявляє причини її виникнення, оцінює ефективність дій персоналу та вживає заходів для запобігання повторенню подібних випадків [15].

Отже, забезпечення безпеки у надзвичайних ситуаціях є невід'ємною складовою системи управління охороною праці на підприємстві. Виконання вимог Кодексу цивільного захисту України, НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні» та інших нормативних документів гарантує збереження життя і здоров'я працівників, зменшення матеріальних збитків і стабільну роботу виробництва навіть за непередбачуваних умов [15].

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Виробництво харчових продуктів, у тому числі напівфабрикатів, таких як хінкалі, має здійснюватися з дотриманням принципів екологічної безпеки. Збереження довкілля є важливою складовою стійкого розвитку підприємства, оскільки діяльність харчової промисловості безпосередньо впливає на стан повітря, води, ґрунту та навколишніх екосистем.

Відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» [7], кожне підприємство зобов'язане впроваджувати заходи, спрямовані на запобігання забрудненню навколишнього середовища, раціональне використання природних ресурсів та мінімізацію утворення відходів. Охорона довкілля у виробництві хінкалі передбачає екологічно безпечне використання сировини, води, енергії та утилізацію відходів без шкоди для навколишнього середовища.

Основні напрями екологічної безпеки у харчовому виробництві включають:

- раціональне використання водних ресурсів – застосування замкнених систем водопостачання, очищення стічних вод перед їх скиданням у каналізаційну мережу;
- зниження енергоспоживання – модернізація електричного обладнання, використання енергоощадних систем освітлення та теплових установок;
- зменшення кількості харчових відходів – впровадження технологій точного дозування інгредієнтів, контроль за термінами придатності сировини;
- екологічно безпечне поводження з упаковкою – використання вторинної сировини, біорозкладних або перероблюваних матеріалів [4, 7, 23].

На підприємствах із виробництва хінкалі утворюються переважно органічні відходи – залишки м'яса, борошна, овочів, а також побутові відходи від пакувальних матеріалів. Їх потрібно збирати роздільно та передавати на

утилізацію або переробку спеціалізованим підприємствам, що мають відповідні ліцензії. Відходи тваринного походження необхідно тимчасово зберігати у герметичних контейнерах, щоб уникнути розвитку патогенних мікроорганізмів і неприємного запаху [4, 7].

Особливу увагу приділяють очищенню повітря та вентиляції у виробничих приміщеннях. Системи витяжки повинні бути обладнані фільтрами для затримання частинок жиру, пари та пилу. Забруднення повітряного середовища не повинно перевищувати гранично допустимих концентрацій відповідно до Державних санітарних норм ДСН 173-96 [4].

Для зменшення впливу виробництва на довкілля рекомендується впроваджувати системи екологічного менеджменту, відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 14001:2015, що передбачає планування, контроль і постійне вдосконалення природоохоронних заходів [4, 7].

Також важливо проводити екологічний моніторинг, який охоплює контроль якості повітря, води, шумового навантаження, рівня освітлення та санітарного стану території. Результати моніторингу мають фіксуватися в спеціальному журналі та аналізуватися екологічною службою підприємства [4, 7].

Виробничі приміщення повинні бути обладнані контейнерами для сортування сміття за видами матеріалів: поліетилен, картон, органіка, скло. Працівники проходять інструктажі з екологічної безпеки, які спрямовані на підвищення їхньої обізнаності щодо раціонального використання ресурсів та збереження природи [3].

Керівництво підприємства несе відповідальність за дотримання природоохоронного законодавства, своєчасне укладення договорів на вивезення відходів, оплату екологічного податку та отримання дозволів на викиди забруднюючих речовин у повітря [3, 4].

Отже, дотримання екологічних норм і впровадження сучасних технологій забезпечує не лише зменшення негативного впливу виробництва на довкілля, а й підвищує імідж підприємства як відповідального виробника.

ВИСНОВКИ

На підставі виконаного літературного огляду та проведеного дослідження в умовах ФОП «Берестова О. В.», м. Миколаїв можна зробити такі висновки:

1. Харчова промисловість в Україні має успіх, завдяки новим технологіям в галузі, потребам споживачів, маркетологам і трендам харчування, а тому виробництво стрімко розвивається навіть у воєнний час. На внутрішньому ринку популярні страви швидкого приготування, зокрема перші страви, гарніри, м'ясні вироби та напівфабрикати в тістовій оболонці.

2. Підприємство «ФОП Берестова О.В.» сучасне і успішно функціонує, постійно розвивається та шукає нові рішення. Завдяки чому на базі підприємства було проведено дослідження з покращення технології виробництва хінкалі. Суть дослідження полягала в удосконаленні рецептури шляхом часткової заміни пшеничного борошна на цільнозернове.

3. Встановлено, що хінкалі виготовлені з пшеничного борошна додаванням цільнозернового у співвідношенні 7:3, мали традиційну форму і характеризувалися привабливим зовнішнім виглядом, світло-бежевим кольором, приємним запахом, соковитістю начинки і гармонійним смаком і після розморожування.

4. Розглянуто технологічний процес виробництва хінкалі, що включає підготовку сировини, заміс та визрівання тіста, підготовку м'ясної начинки, формування напівфабрикатів та їх заморожування. На основі аналізу встановлено, що технологія вимагає чіткої послідовності дій, дотримання температурних режимів і санітарно-гігієнічних норм.

5. Проведений аналіз свідчить, що використання цільнозернового борошна покращує харчову цінність продукту, сприяє формуванню більш виражених органолептичних властивостей. Встановлено, що найбільшу кількість балів за досліджуваними органолептичними показниками отримали

хінкалі з додаванням цільнозернового борошна, загальна оцінка яких становила 4,85 балів. Удосконалений варіант хінкалі за зовнішнім виглядом, який оцінено в 4,90 балів є більш привабливим, має яскравіший колір, на що одразу звертатиме увагу споживач.

6. Розрахунками собівартості доведено економічну доцільність виробництва хінкалі за удосконаленою рецептурою, а також визначино оптимальний обсяг витрат на сировину, енергоресурси і заробітну плату. Запропонована структура витрат дозволяє підприємству прогнозувати фінансові результати та формувати конкурентоспроможну цінову політику.

7. Результатами проведеного дослідження встановлено, що удосконалення рецептури, оптимізація технологічного процесу і забезпечення комплексних заходів з охорони праці та довкілля дають можливість ефективно та безпечно організовувати виробництво хінкалі, формувати конкурентні переваги та забезпечувати високу якість готового продукту.

8. Забезпечення безпеки у надзвичайних ситуаціях є невід'ємною складовою системи управління охороною праці на підприємстві. Виконання вимог Кодексу цивільного захисту України та інших нормативних документів гарантує збереження життя і здоров'я працівників, зменшення матеріальних збитків і стабільну роботу виробництва навіть за непередбачуваних умов.

9. Дотримання екологічних норм і впровадження сучасних технологій забезпечує зменшення негативного впливу виробництва на довкілля та підвищує імідж підприємства, як відповідального виробника. У сфері охорони довкілля наголошено на важливості раціонального використання води та електроенергії, мінімізації харчових відходів, безпечної їх утилізації і підтримання належного санітарного стану виробничих приміщень.

ПРОПОЗИЦІЇ

За результатами виконаного дослідження в умовах ФОП «Берестова О. В.», м. Миколаїв можна зробити такі пропозиції:

1. Для підвищення конкурентоспроможності підприємства ФОП «Берестова О.В.» рекомендується розширити асортимент продукції, зокрема напівфабрикатів.

2. Розширити асортимент напівфабрикатів для людей з особливим раціоном харчування, зокрема з різноманітними добавками, що підвищують вміст білка, клітковини та інших поживних речовин.

3. Переглянути систему маркетингу: слідкувати за трендами, розширити рекламну діяльність, вести соціальні мережі для поширення інформації про асортимент продукції, відображаючи процеси виготовлення продукції підприємства в спеціальних роликах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 3Д друк їжі : гастрономічна революція URL: <https://uk.ttconsultants.com/from-pixels-to-palates-a-delectable-revolution-led-by-3d-food-printing-startups/>
2. Від Харчової промисловості 4.0 до Харчової промисловості 5.0: Визначення технологічних ресурсів та потенційних майбутніх застосувань у харчовому секторі URL: https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1541-4337.70040?utm_source
3. Вплив діяльності підприємств харчової промисловості на довкілля URL : https://science.btsau.edu.ua/sites/default/files/tezy/zbirnik_tez_ecol_stud_2019.pdf
4. Державні санітарні норми ДСН 173-96 URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96#Text>
5. Досягнення в управлінні якістю продуктів харчування, обумовлені Індустрією 4.0: систематична оглядова структура URL : https://www.mdpi.com/2304-8158/14/14/2429?utm_source=chatgpt.com
6. ДСТУ 6028:2008 « Напівфабрикати з м'ясом у тістовій оболонці заморожені. Технічні умови». URL : <https://dpss.gov.ua/>
7. Закон України про охорону навколишнього середовища URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12/ed20210101#Text>
8. Інноваційні технології харчових виробництв : методичні вказівки (Панасюк С.Г., ЛНТУ, 2024–2025) – методичний посібник українською URL: https://lib.lntu.edu.ua/uk/147258369/19616?utm_source
9. Інноваційні технології, що змінюють індустріалізацію м'ясної промисловості: проблеми та можливості в інтелектуальну епоху URL: https://www.mdpi.com/2304-8158/14/13/2230?utm_source=chatgpt.com
10. Кодексст цивільного захисту України URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0969-18#Text>

11. Користь та поживність яловичини URL :
<https://www.tablycjakalorijnosti.com.ua/stravy/yalovychyna-syra>
12. Мартинюк О. В., Бойко Г. М. «Застосування біотехнологічних методів у створенні функціональних напівфабрикатів. Збірник наукових праць «Харчова промисловість»», № 2, 2025. URL: <https://nukht.edu.ua/>
13. Моделі оптимізації холодового ланцюга: систематичний огляд літератури
 URL:https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360835225001184?utm_source
14. Панасюк С. Г. Інноваційні технології харчових виробництв: методичні вказівки, Луцький НТУ, 2024. URL :
<https://lib.lntu.edu.ua/uk/147258369/20789>
15. Правила пожежної безпеки в Україні URL :
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15#Text>
16. Правила та терміни зберігання продуктів харчування та товарне сусідство URL : <https://joinposter.com/ua/post/pravila-zberigannia-produktiv>
17. Рецепт приготування хінкалі від Євгена Клопотенка URL :
https://klopotenko.com/recipe-hinkali-z-yalovychynoyu-vid-yevgena-klopotenka/#goog_rewarded
18. Розробка новітніх технологій виробів з борошна с заданими властивостями URL :
http://elibrary.donnuet.edu.ua/1541/1/Simakova_rozrobka_%20novitnikh_%20tehnolohiy_%20vyrobiv_%20z_%20boroshna_%20s_%20zadanymy_%20vlastyvostyamy_monografiya.pdf
19. Розробка технології напівфабрикатів у тістовій оболонці з використанням рослинних збагачувачів URL:
https://dglb.nubip.edu.ua/items/789235cf-b7d0-4133-ba4d-0df7f6fd00d1?utm_source
20. Савінок О., Зюзько А. Методичні рекомендації до виконання

кваліфікаційної роботи для здобувачів вищої освіти СВО «Магістр», освітньої спеціальності 181 – «Харчові технології» : метод. рек. Миколаїв : Миколаївський нац. аграр. ун-т, 2023. 40 с.

21. Система HACCP на виробництві напівфабрикатів URL : https://www.researchgate.net/publication/381384257_Sistema_HACCP_pri_virobnictvi_napivfabrikativ

22. Тенденції на ринку. Споживання напівфабрикатів URL : <https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya/obzor-rynka-zamorozhennyh-gotovyh-polufabrikatov-tendencii-na-rynke-osnovnye-proizvoditeli.html>

23. Упаковка в модифікованій атмосфері для різних харчових продуктів URL: https://www.researchgate.net/publication/387817322_Modified_Atmospheric_Packaging_in_Various_Food_Products

24. Фізико хімічні показники напівфабрикатів з тіста URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/bitstreams/ffd72127-32cc-4ad0-bcba-ade532876f41/download>

25. ФОП Берестова О.В. м. Миколаїв виробництво напівфабрикатів та м'ясної продукції URL: https://berestova-olena-vitaliyivna.business-guide.com.ua/?_gl=1*1ctwsvl*_ga*MTQzNzk3NzUxNS4xNzYyMjg4MTQ4*_ga_Q92VFM7X6C*czE3NjIyODgxNDgkbzEkZzAkdDE3NjIyODgxNDgkajYwJGwwJGg0MDU3Mjc0NDQ

26. Харченко А. С. Удосконалення технології посічених напівфабрикатів, збагачених мікроелементами. Магістерська робота. Національний університет біоресурсів і природокористування України (НУБіП), Київ, 2024. URL: https://dglb.nubip.edu.ua/items/10fc9f25-89ab-4dfc-9f8a-c196f7093503?utm_source

27. Шевчук І. М., Ткачук Н. П. «Інноваційні підходи до розробки рецептур напівфабрикатів з використанням нетрадиційної сировини.» Наукові праці НУХТ, № 4(2024), с. 118–124. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/home>