

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ТВПШТСБ

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 НАПІВФАБРИКАТІВ В УМОВАХ
ФОП «БЕРЕСТОВА О.В.» М. МИКОЛАЇВ
04.04. – 92-О 30 05 25. 017

Виконавець:

здобувачка вищої

освіти II курсу _____ Антоніна САФРОНОВА

Науковий керівник:

старша викладачка _____ Алла ЗЮЗЬКО

Рецензент:

доцент _____ Руслан ТРИБРАТ

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
 РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	 9
1.1. Економічні тенденції харчової промисловості	9
1.2. Сучасні інновації у виробництві напівфабрикатів із тістовою оболонкою	11
 РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	 17
2.1. Місце та об'єкт дослідження	17
2.2. Методики виконання роботи	18
 РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	 23
3.1. Експериментальні дослідження, аналіз та теоретичне обґрунтування отриманих результатів	23
3.1.1. Борошно та його використання у напівфабрикатах із тіста	23
3.1.2. Вплив різних видів борошна на якість тіста	27
3.1.3. Оцінка готового напівфабрикату із тіста	31
3.1.4. Оцінка якості готових равіолів після теплової обробки	34
3.2. Розрахунки рецептур готової продукції, харчової та біологічної цінності	38
3.3. Технологічні схеми виробництва равіолі	42
3.4. Опис технології виробництва продукції	44
3.5. Вимоги до якості готової продукції	47
3.6. Управління якістю та безпечністю на виробництві	51
3.6.1. Аналіз небезпечних факторів	51

3.6.2. Блок-схема виробництва продукції	54
3.6.3. Карта аналізу небезпечних факторів при виробництві продукції	56
3.7. Економічна частина	58
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	61
РОЗДІЛ 5. БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	65
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ	68
ВИСНОВКИ	72
ПРОПОЗИЦІЇ	74
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	75

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота присвячена удосконаленню технології виробництва напівфабрикатів у тістовій оболонці. Актуальність теми, а саме «Удосконалення технології виробництва напівфабрикатів в умовах ФОП «Берестова О.В.» м. Миколаїв», зумовлена зростанням попиту на якісні заморожені напівфабрикати, необхідністю покращення їх поживної цінності.

У роботі детально описано методику проведення експериментальних досліджень, що охоплювали визначення водопоглинальної здатності, еластичності, консистенції, а також поведінки тіста під час формування, заморожування та варіння. Наведено порівняння фізичних параметрів напівфабрикатів до та після заморожування, проведено органолептичну оцінку готових виробів, визначено роль води у формуванні структури тіста з різним співвідношенням борошняних компонентів.

Результати досліджень показали, що різні види борошна суттєво впливають на пластичність, еластичність, формостійкість та смакові характеристики равіолі. Найвищі показники стабільності та якості продемонстрував зразок із комбінованим складом борошна (20% пшеничного, 40% кукурудзяного, 40% рисового), який забезпечив оптимальну консистенцію та мінімальні деформації після заморожування й теплової обробки. Безглютеновий варіант показав добру формостійкість, однак потребує додаткової корекції рецептури для покращення текстури.

У роботі наведено технологічні схеми виробництва равіолі, здійснено аналіз небезпечних факторів та визначено критичні контрольні точки у системі НАССР. Приділено питанням охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях, екологічної безпеки та дотримання стандартів при виробництві харчових продуктів. У економічній частині проаналізовано собівартість продукції, рентабельність та ефективність впровадження рецептур.

Кваліфікаційна робота викладена на 78 сторінках, містить 18 таблиць і 8

рисунків, список використаних джерел налічує 33 найменування.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ФОП – фізична особа підприємця

кг – кілограм

шт – штук

НЗТО – напівфабрикати заморожені в тістовій оболонці

ТМН – термостабільна молоковмісна начинка

ДБМУ – удосконалена білково – мінеральна добавка

ДСТУ – державний стандарт України

ГСТУ – Галузевий стандарт України

табл. – таблиця

ккал – кілокалорій

г – грам

рис. – рисунок

см. – сантиметрів

хв – хвилини

шт/хв – штук за хвилину

НАССР – Hazard Analysis and Critical Control Points

МАФАМ – мезофільні аеробні та факультативно – анаеробні мікроорганізми

БГКП – бактерії групи кишкових паличок

ККТ – контрольно критичні точки

грн. – гривень

СУОП – система управління охороною праці

НС – надзвичайні ситуації

ВСТУП

Харчова промисловість є однією з ключових галузей національної економіки, оскільки вона безпосередньо забезпечує населення продуктами харчування, формує продовольчу безпеку держави та відіграє важливу соціально – економічну роль [28, 8]. Рівень розвитку харчової промисловості значною мірою визначає якість життя населення, ефективність використання сільськогосподарської сировини. В умовах сучасної економіки ця галузь характеризується високим рівнем диверсифікації, впровадженням інноваційних технологій і постійною адаптацією до змін споживчих потреб [8].

Серед усіх напрямів харчової промисловості особливе місце займає виробництво напівфабрикатів, яке впродовж останніх років демонструє стійку тенденцію до зростання [3]. Напівфабрикати стали невід'ємною складовою харчування сучасного населення, оскільки поєднують у собі зручність використання, відносно тривалий термін зберігання та стабільні органолептичні показники. Їх виробництво дозволяє оптимізувати технологічні процеси, зменшити втрати сировини та забезпечити ритмічність постачання готової продукції на ринок [28].

Особливої актуальності в структурі напівфабрикатів набули заморожені тістові вироби, зокрема вареники, пельмені, равіолі та інші продукти у тістовій оболонці [3]. Вони користуються стабільним попитом серед споживачів різних вікових і соціальних груп завдяки простоті приготування, зручності зберігання та можливості швидкого отримання готової страви. Зростання попиту на таку продукцію пов'язане зі зміною стилю життя населення, збільшенням рівня зайнятості, прагненням скоротити час, витрачений на приготування їжі [8].

Сучасний ринок заморожених напівфабрикатів характеризується не лише кількісним зростанням, а й якісними змінами. Споживачі дедалі частіше звертають увагу на харчову цінність продукції, її склад, наявність або

відсутність глютену, вміст харчових волокон, жирів і солі [21]. У зв'язку з цим виробники змушені адаптувати традиційні рецептури, впроваджувати комбіновані та безглютенові види тіста, використовувати альтернативні види борошна та вдосконалювати технологічні процеси виробництва [28, 3].

Важливим чинником розвитку виробництва напівфабрикатів є застосування сучасних технологій заморожування, які дозволяють зберігати якість продукції, її структуру та споживчі властивості протягом усього терміну зберігання [3]. Саме тому заморожені тістові напівфабрикати розглядаються як перспективний сегмент харчової промисловості, здатний задовольнити потреби сучасного ринку.

Метою дослідження є удосконалення рецептури та технології виготовлення равіолі з використанням різних видів борошна та обґрунтування їхнього впливу на якість готової продукції. У роботі проведено аналіз сучасного стану ринку заморожених напівфабрикатів, визначено фактори, що впливають на якість тістової оболонки, та розглянуто інноваційні підходи до виробництва продуктів даної категорії.

Завдання досліджень: проаналізувати доцільність виготовлення равіолі як замороженого напівфабрикату у тістовій оболонці; охарактеризувати сировину, що використовується для виробництва равіолі; розробити рецептури тіста з використанням пшеничного, комбінованого з різним співвідношенням компонентів та безглютенового борошна; дослідити вплив складу тістової оболонки на технологічні, фізико-хімічні та органолептичні показники готових виробів; вивчити особливості технології виробництва равіолі з безглютенової суміші; оцінити формостійкість виробів до та після заморожування; проаналізувати небезпечні фактори технологічного процесу та обґрунтувати доцільність впровадження розроблених рецептур у виробничих умовах.

Об'єктом дослідження є процес виробництва равіолі на підприємстві ФОП «Берестова О.В.», предметом – рецептурний склад тіста та технологічні параметри, що визначають його якість. Використано різні види борошна:

пшеничне, рисове, кукурудзяне та безглютенова суміш Dr. Schär. Для кожного виду тіста визначено фізико-хімічні, органолептичні та технологічні показники.

Практичне значення роботи полягає у можливості впровадження удосконалених рецептур та технологічних рішень у діяльність підприємства, що дозволить підвищити якість, конкурентоспроможність і розширити асортимент продукції. Запропоновані підходи сприяють оптимізації технологічних процесів, забезпечують стабільні показники якості та відповідають сучасним вимогам безпечності харчових продуктів.

Опубліковано результати роботи в Збірнику статей конференції: Сафронова А., Зюзько А., Шевчук Н. Вплив різних видів борошна на якість тіста та заморожених напівфабрикатів равіолі. Proceedings of the 5th International scientific and practical conference “Modern science:trends, challenges, solutions” (December 11-13, 2025) Cognum Publishing House, Liverpool, United Kingdom. 2025. Pp. 302-308.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Економічні тенденції харчової промисловості

У сучасних умовах розвиток промислового сектору стає одним із головних національних пріоритетів. Забезпечення населення продуктами харчування, що охоплює виробництво, розподіл, обмін та споживання продовольчих товарів, потребує підвищеної уваги. Вирішальне значення в цьому процесі мають сільське господарство та харчова промисловість, які разом утворюють агропромисловий комплекс і визначають стан ринку продовольства [32].

Згідно з наданими Державної служби статистики України [7] випуск і споживання харчових продуктів в Україні змінювалися під впливом економічних умов та ряду інших чинників. Обсяги виробництва окремих видів продовольства в Україні за період з 2000 по 2021 рік наведені в таблиці 1.

Поступове формування нової структури харчування відображає економічні умови і зміну споживчих пріоритетів. Найбільш стабільними залишаються показники споживання м'яса та молочних продуктів, що відповідає загальносвітовій тенденції до підтримання базового рівня білкового раціону. Зростання споживання овочів, фруктів та рибної продукції у порівнянні з початком досліджуваного періоду демонструє повільну переорієнтацію населення на більш збалансоване та різноманітне харчування.

У сучасних умовах забезпечення стабільного економічного зростання є одним з ключових пріоритетів економічної політики більшості держав. Проте міжнародний досвід, зокрема наслідки фінансово-економічної кризи в Україні, показує, що розширення економічних можливостей нерідко супроводжується серйозними ризиками. До них належать коливання та нестабільність руху капіталу, посилення боргової залежності, зростання соціальної нерівності й

рівня бідності, а також підвищена фінансова нестійкість та інші виклики, які потребують ефективної державної регуляції та стратегічного управління [33].

Таблиця 1

Обсяги виробництва окремих видів продовольства в Україні

Продукт	Рік							
	2000	2005	2010	2015	2018	2019	2020	2021
М'ясо та м'ясні продукти, кг	33	39	52	51	53	54	54	53
Молоко та молочні продукти, кг	199	226	206	210	198	201	202	202
Яйця, шт	166	238	290	280	275	282	278	272
Риба та рибні продукти, кг	8.4	14.4	14.5	8.6	11.8	12.5	12.4	13.2
Цукор, кг	37	38	37	36	30	29	28	29
Олія, кг	9.4	13.5	14.8	12.3	11.9	12.0	12.3	13.6
Картопля, кг	135	136	129	138	139	136	134	132
Овочі та баштанні культури, кг	102	120	144	161	164	165	164	166
Плоди, ягоди та виноград, кг	29	37	48	51	58	59	57	59
Хлібні продукти, кг	125	124	111	103	100	98	97	93

Повномасштабне вторгнення завдало значних втрат українській промисловості, спричинивши кризу, яка проявляється в руйнуванні інфраструктури, логістичних збоїв та фінансових труднощів. Відновлення економіки вимагатиме великих зусиль, скоординованих дій та системної підтримки з боку міжнародних партнерів [33].

Останнім часом ринок заморожених напівфабрикатів розвивається досить повільно, оскільки суттєвого зростання споживання або попиту на цю продукцію не спостерігається. На сьогодні основним завданням українського ринку є збереження досягнутих обсягів виробництва. Прогнозується подальша

концентрація виробництва, вихід невеликих виробників із ринку та поява закордонних гравців [22].

У 2024-2025 роках виробництво напівфабрикатів із тіста, таких як вареники, пельмені та особливо равіолі, демонструє поступове відновлення після кризи, спричиненої війною. Обсяги виробництва заморожених напівфабрикатів зросли у 2023 році приблизно на 5,1%, а на 2024 рік прогнозується подальше збільшення на 3,3%. Попит на продукцію залишається стабільним, при цьому вареники та пельмені займають близько 70% ринку заморожених напівфабрикатів, а сегмент равіолі поступово розширюється, особливо серед споживачів, які цінують преміальні та інтернаціональні продукти[1].

Равіолі стають особливо популярними в сегменті ресторанного і преміального ринку, а також у великих містах, де споживачі готові платити за якість і зручність. Виробники реагують на цей попит, пропонуючи різноманітні начинки – від класичних м'ясних, сирних до овочевих, морепродуктів та авторських рецептів. Це дозволяє рівномірно розподіляти сегмент продукції між масовим і преміальним споживанням та підвищувати середню ціну продажу.

В умовах зростання попиту на зручні у використанні та швидкі у приготуванні продукти особливої уваги набуває сегмент охолоджених і заморожених напівфабрикатів. Саме ця категорія продукції демонструє найбільший потенціал для розвитку, оскільки поєднує технологічну гнучкість, високу рентабельність і здатність адаптуватися до сучасних потреб споживача.

1.2. Сучасні інновації у виробництві напівфабрикатів із тістовою оболонкою

Стрімкий розвиток харчової промисловості зумовлює необхідність удосконалення технологічних процесів виробництва напівфабрикатів з метою підвищення їх якості, безпечності та конкурентоспроможності. Зростання

попиту на продукти швидкого приготування, а також зміна споживчих пріоритетів у бік здорового харчування сприяють активному впровадженню інноваційних технологій, автоматизованих ліній та інтелектуальних систем контролю якості.

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості одним із найперспективніших напрямів є удосконалення технологій виробництва напівфабрикатів, зокрема виробів із тіста та комбінованих рецептур із підвищеною харчовою цінністю. Зміна структури споживання населення та зростання інтересу до зручних у приготуванні продуктів сприяють активному дослідженню нових видів начинок, технологічних добавок та методів їх обробки. Особливої уваги набувають технології, що забезпечують високу біологічну цінність продукту, довготривалий термін зберігання та стабільність органолептичних характеристик.

Дослідники [2] зосереджують увагу на вдосконаленні рецептур та технологічних процесів, впровадженні нових видів начинок і використанні альтернативної сировини. Було запропоновано впровадити нові етапи технологічного процесу виробництва напівфабрикатів заморожених в тістовій оболонці (НЗТО), що включають попереднє формування м'ясних кулькоподібних заготовок із фаршу та їх заморожування перед основним етапом формування виробу. Паралельно здійснюється приготування начинки та її внесення всередину тістової оболонки таким чином, щоб вона рівномірно охоплювала попередньо сформовані кулеподібні м'ясні заготовки, розміщені послідовно в один ряд. Як начинку можуть використовувати паштет, сирну або овочеву масу. За потреби до тіста додають харчові барвники для надання йому зеленого, жовтого чи червоного кольору.

Завдяки таким технологічним прийомам стає можливим виготовлення напівфабрикатів, які за зовнішнім виглядом (кольором, формою) та внутрішньою структурою імітують натуральні рослинні продукти, такі як стручки гороху чи квасолі. Це сприяє підвищенню привабливості та споживчих властивостей продукції, що особливо важливо при її реалізації для

дитячого харчування.

Фахівці вважають доцільним удосконалювати рецептури через застосування нових типів начинок у виробничому процесі. Використання термостабільної молоковмісної начинки (ТМН) дозволяє отримати готовий продукт із високою харчовою та біологічною цінністю, покращеними смако-ароматичними характеристиками та натуральним складом [29].

Актуальною тенденцією сучасного розвитку є створення напівфабрикатів із пониженим вмістом тваринного жиру або на основі комбінованої рецептури, де м'ясну сировину частково замінюють рослинними білками. Такий підхід не лише сприяє зниженню собівартості виробництва, але й відповідає актуальному попиту споживачів на більш корисні та збалансовані харчові продукти.

Застосування 10-20% текстурованого соєвого білка або білків бобових культур (горошку, нуту) у складі фаршу дозволяє зберегти органолептичні властивості готового виробу та одночасно підвищити частку рослинного білка в його складі [30].

Застосування люпинового борошна є перспективним напрямом, оскільки воно містить високий вміст рослинного білка та цінних амінокислот, що дозволяє підвищити харчову цінність кінцевого продукту. Крім того, така рецептурна модифікація може сприяти розширенню асортименту функціональних напівфабрикатів та покращенню їхніх споживчих характеристик [27].

Білок люпину за амінокислотним складом та біологічною цінністю не поступається високоякісному соєвому протеїну, оскільки містить повний спектр із 10 незамінних амінокислот. Серед них особливо виділяються: аргінін – 3,6%, валін – 4,3%, гістидин – 2,9%, лізин – 4,3% та лейцин – 9,8%.

Продукти з насінням люпину характеризуються антибактеріальними, знеболювальними, протизапальними, імуностимулювальними та тонізуючими властивостями. Їх систематичне вживання позитивно впливає на роботу шлунково-кишкового тракту, сприяє зміцненню імунної системи, підвищує

стійкість організму до інфекцій та покращує кровообіг.

Включення люпинового борошна до рецептури тіста для пельменів не погіршує органолептичні властивості готового продукту та відповідає вимогам ДСТУ 4437:2005 [12]. Проте, якщо частка люпинового борошна буде велика, то з'являються специфічні смакові та ароматичні нотки, що може бути сприйнято не всіма категоріями споживачів.

Сучасний ринок функціональних харчових продуктів і харчових добавок активно розвивається, приділяючи особливу увагу використанню натуральних інгредієнтів. У цьому контексті мікрородорості займають провідні позиції, оскільки є природною та екологічно чистою сировиною. Наукові дослідження підтверджують, що хлорела та спіруліна проявляють широкий спектр корисних властивостей та можуть сприяти профілактиці й лікуванню низки захворювань і патологічних станів, таких як ожиріння, цукровий діабет, гіпоглікемія, порушення сну, артрит, депресія, онкологічні захворювання, виразкові ураження кишківника, проблеми з печінкою, астма, гіпертонія, запалення суглобів, дефіцит мінералів і вітамінів, анемія та інтоксикація організму [24].

Використання зелених мікрородоростей (суперфудів) у технології створення нових харчових продуктів, зокрема напівфабрикатів, є перспективним напрямом розвитку галузі. Такий підхід не лише допомагає організму отримувати потрібні вітаміни та мінерали, а й сприяє очищенню від шкідливих речовин – зокрема важких металів, пестицидів і радіонуклідів. У результаті готовий продукт отримує радіопротекторні й дезінтоксикаційні властивості, що дозволяє позиціонувати його як функціональний та оздоровчий харчовий продукт нового покоління.

Створення харчових продуктів із підвищеною біологічною цінністю є одним із актуальних напрямів розвитку сучасних харчових технологій. Поєднання сировини рослинного та тваринного походження у нових рецептурах дозволяє не лише оптимізувати поживну цінність продуктів, а й забезпечити ефективне використання наявних ресурсів. Особливу увагу

науковців привертають дослідження, які пов'язані з використанням локальної та нетрадиційної сировини. В українських умовах перспективним джерелом такої сировини є конопля [24].

Доцільно та перспективно застосовувати продукти переробки насіння конопель у складі комбінованих м'ясних виробів. Використання такої сировини дозволяє не лише збалансувати амінокислотний склад продукту та підвищити його харчову цінність, але й сприяє розширенню асортименту функціональних харчових продуктів. Завдяки високому вмісту білка, поліненасичених жирних кислот, мікроелементів та біологічно активних сполук, інгредієнти на основі конопель мають значний потенціал для застосування у технологіях здорового та профілактичного харчування. Це відкриває нові можливості для використання локальної сировини та створення інноваційних продуктів із доданою цінністю [23].

З метою виготовлення м'ясних посічених напівфабрикатів, збагачених легкозасвоюваними сполуками кальцію та з покращеними технологічними властивостями, було запропоновано використання удосконаленої білково-мінеральної добавки (ДБМУ), яка містить кальцій і магній у білково-мінеральній формі, а також включає хондроїтинсульфати [23].

Використання удосконаленої білково-мінеральної добавки при збагаченні м'ясних напівфабрикатів дає змогу комплексно вирішити низку важливих технологічних завдань. Зокрема, це сприяє покращенню хімічного складу виробів, збагаченню їх легкозасвоюваними формами кальцію, зменшенню негативного впливу процесів заморожування, зберігання, розморожування та термічної обробки на якість продукту. Завдяки застосуванню добавки консистенція напівфабрикатів стає м'якшою та соковитішою, що покращує їх органолептичні характеристики, а зниження частки вільної води позитивно впливає на структуру та стабільність продукту [19].

Отже, сучасне виробництво напівфабрикатів із тістовою оболонкою перебуває на етапі активної модернізації та оновлення технологічних підходів.

Галузь поступово переходить від традиційних методів до інноваційних рішень, спрямованих на підвищення якості продукції, поліпшення її харчової цінності та відповідність вимогам здорового харчування. Зростає інтерес до застосування альтернативної сировини, удосконалення технологічних процесів, впровадження автоматизованих систем та використання природних функціональних компонентів.

Сучасні технології дозволяють не лише оптимізувати рецептури напівфабрикатів, але й створювати продукти з орієнтацією на різні групи споживачів – від масового ринку до спеціалізованого дієтичного та профілактичного харчування. Особлива увага приділяється підвищенню безпеки продукції, стабільності органолептичних показників, забезпеченню зручності приготування та розширенню асортименту.

Загалом, розвиток виробництва напівфабрикатів у тістовій оболонці демонструє значний потенціал для подальших наукових досліджень та промислового впровадження. Інноваційні підходи, що поєднують технологічні й наукові напрацювання, формують підґрунття для створення конкурентоспроможної, функціональної та безпечної продукції нового покоління, яка відповідає сучасним тенденціям харчової індустрії та потребам споживачів.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

ФОП «Берестова О. В.» офіційно зареєстрована за адресою: Миколаївська область, Вітовський район, село Мішково-Погорілове, вул. Лісна, 16-А. Підприємством керує Берестова Олена Віталіївна, і воно працює з 2007 року. Основний напрям діяльності – виготовлення різних м'ясних продуктів та напівфабрикатів, орієнтованих на щоденне споживання.

На виробництві працюють кваліфіковані та досвідчені спеціалісти. Для персоналу створені комфортні умови: сучасні робочі приміщення, достатньо світла та тепла, а також окремі побутові кімнати, такі як роздягальні та душові. Це допомагає підтримувати приємну атмосферу та хороший робочий настрій у колективі.

Підприємство має широкий і чітко сформований перелік продукції, що забезпечує йому конкурентні позиції на ринку напівфабрикатів та дає змогу ефективно орієнтуватися на різні групи споживачів.

Асортимент підприємства досить великий і різноманітний. Тут виготовляють різні види пельменів та вареників, млинці з начинками, манти, голубці, чебуреки, котлети, листкове тісто, фарш та пиріжки з різними наповнювачами. Частина продукції виробляється вручну, а частина – за допомогою обладнання. У багатьох позицій є власні рецептури, які зроблені спеціально для цього підприємства, що допомагає виділятися серед конкурентів.

Підприємство має розгалужений асортимент фірмової продукції, що охоплює широкий спектр напівфабрикатів. Серед пельменів представлено такий асортимент – «Мамині», «Грибні», «Херсонські», «Східні», «Курячі

малюки», «Веселі», «Гостинні», «Залицяльні».

Вареники виготовляються з різноманітними начинками: з капустою, з картоплею, з картоплею і грибами, з картоплею та печінкою, з кисломолочним сиром (солоним або солодким), з вишнею, зі смородиною, а також у варіанті «по-селянськи».

Асортимент млинців включає начинки з м'ясом, м'ясом та грибами, сиром і шинкою, сиром з родзинками, сиром зі смородиною та абрикосом. Додатково підприємство виробляє чебуреки, манти, голубці та різновиди котлет: «Курячі натуральні», «Домашні», «Пожарські», «Потарські з печінкою».

У товарному асортименті підприємства також присутнє листкове тісто, а також декілька видів фаршу – яловичий, свинячий та свино-яловичий. Крім того, виробляються листові пиріжки з різноманітними начинками, зокрема з грибами, капустою, м'ясом та сиром у поєднанні з родзинками.

Упаковка та розфасування продукції відповідають вимогам якості та безпеки. Ціни формуються з урахуванням витрат на виробництво, а рентабельність залежить від типу товару та собівартості сировини. Для різних покупців можуть бути свої умови – наприклад: оптові клієнти отримують вигіднішу цінову пропозицію, а для торгівельних мереж можуть діяти спеціальні знижки чи програми співпраці.

Продуктивність праці на підприємстві вважається важливим показником – вона залежить від того, скільки продукції виготовляється за певний час і скільки зусиль на це витрачається. Виробництво напівфабрикатів здійснюється як за допомогою техніки, так і вручну – це дозволяє підтримувати чіткий баланс між якістю та обсягом. Підприємство також постійно експериментує з новими смаками та рецептурами, орієнтуючись на покупців, які люблять якісний продукт і готові платити за цікавий смак.

2.2. Методика виконання роботи

Дослідження кваліфікаційної роботи виконано в умовах ФОП «Берестова О.В.» та в лабораторіях кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій.

Метою дослідження є удосконалення рецептури та технології виготовлення равіолі з використанням різних видів борошна та обґрунтування їхнього впливу на якість готової продукції. У роботі проведено аналіз сучасного стану ринку заморожених напівфабрикатів, визначено фактори, що впливають на якість тістової оболонки, та розглянуто інноваційні підходи до виробництва продуктів даної категорії.

Завдання досліджень: проаналізувати доцільність виготовлення равіолі як замороженого напівфабрикату у тістовій оболонці; охарактеризувати сировину, що використовується для виробництва равіолі; розробити рецептури тіста з використанням пшеничного, комбінованого з різним співвідношенням компонентів та безглютенового борошна; дослідити вплив складу тістової оболонки на технологічні, фізико-хімічні та органолептичні показники готових виробів; вивчити особливості технології виробництва равіолі з безглютенової суміші; оцінити формостійкість виробів до та після заморожування; проаналізувати небезпечні фактори технологічного процесу та обґрунтувати доцільність впровадження розроблених рецептур у виробничих умовах.

Об'єктом дослідження є процес виробництва равіолі на підприємстві ФОП «Берестова О.В.», предметом – рецептурний склад тіста та технологічні параметри, що визначають його якість. Використано різні види борошна: пшеничне, рисове, кукурудзяне та безглютенова суміш Dr. Schär. Для кожного виду тіста визначено фізико-хімічні, органолептичні та технологічні показники.

Для системного та послідовного виконання кваліфікаційної дипломної роботи дослідження проводилися поетапно. Кожен етап був спрямований на вирішення конкретних науково-практичних завдань і логічно доповнював попередній, що забезпечило комплексну оцінку технології виробництва

равіолі з різними видами тіста. Основні етапи дослідження наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Етапи дослідження

Етап дослідження	Зміст етапу
I	аналіз наукових джерел, нормативної документації та сучасного стану виробництва заморожених напівфабрикатів у тістовій оболонці, обґрунтування актуальності теми та напрямів дослідження
II	визначили мету, завдання, об'єкт та предмет дослідження, вибір і характеристика сировини для виготовлення равіолі (пшеничне, рисове, кукурудзяне борошно та безглютенова суміш), розроблення рецептур тіста з різним співвідношенням компонентів
III	виготовлення контрольного та дослідних зразків равіолі з пшеничного, комбінованого та безглютенового тіста відповідно до обраної технологічної схеми
IV	визначення показників равіолі до та після заморожування, оцінка формостійкості виробів; дослідження фізико-хімічних, органолептичних показників та оцінка харчової й біологічної цінності готових виробів
V	аналіз небезпечних факторів технологічного процесу, визначення критичних точок контролю за принципами НАССР, узагальнення результатів і формування висновків

Послідовне виконання кожного етапу дозволило оцінити вплив складу тістової оболонки на технологічні та якісні показники готових виробів,

визначити особливості виробництва равіолі з безглютенової суміші та обґрунтувати доцільність впровадження розроблених рецептур у виробничих умовах із дотриманням вимог якості та безпечності.

Для цього було сформовано п'ять дослідних зразків (табл. 3): контрольний зразок на основі 100% пшеничного борошна, три зразки з різним співвідношенням пшеничного, кукурудзяного й рисового борошна та зразок № 4 у якому застосовано готову безглютенову суміш Dr. Schär Mix Universal. Цей підхід дозволив дослідити не лише традиційні рецептури, але й інноваційні моделі тіста, адаптовані під сучасні вимоги харчування, зокрема здорове, безглютенове та функціональне харчування.

Таблиця 3

Склад тіста і начинки у дослідних зразках

№ зразка	Борошно, %				Начинка
	пшеничне	кукурудзяне	рисове	безглютенове	
Контроль	100	0	0	0	свинина
1	50	25	25	0	індичка
2	80	10	10	0	індичка
3	20	40	40	0	індичка
4	0	0	0	100	індичка

Для розрахунків витрат основних ресурсів використовувалися нормативні показники з довідників, і за ними здійснювали розрахунки, використовуючи загальноприйняті формули, які наведені в методичних вказівках для виконання кваліфікаційної роботи [15].

Частину загальної маси борошна вносять у тісто у складі напівфабрикатів, що треба враховувати при розрахунку кількості борошна на заміс тіста. Вміст борошна в порції напівфабрикату (кг) розраховують за формулою:

$$G_{\text{нф}}^{\text{б}} = \frac{G_{\text{нф}} \times (100 - W_{\text{нф}})}{(100 - W_{\text{б}})} \dots \dots \dots (1)$$

де $G_{нф}$ – маса напівфабрикату, кг;

$W_{нф}$ – вологість напівфабрикату, %;

$W_{б}$ – вологість борошна, %

Кількість борошна на заміс тіста розраховують за формулою:

$$G_m^б = G_{заг}^б - G_{нф}^б \dots \dots \dots (2)$$

де $G_{заг}^б$ – борошна на заміс тіста, кг;

$G_{нф}^б$ – витрати борошна на приготування напівфабрикату, кг.

Для визначення кількості кожного виду сировини, що йде на заміс тіста, необхідно знати загальну кількість борошна в тісті, включаючи борошно у напівфабрикатах, і дозування сировини за уніфікованою рецептурою. Кількість кожного виду сировини на заміс тіста розраховують за формулою:

$$G_c = \frac{G_{заг}^б \times m}{100} \dots \dots \dots (3)$$

де G_c – маса сировини, кг;

$G_{заг}^б$ – загальна кількість борошна в тісті, кг;

m – дозування сировини до маси борошна, кг.

Отримані результати були оброблені за допомогою електронно-обчислювальної машини. Кваліфікаційна робота виконана відповідно до вимог методичних рекомендацій для виконання кваліфікаційної дипломної роботи здобувачами вищої освіти за ступенем «Магістр», спеціальністю 181 – «Харчові технології» [17].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Експериментальні дослідження, аналіз та теоретичне обґрунтування отриманих результатів

3.1.1 Борошно та його використання у напівфабрикатах із тіста

Для виробництва напівфабрикатів із тіста, а саме равіолі нами було запропоновано використання різних видів борошна (рис. 1): пшеничне, кукурудзяне, рисове та безглютенове.



Рис. 1. Різні види борошна

Доцільно проаналізувати різновиди борошна та оцінити їх якість для використання у досліджуваних продуктів.

Пшеничне борошно отримують шляхом подрібнення зерен пшениці до порошкоподібного стану. Воно є одним із найпоширеніших інгредієнтів у харчовій промисловості, оскільки використовується для виготовлення хлібобулочних виробів, кондитерської продукції, макаронів та великої кількості страв домашньої і промислової кухні.

За характеристиками помелу та ступенем очищення пшеничне борошно поділяють на чотири основні види: вищий сорт, перший сорт, другий сорт та цілнозернове борошно. У технологіях харчових продуктів використовують і борошно з твердих пшеничних сортів, які відрізняються більшим вмістом білка та характерною жовтуватою структурою.

Харчова цінність пшеничного борошна визначається наявністю вітамінів групи В, які підтримують роботу нервової системи, а також кальцію, фосфору, магнію та калію, що беруть участь у формуванні кісткової тканини, регуляції водного балансу та функціонуванні серцево-судинної системи.

Пшеничне борошно застосовують для приготування тіста різного призначення (дріжджового, прісного, заварного та інше), використовується як загустник і слугує основою для кляру й панірувальних сумішей.

Кукурудзяне борошно є продуктом переробки зерна кукурудзи шляхом подрібнення та просіювання, внаслідок чого формується порошкоподібна маса з характерним жовтим або кремовим відтінком. Воно відрізняється підвищеним вмістом вуглеводів, харчових волокон, мінералів (калію, магнію, фосфору), а також вітамінів групи В. Однією з ключових переваг кукурудзяного борошна є відсутність глютену, що робить його цінним інгредієнтом у харчуванні людей із целиакією або непереносимістю пшеничних білків.

Кукурудзяне борошно має нижчу водопоглинальну здатність та слабшу клейкість порівняно з пшеничним, оскільки не містить глютенів. Це зумовлює специфічні особливості формування структури тіста. У виробництві макаронних і борошняних виробів кукурудзяне борошно часто застосовується у сумішах із пшеничним або рисовим для покращення пластичності та зменшення розварюваності. Його додавання забезпечує більш насичений колір та приємний солодкуватий смак готового продукту.

В кулінарії кукурудзяне борошно широко використовується для приготування хлібобулочних виробів, млинців, печива, коржів, запіканок, а

також у якості загусника. Кукурудзяне борошно є основною сировиною для виготовлення кукурудзяних паличок, крекерів та деяких видів пластівців.

Рисове борошно – це високоякісний продукт, який отримують шляхом тонкого подрібнення зерен рису, найчастіше шліфованого білого рису, хоча інколи використовують коричневий (неошліфований) рис, що надає продукту більш насиченого мінерального складу. Завдяки своїй дрібнодисперсній структурі рисове борошно має м'яку, шовковисту текстуру, світлий колір і нейтральний смак, що дозволяє використовувати його як універсальний інгредієнт у харчовій промисловості та кулінарії.

Однією з ключових особливостей рисового борошна є повна відсутність глютену, що робить тісто менш еластичним, а також борошно має слабку здатність утримувати гази, тому його часто поєднують з іншими видами борошна або функціональними добавками. Проте саме ця властивість робить продукт безпечним для людей із целиакією та глютенною непереносимістю, що значно розширює його застосування у спеціальному харчуванні.

У харчовій промисловості рисове борошно застосовується надзвичайно широко. Воно є основною сировиною для виробництва безглютенового хліба, печива, млинців, локшини, дитячих каш та сухих сумішей. Завдяки нейтральному смаку його часто включають у рецептури десертів, пудингів, солодких страв та соусів, де воно виконує функцію природного загусника. У технології м'ясних та рибних напівфабрикатів рисове борошно використовують як стабілізатор структури, оскільки воно здатне утримувати вологу й покращувати консистенцію фаршу.

Безглютенова суміш Farina Mix Schär є спеціалізованим борошняним продуктом, розробленим для виробництва харчових виробів, що не містять глютену. До її складу входять кукурудзяний крохмаль, рисове борошно, кукурудзяне борошно, загусники (гуарова камедь; декстроза). Завдяки такому поєднанню суміш забезпечує необхідну водопоглинальну здатність, пластичність та структуроутворення тіста, що є критичним для формування стабільної та однорідної консистенції безглютенових виробів.

Однією з важливих характеристик суміші є її універсальність: продукт може застосовуватися у виробництві хлібобулочних виробів, печива, млинців, піци та інших різновидів борошняної продукції. Нейтральний смак і дрібнодисперсна структура сприяють формуванню м'якого, еластичного тіста та рівномірної пористості після термічної обробки. Суміш не містить глютену, пшениці, молока та лактози, що робить її цінним інгредієнтом для раціонів людей із целиакією, непереносимістю глютену чи алергією на молочні білки.

Тісто з цієї суміші виходить пластичним, рівномірним і зберігає стабільність під час замішування та випікання. Суміш дає передбачуваний результат у різних видах виробів, тому її часто використовують як у промисловому виробництві безглютенових продуктів, так і в невеликих пекарнях.

Нами проаналізовано харчову та енергетичну цінність (табл. 4) різних видів борошна, яке використовувалося у дослідних зразках при виготовленні равіолей.

Таблиця 4

Харчова та енергетична цінність запропонованих видів борошна

Показник	Борошно			
	пшеничне	кукурудзяне	рисове	безглютенове
Енергетична цінність, ккал	1495	1532	1531	1459
Білки, г	10,5	6,2	6,0	1
Жири, г	1,4	3,6	1,4	0,5
Вуглеводи, г	74,7	76,1	80,1	82
Глютен	+	відсутній	відсутній	відсутній

Всі запропоновані види борошна суттєво відрізняються за харчовою та енергетичною цінністю, що визначає їхнє технологічне та дієтичне призначення. Пшеничне борошно має найвищий вміст білка та єдиним серед порівнюваних містить глютен, що забезпечує формування еластичної

структури тіста, але робить його непридатним для безглютенових продуктів. Кукурудзяне та рисове борошно характеризуються підвищеним вмістом вуглеводів, мають вищу енергетичну цінність порівняно з пшеничним і не містять глютену.

Безглютенова суміш має найнижчу калорійність і мінімальний вміст білків та жирів, але водночас містить найбільшу кількість вуглеводів, що дозволяє використовувати її як універсальну основу для продуктів для людей з непереносимістю глютену.

3.1.2. Вплив різних видів борошна на якість тіста

Якість тістової оболонки є одним з головних факторів у формуванні структурно-механічних властивостей готових напівфабрикатів. Саме тісто забезпечує збереження цілісності виробів під час механічного формування, заморожування, транспортування та варіння.

Для об'єктивної оцінки їх придатності до виробництва равіолі було проведено порівняння ключових показників якості досліджуваних видів тіста (рис. 2).

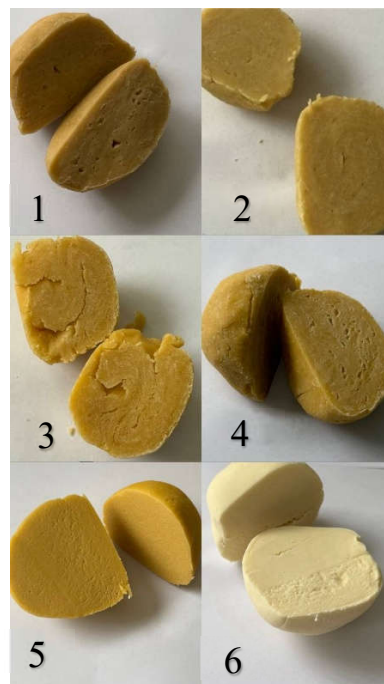


Рис. 2. Дослідні зразки: 1 зразок – 100% пшеничне борошно; 2 зразок – 50% пшеничне борошно, 25% – кукурудзяне борошно, 25% – рисове борошно (з водою); 3 зразок – 50% пшеничне борошно, 25% – кукурудзяне борошно, 25% – рисове борошно (без води); 4 зразок – 80% пшеничне борошно, 10% – кукурудзяне борошно, 10% – рисове борошно; 5 зразок – 20% пшеничне борошно, 40% – кукурудзяне борошно, 40% – рисове борошно; 6 зразок – 100% безглютенове борошно

Дослідні зразки тіста відрізняються за зовнішнім виглядом та консистенцією, що підтверджує доцільність їх подальшого порівняння за органолептичними, фізико-хімічними та технологічними показниками. Проте зразок № 3 надалі в дослідженнях не використовувався, так як мав надмірно щільну, крихку, інколи сипкувату структуру і при розкатуванні тісто погано формується і легко рветься. Тісто без додавання води не відповідає технологічним вимогам для виробництва равіолі, оскільки вода є критично необхідним компонентом для утворення мінімально пластичної, зв'язної та стабільної структури. Її відсутність призводить до зниження еластичності, порушення формоутворення та погіршення органолептичних показників, що унеможлиблює якісне формування напівфабрикатів.

До окремих зразків, а саме: № 2, №5, №6 була додана певна кількість води, оскільки за недостатньої кількості пшеничного борошна в зразку, тісто стає менш пластичним та еластичним. Додавання води забезпечує структуроутворювальну роль у безглютеновому тісті, компенсуючи відсутність глютену за рахунок гідратації крохмалю та поліпшення зв'язувальних властивостей компонентів. У результаті тісто стає еластичним, цілісним та технологічно придатним, що значно покращує формування та якість виробів.

У таблиці 5 наведено систематизовані результати аналізу, що дозволяють встановити відмінності у структурі, поведінці під час механічної обробки, здатності утримувати начинку та стійкості після заморожування.

Порівняльна характеристика видів тіста свідчить, що кожне з них має свої переваги та технологічні особливості. Пшеничне тісто відзначається високою еластичністю, пластичністю та низькою схильністю до липкості, що

забезпечує стабільність тістової оболонки під час механічного формування та варіння. Високий вміст клейковини формує міцний каркас, який дозволяє ефективно утримувати начинку та зберігати форму виробу.

При використанні комбінованого борошна (80:10:10) тісто легко розкачується, не рветься. Це найстабільніший і найефективніший варіант для виробництва равіолі – за властивостями максимально наближений до класичного пшеничного тіста.

Таблиця 5

Оцінка якості різних видів тіста

Показник	Тісто		
	пшеничне	комбіноване (пшеничне, кукурудзяне, рисове)	безглютенове
Органолептичні показники			
Колір	однорідний, кремовий з жовтим відтінком	жовтий однорідний	білий
Консистенція	еластична, пружна, гладка	пружна, менш еластична	м'яка, легко формована
Запах і смак	нейтральний, властивий пшеничному борошну	виражений запах кукурудзи, ледь відчутний смак кукурудзи	запах нейтральний, смак м'який без вираженої солодкості чи кислотності
Фізико-хімічні показники			
Вологість, %	31-33	30-32	33-36
Кислотність, °Т	3,0-3,5	3,0-3,3	2,8-3,0
Клейковина %	28-30	18-23	відсутня
Технологічні показники			

Водопоглинальна здатність, %	53-57	57-59	70-75
Схильність до липкості	низька	середня	середня
Утримання начинки	висока	середня	висока

При використанні різних видів борошна (20:40:40) тісто може рватися при розкачуванні, але для запобігання цього додавалася вода у кількості 20 г, так як крохмальні структури потребують більше вологи для формування однорідного тіста. Тісто має властивості, що наближають його до безглютенового. Підходить для дієтичних або спеціалізованих продуктів, але потребує коригування рецептури (вода, яєчний білок, гідроколоїди).

Комбіноване тісто (співвідношення борошна 50:25:25) має середню еластичність. Добре формується, але при надмірному розкатуванні можливі розриви; краї злипаються добре, хоча вимагають легкого притиснення та під час варіння зберігає форму краще, ніж варіант 20:40:40. Це компромісний варіант, який поєднує частину властивостей пшеничного тіста зі структурою крохмалистих (рисових і кукурудзяних) компонентів. Має стабільні технологічні показники й може бути використаний у промисловому виробництві з мінімальною корекцією параметрів.

Комбіновані види тіста збалансовані, але менш еластичні та пластичні. При різному співвідношенні борошна існують певні відмінності у якості тіста, а саме 80:10:10 – найкраще за еластичністю, пластичністю й формуванням; 50:25:25 – оптимальний баланс між класичним і дієтичним видом тіста; добра стабільність; 20:40:40 – найменш еластичне, схильне до кришіння; потребує посиленої гідратації та додаткових зв'язувальних компонентів.

Безглютенове тісто, попри відсутність клейковини, характеризується високою пластичністю та хорошими показниками еластичності завдяки складу суміші та використанню яєць. Воно має найвищу водопоглинальну здатність та добре утримує начинку, проте може бути більш чутливим до технологічних

режимів, особливо під час формування та заморожування.

Пшеничне тісто є технологічно оптимальним, тоді як комбіноване та безглютенове тісто потребують точнішого регулювання параметрів оброблення. Разом з тим обидва альтернативні види можуть успішно використовуватися у виробництві, забезпечуючи різноманітність продукції та розширення її асортименту для споживачів із різними дієтичними потребами.

3.1.3. Оцінка якості готового напівфабрикату із тіста

Проведено дослідження напівфабрикату до заморожування та після заиорожування. У процесі дослідження були визначені показники маси, довжини та ширини контрольного та дослідних зразків равіолі з метою оцінювання змін, що відбуваються під впливом заморожування. Усі отримані результати узагальнено та наведено у таблиці 6, що дозволяє порівняти показники між різними дослідними зразками. Це дозволяє проаналізувати, наскільки різні рецептури тіста й начинки впливають на формостійкість, вологоутримувальну здатність та стабільність досліджуваних параметрів.

Таблиця 6

Фізичні показники контрольного та дослідних напівфабрикатів із тіста

Показник	Дослід				
	Контроль	1	2	3	4
Маса виробу до заморожування, г	39,8	27,6	39,3	38	45,8
Маса замороженого напівфабрикату, г	38,8	28,6	39,3	37	44,8
Довжина замороженого виробу, см	5,6	5,8	6,3	7,6	7,5
Ширина замороженого виробу, см	5,5	5,4	5,8	6,5	6,8

Процес заморожування по-різному впливає на структуру та формостійкість представлених зразків равіолі. Незначне зменшення маси після заморожування, зафіксоване у всіх варіантах, є типовим для напівфабрикатів цього виду та пов'язане з природними втратами вологи під час стабілізації температури.

На рисунку 3 наведені дослідні зразки у замороженому стані.

Представлено контрольний та дослідні зразки равіолі у замороженому стані, що відрізняються за складом тістової основи. Контрольний зразок виготовлено з 100% пшеничного борошна. Зразок 1 містить суміш із 50% пшеничного, 25% кукурудзяного та 25% рисового борошна з додаванням води, що забезпечило більш еластичну консистенцію тіста.

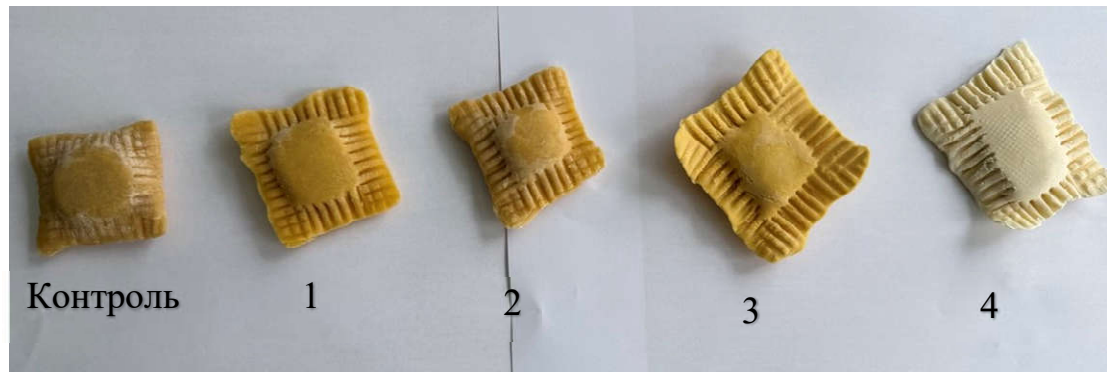


Рис. 3. Дослідні зразки у замороженому стані

Зразок 2 сформовано зі співвідношення 80% пшеничного, 10% кукурудзяного та 10% рисового борошна, завдяки чому він зберіг властивості, наближені до контрольного. Зразок 3 (20% пшеничного, 40% кукурудзяного та 40% рисового борошна) демонструє виражену зміну структури через зменшення частки глютенівмісної сировини. Зразок 4, виготовлений із 100% безглютенового борошна, характеризується світлим забарвленням і більш крихкою поверхнею, типовою для безглютенових тістових сумішей.

Дослідні зразки продемонстрували різний рівень стабільності досліджуваних параметрів. Найбільш технологічно перспективними виявилися зразки 3 та 4, які показали кращу формостійкість після заморожування та найменші відхилення у фізичних показниках порівняно з контрольним зразком.

Встановлено, що зміна рецептури тістової основи суттєво впливає на фізичні характеристики напівфабрикатів равіолі як до, так і після заморожування. Заморожування зумовлює незначні втрати маси у всіх зразках, що є природним наслідком часткового випаровування вологи та стабілізації

структури за низьких температур. Водночас ступінь впливу заморожування на форму та розміри виробів виявився різним для кожної рецептури, що дозволяє оцінити технологічні переваги та недоліки різних видів тіста.

Контрольний зразок із 100% пшеничного борошна очікувано показав стабільність структури та звичну формостійкість, однак не продемонстрував переваг порівняно з окремими модифікованими варіантами. Зразки зі зменшеною часткою глютену, навпаки, виявили підвищену здатність до збереження геометричних параметрів після заморожування, що свідчить про ефективність використання комбінованих та безглютенових сумішей у виробництві заморожених напівфабрикатів.

Найбільш перспективним за результатами аналізу виявився зразок 3, рецептура якого включала 20% пшеничного та 80% суміші кукурудзяного і рисового борошна. Саме цей варіант продемонстрував оптимальне співвідношення еластичності та міцності структури при мінімальних змінах маси після заморожування, що робить його найбільш технологічно збалансованим серед дослідних зразків.

Високу стабільність також показав зразок 4, виготовлений із 100% безглютенового борошна. Незважаючи на характерну для таких систем крихкість поверхні, він зберіг майже незмінними свої фізичні параметри, що свідчить про його придатність до промислової заморозки. Однак дещо нижчі показники пластичності порівняно із зразком 3 зумовлюють потребу у додатковій оптимізації рецептури для покращення текстури під час формування виробів.

Загалом результати дослідження підтверджують, що модифікація тістової основи шляхом часткової або повної заміни пшеничного борошна на кукурудзяне, рисове чи безглютенове сприяє підвищенню формостійкості виробів та зменшенню деформацій під час заморожування. Це має важливе практичне значення для промислового виробництва, оскільки забезпечує стабільну якість продукції та її привабливий вигляд після низькотемпературної обробки. Таким чином, найбільш вдалим і технологічно

ефективним варіантом є зразок 3, який поєднує у собі переваги комбінованої рецептури та демонструє найкращий баланс між еластичністю, міцністю та стабільністю показників, що робить його найбільш перспективним для подальшого впровадження у виробництво.

3.1.4. Оцінка якості готових равіолів після теплової обробки

Проведено теплову обробку досліджуваних равіолів з дотримання температурних режимів варіння та різною тривалістю: контрольний – 13 хв., 1 дослідний зразок – 15 хв., 2 зразок – 20 хв., 3 зразок – 22 хв., 4 зразок – 21 хв. Тривалість приготування залежить від рецептури тіста, а також від товщини тістової оболонки. Було проаналізовано вагу, довжину та ширину напівфабрикатів після теплової обробки (табл. 7)

Таблиця 7

Фізичні показники готових продуктів

Показник	Дослід				
	контроль	1	2	3	4
Вага готового продукту, г	43,3	34,6	48,6	53	64,2
Ширина, см	6,3	6,6	6,4	7,25	7,3
Довжина, см	6,65	6,56	7,2	9	8,95

Дослідні зразки демонструють суттєві відмінності за масою та параметрами, що пов'язано з особливостями рецептури, структурою тіста та здатністю виробів утримувати форму після теплової обробки. Контрольний зразок має найнижчу масу серед більшості досліджуваних варіантів (43,3 г), тоді як максимальний показник зафіксовано у зразка 4 (64,2 г), що свідчить про його найбільшу вологоутримувальну здатність, об'ємність та стабільність конструкції. Зразки 2 і 3 також перевищують контроль за масою, що може вказувати на кращу структурованість тіста та оптимальне співвідношення

начинки й оболонки.

За шириною та довжиною чітко простежується тенденція до збільшення розмірів у дослідних зразків порівняно з контролем. Контроль має ширину 6,3 см і довжину 6,65 см, тоді як зразок 3 демонструє найбільші показники – ширину 7,25 см і довжину 9,0 см. Це свідчить про високу формостійкість після формування та заморожування, а також про добру пластичність тіста під час обробки. Зразок 4, хоча й має найбільшу масу, за довжиною дещо нижчий від зразка 3, однак перевищує інші варіанти, що підкреслює його стабільність і рівномірність структури.

Найкращі фізичні характеристики продемонстрував дослідний зразок 3, оскільки він поєднує оптимальну масу, найбільшу довжину і значну ширину, що свідчить про високий рівень формостійкості та технологічної досконалості. Зразок 4 також показав високі результати, проте його значне збільшення маси може бути пов'язане з надлишковим водопоглинанням або зміною щільності тіста. Зразок 3 можна вважати найбільш збалансованим за сукупністю фізичних показників.

Порівняння фізичних показників заморожених напівфабрикатів та готових продуктів після термічної обробки показує, що зміна рецептури тіста суттєво впливає як на початкові параметри виробів, так і на їхню поведінку під час варіння. Контрольний зразок стабільно демонструє нижчі вагові та геометричні характеристики, що свідчить про його меншу формостійкість і водопоглинання. Дослідні зразки, особливо №3 і №4, мають вищі значення маси, довжини та ширини як у замороженому, так і в готовому вигляді, що вказує на їхню кращу структурну стабільність, щільнішу тістову оболонку та здатність зберігати форму після варіння.

Зразок 3 демонструє найбільш збалансоване поєднання параметрів: помірну масу, значне збільшення довжини й ширини, а також стабільність структури в обох станах. Зразок 4 має найвищу масу та розміри, проте ці показники можуть бути пов'язані з інтенсивним водопоглинанням. Загалом дослідні рецептури забезпечили кращі фізичні властивості, ніж контроль, а

найбільш оптимальним за сукупністю характеристик можна визначити дослідний зразок 3.

Для комплексного оцінювання якості дослідних та контрольних зразків равіолі було проведено візуальний аналіз їхнього зовнішнього вигляду після термічної обробки та стабілізації структури. На рисунку 4 представлено контрольний і дослідні зразки.



Рис. 4. Готові равіолі

Зовнішній вигляд дослідних зразків равіолі суттєво відрізняється залежно від рецептури тіста. Контрольний зразок равіолей має менш виражену форму та демонструє помірну деформацію по краях. На відміну від нього, дослідні зразки (1-4) равіолей характеризуються кращою формостійкістю: краї рівніші, структура тіста більш щільна, а сама форма після варіння зберігається краще.

Особливо вирізняється зразок 3, який на фото демонструє найбільш чіткий контур, рівномірну товщину тістової оболонки та стабільний вигляд начинки на зрізі.

Зразок 4 виглядає масивнішим та має найбільший об'єм, однак на зображенні його краї виглядають трохи менш структурованими, ніж у зразка 3, що свідчить про інтенсивніше набухання або підвищене водопоглинання тіста.

Наступним етапом дослідження стала органолептична оцінка готових виробів, яка дає змогу визначити смакові, ароматичні та текстурні особливості кожного зразка (табл. 8).

Дослідні зразки равіолей 1-4 демонструють суттєво кращі органолептичні властивості порівняно з контрольним. Найоптимальніші

показники має дослідний зразок 3, який вирізняється чіткою формою, однорідним кольором, рівним розподілом начинки та відмінною формостійкістю після варіння. Дослідний зразок равіолей №4 також показує високі результати, проте має більш пухку структуру тістової оболонки. Контрольний зразок равіолі характеризується найменш вираженими органолептичними перевагами.

Таблиця 8

Органолептична оцінка якості готової продукції

Показник	Дослід				
	контроль	1	2	3	4
Зовнішній вигляд	помірна форма, деформація країв, нерівна товщина тіста	гарна форма, рівні краї	виразна форма, рівна поверхня	чітка форма, рівномірна довжина і ширина	правильна форма, але краї масивніші
Стан тістової оболонки	менш щільна, місцями розходиться	щільніша, стабільна	щільна, рівномірна	дуже щільна, стабільна, без деформацій	пухка, з тенденцією до набухання
Розподіл начинки на зрізі	нерівномірний, частково зміщений	помірно рівномірний	рівномірний, чіткий	рівномірний, акуратний	рівномірний, без порожнин
Колір тістової оболонки	тьмянний, неоднорідний	однорідний	стабільний, рівномірний	однорідний, привабливий	однорідний, світлий
Консистенція після варіння	нерівномірна, розм'якшена	щільніша	стабільна, еластична	еластичніша, добре тримає форму	еластична, м'яка
Запах	слабовиражений, типовий для вареного тіста	приємний, інтенсивний	насичений, гармонійний аромат тіста та начинки	приємний: гармонійний, виразний, без сторонніх запахів	інтенсивний

Смак	мало виразний, начинка відчутно слабше	помірно виражений, збалансований	насичений, чіткіший смак начинки	гармонійний	виразний
------	--	--	---	-------------	----------

Наступним етапом дослідження стало бальне оцінювання готової продукції, яке дозволяє формалізувати результати аналізу, надати числове вираження органолептичним показникам та забезпечити більш точне порівняння дослідних і контрольного зразків (рис. 5).

— Зовнішній вигляд — Запах — Консистенція — Смак



Рис. 5. Бальна оцінка готової продукції

За даними діаграми видно, що 4-й і 3-й дослідні зразки отримали однакову кількість балів, демонструючи найкращі показники серед усіх оцінених варіантів. Це свідчить про їхню підвищену загальну якість та відповідність основним органолептичним критеріям. Дослідні зразки 1 і 2 мають дещо нижчі оцінки, але все ж перевершують контрольний варіант за окремими параметрами. Контрольний зразок займає середню позицію, поступаючись удосконаленим рецептурам. Діаграма підтверджує ефективність модифікацій рецептури, а зразки 3 і 4 демонструють найбільш

збалансовані показники якості.

3.2. Розрахунки рецептур готової продукції, харчової та біологічної цінності

З метою обґрунтованого порівняння технологічних властивостей дослідних зразків тіста було розроблено п'ять рецептур із різним співвідношенням борошняних компонентів. За основу прийнято 150 г борошняної суміші, що відповідає 100%, і дозволяє здійснювати точний перерахунок кожного компонента. До складу рецептур також включено сіль, яйце та воду, необхідні для досягнення потрібної консистенції та еластичності тіста.

Особлива увага приділялася кількості води, оскільки її всмоктувальна здатність суттєво змінюється залежно від виду борошна: пшеничне забезпечує природну клейковинну структуру, рисове та кукурудзяне підвищують крихкість, а безглютенова суміш потребує більшої кількості вологи для покращення пластичності. Узагальнені рецептури наведені в таблиці 9.

Таблиця 9

Рецептури для різних видів тіста

Компонент	Дослід				
	контроль	1	2	3	4
Пшеничне борошно, г	150	75	120	30	-
Кукурудзяне борошно, г	-	37,5	15	60	-
Рисове борошно, г	-	37,5	15	60	-
Безглютенова суміш Dr. Schär, г	-	-	-	-	150
Сіль, г	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Яйце, г	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5
Вода, г	-	20	-	20	29

Аналіз рецептурного складу дослідних зразків свідчить про суттєві

відмінності у структурі тістової суміші, зумовлені різним співвідношенням видів борошна та неоднаковою потребою у введенні води. Контрольний зразок, що містить 100% пшеничного борошна, а також 2 зразок із переважанням пшеничної частки (80%) не потребували додавання води, оскільки їх природна вологість та клейковинний комплекс були достатніми для формування базової тістової структури.

Натомість у 1, 3 та 4 зразках вода була введена додатково, що пов'язано зі збільшенням частки рисового та кукурудзяного борошна або використанням повністю безглютенової суміші. Ці види борошна мають іншу вологоутримувальну здатність та не забезпечують формування клейковини, тому потребують компенсаційного зволоження для досягнення робочої консистенції тіста.

Наведені рецептури демонструють закономірність: чим менша частка пшеничного борошна у суміші, тим більшою є потреба в корекції вологості.

Для кращої оцінки харчової цінності готових равіолі було проведено аналіз основних нутрієнтів для кожного варіанта рецептури тіста. Оскільки зразки відрізняються співвідношенням пшеничного, кукурудзяного, рисового та безглютенового борошна, їхній хімічний склад також зазнає відповідних змін, що впливає на вміст білків, жирів, вуглеводів та енергетичну цінність (табл. 10)

Таблиця 10

**Харчова та енергетична цінність готових равіолі
різних рецептур на 100 г продукту**

Показник	Дослід				
	контроль	1	2	3	4
Енергетична цінність, ккал	238	220	232	210	198
Білки, г	15,6	14,2	15,1	13,0	11,8
Жири, г	9,4	8,1	9,0	7,5	6,7
Вуглеводи, г	33,2	30,5	31,8	36,4	38,7

Харчова цінність готових равіолі залежить від виду борошна, що використовується для приготування тістової оболонки. Найвищу енергетичну та білкову цінність демонструє контрольний зразок, у складі якого 100% пшеничного борошна з високим вмістом білка та помірним рівнем вуглеводів. Подібні показники має і 2 зразок, де домінує пшенична фракція (80%).

У 1 та 3 зразках, де частка пшеничного борошна знижена за рахунок введення кукурудзяного та рисового, спостерігається зменшення вмісту білків і енергетичної цінності, тоді як кількість харчових волокон зростає. Найнижчі показники білків і калорійності характерні для 4 зразка, виготовленого з безглютенової суміші, проте цей варіант має найбільший уміст харчових волокон, що позитивно позначається на травленні та глікемічній відповіді.

Різні рецептури тіста дозволяють варіювати харчову цінність готового продукту відповідно до потреб споживачів: від більш поживних класичних варіантів до дієтичних або безглютенових аналогів. Це підкреслює перспективність використання комбінованих і функціональних видів борошна у виробництві заморожених напівфабрикатів.

Біологічна цінність готових равіолі визначається насамперед якістю білкового складу м'ясної начинки та поживним потенціалом тістової оболонки, яка може містити пшеничне, комбіноване або безглютенове борошно. Вміст незамінних амінокислот, ступінь засвоюваності білка, а також кількість мінералів та вітамінів формують загальну біологічну повноцінність продукту. Узагальнені показники наведено в таблиці 11.

Таблиця 11

Біологічна цінність готових равіолі

Показник	Дослід				
	контроль	1	2	3	4
Білкова повноцінність	висока	висока	висока	середня	середня
Засвоюваність білка, %	92-95	90-93	91-94	88-91	85-90
Амінокислотний	збалансо	збалансо	збалансо	менш	збалансо

баланс	ваний	ваний	ваний	збалансований	ваний
Мінеральна цінність (Fe, Zn, P)	висока	висока	висока	середня	середня
Вітаміни групи В, % добової потреби	7	8	7	9	11

Найвищу біологічну цінність демонструють контрольний та 2 зразок, у яких частка пшеничного борошна є найбільшою, що забезпечує оптимальний амінокислотний склад та високу засвоюваність білків. У 1 зразку біологічна цінність дещо нижча, але залишається високою завдяки поєднанню тваринних та рослинних білків. Зразки 3 та 4 мають нижчі показники, оскільки містять меншу кількість пшеничного борошна або повністю його позбавлені. Проте вони характеризуються підвищеним вмістом харчових волокон, що позитивно впливає на функціональність продукту, хоча й дещо знижує загальну засвоюваність нутрієнтів. Кожен варіант має власні переваги, а вибір оптимальної рецептури залежить від потреб споживача.

3.3 Технологічні схеми виробництва равіолі

У сучасних умовах виробництво напівфабрикатів у тістовій оболонці, зокрема равіолі, розглядається як перспективний напрям харчової промисловості, що поєднує зручність використання, можливість швидкого приготування та широкий простір для рецептурних рішень. Зростання попиту на цю продукцію пояснюється зміною харчових звичок, прагненням до економії часу та потребою у збалансованому харчуванні при мінімальних витратах. Такі тенденції зумовлюють необхідність налагодження раціонального, структурованого та технологічно обґрунтованого виробництва, що базується на чіткій послідовності операцій і оптимальному

використанні ресурсів.

Завдяки такій технологічній організації процесу, що відображено на рисунку 6, виробництво равіолі може бути високоефективним.

Кожен технологічний етап виконує важливу функцію у формуванні органолептичних, споживчих та технологічних характеристик напівфабрикату. Рациональна організація виробництва забезпечує ефективне використання ресурсів, можливість механізації та автоматизації процесів, а також створює умови для подальшої модернізації технології та розширення асортименту.

Загалом, структура процесу відповідає вимогам сучасного виробництва та може бути успішно адаптована під різні масштаби роботи підприємства.

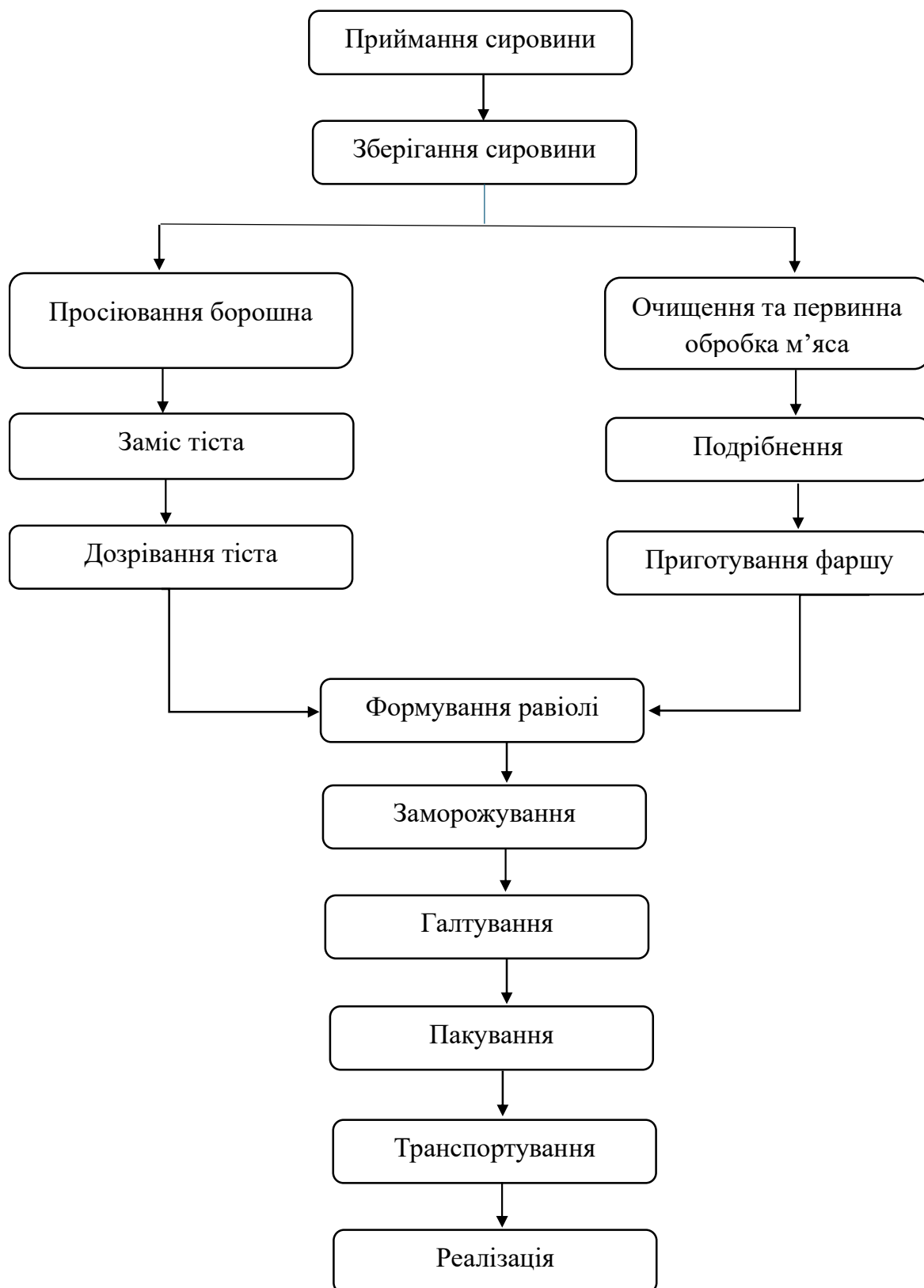


Рис. 6. Технологічна схема виробництва равіолі

3.4 Опис технології виробництва продукції

Технологічний процес виробництва равіолі охоплює послідовні етапи, однак особливістю даного виробництва є використання трьох різних видів тіста: пшеничного, комбінованого (пшеничне, рисове, кукурудзяне у визначеному процентному співвідношенні) та безглютенового. Саме тому окремі стадії процесу відрізняються за технологічними параметрами, тривалістю та вимогами до контролю якості.

Спочатку відбувається приймання та зберігання сировини, де кожна партія перевіряється за органолептичними показниками та супровідними документами. Сировина розміщується в окремих зонах: м'ясна продукція зберігається при $0...+4$ °C, пшеничне та комбіноване борошно – у сухих вентильованих камерах, а безглютенова суміш повинна зберігатися ізольовано, щоб уникнути перехресної контамінації. Далі здійснюється очищення та первинна обробка м'яса, його подрібнення на м'ясорубках або кутерах та приготування фаршу.

Особливої уваги потребує стадія просіювання борошна, оскільки проводиться на трьох роздільних лініях. Для пшеничного тіста використовується традиційне борошно вищого ґатунку. Для комбінованого тіста здійснюється окреме просіювання пшеничного, рисового та кукурудзяного борошна з подальшим їх змішуванням у необхідному процентному складі. Безглютенове борошно обробляється в окремому цеху із застосуванням пиловловлювачів та контролю вологості, що повністю виключає контакт із пшеничним борошном.

Заміс тіста має певні відмінності. Пшеничне тісто виготовляється за класичною рецептурою та має найкращу еластичність завдяки природному утворенню глютенної сітки. Комбіноване тісто (рисово-кукурудзяно-пшеничне) вимагає використання яєчного білка або модифікованих крохмалів для покращення структури. Безглютенове тісто потребує найдовшого замішування та точного контролю вологості: за відсутності глютену маса може розшаровуватися. Після цього відбувається дозрівання тіста – у пшеничного триває 15-30 хвилин, у комбінованого до 40 хвилин, а у

безглютенового – до 50 хвилин при температурі не вище 18 °С, щоб уникнути перезволоження.

На етапі формування равіолі тісто розкатується у стрічку товщиною 0,8-1,2 мм, а фарш подається дозатором. Використовуються прес-форми або ротаційні формувачі. Продуктивність лінії залежить від типу тіста: пшеничне дозволяє отримати 35-45 шт/хв, комбіноване – 25-30 шт/хв, а безглютенове – лише 18-22 шт/хв, оскільки потребує повільнішого режиму та додаткового контролю. Після формування здійснюється галтування, яке забезпечує усунення надлишків борошна та надання рівномірної форми. Саме на безглютеновому зразку рекомендовано використовувати рисове борошно на поверхні, щоб запобігти злипанню.

Далі відбувається заморожування у шоківій камері при температурі -35...-40 °С до досягнення -18 °С у центрі кожного виробу. Безглютеновий продукт має нижчу структурну стійкість, тому форму необхідно фіксувати швидко. Після цього продукція переходить до пакування.

Завершальним етапом є реалізація та транспортування, яке відбувається при стабільній температурі -18 °С. Логістичні вимоги особливо критичні щодо безглютенової продукції, адже її структура більш чутлива до температурних перепадів.

Розглянуто ручний спосіб виробництва, але на підприємстві більш доцільно використовувати машинне ліплення напівфабрикатів із тіста. На рисунку 7 наведено апаратурно-технологічну схему виробництва виробів із тіста. Представлено регламентовану послідовність всіх технологічних процесів.

Процес виготовлення равіолі включає такі етапи: на першому етапі технологічні візки (1) використовуються для транспортування інгредієнтів до відповідних машин. Тут завантажуються компоненти начинки і компоненти тіста. Потім гідравлічний підйомник (2) піднімає інгредієнти до рівня фаршмішалки для подальшого оброблення. У фаршмішалці (3) змішуються компоненти начинки до однорідної маси. Далі фаршевий насос (4) перекачує

готову начинку через фаршепровід до пельменного автомата. Фаршепровід (5) подає начинку до пельменного автомата.

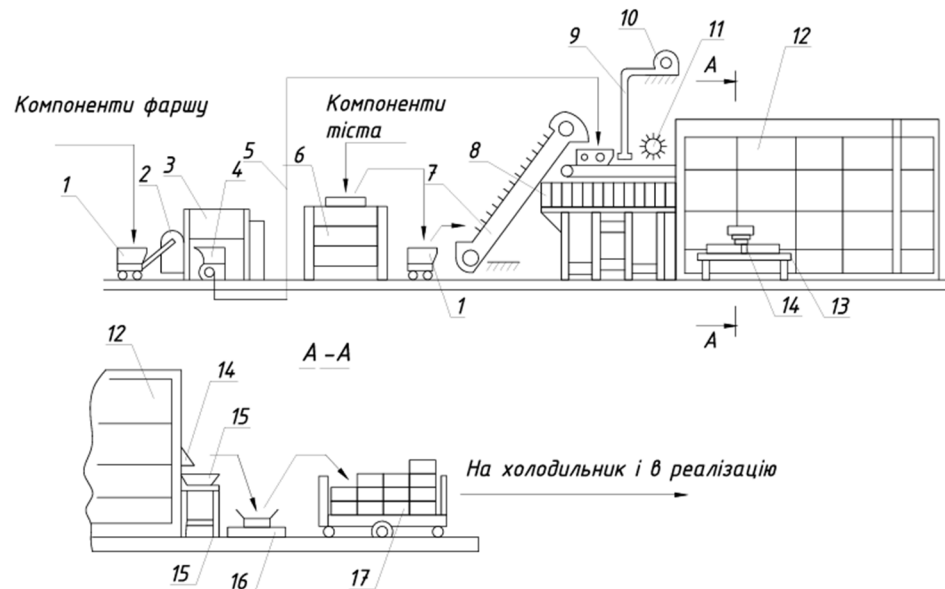


Рис. 7. Апаратурно-технологічна схема виробництва равіолі

1 – візки для транспортування ; 2 – гідравлічний підіймач ; 3 – фаршемішалка ; 4 – фаршовий насос ; 5 – фаршепровід ; 6 – тістомісильна машина; 7 – конвеєр для завантаження тіста ; 8 – апарат ; 9 – пристрій для обдування тістофаршевого джгута ; 10 – вентилятор ; 11 – барабан для штампування равіолі ; 12 – швидкоморозильний апарат ; 13 – приймальний стіл ; 14 – вікно для вивантаження заморожених равіолі ; 15 – поліетиленові тазики для збирання заморожених равіолі ; 16 – крафтмішок або гофрований короб з равіолі ; 17 – візок для транспортування равіолі в холодильник

Паралельно тістомісильна машина (6) готує тісто, яке потім конвеєр завантаження тіста (7) подає до пельменного автомата. У пельменному автоматі (8) відбувається формування равіолі , де тісто наповнюється начинкою Пристрій для обдуву фаршетістового джгута (9) обдуває тісто, щоб воно не липло до обладнання, у цьому допомагає вентилятор (10). Барабан штампування равіолі (11) формує їх, об'єднуючи тісто та начинку в готовий продукт.

Після формування равіолі потрапляють до апарата (12) для швидкої заморозки, що зберігає їх смакові властивості та форму. Через вікно

вивантаження заморожених напівфабрикатів (13) заморожені равіолі вивантажуються для подальшого пакування. Ємності для приймання (14) збирають заморожені равіолі, які потім перевіряються та сортуються на приймальному столі (15). Равіолі упаковуються в тару для продукту (16) для зберігання та транспортування. Упаковані равіолі завантажуються на візок (17) для транспортування на склад або до місця відправлення.

Кожен етап виробничої лінії забезпечує послідовне та ефективне виготовлення напівфабрикатів.

3.5. Вимоги до якості сировини та готової продукції

У процесі виробництва напівфабрикатів у тістовій оболонці, зокрема равіолі з м'ясною начинкою, першочергове значення має належне нормативно-технічне забезпечення. Саме стандарти визначають вимоги до сировини, технологічних параметрів, органолептичних та фізико-хімічних показників, а також гарантують безпечність готового продукту. Застосування актуальних ДСТУ, технічних умов є необхідною складовою впровадження системи НАССР та організації ефективного технологічного контролю виробництва напівфабрикатів.

Основні нормативні документи, що застосовуються у виробництві равіолі, систематизовано у таблиці 12, де наведено стандарти на тісто, начинку, воду та сіль. Зокрема, ДСТУ 6028:2008 [13] визначає загальні вимоги до напівфабрикатів з м'ясом у тістовій оболонці, тоді як ГСТУ 46.004-99 [6] та ДСТУ 2900:2006 [9] визначають якість пшеничного борошна та сумішей для тіста. ДСТУ 4437:2005 [12] використовується для оцінювання м'ясної начинки, а ДСТУ 7525:2014 [14] та ДСТУ 3583:2020 [11] встановлюють стандарти для води та кухонної солі – ключових компонентів рецептури напівфабрикатів із тіста.

Таблиця 12

Основні нормативні документи для виробництва равіолі

Нормативний документ	Характеристика
ДСТУ 6028:2008 «Напівфабрикати з м'ясом у тістовій оболонці»	вимоги до рецептури, складу, сировини, якості, безпеки, маркування, пакування та методів контролю для заморожених напівфабрикатів
ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»	показники якості пшеничного борошна (зольність, вологість, крупність помелу, вміст білка), яке використовується як основна сировина для приготування тіста
ДСТУ 2900:2006 «Концентрати харчові»	вимоги до сухих сумішей і концентратів для тіста, у тому числі безглютенових, а також для композитних та функціональних рецептів
ДСТУ 4437:2005 «Напівфабрикати м'ясні та м'ясо-рослинні січені. Технічні умови»	вимоги до органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників, а також вимоги до безпеки та маркування січених м'ясних напівфабрикатів (фаршів), які використовують як начинку
ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»	органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні вимоги до води, яка використовується у виробництві харчових продуктів
ДСТУ 3583:2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»	показники чистоти солі, допустимі домішки, вміст NaCl, а також вимоги до маркування та пакування. Забезпечує стабільність рецептури і безпечність продукту

Для оцінювання споживчої якості готового продукту проводять органолептичний аналіз, що дає можливість охарактеризувати зовнішній вигляд, смак, запах, консистенцію та структурну цілісність виробу на розрізі. Органолептичні критерії наведено у таблиці 13, яку використовують як основу

для дегустаційної карти або експертної оцінки. Важливо, щоб тісто було еластичним і не розварювалося, а начинка – рівномірно розподіленою та без сторонніх присмаків.

Таблиця.13

Органолептичні показники

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	тісто ціле, без розривів, форма правильна.
Колір	однорідний, властивий використаному борошну.
Запах	приємний м'ясний, без сторонніх запахів.
Смак	гармонійний, без гіркоти та кислоти.
Консистенція	еластичне тісто, соковита начинка.
Вид на розрізі	начинка рівномірна, без пустот.

Фізико-хімічні показники є основою лабораторного контролю якості м'ясної начинки та тіста. До найбільш важливих параметрів належать масова частка вологи, білка, жиру, солі, кислотність і активна кислотність (рН). Дані, що підлягають контролю згідно з вимогами ДСТУ 6028:2008 та ДСТУ 4437:2005, узагальнено у таблиці 14, де також наведено критичну температуру готовності – не менше 72 °С, що відповідає вимогам НАССР.

Аналіз органолептичних і фізико-хімічних показників дозволяє оптимізувати рецептуру дослідних зразків, враховуючи функціональну дію кожного компоненту. Пшеничне, кукурудзяне, рисове та безглютенове борошно мають різні структуроутворюючі властивості, що впливає на консистенцію тіста та його здатність утримувати начинку. Тому, правильний підбір сировини відповідно до чинних стандартів є необхідною умовою для досягнення стабільної якості та високої споживчої привабливості готового продукту.

Таблиця 14

Фізико-хімічні показники

Показник	Норма
Масова частка води, %	$\leq 60-65$ (для начинки ≤ 70)
Масова частка білка, %	12-16
Масова частка жиру, %	≤ 15 (пісні зразки 5-8)
Масова частка солі, %	1,0-1,5
pH	6,0-6,5
Кислотність, °T	18-25
Температура готовності, °C	≥ 72

Для мікробіологічної безпечності та стабільної якості равіолі встановлюються допустимі межі мікробного забруднення відповідно до вимог ДСТУ. У таблиці 15 наведено основні мікробіологічні показники, контроль яких є обов'язковим на всіх етапах виробництва та зберігання продукту.

Таблиця 15

Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФAM) КУО в 1 г продукту	$1 \cdot 10^7$
Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), у 1,0 г продукту	не дозволено
<i>L. Monocytogenes</i>	не дозволено
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i>	не дозволено

Найважливішим показником є кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФAM). Цей показник характеризує загальне мікробне обсіменіння продукту та свідчить про дотримання санітарно-гігієнічних норм на всіх етапах технологічного процесу. Значення МАФAM у равіолі не повинно перевищувати $1 \cdot 10^7$ КУО/г,

що гарантує мікробіологічну стабільність продукту при зберіганні.

Особливу увагу приділяють наявності бактерій групи кишкових паличок (БГКП), *L. monocytogenes* та патогенних мікроорганізмів роду *Salmonella*. Їх присутність у продукті є недопустимою, оскільки вони становлять потенційну загрозу для здоров'я споживача. Виявлення таких мікроорганізмів свідчить про порушення санітарних умов або контамінацію сировини.

Систематизація нормативних документів, проведення органолептичного, мікробіологічного та фізико-хімічного аналізу дозволяють комплексно оцінити якість та безпечність равіолі. Поєднання вимог ДСТУ з технологічними показниками створює основу для оптимізації рецептури та впровадження сучасних підходів до виготовлення напівфабрикатів у тістовій оболонці.

3.6. Управління якістю та безпечністю на виробництві

3.6.1. Аналіз небезпечних факторів

Аналіз небезпечних факторів на підприємстві ФОП «Берестова О.В.» є одним із ключових етапів формування системи управління безпечністю харчових продуктів та базується на збиранні, узагальненні та оцінці інформації щодо умов, які можуть сприяти появі або накопиченню небезпек у процесі виробництва заморожених напівфабрикатів. На цьому етапі необхідно визначити такі чинники, які за відсутності ефективного контролю становлять реальну загрозу здоров'ю споживачів і можуть стати причиною харчових отруєнь, мікробіологічного псування продукту або виникнення інших небажаних наслідків.

Відповідно до загальноприйнятої методики НАССР аналіз небезпек виконується у дві стадії. Спершу формується повний перелік потенційних небезпечних факторів, до яких належать фізичні, хімічні та біологічні небезпеки, що можуть проявлятися на різних етапах виробничого процесу. Під

час цього розглядаються властивості продукту, рецептурні складові, умови постачання та зберігання сировини, технологічні операції, взаємодія інгредієнтів між собою, а також особливості виробничого середовища, роботи обладнання та участі персоналу. На підприємстві використовуються різні види борошна, м'ясна сировина, спеції та допоміжні матеріали, кожен з яких можуть містити притаманні їм небезпеки. Наприклад, м'ясні інгредієнти є потенційним джерелом патогенної мікрофлори, тоді як зернові можуть містити залишки пестицидів чи мікотоксинів. Окреме значення мають внутрішні параметри харчового продукту – рівень рН, активність води, вміст солі та природних інгібіторів, адже саме вони визначають можливість росту патогенних мікроорганізмів у процесі зберігання та під час виробництва.

До переліку потенційних небезпек входять також ризики, пов'язані з мікробіологічною стабільністю продукту, адже напівфабрикати з м'ясною начинкою є групою підвищеного ризику. Враховується можливість контамінації таких мікроорганізмів, як *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*, а також психротрофних бактерій, здатних розвиватися при низьких температурах. Аналіз проводиться з урахуванням того, що технологічні операції – подрібнення м'яса, змішування, формування та попереднє заморожування – можуть створювати додаткові умови для поширення мікрофлори, якщо вони виконуються з порушенням санітарних норм або температурних режимів. Значну увагу приділяють стану виробничих приміщень, адже недоліки у вентиляції, освітленні, вологості чи організації поточності руху сировини можуть створити сприятливі умови для перехресного забруднення. Обладнання потребує ретельного контролю: залишки продукту на робочих поверхнях, недостатня мийка інвентарю або потрапляння частинок металу чи мастильних матеріалів становлять фізичні та хімічні ризики, що можуть бути перенесені у готовий виріб.

Людський фактор також розглядається як окреме джерело небезпек, оскільки порушення правил особистої гігієни, неправильне миття рук, недотримання санітарних вимог під час роботи з продуктами, перехід між

зонами з різним рівнем чистоти без зміни спецодягу або залучення працівників із ознаками захворювання можуть призвести до мікробіологічного обсіменіння напівфабрикатів. Подібні ризики виникають і при неправильному виконанні технологічних операцій, що може спричинити як мікробні, так і фізичні небезпеки. Аналіз охоплює й пакувальні матеріали, оскільки неналежної якості упаковка може бути джерелом хімічних забруднень або механічних частинок, а також сприяти порушенню герметичності та подальшій контамінації продукту.

Важливим аспектом є оцінка умов зберігання та реалізації, оскільки напівфабрикати у тістовій оболонці мають зберігатися при температурі не вище -18°C . Порушення цього режиму, повторне заморожування або транспортування у ланцюгу безперервного холоду може спричинити активізацію мікрофлори та псування продукту. Крім того, розглядається кінцевий етап – споживання продукту, адже споживачі можуть не завжди правильно виконувати термічну обробку, що становить додатковий ризик, особливо коли напівфабрикат недоварюється або розморожується при кімнатній температурі.

На другій стадії аналізу здійснюється відбір значущих небезпечних чинників із загального переліку потенційних ризиків. Для цього оцінюються вірогідність їх виникнення та можливі наслідки для здоров'я споживачів. Значущими визначають ті небезпеки, що з найбільшою ймовірністю можуть реалізуватися у виробничих умовах і спричинити недопустимий рівень ризику. У виробничих умовах ФОП «Берестова О.В.» до таких небезпек зазвичай належать мікробіологічні ризики, пов'язані з м'ясною сировиною, перехресне забруднення під час формування виробів, порушення температурного режиму зберігання, можливість потрапляння сторонніх домішок, недостатня санітарна обробка обладнання та порушення правил гігієни персоналом. Саме ці чинники вимагають посиленого контролю та ретельного моніторингу, оскільки вони мають найбільший вплив на безпечність продукції.

Аналіз небезпечних факторів дозволяє системно оцінити всі можливі джерела ризиків, визначити найбільш критичні небезпеки та створити основу для розроблення ефективних контрольних заходів у межах системи НАССР. Комплексний підхід до ідентифікації ризиків дає змогу підвищити рівень безпечності продукції, забезпечити її відповідність нормативним вимогам і гарантувати захист здоров'я споживачів на всіх етапах виробництва та обігу.

3.6.2 Блок-схема виробництва равіолі

Згідно з технологічною схемою виробництва равіолі, особливу увагу приділяють тим етапам, які мають найбільший вплив на безпечність та якість кінцевого продукту (рис.8). Це насамперед зберігання сировини, подрібнення м'яса, просіювання борошна та транспортування готової продукції, які визначено як потенційно критичні контрольні точки.

На етапі зберігання сировини (ККТ1) формуються початкові умови для подальшого виробництва. Сировина повинна зберігатися при відповідному температурному режимі, у закритій упаковці та в умовах, що виключають перехресне забруднення. Будь-які відхилення на цьому етапі можуть негативно вплинути на безпечність продукції та призвести до втрати органолептичних властивостей.

Подрібнення м'яса (ККТ2) є одним з ключових етапів, що безпосередньо впливає на структуру начинки та її подальшу поведінку в процесі теплової обробки. Важливо контролювати не лише ступінь подрібнення, а й температуру фаршу та стан обладнання. Перегрівання фаршу або недостатня санітарна обробка подрібнювальних машин можуть стати причиною мікробіологічного забруднення чи погіршення текстури готового виробу.

Просіювання борошна (ККТ3) передуює замішуванню тіста та виконує кілька важливих функцій: очищення від сторонніх часток, покращення аерації та забезпечення рівномірної структури майбутнього тіста. Цей етап позитивно впливає на якість тістової оболонки, її пластичність та формоутримувальну

здатність. Невідповідне просіювання або порушення якості борошна можуть викликати дефекти тіста, які проявлятимуться вже під час формування равіолі.

Транспортування продукції (ККТ4) є завершальною ланкою, від якої залежить збереження товарного вигляду та придатність напівфабрикатів до реалізації. На цьому етапі важливими параметрами є герметичність пакування, стабільність температурного режиму та контроль часу доставки. Навіть правильно виготовлений продукт може втратити якість, якщо не дотримано умов зберігання та транспортування.

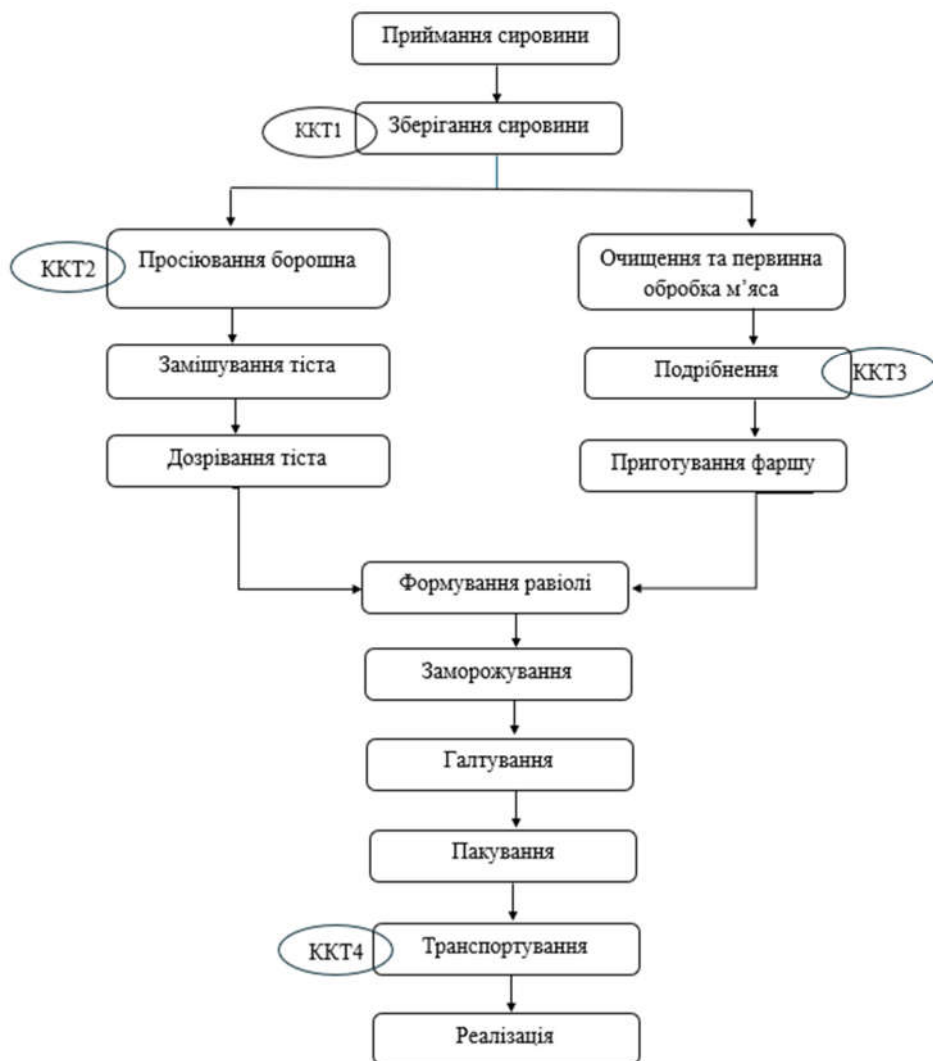


Рис. 8. Технологічна блок-схема виробництва равіолі з визначення контрольних критичних точок

Впровадження ККТ у технологічний процес виробництва равіолі дозволяє своєчасно виявляти критичні місця, знижувати ризики та

забезпечувати стабільність якості продукції. Системне дотримання заходів контролю згідно з етапами виробництва забезпечує належний рівень безпеки, придатний для промислового виробництва та потенційного експорту.

3.6.3. Карта аналізу небезпечних факторів при виробництві продукції

У процесі впровадження системи НАССР на виробництві равіолі важливим етапом є ідентифікація, оцінювання та документування небезпечних факторів, що можуть виникати на різних стадіях технологічного процесу. Карта аналізу небезпечних факторів (табл.16) дозволяє систематизувати інформацію про потенційні біологічні, хімічні та фізичні ризики, визначити причини їх появи та встановити необхідні заходи управління для запобігання негативним наслідкам. Аналіз небезпек є ключовою складовою підготовчого етапу системи НАССР, адже саме на цьому етапі формується перелік критичних контрольних точок та визначаються гранично допустимі рівні, що мають бути проконтрольовані.

Під час аналізу технологічного процесу виробництва равіолі було встановлено, що найбільший рівень потенційної небезпеки характерний для таких етапів, як приймання сировини, подрібнення м'яса, формування виробів та заморожування готової продукції. Саме ці стадії стали критичними контрольними точками (ККТ), оскільки відхилення у режимах температури, санітарної обробки обладнання чи контролю сторонніх домішок можуть призвести до мікробіологічних ризиків, фізичного забруднення або порушення якості напівфабрикатів. Особливу увагу зосереджено на етапі формування равіолі, оскільки саме тут відбувається безпосередній контакт тіста та начинки, що створює умови для можливого перехресного забруднення, включно з ризиком потрапляння алергенів під час виготовлення безглютенової продукції.

Карта аналізу небезпечних факторів

Етап виробництва	Небезпечні фактори	Причини виникнення	Вагомість фактора	Заходи управління
Приймання сировини	біологічні, хімічні, фізичні ризики	порушення умов транспортування	висока	вхідний контроль, перевірка документів
Зберігання сировини	мікробіологічне псування, сторонні запахи	відхилення температури	висока	контроль t,
Просіювання борошна	фізичні домішки	недостатнє очищення борошна	середня	просіювання, магнітні пастки
Замішування тіста	біологічні, хімічні, фізичні ризики	низька гігієна, зношення обладнання	середня	санітарна обробка, інструктаж
Обробка та подрібнення м'яса	патогени, кістки, металеві частки	зношення ножів, недогляд	висока	контроль стану обладнання
Формування равіолі	перехресне забруднення, сторонні предмети	недотримання гігієни, спільне обладнання	висока	санітарні перерви, розділення потоків
Заморожування	недостатнє проморожування	перевантаження морозилки	висока	контроль t у товщі продукту
Пакування	вторинне забруднення	пошкодження упаковки	середня	санітарна обробка, контроль матеріалів
Транспортування	розморожування	порушення холодового ланцюга	середня-висока	рефрижератор, контроль t

Біологічні небезпеки є найбільш поширеними і охоплюють мікробіологічне забруднення, розвиток патогенної флори або псування сировини внаслідок порушення температурних умов. Їх актуальність зростає під час роботи з м'ясною сировиною та фаршем. Хімічні ризики можуть бути пов'язані з потраплянням залишків мийних засобів, пестицидів, важких металів або заборонених харчових добавок, тоді як фізичні небезпеки включають сторонні предмети, металеві частинки, уламки кісток тощо. Виявлення подібних ризиків потребує впровадження комплексних заходів управління – від вхідного контролю та маркування партій до регулярної санітарної обробки обладнання і моніторингу критичних режимів.

Карта небезпечних факторів також дає можливість обґрунтувати важливість кожного ризику та встановити заходи управління, які слід реалізовувати у формі програм – передумов або критичних контрольних точок.

Такий підхід забезпечує системність та прозорість контролю безпечності харчової продукції на кожному етапі виробничого процесу. Усі потенційні

небезпеки оцінювалися за ймовірністю виникнення, тяжкістю можливих наслідків та можливістю їх контролювання. Результатом цього аналізу є чітко сформована система моніторингу, що дозволяє знизити ризики до прийняттого рівня та гарантувати високу якість і безпечність готових равіолі.

Аналіз небезпечних факторів є фундаментом для формування ефективної системи НАССР, яка забезпечує управління небезпеками на всіх етапах виробництва. Застосування карти небезпек у виробничій практиці гарантує дотримання санітарно – гігієнічних вимог, стабільність технологічних процесів та відповідність готової продукції нормативним документам щодо безпечності харчових напівфабрикатів.

3.7. Економічна частина

Виробництво заморожених напівфабрикатів, зокрема равіолі, є одним із найбільш перспективних напрямів харчової промисловості України. Попит на продукцію стабільно зростає завдяки підвищенню рівня зайнятості населення, популярності швидкого приготування страв, а також розширенню ринку безглютенових і функціональних продуктів. Підприємства, що працюють у даному сегменті, повинні адаптувати рецептури та технологічні процеси не лише для підвищення якості, а й для забезпечення економічної ефективності виробництва.

Важливим аспектом економічної оцінки є аналіз структури витрат, що формують собівартість продукції. Основну частку становлять витрати на сировину, частка яких у виробництві равіолі сягає 55-65%, залежно від типу використаного борошна та вартості м'ясної начинки. Зразки з використанням традиційного пшеничного борошна мають нижчу собівартість, тоді як рецептури з рисовим, кукурудзяним або безглютеновим борошном вимагають більшої економічної інвестиції. Особливо це стосується четвертого зразка, де застосування безглютенової суміші призводить до істотного збільшення вартості сировини.

У таблиці 17 наведено узагальнені економічні показники для кожного з п'яти рецептурних варіантів равіолі. Дані відображають собівартість 1 кг продукції, відпускну ціну, валовий прибуток і рентабельність.

Таблиця 17

Економічні показники для всіх зразків равіолі

Показник	Дослід				
	контроль	1	2	3	4
Собівартість 1 кг, грн.	105	110	108	115	145
Відпускна ціна 1 кг, грн	140	150	145	155	195
Валовий прибуток з 1 кг., грн.	35	40	37	40	50
Рівень рентабельності, %	33,3	36,4	34,2	34,8	34,5

Всі рецептурні варіанти равіолі можуть бути рентабельними у виробництві. Максимальну економічну ефективність продемонстрував 1 зразок, що має найвищий рівень рентабельності – 36,4%. Контрольний, зразки 2 та 3 також характеризуються стабільними економічними показниками, що підтверджує доцільність їхнього виробництва в умовах малого чи середнього підприємства. Незважаючи на високу собівартість, безглютеновий 4 зразок є конкурентним завдяки зростаючому попиту на продукти спеціального харчування.

Аналіз економічної доцільності виробництва показує, що навіть за умови підвищеної собівартості четвертого зразка (безглютеновий варіант), його рентабельність залишається конкурентною. Це пояснюється тим, що такі продукти належать до преміального сегменту ринку, мають високу додану вартість та користуються стабільним попитом серед споживачів із непереносимістю глютену або прихильників здорового способу життя. Відповідно, підприємству доцільно розширювати лінійку безглютенових або комбінованих виробів як стратегічний напрям розвитку.

Виробництво равіолі є економічно привабливим незалежно від рецептури. Проте найвигіднішими залишаються варіанти із комбінованим

складом борошна (1 та 2 зразки), які поєднують відносно низьку собівартість із високою відпускною ціною.

Підприємства, що прагнуть мінімізувати ризики, повинні враховувати сезонні коливання цін на сировину, зокрема м'ясо та борошно. Створення запасів або укладання довгострокових контрактів з постачальниками може стати ефективним механізмом зменшення витрат. Особливої уваги потребує і логістика: оптимізація транспортних потоків, вибір економічного пакування та правильний підбір матеріалів допомагають знизити непрямі витрати на 5-8%.

Розширення асортименту за рахунок використання інноваційних рецептур дозволяє підприємству оптимізувати прибутковість, підвищити конкурентоспроможність та забезпечити стабільну присутність на ринку заморожених напівфабрикатів. Виробництво равіолі із різними видами борошна є економічно виправданим і може бути адаптоване до потреб цільових сегментів ринку. Розширення асортименту за рахунок комбінованих та безглютенових рецептур дозволяє збільшити рентабельність та підвищити конкурентоспроможність підприємства.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Під час виготовлення напівфабрикатів необхідно дотримуватися правил безпеки, визначених у стандарті ДСТУ 3273-95 «Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги» [10].

На підприємстві з промислового виробництва напівфабрикатів організація охорони праці ґрунтується на забезпеченні безпечних умов для життя, здоров'я та працездатності працівників. У зв'язку зі специфікою виробничого процесу, що включає роботу з охолодженими та тепловими зонами, рухомими частинами обладнання, хімічними засобами для миття й дезінфекції, високим рівнем вологості та підвищеними фізичними навантаженнями, виникає комплекс потенційних небезпек (табл. 18).

Таблиця. 18

Групи небезпечних факторів та можливі загрози

Група факторів	Можливі загрози
Фізичні	шум, вібрація, різкі перепади температур, слизькі поверхні, недостатнє освітлення
Хімічні	мийні розчини, дезінфікуючі препарати
Біологічні	ризик попадання патогенних мікроорганізмів і перехресного забруднення
Електричні	пошкодження ізоляції, коротке замикання
Психофізіологічні	монотонність, перевтома, стрес
Пожежні	короткі замикання, накопичення горючих матеріалів і використання високовольтного обладнання

До шкідливих і небезпечних факторів належать фізичні (шум, вібрація, різкі перепади температур, слизькі поверхні, недостатнє освітлення), хімічні (мийні розчини, дезінфікуючі препарати), біологічні (ризик попадання патогенних мікроорганізмів і перехресного забруднення), електричні (пошкодження ізоляції, коротке замикання), психофізіологічні (монотонність, перевтома, стрес), а також пожежні ризики, що пов'язані із короткими

замиканнями, накопиченням горючих матеріалів і використанням високовольтного обладнання. Для запобігання нещасним випадкам застосовують комплекс організаційних, технічних і санітарно-гігієнічних заходів. Персонал проходить вступний, первинний та повторний інструктажі, навчання з правил роботи на обладнанні та з надання першої допомоги.

Виробничі приміщення обладнуються вентиляцією, протиковзними покриттями, захисними огороженнями рухомих частин машин, системами блокування та сигналізації. Для попередження травм і профзахворювань використовуються засоби індивідуального захисту: спецодяг, рукавиці та захисне взуття, протишумові навушники, гумові килимки біля електрощитів. Обов'язковими є попередні й періодичні медичні огляди, наявність аптечок для першої медичної допомоги.

Значна увага приділяється санітарії: встановлюються санітарні шлюзи, дезінфекційні килимки, автоматичні дозатори антисептиків, запроваджується контроль мікробіологічної чистоти відповідно до вимог системи НАССР. Приміщення повинні відповідати нормативному мікроклімату: температура $+16...+22\text{ }^{\circ}\text{C}$, вологість 60-75%.

Пожежна безпека на підприємстві має забезпечуватися відповідно до вимог Наказу України «Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні». Пожежна безпека забезпечується шляхом встановлення автоматичної сигналізації, розміщення вогнегасників, чіткого маркування шляхів евакуації, заземлення обладнання та регулярного навчання персоналу діям у разі займання [20].

Керівник зобов'язаний визначити коло обов'язків посадових осіб у сфері пожежної безпеки, призначити відповідальних за стан пожежної безпеки будівель, виробничих приміщень, обладнання та інженерних систем, а також за належне утримання і експлуатацію засобів протипожежного захисту. Усі працівники при працевлаштуванні проходять первинний інструктаж з пожежної безпеки безпосередньо на робочому місці, повинні знати порядок дій у разі виникнення пожежі, бути ознайомленими з планом евакуації та

місцем розташування засобів пожежогасіння, а також уміти правильно їх використовувати [5].

Працівник перед початком роботи повинен залишити верхній одяг, взуття та особисті речі в спеціально обладнаній гардеробній. Далі необхідно ретельно вимити руки з милом, одягнути чистий санітарний одяг і захвати волосся під захисну шапочку. Під час виготовлення кулінарних виробів забороняється носити прикраси чи годинник, а нігті мають бути коротко підстрижені без лаку. Вживання їжі на робочому місці не допускається [13].

Організація медичного контролю також є важливим елементом безпечної роботи. Працівники, задіяні у технологічному процесі, повинні мати санітарну книжку, регулярно проходити медичні огляди та дотримуватися правил особистої гігієни. Особи з ознаками інфекційних захворювань, пошкодженнями шкіри або загальним погіршенням стану здоров'я до роботи не допускаються. У разі травмування чи появи ознак захворювання працівник повинен негайно повідомити керівництво та отримати необхідну допомогу.

Крім того, медичний контроль включає моніторинг психофізіологічного стану працівників, своєчасне проведення вакцинації, профілактичних заходів та консультацій з лікарем. Працівники повинні бути ознайомлені з симптомами типових професійних захворювань та мати доступ до аптечки першої допомоги на робочому місці. Особлива увага приділяється стану шкіри рук, оскільки контакт із продуктами вимагає високого рівня гігієнічної безпеки.

На підприємстві впроваджується система управління охороною праці (СУОП), що включає оцінку ризиків, ведення журналів інструктажів і техноглядів, атестацію робочих місць, документування процесів, моніторинг стану безпеки та розслідування інцидентів. Систематична робота та дотримання законодавчих вимог у сфері охорони праці гарантують мінімізацію виробничих ризиків, підвищення продуктивності праці та отримання безпечної продукції належної якості. Реалізація зазначених заходів не лише запобігає травматизму, а й створює умови для стабільного функціонування підприємства та підтримання високого рівня виробничої культури.

СУОП також передбачає впровадження превентивного підходу до ризиків, використання аналізу небезпечних подій, регулярне оновлення інструкцій з охорони праці та проведення аудитів безпеки.

Створення ефективної системи охорони праці базується на постійному підвищенні кваліфікації персоналу, проведенні навчання з домедичної допомоги та реагування в надзвичайних ситуаціях. Це дозволяє формувати усвідомлене ставлення працівників до власної відповідальності за безпеку, знижувати кількість порушень і забезпечувати відповідність виробництва національним та міжнародним стандартам. Охорона праці – не лише обов’язок, а і стратегічний елемент ефективного управління підприємством.

РОЗДІЛ 5

БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

У виробничих умовах питання безпеки під час виникнення надзвичайних ситуацій (НС) набуває особливої актуальності, оскільки безпосередньо пов'язане із збереженням життя і здоров'я персоналу, а також із стабільністю функціонування підприємства. Надзвичайними ситуаціями можуть бути як техногенного, так і природного характеру – пожежі, вибухи, аварії на обладнанні, витік небезпечних речовин, підвищення концентрації газів, обстріли, повітряна тривога, знеструмлення, затоплення тощо. Кожен із цих випадків потребує чітко регламентованого алгоритму дій, попереджувальних заходів та оперативного реагування.

На підприємстві повинна функціонувати система управління безпекою у надзвичайних ситуаціях, яка включає:

- проведення інструктажів та навчань персоналу щодо дій під час НС;
- забезпечення приміщень планами евакуації та схемами аварійного вимкнення обладнання;
- наявність засобів пожежогасіння, аптечок та аварійних інструментів;
- функціонування систем сигналізації (пожежної, технологічної, газового контролю);
- організацію укриттів або безпечних зон для персоналу;
- визначення відповідальних осіб за реагування та координацію дій.

Виробничі дільниці повинні бути оснащені системами оповіщення та локалізації небезпеки, що дозволяє оперативно припинити роботу обладнання, зупинити подачу енергоносіїв та організувати евакуацію. Важливо, щоб працівники знали, де знаходяться аварійні виходи, вогнегасники, шафи з електрорубильниками, аптечки, а також як користуватися засобами першої допомоги. Особливу увагу приділяють приміщенням із підвищеною пожежною небезпекою – складам борошна, м'яса, тари та пакувальних матеріалів [4].

У системі запобігання надзвичайним ситуаціям застосовуються профілактичні заходи, зокрема:

- регулярні техогляди обладнання;
- контроль параметрів мікроклімату й вентиляції;
- запобігання утворенню пилоповітряних сумішей;
- перевірка стану електропроводки та вентиляції;
- ведення журналів інструктажів;
- використання індивідуальних та колективних засобів захисту;
- розроблення плану дій у разі відключення електроенергії чи водопостачання.

Дії персоналу в умовах надзвичайної ситуації спрямовані на оперативне збереження життя і здоров'я працівників, локалізацію небезпеки та мінімізацію можливих збитків підприємства. Насамперед, при виникненні будь-якої НС відповідальна особа або працівник, який першим її виявив, зобов'язаний негайно подати сигнал оповіщення відповідно до внутрішньої інструкції: активувати звукову та світлову сигналізацію, повідомити керівника зміни та службу цивільного захисту підприємства. Після отримання сигналу всі працівники зупиняють виробничі операції, відключають обладнання від електромережі, перекривають подачу води, газу чи пари, якщо це можливо зробити без загрози для життя. Далі персонал організовано прямує за затвердженими маршрутами до зон безпечного перебування або до укриттів, уникаючи місць підвищеної небезпеки [31].

У разі пожежі працівники застосовують первинні засоби пожежогасіння (вогнегасники, пожежні крани), дотримуючись встановлених інструкцій, однак тільки за умови, що це не становить загрози їхньому життю. При раптовому витoku газу, холодоагентів або токсичних речовин забороняється користуватися відкритим вогнем, увімкненими електроприладами та підходити до місця витoku – необхідно негайно провітрити приміщення, відкрити аварійні клапани та евакуюватися. У випадку травмування працівника інші члени персоналу надають першу домедичну допомогу та викликають екстрені служби. Після евакуації відповідальні особи проводять перекличку, фіксують кількість присутніх і з'ясовують можливу відсутність

працівників [18].

Після локалізації НС персонал діє згідно з планом ліквідації аварій: здійснюється огляд обладнання, визначаються пошкодження, проводиться дезінфекція приміщень та інвентарю (якщо аварія могла спричинити мікробіологічні ризики), організовується утилізація непридатної сировини або продукції. Усі дії та інциденти обов'язково фіксуються в журналі НС та журналі НАССР.

Особливу увагу приділяють діям під час воєнної загрози, адже виробництво може опинитися в зоні обстрілів або повітряної небезпеки. Персонал має бути ознайомлений з розташуванням укриття та порядком евакуації. Підприємство повинно мати запас води, продуктів, медикаментів, ліхтарів, автономні джерела енергії (генератори, павербанки).

Ефективність реагування на НС значною мірою залежить від підготовленості персоналу, тому проводяться тренування, імітації евакуації та практичні навчання за участю відповідальних осіб. Згідно з вимогами законодавства України, усі працівники проходять інструктаж з цивільного захисту та дій у надзвичайних ситуаціях, а керівництво розробляє та затверджує план цивільного захисту підприємства [30].

Належна організація системи безпеки в надзвичайних ситуаціях не лише знижує рівень ризиків та попереджує людські і матеріальні втрати, але й забезпечує стійке функціонування підприємства, збереження якості продукції та підтримання виробничої дисципліни. Грамотне управління ризиками та своєчасне реагування є основою безпечної та конкурентоспроможної діяльності виробництва в сучасних умовах.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Раціональне використання природних ресурсів та мінімізація негативного впливу на довкілля є важливими складовими діяльності сучасних харчових підприємств. Підприємство ФОП «Берестова О.В.», яке здійснює виробництво заморожених напівфабрикатів, функціонує в умовах підвищених екологічних вимог, визначених законодавством України, міжнародними стандартами та галузевими нормативами. У зв'язку з цим система екологічної безпеки підприємства базується на принципах сталого розвитку, запобігання забрудненню, впровадженні ресурсозберігаючих технологій та контролі впливу виробничих процесів на навколишнє середовище.

Екологічна політика ФОП «Берестова О.В.» спрямована на забезпечення екологічної безпеки виробництва та відповідність діяльності вимогам чинних нормативних документів, зокрема Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища»[26] , Закону України «Про відходи»[25]. Підприємство приділяє значну увагу зменшенню техногенного навантаження, підвищенню ефективності використання сировини, води та енергоресурсів, а також запровадженню безпечних та екологічно орієнтованих технологічних процесів.

У виробництві напівфабрикатів застосовуються натуральні види сировини, так як технологічний процес не передбачає використання токсичних речовин або хімічних реагентів високої небезпеки, рівень екологічного ризику підприємства є відносно низьким. Проте у виробництві виникають потенційні джерела впливу на довкілля – викиди в атмосферне повітря від холодильного обладнання, шумові навантаження, виробничі та побутові відходи, стічні води після санітарної обробки обладнання.

Підприємство використовує воду для технологічних потреб (замість тіста, приготування начинки), миття інвентарю, санітарної обробки приміщень і обладнання. Оскільки виробництво не передбачає застосування агресивних хімічних реагентів, стічні води не містять токсичних компонентів і спрямовуються до централізованої системи каналізації. Перед скиданням

передбачений механічний контроль: уловлювачі жиру та завислих частинок, що запобігає забрудненню мереж. Ведеться журнал обліку споживання води та періодичного контролю якості стічних вод, що дозволяє оцінювати ефективність водозбереження та мінімізувати водні втрати.

З метою раціонального використання водних ресурсів підприємство впроваджує низку заходів:

- застосування миючих розчинів з низьким рівнем пінності, що дозволяє скоротити об'єм води для ополіскування
- використання насадок-аераторів на змішувачах
- дотримання норм водоспоживання на операціях миття та дезінфекції
- облік та аналіз щомісячного водоспоживання для виявлення критичних точок перевитрат

Основними джерелами викидів в атмосферу на підприємстві є холодильне обладнання, системи вентиляції та опалення. Підприємство використовує сучасні холодоагенти, що не руйнують озоновий шар, регулярне технічне обслуговування компресорів та перевірка герметичності дозволяють мінімізувати ризики витоку холодоагенту.

Система вентиляції забезпечує видалення теплого та вологого повітря, підтримує безпечні умови праці та не створює значних викидів. Вона оснащена фільтрами грубого очищення, які затримують пилове навантаження. Для запобігання надмірному шумовому впливу на довкілля компресори та вентиляційні агрегати розміщені у шумопоглинаючих кожухах.

Використання енергоефективних теплових установок дозволило зменшити витрати палива та сприяти зниженню викидів CO₂. За результатами внутрішнього аудиту встановлено, що рівень атмосферних викидів не перевищує гранично допустимі концентрації, визначені чинними нормативами.

Виробничі відходи підприємства можна поділити на такі групи:

- органічні відходи (залишки сировини, обрізки тіста, частини овочів та ін.);

- пакувальні матеріали (картон, папір, поліетилен);
- побутові відходи персоналу;
- жировмісні відходи після миття обладнання.

Усі відходи збирають у спеціальні контейнери відповідно до їх виду. Органічні відходи передаються на утилізацію та знешкодження організаціям, які мають відповідні дозволи. Пакування сортується на місці: картон і папір направляються на переробку, а пластик – на вторинне використання або передачу ліцензованим операторам. Для зменшення обсягів відходів застосовується принцип максимально точного дозування сировини та оптимізована рецептура, що мінімізує кількість обрізків тіста. На підприємстві ведеться журнал обліку відходів, що дає змогу простежити їх утворення, рух та способи утилізації [16].

Дотримання санітарних правил забезпечує мінімальний негативний вплив на навколишнє середовище та виключає можливість утворення небезпечних відходів. Особлива увага приділяється:

- роздільному зберіганню сировини для уникнення перехресного забруднення;
- використанню екологічно безпечних мийних засобів з біорозкладними компонентами;
- контролю температури та вологості в зонах виробництва;
- регулярній дезінфекції приміщень з використанням дозволених препаратів.

Усі процеси санітарної обробки проводяться відповідно до інструкцій та графіків, а персонал проходить навчання з правильного використання миючих і дезінфікуючих речовин. Це дозволяє підтримувати високий рівень гігієни та зменшує ризики негативного впливу на довкілля.

На підприємстві впроваджено багаторівневу систему контролю екологічної безпеки. Вона охоплює такі елементи: щоденний контроль чистоти виробничих приміщень; аналіз утворення та утилізації відходів; огляд систем вентиляції та холодильного обладнання; оцінку ризиків відповідно до

принципів НАССР; періодичні внутрішні аудити екологічної діяльності.

Документування всіх процедур дає можливість швидко виявляти фактори, що можуть впливати на навколишнє середовище, та оперативно впроваджувати коригувальні заходи.

У рамках екологічної стратегії підприємство визначило комплекс перспективних напрямів удосконалення:

- впровадження повторного використання технологічної води після механічного очищення (де це дозволяють санітарні норми);
- перехід на біорозкладні пакувальні матеріали;
- встановлення більш енергоефективних компресорів та холодильних агрегатів;
- розвиток системи сортування відходів на рівні персоналу;
- проведення інформаційно – освітніх заходів серед працівників щодо екологічної культури виробництва.

Крім того, підприємство прагне до поступового зниження вуглецевого сліду, що відповідає сучасним тенденціям декарбонізації харчової промисловості.

ВИСНОВКИ

1. Підтверджено доцільність розвитку виробництва напівфабрикатів у тістовій оболонці як перспективного напрямку харчової промисловості. Використання різних видів борошна та їх комбінацій дозволяє не лише розширити асортимент продукції, а й цілеспрямовано впливати на її технологічні, харчові та споживчі характеристики.

2. Встановлено, що пшеничне борошно характеризується найвищим умістом білка (понад 10 %) і забезпечує формування еластичної структури тіста завдяки наявності глютену. Рисове та кукурудзяне борошно не містять глютену, мають підвищений уміст вуглеводів (понад 75 %) і вищу енергетичну цінність порівняно з пшеничним, що зумовлює інші структурно – механічні властивості тіста. Безглютенова суміш відрізняється найнижчою калорійністю та мінімальним умістом білків (близько 1 %), проте містить найбільшу кількість харчових волокон (понад 4 %), що підвищує її дієтичну цінність.

3. Дослідження комбінованих видів тіста показало, що співвідношення борошна суттєво впливає на еластичність і пластичність тістової оболонки. Найкращі реологічні властивості спостерігалися у варіанті з переважанням пшеничного борошна (80:10:10), тоді як при співвідношенні 20:40:40 тісто було менш еластичним, схильним до крихкості та потребувало підвищеної гідратації. Варіант 50:25:25 забезпечував компроміс між класичними технологічними властивостями та зниженим умістом глютену.

4. Безглютенове тісто, попри відсутність клейковини, продемонструвало достатню пластичність і здатність до формування за рахунок високої водопоглинальної здатності та використання яєчних продуктів. Водночас воно виявило підвищену чутливість до технологічних режимів, особливо на стадіях формування та заморожування.

5. Маса готових виробів коливалася в межах приблизно 35-65 г залежно від рецептури, а показники довжини та ширини залишалися відносно стабільними після заморожування. Це свідчить про достатню формостійкість виробів і здатність тістової оболонки зберігати параметри під час низькотемпературної обробки. Модифікація тістової основи сприяла

зменшенню деформацій і підвищенню стабільності виробів у процесі зберігання.

6. Харчова цінність готових равіолі безпосередньо залежала від виду борошна. Контрольний зразок і зразки з високою часткою пшеничного борошна характеризувалися найвищим умістом білків і енергетичною цінністю, тоді як комбіновані та безглютенові зразки мали знижені показники калорійності, але підвищений уміст харчових волокон.

7. Технологічний процес виробництва равіолі є багатостадійним і потребує суворого дотримання температурних та санітарно-гігієнічних режимів. Температура теплової готовності начинки повинна становити не менше 72 °С, а масова частка вологи в тістовій оболонці перебувати в межах 60-65 %, що забезпечує безпечність і стабільну якість продукції.

8. Проведений аналіз небезпечних факторів дозволив ідентифікувати основні біологічні, хімічні та фізичні ризики та визначити критичні точки контролю у технологічному процесі. Впровадження принципів НАССР і системи ККТ забезпечує контроль параметрів на всіх етапах виробництва та відповідність продукції вимогам нормативної документації.

9. Економічна оцінка свідчить, що виробництво равіолі з використанням комбінованих і безглютенових рецептур є доцільним і сприяє розширенню асортименту та підвищенню конкурентоспроможності підприємства. Орієнтація на різні споживчі сегменти дозволяє оптимізувати прибутковість і зміцнити позиції на ринку заморожених напівфабрикатів.

10. Забезпечення належного рівня охорони праці та готовності до дій у надзвичайних ситуаціях є невід'ємною складовою ефективного функціонування підприємства. Систематичне навчання персоналу, дотримання вимог безпеки та впровадження профілактичних заходів сприяють зниженню виробничих ризиків і забезпечують стабільну та безпечну роботу виробництва.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Запровадити виробництво нового асортименту продукції, зокрема безглютенових або функціональних варіантів напівфабрикатів, орієнтованих на потреби окремих груп споживачів.
2. Розширити канали збуту, включаючи інтернет-платформи та маркетплейси, для підвищення доступності продукції для споживачів.
3. Активізувати маркетингові заходи, зокрема дегустації, рекламні кампанії та роботу в соціальних мережах, для підвищення впізнаваності бренду.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз ринку заморожених напівфабрикатів в Україні 2024 рік.
URL:<https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-zamorozhennyh-polufabrikatov-v-ukraine-2024-god> (дата звернення 19.11.2025)
2. Батраченко О. В. Дослідження властивостей нових інноваційних напівфабрикатів у тістовій оболонці . Наукові праці НУХТ. 2025. Т. 31, № 1. С. 168-175.
3. Батраченко О. В., Кошель О. Ю. Технологія напівфабрикатів у тістовій оболонці : навчальний посібник. Суми : СНАУ, 2019. 212 с.
4. Васійчук В. О., Гончарук В. Є., Качан С. І., Мохняк С. М. Основи цивільного захисту : навчальний посібник. Львів : Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2010. 417 с.
5. Гандзюк М. П., Желібо Є. П., Халімовський М. О. Г Основи охорони праці : підруч. для студ. вищих навч. закладів. К. : Каравела, 2004. 408 с.
6. ГСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 1999. 17 с
7. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 19.11.2025).
8. Державна служба статистики України. Харчова промисловість України: статистичний збірник. Київ, 2021. 98 с.
9. ДСТУ 2900:2006. Концентрати харчові. Напівфабрикати виробів з борошна. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 28 с.
10. ДСТУ 3273-95. Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги. Київ : Держстандарт України, 1996. 24 с.
11. ДСТУ 3583:2020. Сіль кухонна харчова. Технічні умови. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. 18 с.
12. ДСТУ 4437:2005. Напівфабрикати м'ясні та м'ясорослинні посічені. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – С. 5–10.
13. ДСТУ 6028:2008. Напівфабрикати з м'ясом у тістовій оболонці

заморожені. Загальні технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2009. 24 с

14. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Київ: Мінекономрозвитку України, 2015. 32 с

15. Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах: Підручник / Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, С. І. БУХКАЛО, П. О. КАПУСТЯНКО [та ін.]. К. : Центр навчальної літератури, 2005. 496 с.

16. Зацеркінний М. М., Зацеркінний О. М., Столевич Т. Б. Процеси захисту навколишнього середовища : підручник. Одеса : Фенікс, 2017. 454 с. ISBN 978-966-928-173-9.

17. Кваліфікаційна дипломна робота : методичні рекомендації для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП «Харчові технології» спеціальності 181 – Харчові технології денної форми здобуття вищої освіти / уклад. О. М. Савінок, А. В. Зюзько ; Миколаївський національний аграрний університет. Миколаїв : МНАУ, 2023. 40 с.

18. Курепін В. М. Цивільний захист : курс лекцій. Миколаїв : Миколаївський національний аграрний університет, 2021. 92 с.

19. Лещенко, К. Г., Серік, М. Л., Пивоваров, Є. П. Обґрунтування ефективності використання добавки білково-мінеральної удосконаленої в технології м'ясних посічених напівфабрикатів. Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі: програма та тези матеріалів III міжнародної науково-практичної конференції (18 жовтня 2022 р., Київ). Київ: НУХТ, 2022. С. 132-134.

20. Наказ Міністерства внутрішніх справ України. Про затвердження Правил пожежної безпеки в Україні: наказ від 30 грудня 2014 р. № 1417. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 05 березня 2015 р. за № 252/26697. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0252-15> (дата звернення: 25.11.2025)

21. Наукові праці Національного університету харчових технологій : зб. наук. праць НУХТ. Київ : НУХТ, 2020. Вип. 26. С. 45-52.

22. Олійник Н. М., Тарасюк А. В., Макаренко С. М., Котик О. А. Проблеми та перспективи розвитку ринку заморожених напівфабрикатів. Підприємництво і торгівля. 2019. № 24. С. 127-131.
23. Пасічний В. М., Шубіна Є. А. Дослідження емульгуючої здатності заморожених напівфабрикатів з комбінованим складом сировини. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі». Національний університет харчових технологій (НУХТ). Київ, 2023. С. 23-24.
24. Приходько Д. Ю., Пешук Л. В. Сучасні технології використання зелених мікроводоростей в напівфабрикатах. Матеріали IV Міжнародної конференції «Сучасні технології харчових виробництв» (Дніпро, 18-20 травня 2022 р.). Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара. Дніпро, 2022. С. 53-55.
25. Про відходи : Закон України від 5 березня 1998 р. № 187/98-ВР URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/187/98-%D0%B2%D1%80>.(дата звернення)
26. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25 червня 1991 р. № 1264-XII .URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12> .(дата звернення)
27. Соколенко В. В., Кобзар О. С. Розробка рецептури пельменів з люпиновим борошном. Матеріали наукової конференції. Сумський національний аграрний університет. Суми, Україна, 2024. С. 579-581.
28. Соловей В. І., Тараненко Н. В. Технологія продуктів харчування : підручник. Київ : НУХТ, 2018. 356 с.
29. Соловей В. І., Тараненко Н. В., Кошель О. Ю. Інноваційні технології вареників з начинками . Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі : матеріали конференції. Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного. УДК 664.2:637. Суми : Сумський національний аграрний університет, Україна. С. 262-263.

30. Стечкєвич Б.О. Удосконалення технології сичєних м'ясних напівфабрикатів: сучасні підходи і інновації. Матеріали міжнародної конференції здобувачів вищої освіти «Сучасні напрями розвитку економіки, підприємництва, технологій та їх правового забезпечення». Львів : Львівський торговельно-економічний університет, 2024. С. 675-676.

31. Ткачук А. І., Пуляк О. В. Цивільний захист : курс лекцій : навчальний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів. Кропивницький : ПП «Центр оперативної поліграфії «Авангард», 2017. 144 с.

32. Хомюк Н.Л., Солтис О.М. Харчова промисловість в Україні: тенденції та перспективи розвитку на засадах сталості та інклюзивності. Сталий розвиток економіки 2023. № 1. Т. 46. С. 142-147.

33. Шостак Л.В., Бєгун С.І., Ульяницький А.О. Аналіз ринку харчової промисловості у воєнний період. Економіка та суспільство. 2024. № 63. С. 65-70.