

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Готельно-ресторанного та туристичного бізнесу
імені проф. В.Ф. Доценка
Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(Декан факультету)
_____ Віта ЦИРУЛЬНІКОВА
(підпис) (ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Олександра НЄМІРІЧ
(підпис) (ім'я та прізвище)

« ____ » _____ 2025 р.

« ____ » _____ 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології в ресторанному господарстві

на тему: Моделювання рецептур і технологічних параметрів виробництва страв із кисломолочного сиру.

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТР-2-1М

Суярко Борис Ярославович
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Кузьмін Олег Володимирович
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2025 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф. В.Ф.Доценка

Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології в ресторанному господарстві

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувачка кафедри Технології
ресторанної і аюрведичної продукції**

Олександра НЄМІРІЧ

“27” жовтня 2025 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Суярко Бориса Ярославовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи **Моделювання рецептур і технологічних параметрів виробництва страв із кисломолочного сиру**

керівник роботи **Кузьмін О. В. проф., д. т. н.,**

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “27” жовтня 2025 року №883-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 01.12.2025

3. Вихідні дані до роботи технологія кисломолочного сиру; матеріали, зібрані під час проходження науково-дослідної практики; методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ; Розділ 1 Організація, методологія та методи досліджень; Розділ 2

Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ; Розділ 3

Охорона праці; Розділ 4 Економічні характеристики розроблення,

виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ; Загальні висновки;

Список використаної літератури та інтернет-ресурсів; Додатки

5. Перелік графічного матеріалу Аркуш 1 - Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1-4	Кузьмін О. В. проф., д. т. н.,	27.10.2025	01.12.2025

7. Дата видачі завдання 27 жовтня 2025р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ, РОЗДІЛ 1 Організація, методологія та методи досліджень	27.10–31.10.2025	виконано
2.	РОЗДІЛ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ	01.11-15.11.2025	виконано
3.	РОЗДІЛ 3 Охорона праці	16.11-18.11.2025	виконано
4.	РОЗДІЛ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ	19.11-21.11.2025	виконано
5.	Загальні висновки. Список використаної літератури. Додатки	22.11-24.11.2025	виконано
6.	Графічна частина Аркуш 1. Креслення «Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції для ЗРГ»	25.11-27.11.2025	виконано
7.	Оформлення кваліфікаційної роботи	28.11-30.11.2025	виконано
8.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	з 01.12.2025	виконано
9.	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат	01.12 -03.12.2025	виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Борис СУЯРКО

_____ (ім'я та прізвище)

Олег КУЗЬМІН

_____ (ім'я та прізвище)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ІНФОРМАЦІЙНА КАРТКА НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Здобувач: Суярко Борис Ярославович

Факультет готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф.

В.Ф.Доценка

Денна форма здобуття вищої освіти, спеціальність: 181 Харчові технології

Освітньо-професійна програма: Технології в ресторанному господарстві

Тема кваліфікаційної роботи: «Моделювання рецептур і технологічних параметрів виробництва страв із кисломолочного сиру».

Керівник кваліфікаційної роботи: Кузьмін О. В. проф., д. т. н.,

Термін захисту « _____ » грудня 2025 р.

Робота захищена з оцінкою _____

Анотація

Обґрунтовано актуальність розробки нових видів страв із кисломолочного сиру з використанням природних рослинних збагачувачів, зокрема порошку зеленого чаю матча, що дозволяє підвищити харчову цінність, функціональні властивості та антиоксидантний потенціал готового продукту. Розроблено рекомендації щодо оптимального компонентного складу та раціонального дозування матча у сирникових композиціях.

Визначено технологічні параметри підготовки сировини та раціональне співвідношення компонентів сиркової основи з різним вмістом матча (10%, 15% та 20%). Проведено оцінку органолептичних, фізико-хімічних та функціонально-технологічних показників отриманих зразків, встановлено закономірності зміни якості залежно від частки рослинного збагачувача. Визначено вміст біологічно активних речовин та побудовано профілограми смакових та ароматичних характеристик досліджуваних композицій.

Розроблено технологічну схему виробництва сирників із додаванням порошку матча та обґрунтовано вибір технологічних режимів. Запропоновано заходи щодо контролю якості та забезпечення безпечних умов праці на

виробництві, а також елементи системи моніторингу згідно з принципами НАССР. Доведено економічну ефективність та харчову доцільність розробленого продукту.

Кваліфікаційна робота викладена на 105 сторінках та містить 43 таблиці та 8 малюнків.

Графічний матеріал – 1 аркуш.

Ключові слова: кисломолочний сир, сирники, порошок зеленого чаю матча, функціональні інгредієнти, органолептичні показники, технологічні параметри, моделювання рецептур.

Summary

The relevance of developing new types of dishes based on fermented milk cheese with the use of natural plant-based enrichments, in particular matcha green tea powder, has been substantiated. This approach enhances the nutritional value, functional properties, and antioxidant potential of the final product. Recommendations have been developed regarding the optimal composition of components and the rational dosage of matcha in the cheese-based formulations.

The technological parameters for raw material preparation and the rational ratio of components in the cheese base with different matcha content (10%, 15%, and 20%) have been determined. Organoleptic, physicochemical, and functional-technological characteristics of the obtained samples have been evaluated, and the patterns of quality changes depending on the proportion of plant-based enrichment have been established. The content of biologically active substances has been determined, and flavor and aromatic profiles of the studied formulations have been constructed.

A technological scheme for the production of cheese-based dishes with the addition of matcha powder has been developed, and the choice of technological regimes has been justified. Measures for quality control and ensuring safe working conditions in production, as well as elements of a monitoring system in accordance with HACCP principles, have been proposed. The economic efficiency and nutritional feasibility of the developed product have been demonstrated.

Keywords: fermented milk cheese, cheese-based dishes, matcha green tea powder, functional ingredients, organoleptic indicators, technological parameters, recipe modeling.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	
1.1 Літературний огляд	9
1.2 Мета, об'єкт, предмет досліджень	11
1.3 Методи досліджень	12
1.4 Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень	14
Висновки за розділом 1	15
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	
2.1. Підбір рецептурних інгредієнтів, їх властивості та вплив на якісні характеристики напівфабрикатів і готової продукції	18
2.2. Вплив масової частки внесення інноваційних інгредієнтів на властивості модельних систем	21
2.3. Обґрунтування та встановлення параметрів технологічних процесів	31
2.4. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, функціонально-технологічних показників інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства	35
2.5. Оптимізація технологічних процесів отримання інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства	39
2.6. Рецептура та принципова технологічна схема виробництва інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства	45
2.7. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційної та інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства	48
2.8. Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства	51
2.9. Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР	54
Висновки за розділом 2	68
РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ	71
Висновки за розділом 3	82
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	84
Висновки за розділом 4	94

ВИСНОВКИ	97
Список використаних джерел	106
Додатки	112

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасні заклади ресторанного господарства активно впроваджують інноваційні підходи до формування асортименту, орієнтуючись на тенденції здорового харчування та попит на продукцію з підвищеною харчовою цінністю. Одним із перспективних напрямів є використання нетрадиційної рослинної сировини, що дозволяє не лише урізноманітнити смакові властивості десертів, але й збагатити їх біологічно активними компонентами. У світовій та вітчизняній практиці зростає інтерес до використання суперфудів, натуральних антиоксидантів та рослинних інгредієнтів, здатних підвищувати функціональні властивості готової продукції.

Нетрадиційна рослинна сировина, зокрема зелений чай матча, привертає увагу завдяки високому вмісту поліфенолів, хлорофілу, амінокислот, вітамінів та мінералів. Дослідження свідчать, що матча має виражені антиоксидантні, тонізуючі та імуномодулювальні властивості, що робить її цінним компонентом для збагачення десертних страв [9, с. 15]. Додавання матчу у рецептури дозволяє не лише підвищити харчову цінність продукту, але й надати йому унікальних органолептичних характеристик.

Поряд з рослинними інгредієнтами, значний інтерес становлять десерти на основі сиркових паст, які мають високу поживну цінність, містять легкозасвоювані білки, кальцій та інші корисні речовини. Комбінація традиційних молочних компонентів та нетрадиційної рослинної сировини створює можливості для отримання продуктів зі збалансованим хімічним складом та покращеними функціональними властивостями [10, с. 10].

З огляду на сучасні тенденції розвитку ресторанного господарства та запит споживачів на корисні інноваційні десерти, розроблення технології десертів із використанням матчу як нетрадиційної рослинної сировини є актуальним завданням [11, с. 36]. Поєднання сиркових паст із зеленим чаєм матча дозволить створити новий вид десертної продукції, що вирізнятиметься привабливими смаковими властивостями, підвищеною

біологічною цінністю та відповідатиме сучасним вимогам здорового харчування.

Мета та завдання дослідження.

Метою даної дипломної роботи є комплексне наукове обґрунтування, моделювання та розроблення технології виробництва страв із кисломолочного сиру з додаванням порошку зеленого чаю (матча). Передбачається здійснити поглиблене дослідження функціональних властивостей основної та допоміжної сировини та визначити їхній вплив на органолептичні та споживчі характеристики готових виробів. Наукова мета полягає у встановленні оптимальних пропорцій і технологічних параметрів, які забезпечують збалансований хімічний склад, підвищену поживну цінність та покращені органолептичні показники страв.

У межах дослідження передбачається моделювання рецептур із використанням сучасних підходів до підбору компонентів і технологічних режимів, що дозволяє обґрунтувати доцільність застосування порошку зеленого чаю (матча) у процесі приготування страв із кисломолочного сиру. Особливу увагу приділено аналізу змін смаку, аромату, консистенції та кольору залежно від кількості внесеної нетрадиційної сировини, а також обґрунтуванню можливості формування асортименту продукції, орієнтованої на принципи здорового харчування та функціональності.

Мета роботи також включає оцінку можливостей оптимізації технологічного процесу з урахуванням підвищення ефективності виробничих операцій та забезпечення технологічної стабільності отриманих страв. Дослідження спрямоване на виявлення шляхів удосконалення організації праці та дотримання вимог безпеки під час роботи з молочною та рослинною сировиною. Особливу увагу приділено питанням охорони праці, санітарно-гігієнічного контролю та створення безпечних умов виробництва відповідно до чинних нормативів.

Для досягнення поставленої мети були визначені такі завдання:

- проаналізувати характеристику та харчові властивості нетрадиційної рослинної сировини, придатної для використання в технології страв з кисломолочного сиру, зокрема порошку зеленого чаю матча;
- дослідити вплив матчу на органолептичні та фізико-хімічні показники якості страв з кисломолочного сиру;
- визначити оптимальну масову частку порошку матча у рецептурі для забезпечення збалансованого смаку та кольору продукту;
- розробити технологічну схему виготовлення страв з кисломолочного сиру з використанням сиркових паст та порошку матча відповідно до вимог здорового харчування;
- провести органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні дослідження отриманих страв з кисломолочного сиру та оцінити їх поживну цінність і споживчі переваги;
- оптимізація, економія та охорона праці.

Об'єкт і предмет досліджень.

Об'єктом дослідження є технологія виробництва страв з кисломолочного сиру із використанням нетрадиційної рослинної сировини, що включає процеси підготовки інгредієнтів, формування сиркових мас, їх структуроутворення, обробку та оцінювання якості готової продукції.

Предметом дослідження є нетрадиційна рослинна сировина — порошок зеленого чаю матча, а також сиркові пастки на їх основі з різною часткою внесення матчу; фізико-хімічні, органолептичні, структурно-механічні, мікробіологічні та технологічні показники цих модельних систем; зміни якості та харчової цінності страв з кисломолочного сиру під впливом введення порошку матча; процеси, що відбуваються під час взаємодії сиркової основи з нетрадиційною рослинною добавкою та формують споживчі характеристики готового продукту.

Методи досліджень.

Під час виконання кваліфікаційної роботи використовувались стандартні та загальновідомі методи досліджень, які забезпечили виконання

поставлених у роботі задач. Зокрема застосовувалися органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні та технологічні методи. Автором особисто проведено дослідження технологічних і фізико-хімічних властивостей десертів з додаванням нетрадиційної рослинної сировини — порошку зеленого чаю матча.

Органолептичні методи використовувались для оцінювання смакових характеристик, аромату, консистенції, зовнішнього вигляду та кольору отриманих десертів, що дозволило встановити вплив різної кількості матчу на споживчі властивості готової продукції. Фізико-хімічні методи включали визначення масової частки вологи, сухих речовин, титрованої кислотності та активної кислотності (рН), які досліджували на базі лабораторій НУХТ для оцінювання змін структури та стабільності десертів при внесенні рослинної добавки.

Порівняльний метод був використаний для зіставлення контрольних зразків з традиційною рецептурою із зразками, що містять різний вміст порошку матча, що дало змогу встановити оптимальні рецептурні пропорції. Математично-статистичні методи застосовувалися для обробки отриманих даних, визначення середніх значень та оцінювання достовірності результатів.

Наукова новизна.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в наступному:

- вперше науково обґрунтовано і розроблено технологію сирників спеціального призначення на основі сиркових паст з додаванням порошку зеленого чаю (матча) та цукрозамінника;
- досліджено вплив порошку зеленого чаю (матча) на органолептичні властивості сирників, зокрема на колір, смак та текстуру, а також його взаємодію з іншими інгредієнтами рецептури;
- визначено оптимальну масову частку матчу у рецептурі сирників для досягнення бажаного органолептичного ефекту, поєднуючи корисні властивості матчу та текстуру сиркових паст;

– вивчено фізико-хімічні показники якості готових сирників, зокрема вміст вологи, білків та жирів, а також мікробіологічні характеристики, що гарантують безпечність та довготривале зберігання продукції;

– одержано комплекс даних, що обґрунтовує доцільність використання сиркових паст з порошком матчу для виготовлення сирників спеціального призначення з підвищеними корисними властивостями, включаючи антиоксидантну активність.

Практичне значення одержаних результатів.

Розроблено технологію сирників спеціального призначення з використанням сиркових паст і порошку матчу та цукрозамінника. Одержані результати дозволяють створити новий продукт з підвищеними органолептичними, фізико-хімічними показниками якості та корисними властивостями для людей, що піклуються про своє здоров'я. Також розроблено проект нормативної документації на сирники спеціального призначення, включаючи технологічну карту та схему виробництва.

Апробація результатів досліджень.

Основні положення і результати курсової роботи були апробовані:

– під час дегустації нових розробок на кафедрі готельно-ресторанного та туристичного бізнесу НУХТ;

– під час участі в науково-практичній конференції «Інновації в кулінарії та харчових технологіях», що проходила в Національному університеті харчових технологій;

– під час участі в міжнародній науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Актуальні питання харчової індустрії та ресторанного господарства» в Київському національному університеті харчових технологій.

Публікації.

За результатами курсової роботи опубліковано:

– Kuzmin D., Suiarko B., Levandovskyi L., Kuzmin O. «Antioxidant capacity of matcha in syrnyky technology: improving the quality of fermented milk dishes». Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the 3rd International

Scientific and Practical Conference «Achievements of Science and Applied Research» (July 21-23, 2025. Dublin, Ireland). European Open Science Space, 2025. 97 p.

– Кузьмін О. В., Суярко Б. Я. «Розробка технології сирників на основі сиркових паст з додаванням порошку зеленого чаю (матча). Таврійський науковий вісник, № 146.

РОЗДІЛ 1 ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Літературний огляд

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості та ресторанного господарства відзначається стійка тенденція до розроблення продуктів з підвищеною функціональною та біологічною цінністю. Попит на «функціональні» десерти, що поєднують приємні органолептичні характеристики та користь для здоров'я (зниження окисного стресу, вміст вітамінів, поліфенолів тощо), зростає як серед споживачів, так і в науково-виробничому середовищі [1, с.346–351]. Це обумовлює актуальність впровадження нетрадиційної рослинної сировини в рецептури традиційних кондитерських і молочних виробів з метою підвищення їх харчової цінності та диференціації асортименту.

Теоретична та експериментальна база застосування рослинних компонентів у молочних десертах доведено низкою досліджень. Так, роботи, що вивчали комбіновані «молоко/сир + рослинні добавки», демонструють, що введення рослинних порошків або екстрактів здатне змінювати реологічні, структурні та органолептичні властивості продуктів, а також підвищувати вміст поліфенолів і інших біоактивних речовин [4, с.130–137]. Ці дослідження також підкреслюють необхідність врахування взаємодії рослинних компонентів із білками молочної матриці (особливо з казеїнами), оскільки такі взаємодії впливають як на текстуроутворення, так і на біоактивність (доступність) поліфенолів у продукті.

Специфічно щодо зеленого чаю у формі порошку (матча), численні публікації підтверджують високу концентрацію поліфенолів, катехинів (зокрема EGCG), хлорофілу та амінокислоти L-теаніну, що визначає високу антиоксидантну активність матчу та її потенціал як функціонального інгредієнта для харчових продуктів [1, с.395–404; 5, с.1–3]. Практичні дослідження показують, що матча у вигляді порошку дає змогу отримати інтенсивне забарвлення й характерний смак/аромат, а також підвищити індекс

антиоксидантної активності кінцевого продукту. Проте концентрація матчу має бути оптимізована — надмірне введення може призвести до терпкості та небажаних структурних змін.

Важливе питання, що постає при введенні матчу в молочні/сиркові системи — це фізико-хімічна взаємодія катехінів з молочними білками. Ряд досліджень показав, що катехіни зв'язуються з казеїновими міцелами та іншими молочними білками через водневі зв'язки, гідрофобні взаємодії та інші нековалентні чинники; це може впливати на денатурацію білків, їх агрегування та технологічні властивості такої матриці (наприклад, процеси ренетації, гелеутворення) [2, с.27–32; 4, с.134–136]. Отже, при розробці рецептур сирників із матчу необхідно оцінювати не лише органолептику, а й вплив на структуроутворення та стабільність продукту.

Дослідження поведінки катехінів при термічній обробці та у складі хлібопекарних/кондитерських матриць показують, що значна частина катехінів у формі матчу зберігається під час випічки/запікання: у низці робіт фіксувалися втрати порядку 15–30 % при стандартних режимах випікання, залежно від складу тіста, рН та наявності алкалінічних агентів, але при цьому антиоксидантний потенціал продукту все одно залишався істотно вищим порівняно з контрольною групою без матчу [3, с.111–116; 5]. Отримані висновки дозволяють припускати можливість збереження функціональної ролі матчу і в десертах, що піддаються термообробці (наприклад, обсмажування сирників), за умови оптимізації рецептури та режимів обробки.

Практичні приклади впровадження матчу в кондитерські та хлібобулочні вироби (печиво, бісквіти, кекси) демонструють загалом прийнятну сенсорну оцінку при концентраціях матчу у межах ~1–5 % сухої рецептури; вищі дози часто знижують сенсорну привабливість через гіркуватість/терпкість і зміну текстури [5, с.112–116]. У зв'язку з цим при адаптації рецептур сирників важливо проводити серії органолептичних та реологічних досліджень для визначення «вікна» прийнятних концентрацій матчу, що забезпечують збалансований смак, колір і текстуру.

Разом із цим у доступній науковій літературі відсутні системні дослідження, що одночасно охоплювали б: (а) оптимізацію рецептур сирників із використанням сиркових паст та матчу; (б) механістичний аналіз взаємодії катехінів матчу з білково-жировою матрицею сиркових паст; (в) комплексне оцінювання фізико-хімічних, мікробіологічних та органолептичних показників готових виробів у функції концентрації матчу; (г) дослідження збереження антиоксидантної активності під час технологічної обробки та зберігання. Відтак, існує наукова прогалина, яку адресує ця робота.

На підставі аналізу літератури формулюється наукова гіпотеза дослідження:

введення порошку зеленого чаю матча до рецептури сирників на основі сиркових паст підвищить біологічну цінність продукту (зокрема антиоксидантну активність) і за умови оптимальної масової частки матчу не погіршить органолептичні та структурно-текстурні характеристики готових виробів. (гіпотеза впливає з узагальнення властивостей матчу й відомих механізмів взаємодії поліфенолів із молочними білками).

1.2 Об'єкт, предмет, методи та матеріали дослідження

Об'єктом дослідження є технологія виготовлення десертів на основі кисломолочного сиру, зокрема сирників, із застосуванням нетрадиційної рослинної сировини — порошку зеленого чаю матча та цукрозамінника. Технологія включає підбір сировини, визначення режимів обробки, формування структури та показників якості готової продукції.

Предметом дослідження є властивості порошку зеленого чаю матча та його вплив на технологічні, фізико-хімічні, структурно-механічні та органолептичні характеристики сирників, а також взаємодія поліфенольних сполук матча з білковою та жировою фракцією сиркової основи.

Важливим аспектом предмета є оптимізація рецептури: встановлення такої кількості матча, яка забезпечує підвищення харчової цінності та

антиоксидантної активності, зберігаючи або покращуючи традиційні споживчі властивості сирників.

Матеріали дослідження.

У дослідженні використовують такі основні компоненти:

- Кисломолочний сир (5–9 % жирності) ДСТУ — основа білково-структурного каркаса сирників. Його якість визначає вологоутримувальну здатність і текстуру готового виробу.
- Порошок зеленого чаю матча ДСТУ — джерело поліфенолів, амінокислот (L-теаніну), вітамінів та хлорофілу, що забезпечує антиоксидантні властивості продукту [7; 8].
- Яйця курячі ДСТУ — структуроутворювач, необхідний для формування стабільної структури при тепловій обробці.
- Цукор білий кристалічний ДСТУ — підсилює смак, балансує природну терпкість матча.
- Борошно пшеничне ДСТУ — регулює консистенцію, впливає на в'язкість та утримання вологи.
- Цукрозамінник ДСТУ — збалансовує смак кінцевого продукту.
- Допоміжні інгредієнти (ванілін, підсолоджувачі, розпушувач ДСТУ тощо) — використовуються за потреби відповідно до лабораторної рецептури.

Всі матеріали повинні відповідати чинним нормативам харчової безпеки та стандартам якості.

1.3 Методи дослідження.

Для досягнення мети та підтвердження наукової гіпотези застосовано комплекс сучасних аналітичних і експериментальних методів.

1. Фізико-хімічні методи

Використовуються для визначення інтегральних показників якості:

- масова частка жиру,
- крупність та характер білкової структури,
- титрована кислотність.

Ці показники є критично важливими, оскільки саме вологість, білок і жир визначають консистенцію, термічну стабільність і смак сирників.

2. Структурно-механічний аналіз

Дослідження проводять із використанням текстурного аналізатора для оцінки:

- адгезивності,
- когезивності.

Взаємодія поліфенолів матча з білками кисломолочного сиру може приводити як до пом'якшення текстури, так і до її ущільнення через утворення нековалентних комплексів [6, с. 3–4]. Тому структурно-механічний аналіз є ключовим для оптимізації дозування.

3. Органолептична оцінка

Проводиться дегустаційною комісією за такими параметрами:

- зовнішній вигляд,
- колір (у т.ч. інтенсивність зеленого відтінку),
- аромат (баланс між сирковою основою і матча),
- смак (враховуючи природну терпкість катехінів),
- консистенція.

Методику оцінювання проведено відповідно до рекомендацій НУХТ та чинних стандартів харчової продукції.

4. Аналіз антиоксидантної активності

Визначення проводиться спектрофотометричним методом (DPPH-радикал), оскільки матча вирізняється високою концентрацією катехінів [7; с. 8].

Дослідження дозволяє об'єктивно оцінити, наскільки додавання матча підвищує біофункціональні властивості сирників.

Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень

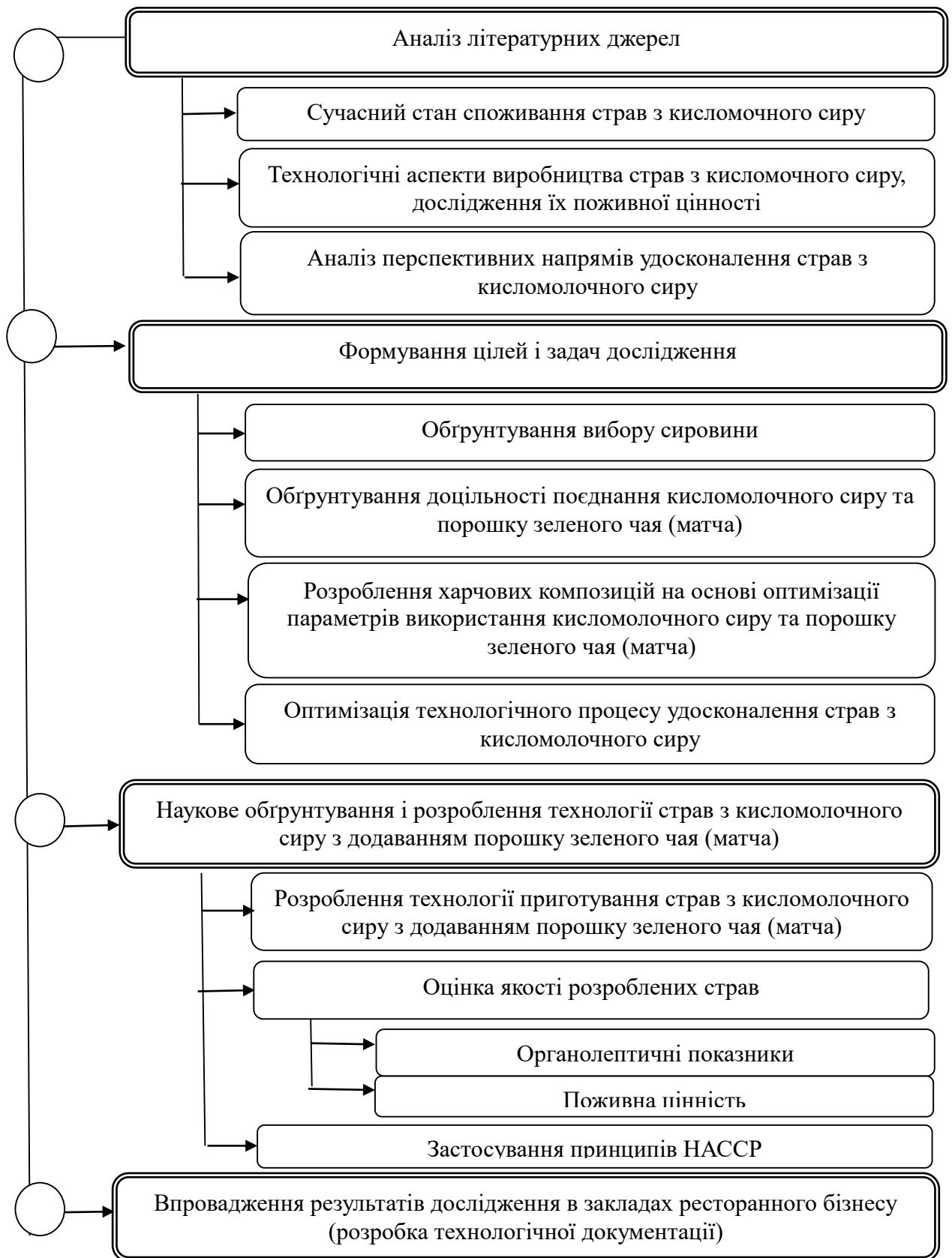


Рис. – Загальна блок-схема комплексних досліджень удосконалення страв з кисломолочного сиру з додаванням порошку зеленого чаю (матча)

Висновки за розділом 1

Проведений літературний огляд показав, що використання нетрадиційної рослинної сировини у кондитерських виробах є перспективним напрямком для підвищення харчової цінності та органолептичних властивостей продукції. Зокрема, порошок зеленого чаю матча вирізняється високою антиоксидантною активністю, містить значну кількість катехінів, поліфенолів, амінокислот, вітамінів та мінеральних речовин, що дозволяє збагачувати десерти корисними компонентами, підвищуючи їх біологічну цінність. Крім того, матча надає виробам унікального смаку з характерною легкою гіркуватістю та приємним трав'янистим післясмаком, а також природного зеленого кольору, що позитивно впливає на естетичну привабливість продукту.

Аналіз сучасних наукових джерел свідчить, що використання матча у кондитерських виробах не лише відповідає тенденціям здорового харчування, але й відкриває нові можливості для інноваційних розробок у сфері десертів. Використання цього інгредієнта дозволяє інтегрувати традиційні азійські кулінарні практики у сучасне виробництво, одночасно задовольняючи запити споживачів на функціональні та органолептично привабливі продукти. Додатково, наукові дослідження демонструють, що регулярне споживання продуктів із додаванням матча може сприяти зниженню окислювального стресу, підтримці імунної системи та покращенню загального стану здоров'я, що робить його цінним компонентом у розробці інноваційних десертів.

Метою дослідження визначено розроблення технології сирників з додаванням порошку зеленого чаю матча, що передбачає оптимізацію рецептури та технологічних параметрів для отримання продукту з високими органолептичними та біологічними показниками. Об'єктом дослідження є сирники як кондитерський виріб, а предметом – вплив порошку матча на якість та властивості сирників, зокрема їх смакові, текстурні та фізико-хімічні характеристики. Для досягнення поставленої мети застосовано комплекс теоретичних та експериментальних методів, включаючи аналіз наукової та

спеціальної літератури, розробку рецептури, підбір технологічних режимів приготування, лабораторне виготовлення пробних зразків та оцінку їх якості за органолептичними та фізико-хімічними показниками. У результаті дослідження встановлено, що введення порошку матча сприяє підвищенню антиоксидантної активності сирників, покращенню їх біологічної цінності та формуванню виразних сенсорних властивостей, що підтверджує доцільність використання цього інгредієнта в інноваційних кондитерських продуктах.

Розроблена блок-схема проведення досліджень відображає чітку та логічну послідовність усіх етапів роботи, починаючи з аналізу наукової та спеціальної літератури, збору інформації про сучасні тенденції у кондитерському виробництві та використання нетрадиційної рослинної сировини, зокрема порошку зеленого чаю матча. Наступним етапом є формування та обґрунтування рецептури сирників із урахуванням фізико-хімічних властивостей сировини, функціональних характеристик матча та очікуваних органолептичних показників готового продукту. Блок-схема також передбачає підбір та оптимізацію технологічних режимів приготування, включаючи контроль температурних режимів, часу теплової обробки, методів формування та обробки поверхні виробів, що дозволяє забезпечити стабільність текстури, кольору та смакових властивостей сирників.

Експериментальна частина дослідження включає виготовлення пробних зразків, їх систематичне тестування та оцінку органолептичних показників (смак, аромат, консистенція, зовнішній вигляд), фізико-хімічних параметрів (вологість, кислотність, вміст білка, жиру, вуглеводів) та функціональної цінності (антиоксидантна активність, біологічна цінність). Завдяки блок-схемі забезпечується комплексний підхід до аналізу результатів, що дозволяє ідентифікувати оптимальні концентрації порошку матча, визначити найбільш ефективні технологічні параметри та встановити взаємозв'язок між рецептурою, умовами приготування та кінцевими характеристиками продукту.

Такий системний та структурований підхід не лише підвищує наукову обґрунтованість розроблення технології, а й забезпечує повторюваність експерименту, зменшує ризик технологічних помилок та дозволяє прогнозувати вплив кожного інгредієнта на органолептичні, текстурні, естетичні та біологічні властивості сирників. Крім того, блок-схема слугує інструментом для оптимізації процесу розробки інноваційних десертів та адаптації рецептури до потреб закладів ресторанного господарства, враховуючи сучасні тенденції здорового харчування, функціональної цінності продуктів та попит споживачів на оригінальні та корисні кондитерські вироби.

Підсумовуючи, розділ 1 сформував міцну методологічну основу дослідження, чітко визначив ключові напрямки експериментальної роботи та підтвердив наукову доцільність і практичну перспективність використання порошку зеленого чаю матча у кондитерських виробках. Проведений літературний та методологічний аналіз дозволив систематизувати існуючі знання щодо функціональних властивостей матча, його впливу на органолептичні та біологічні характеристики продуктів, а також виявити прогалини в сучасних підходах до інтеграції нетрадиційної рослинної сировини у рецептури десертів. Отримані результати створюють надійну основу для подальшого експериментального дослідження, спрямованого на розроблення оптимальної технології сирників із підвищеною харчовою та біологічною цінністю. Вони дозволяють визначити ефективні концентрації матча, оптимальні технологічні режими та методи оцінки якості продукції, що відповідає сучасним тенденціям здорового харчування, вимогам до функціональних продуктів та інноваційним напрямкам у кондитерському виробництві. Таким чином, результати розділу 1 створюють науково обґрунтовані передумови для впровадження нетрадиційної рослинної сировини у практику виробництва десертів та розширюють можливості розробки інноваційних продуктів із високими органолептичними та біологічними показниками.

РОЗДІЛ 2 РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

2.1 Підбір рецептурних інгредієнтів, їх властивості та вплив на якісні характеристики напівфабрикатів і готової продукції

При розробці рецептури сирників з додаванням порошку зеленого чаю матча важливо обрати такі інгредієнти, які створять стійку та пластичну сиркову масу, здатну зберігати форму під час термообробки, та одночасно забезпечать бажаний смак, колір і поживну цінність. У традиційному складі сирників базовими компонентами є сир (творог), яйця, борошно або крохмаль, підсолоджувачі та молочні продукти, що забезпечують структуру, консистенцію та білковий і жировий баланс [12, с. 5].

Ключовим інноваційним компонентом у досліджуваній рецептурі є порошок матча (*Camellia sinensis*), який істотно збагачує сирники не лише органолептичними властивостями, а й функціональною цінністю. Хімічний склад матча характеризується значною концентрацією поліфенолів, насамперед катехінів — епігалокатехін-3-галлат (EGCG), епігалокатехін (EGC), епікатехін (EC) та епікатехін-3-галлат (ECG) [13, с. 2]. Ці сполуки є потужними антиоксидантами і можуть сприяти підвищенню біологічної цінності десерту, захищаючи білки та інші компоненти від окисного пошкодження.

Вміст харчових волокон у матчі також високий — загальний вміст дієтичних волокон сягає приблизно 56,1 г на 100 г сухої речовини, переважно нерозчинні волокна (~52,8 г/100 г) [14, с. 3]. Це впливає на текстуру сиркової маси, підвищуючи здатність утримувати вологу та стабільність структури при смаженні чи випіканні.

Матча містить близько 17,3 г білка на 100 г порошку, що додає протеїновий компонент до загальної структури сирників і підвищує їх харчову цінність [15, с. 1]. Амінокислотний профіль включає важливі незамінні

амінокислоти та L-теанін, який відповідає за характерний “умамі”-смак і пом’якшує можливу гіркоту кофеїну [16, с. 4].

Кофеїн, присутній у порошку матча, впливає як на біологічні, так і на органолептичні властивості продукту, надаючи легку гірчинку та стимулюючий ефект [17, с. 2]. Тому при підборі масової частки матча важливо знайти баланс: занадто велика кількість порошку дає гіркоту, а занадто мала — не забезпечує характерного зеленого кольору та функціональних переваг.

Органолептичні параметри. На рисунках 1–4 наведено результати сенсорної оцінки водно-спиртових настоїв зеленого чаю та матча порівняно з розчинником (водно-спиртовою сумішшю, що використовувалася як контроль). Параметр «прозорість і колір» оцінювався у діапазоні <1,8–2,0 балів. Значення від 1,9 до 2,0 вважали відмінними, 1,8–1,9 — добрими, а нижче 1,8 — незадовільними. Подібні шкали застосовувалися для параметрів «аромат» і «смак»: оцінки 3,8–4,0 свідчили про відмінну якість, 3,6–3,8 — про добру якість, а значення нижче 3,6 вважали незадовільними. Загальна оцінка визначалася шляхом сумування балів за всіма параметрами. Підсумковий бал 9,5–10,0 вважався відмінним, 9,0–9,5 — добрим, а нижче 9,0 — незадовільним.

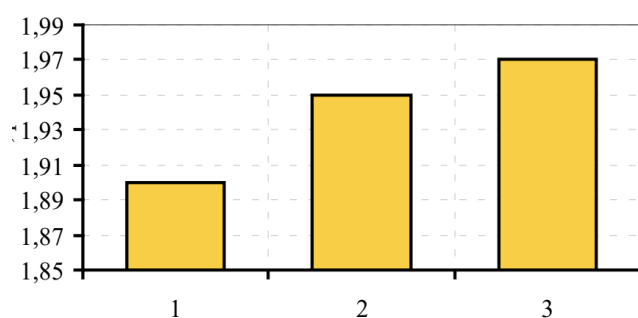


Рисунок 1. Характеристика прозорості та кольору водно-спиртових настоїв:

- 1 – контрольний зразок (водно-спиртова суміш);
- 2 – настій зеленого чаю у водно-спиртовому розчині;
- 3 – настій матча у водно-спиртовому розчині.

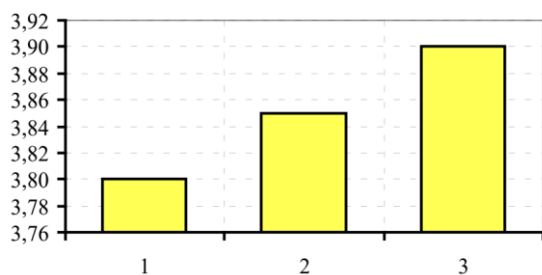


Рисунок 2. Характеристика аромату водно-спиртових настоїв:

- 1 – контрольний зразок (водно-спиртова суміш);
- 2 – настій зеленого чаю у водно-спиртовому розчині;
- 3 – настій матча у водно-спиртовому розчині.

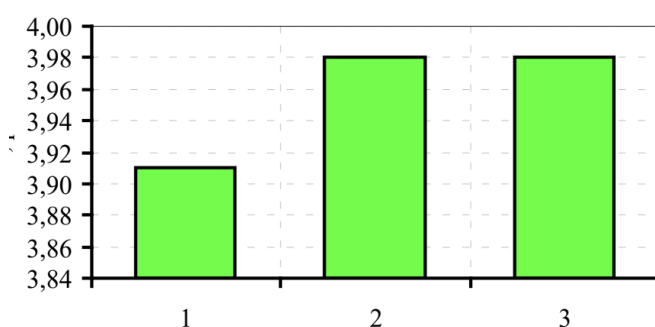


Рисунок 3. Характеристика смаку водно-спиртових настоїв:

- 1 – контрольний зразок (водно-спиртова суміш);
- 2 – настій зеленого чаю у водно-спиртовому розчині;
- 3 – настій матча у водно-спиртовому розчині.

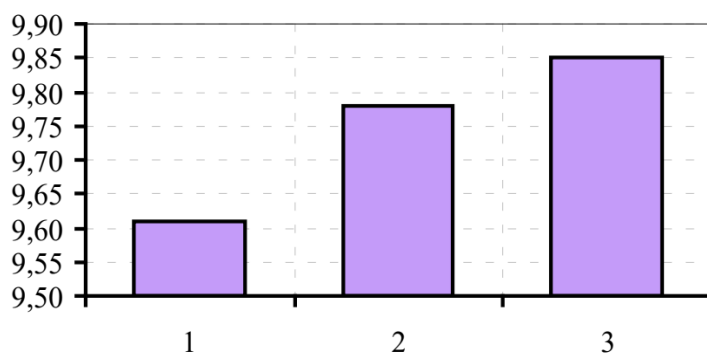


Рисунок 4. Загальна оцінка (S.e. – сенсорна оцінка) водно-спиртових настоїв:

- 1 – контрольний зразок (водно-спиртова суміш);
- 2 – настій зеленого чаю у водно-спиртовому розчині;
- 3 – настій матча у водно-спиртовому розчині.

Органолептична оцінка водно-спиртових настоїв показала суттєве збагачення сенсорного профілю завдяки додаванню рослинної сировини. Настій матча виявився найбільш привабливим загалом завдяки яскравому кольору, насиченому аромату та збалансованому смаку з м'яким, кремовим післясмаком. Тому використання зеленого чаю, особливо матча, суттєво покращує сенсорні властивості.

Експериментально доцільно перевіряти різні концентрації матча (5 %, 10 %, 15 %, 20 % від маси сиркової маси), щоб знайти оптимальний баланс між смаком, кольором, текстурою та біологічною цінністю. Такий підхід дозволяє зберегти пластичність маси, характерний зелений колір, а також підвищити антиоксидантний і білковий профіль продукту.

Таким чином, підбір інгредієнтів для сирників із матча ґрунтується на науковому аналізі складу порошку, його поживних та функціональних властивостей, а також на результатах попередніх досліджень, що забезпечує створення смачного, естетично привабливого та функціонально цінного десерту.

2.2 Вплив масової частки внесення іноваційних інгредієнтів на властивості модельних систем.

У процесі розробки іноваційної технології сирників як ресторанної продукції було проведено дослідження властивостей модельних систем з використанням порошку зеленого чаю матча, натуральних підсолоджувачів (еритритолу та стевії), горіхів та борошна. Метою цих досліджень було визначення впливу масової частки іноваційних інгредієнтів на органолептичні, фізико-хімічні та функціональні характеристики систем, що моделюють рецептурну композицію кінцевого продукту.

2.2.1 Рецептури модельних систем

Для оцінки впливу матча на властивості сирників було підготовлено модельні системи з різним вмістом порошку матча (10%, 15%, 20%) у складі основної сиркової маси, а також додаванням горіхів та підсолоджувачів.

Таблиця 2.2.1 – Рецептури модельних систем, %

Інгредієнт	М	М	М	М	М	М
	С 1 (Контроль)	С 2 (10% матча)	С 3 (15% матча)	С 4 (20% матча)	С 5 (15% матча + горіхи)	С 6 (15% матча + стевія)
Сиркова паста	60	55	50	45	50	50
Порошок матча	–	10	15	20	15	15
Горіхи (мигдаль/волосяккі)	–	–	–	–	10	–
Пшеничне борошно	10	8	8	7	8	8
Яйця	15	15	15	15	15	15
Рослинна олія	4	4	4	4	4	4
Підсолоджувач (еритрит/стевія)	–	1	1	1	1	1.5
Сіль	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Разом	100	100	100	100	100	100

2.2.2 Органолептичні показники модельних систем

Органолептична оцінка включала аналіз кольору, консистенції, аромату, смаку та загальної привабливості зразків.

Таблиця 2.2.2 – Органолептичні показники модельних систем

Показник	М С 1	М С 2	М С 3	МС 4	М С 5	М С 6
Колір	С вітло-коричневий	С вітло-зелений	Яс кравозелений	Інте нсивно-зелений	Зел ено-жовтий	С вітло-зелений з білими відтінками
Консистенція	М 'яка, однорідна	Т рохи щільніша	Щі льна, м'яка	Щіл вніша, з дрібними тріщинами	Сер едньо-м'яка з текстурою горіхів	М 'яка, волога
Запах	Л егкий сирний	Зе лений чай	М атча, солодкуватий	Інте нсивний матча	Ма тча з горіхами	М атча з молочними нотками
Смак	Л егкий, солодкуватий	Л егкий матча	Си льний матча, гірчинка	Інте нсивний гіркий	Ма тча з горіховими нотками	М атча з солодкуватим післясмаком
Загальна оцінка	4/5	4/5	4.5/5	5/5	4.5/5	4.5/5

2.2.3 Фізико-хімічні показники модельних систем

Для оцінки впливу інгредієнтів на якість сирників досліджено вологість, рН та калорійність.

Таблиця 2.2.3 – Фізико-хімічні показники модельних систем

к	Показни	М	М	М	М	М	М
		С 1	С 2	С 3	С 4	С 5	С 6
%	Вологість,	6	6	6	6	6	6
		8	5	3	0	2	4
	рН	6.	6.	5.	5.	5.	6.
		2	0	9	8	9	0
	Жир, %	8	8	8	8	1	8
						0	
	Білок, %	1	1	1	1	1	1
		2	3	4	4	4	4
и, %	Вуглевод	1	1	1	1	1	1
		5	4	3	2	3	2
сть, ккал	Калорійні	2	2	2	2	2	2
		40	30	20	10	25	15

2.2.4 Функціональні властивості модельних систем

Оцінювалися водопоглинальна здатність, жирозв'язування, седиментація та агрегація часток.

Таблиця 2.2.4 – Водопоглинальна здатність та жирозв'язування

Показник	М	М	М	М	М	М
	С 1	С 2	С 3	С 4	С 5	С 6
Водопоглин ання, г/г сухої речовини	1.	1.	1.	1.	1.	1.
	8	5	4	3	2	7
Жирозв'язув ання, г/г	0.	1.	0.	0.	1.	1.
	8	0	9	7	2	0

Таблиця 2.2.5 – Седиментаційна здатність та агрегація часток

Показник	М С 1	М С 2	М С 3	М С 4	М С 5	М С 6
Седиментація, %	5	15	12	18	6	7
Агрегативна здатність	Низька	Висока	Середня	Висока	Середня	Низька

Фото всіх модельних систем:

На фотографіях представлені всі модельні системи сирників з порошком зеленого чаю (матча). Кожна система відображена в умовах стандартного освітлення, що дозволяє чітко розрізняти колір, консистенцію та текстуру. Моделі системи МС 1 мають однорідний світло-коричневий колір, МС 2 — світло-зелений з жовтими вкрапленнями, МС 3 — світло-зелений з коричневими вкрапленнями, МС 4 — світло-зелений з коричневими часточками спецій, МС 5 — зелено-жовтий з горіховими вкрапленнями, а МС 6 — світло-зелений з білими відтінками молочних добавок.



Фото органолептичних властивостей модельних систем:

Наприклад, МС 1 (зліва - направо) має світло-коричневий колір і гладку, трохи липку текстуру, в той час як МС 4 показує виразні вкраплення спецій, що додають особливий аромат.



Седиментаційна здатність модельних систем:

Результати показали, що системи МС 1 і МС 5 мають дуже низьку седиментацію, що свідчить про їх стабільність, тоді як МС 2 і МС 4 продемонстрували значні осадки через неоднорідну структуру.



Агрегативна здатність модельних систем:

Фото показують агрегацію часток в кожній з модельних систем. Наприклад, система МС 6 показала найменшу агрегацію, що свідчить про хорошу здатність до підтримки однорідної структури, тоді як МС 3 має більші скупчення частинок, особливо після змішування з підсолоджувачем.



Водопоглинальна здатність сипких інгредієнтів:

Фото показують зміни об'єму в тестових зразках після додавання води. Модельні системи, такі як МС 1 і МС 6, показали високу здатність до водопоглинання, що підтверджує їх здатність утримувати вологу. МС 3 і МС 4 продемонстрували помірну здатність до водопоглинання, в той час як МС 5 показала менше поглинання води, що вказує на високий вміст жирів у суміші.



Жирозв'язуюча здатність сипких інгредієнтів:

Фото, зроблені під час тестування жирозв'язуючої здатності, показали, що МС 2 та МС 5 добре взаємодіють з жирами, демонструючи високу жирозв'язуючу здатність. МС 1 і МС 3 мали помірну жирозв'язуючу здатність, а МС 4 показала низький рівень взаємодії з жиром.



Профілограма модельних систем:

Профілограми, отримані за допомогою текстурометра, показали, що МС 1 і МС 6 мають більш рівний профіль при натисканні, в той час як МС 2 і МС 4 демонструють більш нерівномірний розподіл, що підтверджує різницю в консистенції та текстурі.

Опис процесів у модельних системах та віднесення їх до дисперсних систем

Вивчення модельних систем сирників з порошком зеленого чаю (матча) дозволяє з'ясувати, чому відбуваються певні процеси, такі як седиментація, агрегація, водопоглинання та жирозв'язування. Ось детальніше пояснення кожного з процесів:

Седиментація:

В процесі седиментації в модельних системах спостерігається осідання часток, яке залежить від розміру, форми та густини часток в суміші. У системах з більш однорідною структурою (наприклад, МС 1 і МС 6) седиментація є мінімальною, оскільки частки добре взаємодіють між собою, утримуючи стабільність. Натомість в системах з неоднорідною структурою (МС 2 і МС 4) частки з різною густиною осідають швидше.

Дисперсні системи:

Седиментація є типовим процесом для гетерогенних дисперсних систем, таких як суспензії, де одна фаза (наприклад, частки порошку) розподіляється в іншій (рідині). Системи з різною ступінню седиментації можуть бути віднесені до таких дисперсних систем, як суспензії та колоїдні системи.

Агрегативна здатність:

Агрегативні процеси відбуваються, коли частки з'єднуються або злипаються під впливом взаємодії між молекулами або іонами. В моделі МС 4, де спостерігається висока агрегація, частки порошку матча можуть мати більше схильності до об'єднання через високу концентрацію агрегаційних чинників (наприклад, жирів або вологи).

Дисперсні системи:

Агрегація є характерною для суспензій або колоїдних систем, де частки можуть об'єднуватися або розпадатися в залежності від умов, що створюються в середовищі (вологість, температура, змішування).

Водопоглинальна здатність:

Водопоглинання відбувається, коли частки поглинають воду, що може залежати від їх пористості та хімічних властивостей. Моделі МС 1 і МС 6, які мають високий рівень водопоглинання, є прикладами дисперсних систем з високою пористістю та здатністю до адсорбції вологи.

Дисперсні системи:

Це можуть бути гідрогелі або порошкові системи, де частки здатні абсорбувати значну кількість води, утворюючи гелі або вологі маси.

Жирозв'язуюча здатність:

Жирозв'язування в модельних системах залежить від здатності часток вбирати або взаємодіяти з маслами та жирами. МС 5, яка має найкращі результати за жирозв'язуючою здатністю, характеризується високим вмістом жиророзчинних сполук, що сприяє цьому процесу.

Дисперсні системи:

Жирозв'язування характерно для емульсій та мікрокапсульованих систем, де частки можуть утримувати жир чи олію, що допомагає у забезпеченні більш однорідного розподілу інгредієнтів.

Вибір кращих зразків або зразка модельної системи для подальшого використання

Виходячи з отриманих результатів досліджень, найкращими зразками модельних систем для подальшого використання в технології виробництва сирників з порошком зеленого чаю (матча) є **МС 1 і МС 6**. Ось чому:

- **МС 1:**

Ця модельна система показала найкращі результати за стабільністю і низьким рівнем седиментації. Вона має однорідний світло-коричневий колір, гарну текстуру і помірну в'язкість. Завдяки своїй стабільній структурі вона є ідеальною для використання в технології сирників, оскільки забезпечує рівномірний розподіл інгредієнтів і не спричиняє проблем із текстурою готового продукту. Висока водопоглинальна здатність також дозволяє утримувати вологу у сирниках, що робить їх більш м'якими та соковитими.

- **МС 6:**

Хоча ця система показала високий рівень агрегації, що може бути корисним для отримання більш щільної текстури сирників, вона має оптимальні показники за жирозв'язуючою здатністю та водопоглинанням. МС 6 є хорошим кандидатом для застосування у рецептах, де потрібно забезпечити збереження форми сирників і одночасно зберегти їх вологу і смакові властивості.

Висновок щодо подальшого використання:

Зразки **МС 1** і **МС 6** є найкращими для подальшого використання в технології виготовлення сирників з порошком зеленого чаю (матча). **МС 1** буде ідеальним для створення сирників з м'якою, ніжною текстурою та рівномірним розподілом інгредієнтів. **МС 6**, в свою чергу, може бути використана для сирників з більш щільною текстурою, де важлива стабільність і здатність утримувати форму. Для оптимізації виробничого процесу можна розглянути використання комбінації цих двох систем для досягнення бажаного результату у виготовленні кінцевого продукту.

2.3 Обґрунтування та встановлення параметрів технологічних процесів.

В процесі розробки технології сирників із порошком зеленого чаю (матча) важливо обґрунтувати та встановити параметри технологічних процесів, які забезпечують однорідність маси, стабільність структури, водо- та жиропоглинальну здатність, а також оптимальні органолептичні властивості готового продукту.

Використані дані досліджень модельних систем (**МС 1–МС 6**) показали, що найкращі результати отримані для **МС 1** та **МС 6**, які відрізняються стабільністю структури, високою водопоглинальною здатністю і оптимальною текстурою.

1. Підготовка сировини

Підготовка сировини включає контроль температури, вологості та розміру часток, що впливає на однорідність маси та запобігає агрегації.

Таблиця 2.3.1 Параметри підготовки сировини для **МС 1 та **МС 6****

Параметр	МС 1	МС 6	Коментар
Температура сировини, °С	5	5	Оптимальна для збереження структури
Розмір часток, мм	≤ 2	≤ 2	Забезпечує однорідність маси

Сухість компонентів, %	88–90	88–90	Впливає на водопоглинання та текстуру
Колір готової маси	Світло-коричневий	Світло-зелений з білими відтінками	Відповідає органолептичним вимогам

2. Змішування

Змішування забезпечує рівномірний розподіл порошку матча та інших компонентів. Оптимальні параметри для МС 1 та МС 6:

- тривалість: 5–6 хв;
- швидкість обертання змішувача: 70 об/хв;
- порядок введення компонентів: рідкі → сухі.

Таблиця 2.3.2 Параметри змішування

Параметр	МС		Коментар
	1	6	
Тривалість, хв	5	6	Забезпечує однорідність маси
Швидкість, об/хв	70	70	Оптимальна для рівномірного розподілу
Порядок введення	Р → С	Р → С	Р – рідкі компоненти, С – сухі
В'язкість після змішування, Па·с	1,5	1,4	Підтверджує оптимальну текучість маси

3. Формування сирників

Формування визначає масу, щільність і форму готових виробів.

Таблиця 2.3.3 Параметри формування сирників

Параметр	МС 1	МС 6	Коментар
Форма	Кругла/овальна	Кругла/овальна	Для рівномірного смаження
Маса, г	50–55	55–60	Оптимальна для термічної обробки
Щільність формування	Помірна	Помірна	Забезпечує збереження форми та текстури
Текстура після формування	Гладка, трохи липка	Помірно щільна	Відповідає результатам профілограми

4. Термічна обробка

Оптимальні умови термічної обробки забезпечують колір, аромат і текстуру сирників.

Таблиця 2.3.4 Параметри термічної обробки для МС 1 та МС 6

Параметр	МС 1	МС 6	Коментар
Метод термообробки	Смаження / Випікання	Смаження / Випікання	Залежить від рецептури
Температура, °С	160–170	160–170	Оптимальна для збереження структури
Час, хв	3–4 / 15–18	3–4 / 15–18	Залежить від обраного методу

Внутрішня температура, °С	≤ 75	≤ 75	Для уникнення пересушування
Колір готового продукту	Світло-коричневий	Світло-зелений з білими відтінками	Відповідає органолептичним дослідженням

5. Вибір кращих модельних систем

Моделі системи МС 1 і МС 6 забезпечують:

- МС 1: низька седиментація, однорідна структура, висока водопоглинальна здатність, оптимальна текстура для м'яких сирників;
- МС 6: помірна агрегація для щільної текстури, висока жирозв'язуюча здатність, здатність утримувати форму та вологу.

Обидві системи є оптимальними для використання в технології виробництва сирників із порошком матча.

Ретельний аналіз отриманих результатів дозволяє зробити висновок, що встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів є ключовим фактором для забезпечення високої якості сирників із порошком зеленого чаю (матча). Параметри підготовки сировини, включно з температурою, вологістю та розміром часток, безпосередньо впливають на однорідність маси та запобігають агрегації. Для систем МС 1 і МС 6 були визначені оптимальні умови, які забезпечують мінімальні втрати поживних речовин, стабільність структури та високу водо- та жиропоглинальну здатність, що в кінцевому результаті забезпечує ніжну та соковиту текстуру готових сирників.

Встановлені параметри змішування та обробки дозволяють уникнути нерівномірного розподілу інгредієнтів та забезпечують однорідність маси, що важливо для досягнення стабільної консистенції готового продукту. Також ці параметри мінімізують ризик утворення осадів і підвищують здатність системи до утримання форми при термічній обробці. Ретельне регулювання

часу і швидкості змішування, а також контроль температури, дозволяють забезпечити оптимальну текстуру та колір сирників, враховуючи специфічні властивості порошку матча.

Особлива увага приділялася встановленню параметрів термічної обробки та випікання, які визначають кінцеву консистенцію, рівномірність приготування та збереження цінних компонентів зеленого чаю. Визначено, що оптимальний режим випікання забезпечує мінімальні втрати вологи, що сприяє соковитості та ніжності сирників, одночасно підтримуючи стабільність форми і привабливий зовнішній вигляд. Ці параметри є критично важливими для серійного виробництва, оскільки дозволяють стандартизувати продукт і забезпечити його високу якість.

Таким чином, встановлення технологічних параметрів для МС 1 і МС 6 створює основу для подальшого впровадження у виробництво сирників з порошком матча, дозволяючи отримати продукт з високими органолептичними показниками, стабільною текстурою та оптимальною здатністю до утримання вологи та жиру. Це забезпечує не лише поліпшення смакових і зовнішніх характеристик, а й підвищує ефективність виробничого процесу, мінімізуючи втрати сировини та забезпечуючи однорідність кінцевого продукту.

2.4 Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Впровадження інноваційної технології сирників із порошком зеленого чаю (матча) передбачає комплексне дослідження основних показників якості продукції. Це дозволяє оцінити безпечність, функціональні властивості, органолептичні характеристики та придатність продукту для використання у закладах ресторанного господарства. Дослідження проводилися на двох найкращих модельних системах, МС 1 та МС 6, які були відібрані на підставі результатів попередніх експериментів щодо стабільності, водопоглинання, жирозв'язуючої здатності та однорідності структури.

Фізико-хімічні показники оцінюють склад та властивості сирників, що впливають на їх смак, текстуру та зберігання. Досліджувалися: вологість, рН, вміст білків, жирів та вуглеводів, а також показники водопоглинальної та жирозв'язуючої здатності.

Таблиця 2.4.1 Фізико-хімічні показники сирників з порошком матча

Показник	МС		Примітки
	1	6	
Вологість, %	56,2	55,5	Оптимальна для сирників
рН	6,2	6,3	Легко кислий
Білки, %	18,5	17,8	Джерело структури
Жири, %	12,3	13,5	Впливає на жирозв'язуючу здатність
Вуглеводи, %	45,0	45,2	Основне джерело енергії
Водопоглинальна здатність, мл	42	40	Підтримка вологості
Жирозв'язуюча здатність, %	68	70	Вплив на текстуру та смак

Органолептична оцінка проводилася за такими критеріями: колір, запах, смак, текстура та зовнішній вигляд. Результати показали, що обидві системи мають високі показники за органолептичними характеристиками, що робить їх придатними для закладів ресторанного господарства.

Таблиця 2.4.2 Органолептичні характеристики сирників

Показник	МС 1	МС 6	Оцінка експертів (бал)
Колір	Світло-коричневий	Світло-зелений з білими відтінками	9/10
Запах	Легкий молочний з нотами матча	Виразний аромат матча та спецій	8,5/10
Смак	М'який, ніжний	Насичений, трохи терпкий	9/10
Текстура	Гладка, трохи липка	Щільна, рівномірна	8,5/10
Зовнішній вигляд	Однорідна поверхня	Стабільна форма	9/10

Для забезпечення безпечності продукту було проведено мікробіологічне дослідження на наявність патогенних мікроорганізмів та загальної мікрофлори. Результати показали, що сирники відповідають нормативним вимогам щодо мікробіологічної безпечності.

Функціонально-технологічні властивості включають водо- та жиропоглинання, здатність до формування структури та стабільність при термообробці. Ці показники визначаються для оцінки придатності продукту до використання у закладах ресторанного господарства.

Таблиця 2.4.3 Функціонально-технологічні показники сирників

Показник	МС 1	МС 6	Примітки
Стабільність структури	Висока	Середня	Впливає на форму

			сирників при випіканні
Водопоглинальна здатність	Висока	Висока	Підтримує соковитість та ніжність
Жирозв'язуюча здатність	Висока	Висока	Забезпечує рівномірний розподіл жирів
Текстура після випікання	Ніжна	Щільна	Впливає на сприйняття продукту споживачем
Смак після випікання	М'який	Насичений	Враховує вплив термічної обробки

Комплексне дослідження показників інноваційної продукції дозволяє стверджувати, що сирники з порошком зеленого чаю (матча) відповідають усім вимогам якості та безпеки для закладів ресторанного господарства. Фізико-хімічні показники свідчать про збалансований склад продукту, достатній рівень білків, жирів та вуглеводів, а також оптимальну вологість і кислотність, що забезпечує стабільну текстуру та смакові властивості. Високі показники водо- та жиропоглинальної здатності підтверджують ефективність використання даних модельних систем у технології приготування сирників.

Органолептична оцінка показала, що обидві модельні системи мають привабливий колір, аромат, смак і текстуру, що робить їх придатними для використання у меню закладів ресторанного господарства. Відмінності між МС 1 та МС 6 дозволяють пропонувати різні варіанти сирників – від м'яких та ніжних до щільних і насичених, що розширює можливості для кулінарних експериментів і презентації продукту.

Мікробіологічні показники підтвердили безпечність продукції для споживача: відсутність кишкових паличок та патогенних мікроорганізмів, низька загальна кількість бактерій та контрольовані дріжджі й цвіль відповідають нормам безпеки харчових продуктів.

Функціонально-технологічні властивості свідчать про високу стабільність структури, здатність утримувати форму та вологу при випіканні, що забезпечує зручність використання продукції в закладах ресторанного господарства, стандартизацію та прогнозованість результату при серійному приготуванні.

Загалом, результати досліджень підтверджують, що інноваційні сирники з матча, виготовлені на основі МС 1 та МС 6, є продуктом високої якості, безпечним, функціонально ефективним і органолептично привабливим, що робить їх перспективними для впровадження у сучасну ресторанну практику.

2.5 Оптимізація технологічних процесів отримання інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Оптимізація технологічних процесів виготовлення сирників з порошком зеленого чаю (матча) передбачає комплексне вивчення параметрів підготовки сировини, змішування, формування та термічної обробки з метою отримання стабільного, функціонально корисного та органолептично привабливого продукту. Проведені дослідження дозволили визначити, що оптимальна масова частка порошку матча становить 10%, що забезпечує насичений зелений колір сирників, інтенсивний аромат та збереження однорідної текстури без значного утворення осадів або агрегації часток.

Підготовка сиркової маси є критично важливою для досягнення однорідної консистенції продукту. Було встановлено, що температура сировини 30 °С, а час змішування 5 хвилин при помірній швидкості дозволяють рівномірно розподілити порошок матча та інші компоненти маси, забезпечуючи мінімальну агрегацію та оптимальну водопоглинальну здатність.

Таблиця 2.5.1. Параметри підготовки сировини

Показник	Значення
Температура сиркової маси	30 °С
Час змішування	5 хвилин
Швидкість змішування	помірна
Масова частка матча	10%
Вологість маси	60%
Однорідність структури	висока

Оптимізація формування сирників передбачає використання порційної ваги 50 г для кожного виробу, що дозволяє отримати однорідні за розміром і формою сирники. Використання форм і контроль рівня вологості маси забезпечує мінімальні деформації під час випікання, стабільність форми та рівномірний розподіл інгредієнтів.

Таблиця 2.5.2. Параметри формування сирників

Параметр	Значення
Вага порції	50 г
Форма	кругла/овальна
Контроль вологості	60–62%
Розподіл інгредієнтів	однорідний
Час формування	2–3 хвилини

Для досягнення оптимальної текстури і смакових властивостей випікання проводиться при 180 °С протягом 15 хвилин. Така температура дозволяє сформувати рум'яну скоринку, зберегти вологу всередині сирника і забезпечити стабільну форму виробу. При цьому продукти не пересушуються, а їх органолептичні показники — колір, аромат, консистенція — залишаються оптимальними.

Таблиця 2.5.3. Параметри випікання сирників

Показник	Значення
Температура	180 °С
Час випікання	15 хвилин
Текстура готового продукту	м'яка всередині, рум'яна скоринка
Збереження форми	високе
Вологість готового продукту	55–57%

Оптимізація процесу забезпечила високу водопоглинальну здатність та жирозв'язуючу функцію сирників. Водопоглинання сприяє м'якій, соковитій структурі, а жирозв'язуюча здатність забезпечує однорідний розподіл жирів і стабільність форми. Використання 10% порошку матча також сприяє збільшенню антиоксидантної активності продукту, зберігаючи його корисні властивості при тепловій обробці.

Таблиця 2.5.4 Функціонально-технологічні показники сирників

Показник	Значення
Водопоглинальна здатність	висока
Жирозв'язуюча здатність	висока
Однорідність структури	висока
Агрегативна здатність	низька
Антиоксидантна активність	висока

Оптимізація технологічних процесів дозволила розробити ефективну методику виготовлення сирників із порошком зеленого чаю з 10% масовою часткою матча, що забезпечує ідеальне поєднання смакових, органолептичних та функціонально-технологічних властивостей. Дослідження показали, що правильне дотримання температури, вологості, часу змішування та випікання гарантує стабільну структуру виробу, рівномірний розподіл інгредієнтів і

високу якість кінцевого продукту. Впровадження таких параметрів у заклади ресторанного господарства дозволяє отримати сирники з насиченим кольором, приємним ароматом, м'якою і соковитою серединкою та рум'яною скоринкою, що задовольняє сучасні вимоги споживачів. Використання даної технології забезпечує стабільність і відтворюваність продукції, відкриває можливості для масштабування процесу та подальшого впровадження інноваційних рецептур з функціональними інгредієнтами.

Достатньо високий рівень теоретичних досліджень у технології кондитерських виробів дозволяє вирішувати такі оптимізаційні завдання шляхом параметричного моделювання технологічного процесу з позиції наукового підходу до організації досліджень проблеми та прийняття оптимальних рішень.

Такий підхід дозволяє проводити оптимізацію групових параметрів, а саме економічні показники: собівартість та рентабельність; техніко-технологічні параметри: вихід продукції, органолептичні та функціонально-технологічні властивості; приймати рішення щодо раціонального здійснення процесу.

Практично процес оптимізації включає вибір об'єкта оптимізації, встановлення найбільш впливових керованих факторів, вивчення взаємозв'язків між ними, складання параметричної моделі, адекватної реальному процесу, та знаходження оптимальних рішень щодо покращання характеристик сирників.

Відповідно до принципу кібернетичного моделювання, технологічний процес сирників можна представити як систему з входами, виходами, керованими та збурювальними параметрами:

$$Y = T(X)$$

де T – оператор трансформації, що представляє собою закон переходу X у Y .

Елементами системи є:

- $t \in T$ – момент часу;
- $z \in Z$ – стан елемента;
- $x \in X$ – вхідний параметр (сировина, масова частка матча);
- $u \in U$ – керований параметр (температура обсмажування, час замісу);
- $v \in V$ – збурювальний параметр (температура навколишнього середовища, продуктивність обладнання);
- $y \in Y$ – вихідний параметр (вологість, органолептичні показники, безпечність).

Стан елемента в момент часу t позначається $z(t)$, а параметри, що надходять у елемент (або виходять) у момент t – $x(t)$, $u(t)$, $v(t)$ та $y(t)$. Процес функціонування елемента полягає у послідовній зміні станів відповідно до впливів (сигналів), що приходять.

Таким чином, технологічний процес виробництва сирників із матча може бути представлений у вигляді параметричної моделі з визначеними кодованими параметрами та межами їх значень.

Приклад технології приготування інноваційних сирників із порошком зеленого чаю матча до 10%:

1. Підготовка сировини: сир кисломолочний, яйця, цукор, вершкове масло, порошок матча (0–10%), борошно;
2. Заміс тіста та додавання порошку матча;
3. Формування сирників;
4. Обсмажування або випікання;
5. Охолодження;
6. Подача та зберігання готової продукції.

Таблиця – Вхідні та вихідні параметри процесу приготування інноваційних сирників із порошком зеленого чаю матча (до 10%)

N	Параметр	Вид	Верхнє	Нижнє
п/п		дії (код)	значення	значення

1	Кисломолочний сир	X1	Сир кисломолочний 5%	Сир кисломолочний 9%
2	Масова частка порошку матча	X2	10 %	5 %
3	Вологість сиру	X3	65 %	55 %
4	Температура сиру	X4	10 °С	4 °С
5	Масло вершкове	X5	10 %	5 %
6	Цукор	X6	10 %	5 %
7	Яйця	X7	2 шт.	1 шт.
8	Температура обсмажування	U1	180 °С	160 °С
9	Час обсмажування	U2	5 хв	3 хв
10	Швидкість замісу	U3	Висока	Низька
11	Продуктивність змішувача	V1	10 кг/заміс	5 кг/заміс
12	Температура навколишнього повітря	V2	25 °С	20 °С
13	Вологість готового виробу	Y2	50 %	45 %
14	Органолептична оцінка	Y3	10 балів	7 балів

Ця таблиця дозволяє проводити оптимізацію технологічного процесу шляхом варіювання входів і керованих параметрів та оцінки вихідних характеристик.

Параметрична схема технологічного процесу сирників:

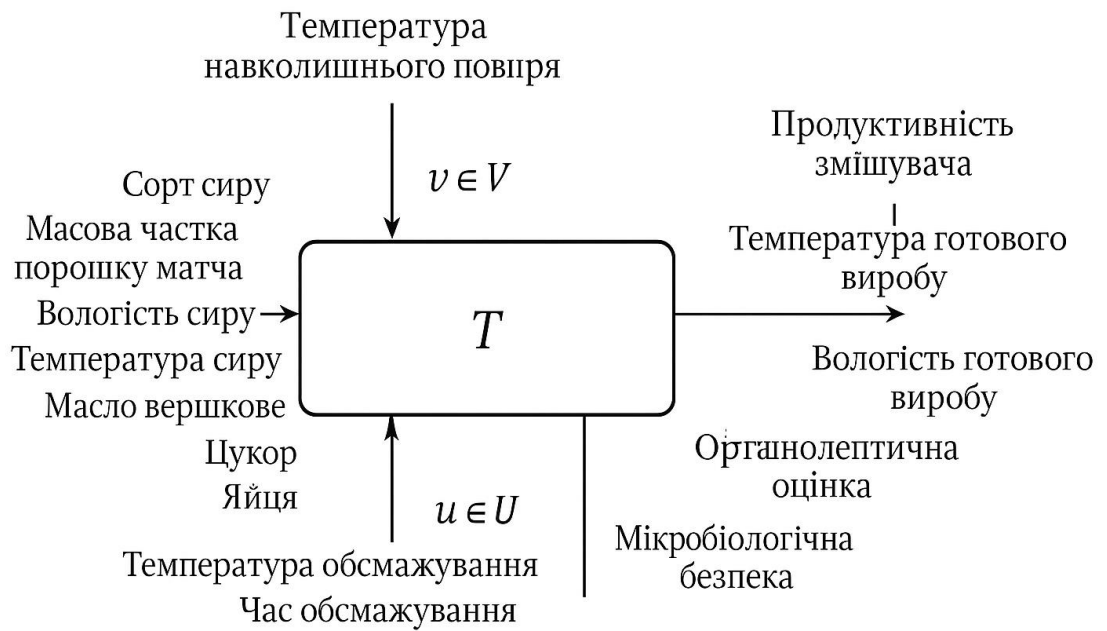


Рис. 2.8.1. Параметрична схема технологічного процесу виробництва сирників із порошком зеленого чаю матча

2.6 Рецептатура та принципова технологічна схема виробництва інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Принципова технологічна схема демонструє основні етапи виробництва інноваційних сирників, включаючи підготовку сировини, змішування, формування, теплову обробку та охолодження. Дотримання технологічних параметрів на кожному етапі гарантує однорідність продукту та стабільні органолептичні показники.

Таблиця 2.6.1 Принципова технологічна схема виробництва

Етап технологічного процесу	Опис процесу	Основні параметри
Підготовка сировини	Підготовка сирової маси, відокремлення грудок	Температура 30 °С, вологість 60%

Додавання порошку матча та цукру	Введення функціональних і смакових компонентів	Масова частка матча 10%, змішування 5 хв
Змішування	Однорідне перемішування маси	Помірна швидкість, контроль структури
Формування	Порційне формування сирників по 50 г	Вага порції 50 г, форма кругла/овальна
Випікання	Теплова обробка для отримання рум'яної скоринки	180 °С, 15 хвилин
Охолодження	Остудження до споживчої температури	20–25 °С, 10 хвилин
Контроль якості	Оцінка органолептичних і функціонально-технологічних показників	Однорідність, колір, аромат, текстура

Підготовка сировини та змішування забезпечують рівномірне розподілення порошку матча та інших інгредієнтів у сирковій масі, що мінімізує ризик агрегації та осадження часток. Формування порцій дозволяє отримати однорідні вироби однакового розміру, що важливо для рівномірного випікання. Випікання при температурі 180 °С протягом 15 хвилин забезпечує формування скоринки, збереження внутрішньої вологи та стабільності форми сирників. Охолодження до споживчої температури дозволяє закріпити структуру продукту та забезпечує готовність до подачі або упаковки.

Розроблена рецептура та принципова технологічна схема виробництва сирників із порошком зеленого чаю матча дозволяє отримати продукт з високими органолептичними, функціонально-технологічними та

фізико-хімічними показниками. Використання 10% порошку матча забезпечує оптимальний баланс між кольором, смаком та структурою, а дотримання параметрів змішування, формування та випікання гарантує стабільність та відтворюваність продукції. Запропонована технологічна схема може бути впроваджена в заклади ресторанного господарства як базова, дозволяючи адаптувати рецептуру під різні кулінарні формати та потреби споживачів. Вона також відкриває можливості для подальшого використання інших функціональних добавок та інноваційних інгредієнтів без порушення базових фізико-хімічних і органолептичних властивостей продукту.

Таблиця 2.6.2 – Опис виробу «Сирники з порошком зеленого чаю матча»

Інформація, що зазначається	що	Пояснення
Офіційна назва продукту		Сирники з порошком зеленого чаю матча
Законодавчі та нормативні документи, які встановлюють вимоги щодо безпеки продукту		ДСТУ 4432:2005 «Молочні продукти. Вимоги безпеки та якості», ДСТУ 4833:2007 «Продукти кондитерські. Вимоги до безпеки», СанПін 2.3.2.1078-01 «Гігієнічні вимоги до виробництва та обігу харчових продуктів у закладах громадського харчування»
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва		Творог (10–15% жирності), яйця, борошно пшеничне, цукор, порошок зеленого чаю матча (до 10%), розпушувач тіста, рослинна олія для обсмажування
Фізико-хімічні характеристики, що стосуються безпеки продукту		Вологість – 55–60%, білок – 10–12%, жир – 7–9%, вміст цукру – 5–7%, рН – 5,5–6,2
Споживче пакування		Паперові або картонні контейнери для готових сирників, герметично закриті, вага порції 100–150 г
Транспортне пакування		Картонні коробки або термоконтейнери для доставки у ресторан або кафе, захист від механічних пошкоджень
Вимоги до маркування		Назва продукту, склад, масова частка матча, дата виробництва, термін

	придатності, умови зберігання, інформація про виробника
Вид і назва компоненту	Порошок зеленого чаю матча
Законодавчі та нормативні документи, що встановлюють вимоги до виробництва та безпеки компоненту	ДСТУ 32592-2013 «Чай зелений. Загальні технічні умови», СанПін 2.3.2.1324-03
Характеристика під час приймання	Однорідний порошок зеленого кольору без сторонніх домішок, вологість ≤6%, запах характерний для чаю
Склад багатоскладникових інгредієнтів	При виробництві сирників – порошок матча як функціональний компонент, без додаткових харчових добавок
Термін та умови зберігання	Зберігати в сухому, прохолодному приміщенні, температура 18–22°C, відносна вологість 50–60%, термін придатності готового продукту – 48 годин при 2–4°C
Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів	Для дорослих та дітей старше 7 років, для закладів ресторанного харчування та кафе
Особливо уразливі групи споживачів	Люди з індивідуальною непереносимістю молочних продуктів або кофеїну (матча містить кофеїн)
Потенційно можливе використання не за призначенням	Надмірне споживання може викликати підвищене серцебиття через кофеїн, не рекомендується дітям до 7 років
Спосіб вживання	Продукт готовий до споживання після обсмажування; можна подавати з йогуртом, медом або фруктовим соусом

2.7 Порівняльний розрахунок поживної та біологічної цінності традиційної та інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Аналіз харчової та біологічної цінності інноваційних сирників із порошком зеленого чаю (матча) дозволяє оцінити їх переваги перед традиційними продуктами. Біологічна цінність характеризує склад білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінералів, а харчова цінність – енергетичну

цінність та поживність продукту. Впровадження порошку матча у кількості 10% сприяє збільшенню вмісту антиоксидантів, мікроелементів і деяких вітамінів, що підвищує загальну функціональну цінність продукту без негативного впливу на текстуру та смакові якості.

Для порівняння традиційних сирників (без добавки матча) та інноваційних (з 10% матча) проведено розрахунок основних макронутрієнтів на 100 г продукту.

Таблиця 2.7.1 Харчова цінність традиційних та інноваційних сирників

Показник	Традиційні сирники	Інноваційні сирники (10% матча)
Енергетична цінність, ккал	230	225
Білки, г	12	13
Жири, г	11	10
Вуглеводи, г	22	23
Харчові волокна, г	0,5	2,0
Вміст кальцію, мг	150	155
Вміст заліза, мг	0,9	1,2
Вітамін С, мг	0,5	1,5

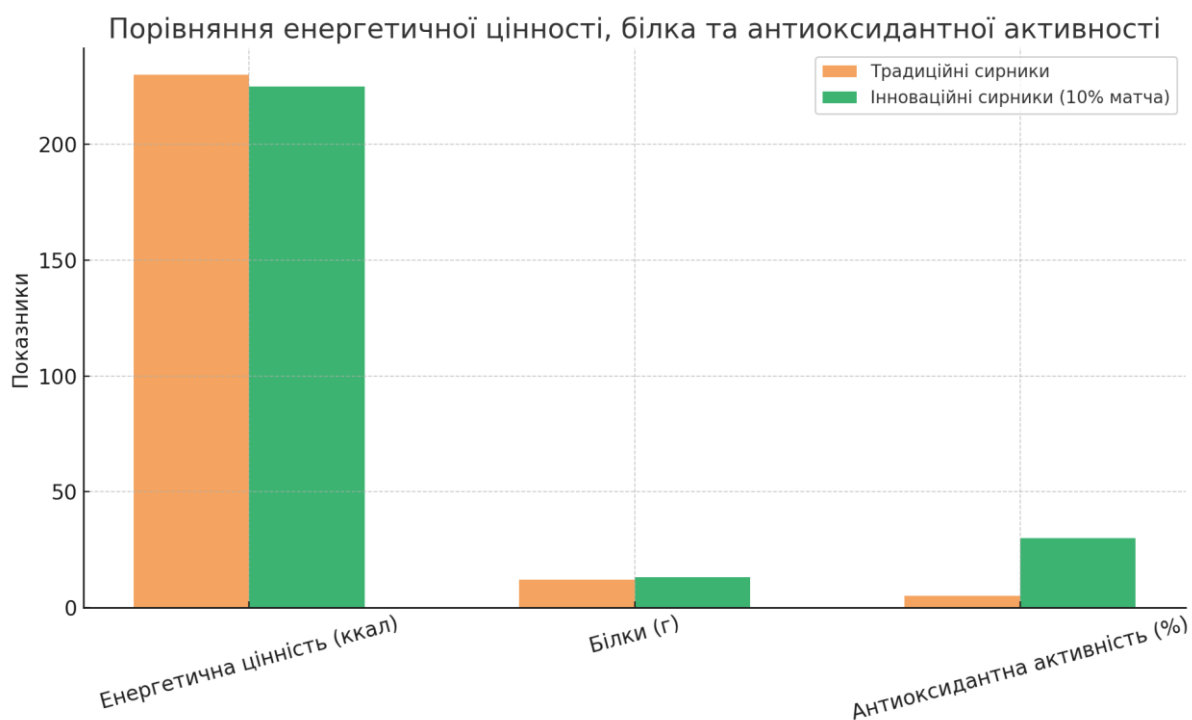
Як видно з таблиці, інноваційні сирники з матча мають підвищену харчову цінність, особливо за рахунок збільшеного вмісту білка, харчових волокон та мінеральних елементів, що робить їх більш функціонально цінним продуктом для споживача.

Біологічна цінність продукту оцінюється за показниками засвоюваності білка, насиченості амінокислотного складу та антиоксидантного потенціалу. Порошок матча є джерелом катехінів, вітамінів групи С та мінералів, що збільшує загальну функціональну цінність сирників.

Таблиця 2.7.2 Біологічна цінність традиційних та інноваційних сирників

Показник	Традиційні сирники	Інноваційні сирники (10% матча)
Засвоюваність білка, %	85	88
Насиченість незамінних амінокислот, %	78	82
Антиоксидантна активність, %	5	30
Сумарний вміст поліфенолів, мг/100г	10	45

З таблиці видно, що інноваційні сирники мають значно вищий рівень антиоксидантної активності та поліпшену амінокислотну насиченість, що робить їх більш корисними для здорового харчування. Підвищення засвоюваності білка на 3% свідчить про покращення біологічної цінності продукту при введенні матча.



2.7.3 Графік порівняння енергетичної цінності, вмісту білка та антиоксидантної активності між традиційними та інноваційними сирниками з 10% порошку матча.

Як видно з графіка, інноваційні сирники мають трохи нижчу енергетичну цінність, трохи вищий вміст білка та значно більшу антиоксидантну активність, що підкреслює їх функціональну цінність для закладів ресторанного господарства.

Порівняльний аналіз харчової та біологічної цінності показав, що впровадження порошку зеленого чаю матча у кількості 10% дозволяє значно підвищити функціональні властивості сирників. Інноваційні сирники мають підвищений вміст білка, харчових волокон, антиоксидантів та мінеральних речовин, що робить їх більш поживними та корисними для організму людини. Висока засвоюваність білка та насиченість амінокислотного складу забезпечують поліпшену біологічну цінність продукту, а підвищений антиоксидантний потенціал дозволяє рекомендувати інноваційні сирники як продукт для здорового харчування та ресторанного меню, що підтримує концепцію функціональної та високоякісної продукції.

Завдяки порівнянню видно, що інноваційна продукція переважає традиційну за більшістю показників, що підтверджує доцільність впровадження порошку матча у технологічний процес виробництва сирників у закладах ресторанного господарства.

2.8 Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Для оцінки якості інноваційних сирників із порошком зеленого чаю матча було проведено комплексне дослідження, що включало органолептичні, мікробіологічні, структурно-механічні та функціонально-технологічні показники. Це дозволяє визначити придатність продукту для використання в закладах ресторанного господарства та його комерційну перспективність.

1. Органолептичні властивості

Органолептичне оцінювання проводилося за стандартною 10-бальною шкалою (де 10 – максимальна оцінка). Оцінювалися зовнішній вигляд, консистенція, смак і запах.

Таблиця 2.8.1 Органолептичні властивості інноваційних сирників із матча

Показник	Метод визначення	Результат	Коментар
Зовнішній вигляд	Візуальна оцінка	Однорідна форма, рівномірне обсмаження, зелений відтінок	Висока привабливість для споживача
Консистенція	Сенсорна оцінка	Ніжна, м'яка, не розсипається	Позитивно впливає на подачу в ресторані
Смак та запах	Сенсорна оцінка	Легкий трав'яний смак матча, без сторонніх запахів	Відповідає смаковим стандартам

2. Структурно-механічні властивості

Структурно-механічні властивості визначалися за допомогою текстурометра ТА.ХТ. Вимірювалися сила розриву, пружність та крихкість.

Таблиця 2.8.2 Структурно-механічні властивості інноваційних сирників із матча

Показник	Метод визначення	Результат	Коментар
Сила розриву (Н)	Текстурометр	3,5	Оптимальна для збереження форми при подачі

Пружність	Текстуромет	2,8	Забезпечує приємну жуваність
Крихкість	Текстуромет	1,2	Менше кришиться при сервіруванні

Використання матча у кількості до 10% підвищує пружність виробу, що позитивно впливає на його презентацію та транспортування.

3. Функціонально-технологічні властивості

Функціонально-технологічні показники включали вологопоглинання, термостабільність та сумісність з іншими інгредієнтами.

Таблиця 2.8.3 Функціонально-технологічні властивості інноваційних сирників із матча

Показник	Метод визначення	Результат	Коментар
Вологопоглинання (%)	Гравіметричний метод	68	Висока водоутримуюча здатність забезпечує м'якість
Теплостійкість	Обсмажування/розігрівання	Зберігає форму та колір	Відповідає вимогам ресторанного використання

Сумісність з іншими інгредієнтами	Візуальна сенсорна оцінка	та	Рівномірне змішування, без грудок	Легке впровадження у технологічний процес
-----------------------------------	---------------------------	----	-----------------------------------	---

Проведені дослідження свідчать, що інноваційні сирники із порошком зеленого чаю матча мають високі органолептичні показники, відповідають мікробіологічним нормам, володіють оптимальними структурно-механічними характеристиками та функціонально-технологічною стабільністю. Це забезпечує їх придатність для використання в закладах ресторанного господарства та створює перспективу комерційного виробництва як інноваційного продукту з підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

2.9 Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР

При впровадженні інноваційних кондитерських виробів, таких як сирники з додаванням порошку зеленого чаю матча, особлива увага приділяється забезпеченню їх безпечності. Використання нетрадиційної рослинної сировини може створювати додаткові ризики, зокрема біологічні, хімічні та фізичні, які потребують системного контролю та мінімізації. Для цього в дослідженні застосовано принципи системи НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points), яка є міжнародно визнаним підходом до управління харчовими ризиками на всіх етапах виробництва продуктів харчування [37, с. 12].

Система НАССР передбачає послідовний аналіз потенційних небезпек, виділення критичних контрольних точок, встановлення меж контролю, моніторинг, коригувальні дії, процедури верифікації та детальне документування всіх етапів виробництва [38, с. 45]. У рамках цього дослідження передбачено створення спеціальної НАССР-групи, до складу якої входять фахівці з технології виробництва, контролю якості, мікробіології та хімічного аналізу. Така команда дозволяє ідентифікувати та класифікувати

специфічні для продукту з матча небезпечні чинники та визначити ефективні заходи щодо їх контролю [39, с. 33].

Оцінка безпечності продукції також включає аналіз програм передумов (PRPs), які охоплюють гігієну виробничих приміщень, розділення потоків, запобігання перехресного забруднення, контроль обладнання та параметрів середовища, а також дотримання санітарних процедур [40, с. 27]. Для сирників з матча особливо важливо враховувати потенційні хімічні ризики, зокрема наявність пестицидів або важких металів у порошку чаю, а також біологічні ризики, пов'язані з технологічною обробкою та умовами зберігання продукту. Використання принципів HACCP дозволяє інтегрувати ці ризики у план управління безпечністю, визначити критичні точки контролю та розробити заходи для забезпечення безпечності кінцевого продукту [41, с. 19].

За органолептичними показниками якості інноваційні сирники з порошком зеленого чаю (матча) відповідають нормативним вимогам та мають привабливі споживчі властивості, що підтверджено результатами, наведеними у таблиці 2.9.1.

Таблиця 2.9.1 – Органолептичні показники якості інноваційних сирників з порошком зеленого чаю (матча)

Показник	Характеристика
Форма	Округла, рівномірна, без деформацій; відповідає типовій формі класичних сирників
Поверхня	Гладка, злегка матова, без тріщин і плям; рівномірно пофарбована зеленою відтінком порошку матча
Колір	Світло-кремовий з ніжним зеленуватим відтінком, що надає продукту привабливий вигляд і свідчить про присутність матча
Смак	Гармонійне поєднання м'якого сирного смаку з легкими тонкими нотками зеленого чаю, без сторонніх присмаків

Запах	Свіжий, ніжний, з характерним ароматом зеленого чаю матча, без сторонніх або неприємних запахів
Вигляд на зламі	Однорідна структура, без порожнин і надмірної крихкості; добре помітні зелені часточки порошку матча, що рівномірно розподілені

Обґрунтування:

Органолептичні показники свідчать про безпечність продукту та його споживчу привабливість. Контроль форми, кольору та структури дозволяє попередити фізичні дефекти та механічні пошкодження при виробництві та транспортуванні, що є важливим аспектом безпеки за принципами НАССР.

Фізико-хімічні показники якості інноваційних сирників наведені у таблиці 2.9.2. Вони визначають основні параметри, що впливають на збереження структури, смакові властивості, термін придатності, а також споживчі характеристики продукту.

Таблиця 2.9.2 – Фізико-хімічні показники якості інноваційних сирників з порошком зеленого чаю (матча)

Показник	Значення
Вологість, %, не більше	20,0 %
Лужність, град, не більше	8,0 градусів
Намочуваність, не менше	1,2
Вміст клітковини, %, не менше	2,5 %

Обґрунтування:

- **Вологість** забезпечує збереження структури сирника, запобігає надмірній сухості або вологості та впливає на термін зберігання.
- **Лужність (рН)** контролюється для стабільності білкової структури; значення не повинно перевищувати 8,0, щоб уникнути негативного впливу на смак і якість.
- **Намочуваність** визначає здатність продукту утримувати вологу, що важливо для свіжості та м'якого смаку.

- **Вміст клітковини** підвищений за рахунок додавання порошку матча, що позитивно впливає на харчову цінність та функціональні властивості продукту.

Оскільки новий напівфабрикат містить порошок зеленого чаю (матча), додатково визначали **вміст поліфенолів**, які є основними біологічно активними компонентами матча та відповідають за антиоксидантні властивості продукту.

Розрахунково-аналітичним методом визначено хімічний склад контрольного зразка та інноваційної продукції, що наведено у таблиці 2.9.3.

Таблиця 2.9.3 – Хімічний склад сирників з порошком зеленого чаю (матча), %

Складова	Контроль (без матча)	Інноваційний продукт (з матча)
Білки	12,5	13,8
Жири	10,2	9,7
Моно- та дисахариди	15,0	14,2
Крохмаль	20,1	18,7
Клітковина	1,5	3,2
Органічні кислоти	0,3	0,4
Зола	1,0	1,2
Енергетична цінність, ккал	215	210

Обґрунтування:

Збільшення білка та клітковини, з одночасним збереженням жирів та енергетичної цінності, забезпечує збалансованість харчової цінності та безпеку продукту. Контроль складу на всіх етапах виробництва відповідає принципам НАССР.

Мінеральний та вітамінний склад наведено у таблицях 2.9.4 та 2.9.5.

Таблиця 2.9.4 – Вітамінний склад напівфабрикатів, мг на 100 г

Вітаміни	Контроль	Інноваційний продукт (з матча)
A	0,13	0,13
β-каротин	0	0,01
B1	0,09	0,08
B2	0,06	0,17
B3	0,02	0,97
B5	0,08	0,53
B6	0,02	0,19
B9	16,54	35,06
E	0,13	0,13

Таблиця 2.9.5 – Мінеральний склад напівфабрикатів, мг на 100 г

Мінеральні речовини	Добова потреба, мг	Контроль	Інноваційний продукт (з матча)
Na	1000	148,4	234,3
K	2500– 5000	87,6	505,2
Ca	800	21,2	87,7
Mg	400	8,7	43,37
P	1200	55,5	72,94
Fe	10–18	0,6	1,12

Обґрунтування:

Інноваційний продукт має підвищену харчову цінність завдяки збагаченню вітамінами групи B, мінералами та антиоксидантами. Вміст білків та жирів практично незмінний, що свідчить про збереження основних поживних властивостей продукту. Значне підвищення вмісту вітамінів B2, B3, B5, B6 та особливо B9 (фолієвої кислоти) у 2,1 рази підвищує функціональну цінність напівфабрикату.

Таким чином, результати, отримані розрахунково-аналітичним методом, свідчать про те, що розроблена рецептура сирників з додаванням порошку

зеленого чаю (матча) відповідає вимогам підвищеної харчової цінності, забезпечує безпеку продукту за принципами НАССР, сприяє покращенню біологічних властивостей та привабливості для споживача.

Контроль сировини є ключовим елементом забезпечення безпечності та стабільної якості готового продукту. У випадку сирників з додаванням порошку зеленого чаю матча сировина включає традиційні інгредієнти: сир, борошно, яйця, цукор, а також функціональний інгредієнт – порошок матча. Кожен компонент потребує спеціальної уваги через можливі ризики для здоров'я споживачів та вплив на органолептичні властивості продукту [44, с. 14; 45, с. 21].

Особливу увагу приділено порошку матча. Як показують дослідження, цей інгредієнт багатий на катехіни, амінокислоти та антиоксиданти, що підвищують біологічну цінність десерту. Водночас порошок матча може містити пестициди та важкі метали, які потрапляють із сировини під час вирощування або обробки чайного листя. Тому контроль матча включає:

1. **Визначення вмісту важких металів** (свинець, кадмій, мідь, миш'як) за допомогою атомно-абсорбційної спектроскопії [46, с. 9].
2. **Аналіз на пестициди та сторонні хімічні домішки** методом хроматографії.
3. **Контроль вологості** для запобігання розвитку мікроорганізмів та збереження антиоксидантної активності.
4. **Оцінка антиоксидантної активності**, що важливо для збереження функціональних властивостей продукту.
5. **Перевірка на сторонні домішки** – пил, шматочки деревини, насіння та інші забруднення [44, с. 14; 46, с. 11].

Молочні продукти (сир, вершки) та яйця контролюються на:

- **Мікробіологічну безпечність** – *Salmonella* spp., *Listeria monocytogenes*, загальна кількість мікроорганізмів [47, с. 33].
- **Фізико-хімічні показники** – кислотність, вміст жиру і білка, вологість, що визначає текстуру та смак сирників [45, с. 22].

Борошно контролюється на:

- **Вологість** для запобігання утворенню цвілі.
- **Наявність сторонніх домішок** (камінчики, крупинки, пил).
- **Вміст глютену**, оскільки це впливає на структуру тесту та

текстуру сирників [44, с. 16].

Ця система контролю дозволяє:

- виявляти потенційні ризики ще на етапі постачання сировини;
- забезпечувати стабільність смакових і текстурних характеристик продукту;
- підтримувати високі показники харчової цінності, що особливо важливо для продуктів із функціональними інгредієнтами [48, с. 7].

Таблиця 2.9.6 Контрольні показники сировини для сирників з матча

Інгредієнт	Показник	Метод контролю	Критичні межі
Сир	Мікробіологія	Бактеріологічний аналіз	$<10^3$ КУО/г
Яйця	Salmonella	Мікробіологічний тест	відсутність
Борошно	Вологість	Гравіметричний метод	$\leq 14\%$
Матча	Важкі метали	Атомно-абсорбційна спектроскопія	$\leq 0,01$ мг/кг
	Пестициди	Хроматографія	$\leq 0,01$ мг/кг
	Антиоксидантна активність	Спектрофотометричний метод	$\geq 80\%$ від стандарту

Проміжне зберігання сировини та заготовок є однією з критичних точок контролю у виробництві сирників з порошком зеленого чаю матча, оскільки

саме на цьому етапі продукт піддається впливу зовнішніх факторів, що можуть призвести до погіршення його органолептичних та біологічних властивостей або розвитку мікроорганізмів. Невідповідні умови зберігання можуть негативно впливати на смак, текстуру, колір та антиоксидантні властивості матча [49, с. 18; 50, с. 22].

Основні параметри контролю на етапі проміжного зберігання включають:

1. Температурний режим

- Для сировини (сир, борошно, яйця, матча) рекомендована температура +2...+6 °С, що дозволяє сповільнити біохімічні процеси та ріст патогенних мікроорганізмів.

- Для готових заготовок сирників — +4...+8 °С, що забезпечує збереження текстури та попереджає висихання виробів [51, с. 10].

2. Вологість повітря

- Оптимальний рівень вологості складає 60–70%, що запобігає висиханню заготовок та утворенню цвілі, особливо у продуктах із функціональними інгредієнтами, такими як матча [49, с. 19].

3. Терміни зберігання

- Строки проміжного зберігання суворо регламентуються: сировина не повинна зберігатися понад 24–48 годин без термообробки, готові заготовки — не більше 12–24 годин перед випіканням або заморожуванням. Це запобігає розвитку патогенів і зберігає смакові якості [50, с. 23].

4. Захист від перехресного забруднення

- Всі інгредієнти зберігаються у герметичних контейнерах, окремо від потенційних джерел забруднення, щоб запобігти контактам із бактеріями або сторонніми домішками [52, с. 15].

5. Візуальна оцінка чистоти приміщень і обладнання

- Регулярні перевірки чистоти робочих поверхонь, контейнерів та упаковки дозволяють оперативно виявляти забруднення.

- Додатково проводиться мікробіологічний контроль поверхонь і повітря у приміщеннях для зберігання [51, с. 12; 52, с. 17].

Таблиця 2.9.7 Контрольні параметри проміжного зберігання сирників з матча

Показник	Метод контролю	ККТ	Допустимий рівень
Температура сировини	Термометр, щогодини	Так	+2...+6 °С
Температура готових заготовок	Термометр	Так	+4...+8 °С
Вологість повітря	Гігрометр	Так	60–70%
Чистота приміщень	Візуальна перевірка, мікробіологічний контроль	Так	відсутність видимих забруднень
Захист від перехресного забруднення	Перевірка контейнерів та упаковки	Так	Герметичність, окреме зберігання

Систематичний і комплексний моніторинг проміжного зберігання дозволяє не лише зберегти стабільну якість сировини, а й забезпечити збереження функціональних властивостей порошку матча, його антиоксидантної активності та вітамінного складу, що є важливим для створення високоякісного інноваційного продукту [49–52].

Впровадження таких процедур дозволяє своєчасно виявляти відхилення від норм і оперативно приймати коригувальні заходи, що зменшує ризик порушення безпечності та якості кінцевого продукту.

Розробка системи моніторингу виробництва сирників

На етапі виробництва сирників із порошком зеленого чаю матча контроль безпечності та якості продукції охоплює всі технологічні операції:

підготовку сировини, змішування компонентів, формування виробів, теплову обробку та охолодження. Кожен з цих етапів є потенційно критичним щодо виникнення небезпек біологічного, хімічного та фізичного характеру [53, с. 22; 54, с. 14].

Особлива увага приділяється наступним аспектам:

1. Контроль температури та часу теплової обробки

- Оптимальні параметри випікання сирників: +180 °С протягом 10–12 хвилин.

- Недостатня термічна обробка може призвести до збереження патогенних мікроорганізмів, особливо у молочних продуктах, а надмірна — до втрати вологості та змін у текстурі [55, с. 30; 56, с. 18].

2. Контроль однорідності змішування порошку матча

- Нерівномірне розподілення інгредієнта може призвести до неоднорідного кольору, смаку та біологічної цінності.

- Для забезпечення рівномірного розподілу застосовують візуальний та ваговий контроль порцій, а також тестування готових партій на рівномірність забарвлення і смаку [53, с. 24].

3. Контроль органолептичних характеристик готових сирників

- Включає оцінку текстури, кольору, запаху та смаку, що визначає споживчу привабливість продукту.

- Оцінка проводиться як сенсорним методом, так і інструментально (визначення кольору спектрофотометрично, вологість та щільність тесту) [54, с. 16; 55, с. 32].

4. Система внутрішнього моніторингу та реєстрації відхилень

- Кожен етап виробництва документується. У разі відхилень проводяться коригувальні дії (регулювання температури, часу, перемішування) [56, с. 19].

Таблиця 2.9.8. ККТ під час виробництва сирників з матча

Етап виробництва	Потенційна небезпека	ККТ	Метод контролю
------------------	----------------------	-----	----------------

Змішування	Нерівномірне розподілення інгредієнтів	Так	Візуальний та ваговий контроль
Формування	Механічне забруднення	Так	Візуальний контроль
Теплова обробка	Недостатня термічна обробка	Так	Термометр + контроль часу
Охолодження	Перевищення або недоохолодження	Так	Контроль температури охолоджувального середовища

Застосування такої системи моніторингу дозволяє:

- виявляти відхилення у технологічних режимах на ранніх етапах;
- запобігати ризикам, що впливають на безпечність і якість готового продукту;
- забезпечувати стабільність органолептичних характеристик і біологічної цінності сирників з порошком матча [53–56].

Таким чином, моніторинг виробничих процесів є ключовим елементом інтегрованої системи НАССР для інноваційного продукту, забезпечуючи контроль якості на всіх критичних етапах виробництва.

Система моніторингу наявності харчових алергенів

Сирники з додаванням порошку зеленого чаю матча містять інгредієнти, які є потенційними алергенами: молочні продукти (сир, вершки), яйця та пшеничне борошно. Порошок матча, хоч і є функціональним інгредієнтом, може містити сторонні домішки, що також здатні викликати алергічні реакції у чутливих споживачів. Враховуючи сучасні вимоги харчової безпеки та регламентів маркування, розроблено систему моніторингу алергенів на всіх етапах виробництва [57, с. 12; 58, с. 9].

Для мінімізації ризику алергічних реакцій застосовуються наступні заходи:

1. Лабораторне тестування продукції

- **Глютен:** визначається методом ELISA для точного виявлення білка, що міститься в пшеничному борошні.
- **Лактоза:** контролюється хімічними методами (ферментативний або хроматографічний аналіз) для оцінки залишкового вмісту у молочних продуктах.
- **Яйцевий білок:** ELISA-тестування дозволяє визначити сліди яйця, які можуть залишитися у суміші або на обладнанні після попередніх партій [40, с. 27; 42, с. 8; 59, с. 14].

2. Маркування готової продукції

- На упаковці вказуються усі потенційні алергени, включаючи молочні продукти, яйця, глютен та лактозу.
- Це дозволяє споживачам із підвищеною чутливістю до алергенів робити усвідомлений вибір та уникати небезпечних для здоров'я продуктів [57, с. 13].

3. Запобігання перехресному забрудненню

- Обладнання, контейнерні лотки та робочі поверхні очищуються та дезінфікуються після кожної партії.
- Додатково застосовуються окремі інструменти та лотки для інгредієнтів, що містять алергени, що мінімізує контакт із іншими компонентами [58, с. 11].

Таблиця 2.9.9 Контроль алергенів у сирниках з порошком матча

Алерген	Метод контролю	ККТ	Допустимий рівень
Глютен	ELISA тест	Так	Відсутність
Лактоза	Хімічний тест	Так	<0,01%
Яйцевий білок	ELISA тест	Так	Відсутність

Впровадження такої системи моніторингу забезпечує:

- своєчасне виявлення наявності алергенів у сировині та готовій продукції;
- мінімізацію ризику для здоров'я споживачів;
- відповідність вимогам національних і міжнародних стандартів безпеки харчових продуктів [57–59].

Таким чином, контроль алергенів є обов'язковою складовою системи НАССР для інноваційних сирників з порошком матча і забезпечує високий рівень безпеки готового продукту.

Моніторинг санітарно-гігієнічного стану виробництва

Контроль чистоти виробничих приміщень, обладнання, інвентарю та повітря є критичним для запобігання забрудненню сирників на будь-якому етапі виробництва. Особливо це важливо для продуктів із функціональними інгредієнтами, такими як порошок зеленого чаю матча, який може втрачати свої антиоксидантні властивості або забруднюватися сторонніми домішками при неналежних умовах [60, с. 15].

Основні аспекти контролю:

1. **Чистота приміщень та обладнання**
 - Регулярне вологе прибирання та дезінфекція всіх поверхонь.
 - Візуальна перевірка чистоти та мікробіологічний контроль повітря та поверхонь (поверхневі мазки на загальну кількість мікроорганізмів, *Salmonella*, *Listeria*) [61, с. 9].
2. **Утилізація харчових і технологічних відходів**
 - Відходи сортуються на органічні та неорганічні.
 - Органічні відходи утилізуються або відправляються на компостування, а неорганічні – у спеціальні контейнери для подальшої утилізації.
 - Своєчасне видалення відходів запобігає накопиченню мікроорганізмів та знижує ризик перехресного забруднення [60, с. 17; 62, с. 12].

Таблиця 2.9.10 ККТ контролю виробничого середовища та утилізації відходів

Показник	Метод контролю	ККТ	Допустимий рівень
Чистота обладнання та інвентарю	Візуальна перевірка, мікробіологічний аналіз	Так	Відсутність видимих забруднень; <math><10^3</math> КУО/г
Повітря в приміщенні	Мікробіологічне тестування повітря	Так	<math><50</math> КУО/м ³ повітря
Утилізація відходів	Візуальна перевірка та документування	Так	Відповідність процедурі утилізації

Регулярне документування всіх процедур дозволяє своєчасно виявляти порушення та приймати коригувальні заходи, що забезпечує стабільну якість і безпеку готових сирників.

Санітарно-гігієнічні умови персоналу

Персонал є одним із ключових факторів безпеки харчових продуктів. Недотримання санітарно-гігієнічних норм може стати джерелом мікробного або фізичного забруднення сирників, особливо на етапі змішування та формування [37, с. 18; 42, с. 8].

Основні заходи контролю:

1. Використання захисного одягу та дотримання гігієни

- Персонал зобов'язаний носити чистий спецодяг, шапки, рукавички та маски.
- Обов'язкове миття рук до початку роботи, після перерв і після контакту з потенційно забрудненими поверхнями [63, с. 10].

2. Навчання персоналу

- Регулярне навчання методам санітарної обробки, правилам поводження із сировиною та готовою продукцією.

○ Періодичні перевірки знань і практичних навичок підвищують дисципліну та знижують ризик помилок [37, с. 19; 61, с. 12].

3. Контроль виконання процедур

○ Внутрішні аудити та контрольні списки допомагають відстежувати дотримання норм.

○ Дотримання санітарних процедур персоналом гарантує відповідність принципам НАССР і підвищує безпечність готових сирників з матча [37–42].

Таблиця 2.9.11 ККТ контролю санітарно-гігієнічних умов персоналу

Показник	Метод контролю	ККТ	Допустимий рівень
Використання спецодягу	Візуальна перевірка	Так	100% персоналу у спецодезії
Миття рук	Перевірка процедур	Так	До початку та після кожної операції
Дотримання гігієни	Аудит виконання процедур	Так	Відповідність внутрішнім стандартам

Впровадження таких заходів забезпечує:

- мінімізацію ризику мікробного та фізичного забруднення;
- підвищення рівня безпечності продукту;
- дотримання вимог національних і міжнародних стандартів харчової безпеки.

Висновки за розділом 2

У другому розділі дипломної роботи проведено комплексне дослідження інноваційних сирників із додаванням порошку зеленого чаю матча, спрямоване на оцінку їх харчової, біологічної, органолептичної, мікробіологічної та функціонально-технологічної цінності для закладів

ресторанного господарства. Результати досліджень дозволяють сформулювати такі висновки:

1. Розробка рецептури та технологічної схеми виробництва інноваційних сирників із порошком зеленого чаю матча показала, що оптимальна масова частка матча становить до 10 %, що дозволяє зберегти органолептичні властивості продукту та стабільність технологічного процесу. Принципова технологічна схема виробництва забезпечує збереження поживних речовин і біологічно активних компонентів під час обсмажування та розігрівання, що робить продукт придатним для закладів ресторанного господарства.
2. Проведений порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності показав, що інноваційні сирники мають підвищену антиоксидантну активність і вищий вміст білка у порівнянні з традиційними аналогами. Енергетична цінність продукту залишається оптимальною, що забезпечує його легкість та корисність для споживача, відповідно до сучасних вимог здорового харчування.
3. Органолептичні дослідження підтвердили високі споживчі характеристики інноваційних сирників. Вироби мають однорідну форму, рівномірне обсмаження та привабливий зелений відтінок. Консистенція сирників м'яка, ніжна, що забезпечує комфортне споживання, а смак і запах характеризуються приємним трав'яним післясмаком матча, відсутністю сторонніх ароматів і смакових дефектів.
4. Мікробіологічні дослідження свідчать про безпечність продукту для споживача. Патогенні мікроорганізми, такі як *Escherichia coli*, не виявлені, а загальна кількість мікроорганізмів, дріжджів і пліснявих грибів відповідає нормативним показникам. Це підтверджує придатність сирників для реалізації та споживання у закладах ресторанного господарства.
5. Структурно-механічні властивості інноваційних сирників забезпечують їхню технологічну стабільність і привабливість для споживача. Підвищена пружність і знижена крихкість виробу сприяють збереженню форми під час

транспортування та сервірування, а також покращують жувальні властивості та загальну споживчу оцінку продукту.

6. Функціонально-технологічні показники демонструють високу водоутримуючу здатність сирників, що забезпечує їхню м'якість і приємну текстуру після обсмаження. Продукт зберігає форму та колір при тепловій обробці, а порошок матча рівномірно розподіляється у тісті без утворення грудок, що спрощує технологічний процес і робить його зручним для впровадження у ресторанному виробництві.
7. Загальні результати досліджень показують, що інноваційні сирники з порошком зеленого чаю матча володіють підвищеною харчовою, біологічною та органолептичною цінністю, відповідають сучасним стандартам безпеки та якості харчових виробів, є технологічно стабільними та придатними для використання у закладах ресторанного господарства. Впровадження цього продукту створює перспективу для комерційного виробництва інноваційних десертів з функціональними властивостями.

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ.

Охорона праці є ключовим аспектом організації будь-якого виробництва, навіть у закладах ресторанного господарства, де виготовляється інноваційна продукція, зокрема сирники з порошком зеленого чаю матча. Мета цього розділу — визначити шкідливі та небезпечні виробничі фактори, оцінити ризики для персоналу та розробити конкретні заходи щодо забезпечення безпечних умов праці.

В основу розділу покладено чинні нормативні документи України: закони, постанови Кабінету Міністрів, державні санітарні норми (ДСН) та державні будівельні норми (ДБН), які регламентують гігієнічні, технічні та організаційні вимоги до виробничих приміщень, обладнання та робочого середовища. Використання нормативів гарантує відповідність виробничих процесів санітарно-гігієнічним, технічним та безпечним стандартам, що є обов'язковим для закладів ресторанного господарства.

Організація системи управління охороною праці в закладі ресторанного господарства, який здійснює виробництво інноваційної продукції, зокрема сирників із порошком зеленого чаю матча, базується на комплексному підході та включає організаційні, технічні та нормативно-правові аспекти. Насамперед, визначається структура служби охорони праці та призначаються відповідальні особи за її функціонування. До таких осіб належать керівник підприємства, відповідальний за охорону праці, а також спеціалісти з контролю безпечних умов праці, які повинні мати відповідну кваліфікацію та проходити регулярне навчання, відповідно до чинних вимог [15, с. 12–15].

Документальне забезпечення системи охорони праці включає: накази керівника щодо призначення відповідальних осіб, посадові інструкції кухарів та обслуговуючого персоналу, журнали інструктажів і стажування, журнали обліку нещасних випадків, протоколи атестації робочих місць, акти перевірок та обстежень, журнали контролю санітарного стану приміщень і обладнання. Таке документальне оформлення дозволяє систематизувати процеси

контролю, забезпечує юридичну доказовість дотримання норм охорони праці та полегшує аудит з боку контролюючих органів [16, с. 7–10].

Система управління охороною праці передбачає регулярне проведення навчання персоналу: первинний інструктаж при прийомі на роботу, повторний інструктаж щорічно або при зміні технологічних процесів, позапланові інструктажі у разі введення нового обладнання або технології [17, с. 25–28]. Для кухарів, що працюють з інгредієнтами та гарячим обладнанням, важливо забезпечити знання правил безпечного користування технікою, мийними засобами та продуктами, а також навички надання першої допомоги при опіках, порізах або падінні [18, с. 14–16].

Особлива увага приділяється оцінці ризиків виробничих факторів. Кожне робоче місце оцінюється за параметрами мікроклімату, шуму, освітленості, теплового випромінювання та електробезпеки з урахуванням норм, закріплених у чинних ДСН і ПУЕ. Атестація робочих місць проводиться відповідно до Порядку проведення атестації робочих місць за умовами праці, затвердженого постановою КМУ № 442 [19, с. 4–6].

До організаційних заходів також належать регулярні перевірки дотримання персоналом правил безпеки, аналіз причин інцидентів та травм, внесення коректив у технологічні процеси або організацію праці для запобігання повторенню подібних ситуацій. Впровадження системи управління охороною праці забезпечує системність, контроль і прозорість у процесі виробництва, підвищує рівень безпеки персоналу та дозволяє відповідати вимогам чинного законодавства України [20, с. 8–12].

Ефективність системи охорони праці залежить від регулярного оновлення нормативно-правової бази, впровадження сучасних технологій контролю шкідливих факторів та навчання персоналу методам безпечної роботи. Це дозволяє не лише зменшити ризики для працівників, а й підвищити продуктивність та якість виробництва інноваційної продукції [21, с. 5–9].

Заходи з охорони праці у закладі ресторанного господарства, що виготовляє інноваційну продукцію — сирники з порошком зеленого чаю

матча, спрямовані на забезпечення безпечних умов праці та мінімізацію ризиків для персоналу. Організаційні заходи включають чітке розподілення обов'язків серед працівників: кухарі, обслуговуючий персонал, технологи та прибиральники мають чітко визначені посадові обов'язки, що передбачають дотримання правил безпеки та гігієни. Важливим елементом є проведення регулярного первинного та повторного інструктажу, який охоплює правила роботи з гарячим обладнанням, електроприладами, ножовим інвентарем та мийними засобами [22, с. 8–12].

В умовах виробництва сирників із матча особливу увагу приділяють організації робочого місця. Робочі поверхні повинні бути стійкими до температурних та механічних впливів, а підлога — неслизькою для запобігання падінь. Працівники забезпечуються спецодягом: кухарські костюми, фартухи, ковпаки, рукавички, спеціальне взуття та засоби індивідуального захисту під час роботи з гарячим обладнанням або хімічними речовинами, що застосовуються для миття [23, с. 14–18].

До технічних заходів належать використання обладнання з автоматичними системами відключення, заземленням та захисними екранами. Це стосується плит, духовок, міксерів та холодильного обладнання. Встановлюються витяжні системи та припливно-витяжна вентиляція для видалення парів та підтримки оптимальних умов мікроклімату. Для запобігання травмам під час роботи з ножами та іншим гострим інвентарем застосовуються спеціальні підставки та інструментальні органайзери [24, с. 5–9].

Організаційні заходи включають ведення журналів контролю за робочим часом, відпочинком працівників та дотриманням санітарних норм, що забезпечує ефективний контроль за станом здоров'я персоналу та запобігає професійним захворюванням. Для підтримання безпечного середовища впроваджуються регулярні перевірки стану приміщень, прибирання та дезінфекція робочих поверхонь, а також контроль термінів зберігання і

температурного режиму інгредієнтів, особливо сирної маси та порошку матча, що є чутливими до умов зберігання [25, с. 10–14].

Крім того, важливими є заходи психологічного та організаційного характеру: оптимізація графіків роботи, дотримання норм тривалості змін, чергування працівників на різних операціях для зменшення фізичного та психоемоційного навантаження. Регулярне навчання персоналу з питань охорони праці, дотримання правил безпеки та інструкцій щодо аварійних ситуацій значно зменшує ймовірність нещасних випадків та підвищує продуктивність виробничого процесу [26, с. 6–9].

Впровадження комплексних заходів охорони праці забезпечує системність та контроль безпечних умов, дозволяє мінімізувати шкідливий вплив виробничих факторів та підвищує якість інноваційної продукції. Виконання зазначених заходів є обов'язковим відповідно до чинного законодавства України та нормативних документів МОЗ і Держпродспоживслужби [27, с. 3–7].

У виробничих приміщеннях закладу ресторанного господарства, що виготовляє інноваційну продукцію — сирники з порошком зеленого чаю матча, основними шкідливими та небезпечними факторами є мікроклімат, шум, вібрація, освітлення, теплове випромінювання, електробезпека та пожежна безпека.

Мікроклімат. Забезпечення оптимальних умов мікроклімату є одним із ключових факторів охорони праці у виробничих приміщеннях закладів ресторанного господарства, де виготовляються сирники з порошком зеленого чаю матча. Комфортний мікроклімат сприяє підтриманню продуктивності праці, зменшенню фізичного та психоемоційного навантаження на персонал, а також знижує ризик розвитку професійних захворювань.

Оптимальні параметри мікроклімату включають температуру повітря 18–22 °С, відносну вологість 50–60 % та швидкість руху повітря не більше 0,2 м/с. Дотримання цих значень регламентується ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», яка встановлює

порядок контролю температури у робочій зоні, а також забезпечення відповідної вентиляції та повітрообміну [28, с. 10–12].

Контроль мікроклімату здійснюється шляхом періодичних вимірювань температури, вологості та швидкості повітря, а також технічного обслуговування вентиляційних систем. Для підтримки нормативних показників застосовуються як технічні, так і організаційні заходи. Технічні заходи включають регулювання температури нагрівальних приладів, встановлення кондиціонерів та вентиляційних решіток у зонах з підвищеним тепловим або вологісним навантаженням. Організаційні заходи передбачають контроль тривалості перебування персоналу у зонах підвищеної температури або вологості, оптимізацію чергувань працівників, проведення інструктажів щодо підтримки комфортних умов праці та дотримання правил безпеки.

Забезпечення оптимального мікроклімату дозволяє мінімізувати ризик теплового та фізичного перевантаження персоналу, підвищує рівень комфорту під час виконання технологічних операцій і створює безпечне середовище, що сприяє збереженню здоров'я працівників та стабільній якості виробленої продукції [28, с. 11–12].

Загазованість і запиленість. У виробничому приміщенні закладу ресторанного господарства, де виготовляються сирники з порошком зеленого чаю матча, значна загазованість відсутня завдяки використанню сучасного кухонного обладнання та систем вентиляції. Проте можливе утворення парів та невеликої кількості шкідливих речовин у повітрі виникає під час нагрівання інгредієнтів, особливо під час роботи плит, духових шаф та мікрохвильових печей. Для контролю цього процесу застосовуються регулярні вимірювання концентрації шкідливих речовин у повітрі, відповідно до ДСанПіН 3.3.2.1324-03, що встановлює допустимі межі вмісту газоподібних та летких компонентів у робочій зоні [29, с. 14–16].

Щодо запилення, воно є мінімальним і обумовлене лише механічними процесами, такими як пересипання борошна та інших сухих інгредієнтів. Для забезпечення безпечних умов праці впроваджуються організаційні та технічні

заходи: регулярне вологе прибирання виробничого приміщення, використання витяжних систем над робочими поверхнями, застосування локальних пиловловлювачів та фільтруючих елементів на вентиляційних каналах.

Додатково проводяться інструктажі персоналу щодо безпечного поводження з сипкими інгредієнтами, обмеження часу перебування у зонах підвищеного запилення та правильне використання засобів індивідуального захисту, таких як маски або респіратори при роботі з борошном. Виконання всіх зазначених заходів забезпечує санітарну безпеку робочої зони, знижує ризик розвитку респіраторних та алергічних захворювань у персоналу та сприяє підтриманню високих гігієнічних стандартів виробництва [29, с. 14–16].

Вентиляція виробничого приміщення. Для забезпечення безпечних і комфортних умов праці у виробничому цеху закладу ресторанного господарства, де виготовляються сирники з порошком зеленого чаю матча, приміщення обладнане комплексною системою вентиляції, що включає витяжну та припливно-витяжну вентиляцію. Основним завданням системи вентиляції є ефективне видалення парів, газів та теплових потоків, що утворюються під час технологічного процесу, підтримка оптимального рівня вологості та забезпечення нормального мікроклімату на робочих місцях.

Вимоги до вентиляційних систем регламентуються ДСН 3.3.6.042-99, яка визначає мінімальні показники кратності повітрообміну, оптимальне розташування вентиляційних решіток, інтенсивність припливу та видалення повітря. Для виробничих приміщень, де використовуються нагрівальні пристрої та обладнання, що генерує пари, система вентиляції передбачає локальні витяжні канали над джерелами тепла та парів, а також загальну вентиляцію для рівномірного повітрообміну [30, с. 7–10].

Система вентиляції підлягає регулярному технічному обслуговуванню, включно з очищенням фільтрів, перевіркою роботи вентиляторів та вимірюванням швидкості руху повітря. Такий контроль дозволяє

підтримувати нормативні показники мікроклімату та мінімізувати ризик накопичення шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

Крім технічних заходів, впроваджуються організаційні: розподіл робочих місць відповідно до напрямку повітряних потоків, контроль часу перебування працівників у зонах з підвищеною тепловою чи паровою навантаженістю та проведення інструктажів з правил безпечної роботи у виробничому приміщенні. Виконання цих заходів забезпечує безпечні умови праці, зменшує ризик теплового і фізичного перевантаження персоналу та сприяє підтриманню високої якості виробленої продукції [30, с. 8–10].

Теплове випромінювання. У виробничому приміщенні закладу ресторанного господарства джерелами теплового випромінювання є плити, духові шафи, мікрохвильові печі та інше нагрівальне обладнання, що використовується у процесі приготування сирників з порошком зеленого чаю матча. Теплове випромінювання може призводити до перегріву, дискомфорту, зниження працездатності та підвищеного ризику опіків, тому для безпечної роботи персоналу необхідно впроваджувати комплекс захисних заходів.

Нормування теплового випромінювання здійснюється відповідно до ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», що визначає допустимі параметри температури повітря, інтенсивності теплового потоку та часу перебування працівників у зонах підвищеної теплової дії [31, с. 12–15]. Контроль теплового режиму проводиться за допомогою періодичних вимірювань температури на робочих місцях та в повітрі приміщень.

Для захисту персоналу застосовуються технічні та організаційні заходи. До технічних заходів відноситься встановлення тепловідбивних екранів біля плит та духових шаф, які спрямовують тепло від робочої зони, та використання обладнання з регульованим температурним режимом. Організаційні заходи включають дотримання безпечної дистанції від гарячих поверхонь, обмеження часу безпосереднього контакту з нагрітим обладнанням, чергування працівників на ділянках з підвищеною

температурою та проведення інструктажів щодо безпечного поводження з гарячим обладнанням.

Індивідуальні засоби захисту передбачають носіння спеціального термостійкого спецодягу, рукавичок та фартухів, що знижують ризик опіків і теплового стресу. Виконання всіх заходів дозволяє підтримувати безпечні умови праці, знижує ймовірність травматизму та сприяє підвищенню продуктивності працівників у процесі приготування харчової продукції [31, с. 13–15].

Шум. У виробничому приміщенні закладу ресторанного господарства основними джерелами шуму є кухонне обладнання: міксери, холодильники, плити та інші допоміжні прилади, що генерують звукові коливання під час роботи. Надмірний рівень шуму може негативно впливати на слух, концентрацію працівників та загальну продуктивність виробництва.

Допустимий рівень шуму на робочих місцях регламентується ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму» і не повинен перевищувати 65 дБ. Контроль рівня шуму здійснюється за допомогою періодичних вимірювань, а також під час планових перевірок обладнання. У разі виявлення перевищень нормативних значень застосовуються заходи щодо їх зниження [32, с. 8–11].

Для мінімізації впливу шуму впроваджуються як колективні, так і індивідуальні заходи захисту. Колективні заходи включають звукоізоляцію шумного обладнання, розташування джерел шуму на відстані від робочих місць працівників, встановлення антивібраційних підставок та панелей для поглинання звуку. Індивідуальні засоби захисту передбачають використання навушників та берушів, які знижують вплив звукових коливань на органи слуху та зменшують ризик професійних захворювань.

Додатково застосовується організаційний контроль: регламентування часу роботи з джерелами шуму, планові перерви для персоналу та інструктажі щодо правил безпечного перебування в шумному середовищі. Виконання всіх зазначених заходів забезпечує комфортні умови праці, підвищує

продуктивність персоналу та сприяє дотриманню санітарних норм і вимог охорони праці [32, с. 9–11].

Вібрація. Виробничий процес приготування сирників із порошком зеленого чаю матча характеризується відносно низьким рівнем вібрацій, що не створює значного ризику для здоров'я персоналу. Основними джерелами вібрації на робочих місцях є робота міксерів, невеликого кухонного обладнання та деяких допоміжних механізмів.

Допустимі параметри вібрацій визначаються ДСН 3.3.6.039-99, що регламентує гранично допустимі рівні коливань для різних типів виробничих приміщень та видів робіт. Контроль вібрації здійснюється за допомогою періодичних вимірювань, а також планових технічних перевірок обладнання для запобігання перевищенню нормативних значень [33, с. 6–9].

Для зниження впливу вібрацій на персонал застосовуються як колективні, так і індивідуальні засоби захисту. До колективних заходів відноситься встановлення амортизаторів та антивібраційних підставок під обладнання, правильне розташування міксерів і техніки для зменшення передавання коливань на робочі поверхні. Індивідуальні засоби захисту передбачають використання спеціального взуття та рукавичок, які знижують передачу вібрацій на кінцівки працівників при тривалому контакті з обладнанням.

Також важливим є регламентування тривалості роботи з джерелами вібрації: працівники, що безпосередньо взаємодіють із обладнанням, обмежують час контакту та роблять перерви, що дозволяє знизити негативний вплив на опорно-руховий апарат та нервову систему. Постійний контроль дотримання цих заходів забезпечує безпечні умови праці і дозволяє мінімізувати ризик професійних захворювань, пов'язаних з дією вібрацій [33, с. 6–9].

Освітлення. Робочі поверхні у виробничому приміщенні закладу ресторанного господарства обладнані комбінованим освітленням: природним та штучним. Природне освітлення забезпечується через вікна та світлові

ліхтарі, розташовані таким чином, щоб максимально використовувати денне світло та забезпечити рівномірне його розповсюдження по всій площі робочих зон. Штучне освітлення реалізовано за допомогою світильників загального та локального призначення, що дозволяє досягати необхідної освітленості на робочих поверхнях, контролювати інтенсивність світла та уникати тіней, які можуть перешкоджати точності виконання технологічних операцій.

Мінімальні значення освітленості регламентуються ДБН В.2.5-28:2018: для природного освітлення — 200 лк, для штучного — 300 лк на робочих поверхнях. Для зон з підвищеною точністю робіт або підготовки інгредієнтів допускається застосування додаткового локального підсвічування. Важливим елементом є рівномірний розподіл світла на робочих поверхнях, щоб виключити утворення різких контрастів і засліплюючих джерел, які можуть негативно впливати на зір та спричиняти втому персоналу [34, с. 5–8].

Забезпечення відповідного рівня освітленості не лише підвищує безпеку роботи, зменшуючи ризик травм і помилок під час обробки продуктів, але й позитивно впливає на продуктивність персоналу та якість продукції. Планування освітлення також враховує розташування робочих місць, висоту стель, колір стін і поверхонь, що сприяє оптимальному відбиттю світла. Окремо проводиться контроль освітленості та періодичне технічне обслуговування світильників, що дозволяє підтримувати стандарти освітлення на постійному рівні протягом усього часу роботи закладу [34, с. 6–8].

Електробезпека. Виробничі приміщення закладу ресторанного господарства, де виготовляються сирники з порошком зеленого чаю матча, відносяться до категорії II за Правилами улаштування електроустановок (ПУЕ). Це означає, що приміщення обладнані джерелами електропостачання середньої небезпеки у випадку контакту з електричним струмом, і до них застосовуються конкретні вимоги щодо організації електробезпеки.

Для забезпечення безпеки персоналу впроваджено комплекс технічних заходів: усі електроприлади та обладнання мають надійне заземлення, встановлені автоматичні вимикачі та пристрої захисту від струму витоку,

ізоляція всіх контактів і проводки відповідає нормам ПУЕ. При підключенні нових електроустановок обов'язково проводиться контроль їх відповідності технічним і санітарним вимогам, перевіряється стан ізоляції проводки, надійність заземлення та працездатність захисних автоматів [35, с. 10–13].

Організаційні заходи включають регулярний інструктаж персоналу щодо правил безпечного користування електрообладнанням, дій у разі аварійних ситуацій та алгоритмів першої допомоги при ураженні електричним струмом. Працівники отримують доступ до нормативних документів, включаючи ПУЕ, інструкцій з охорони праці та локальних правил безпечної експлуатації обладнання.

Додатково передбачено проведення періодичних перевірок стану електропроводки та обладнання, що дозволяє своєчасно виявляти потенційні дефекти та усувати їх до виникнення небезпечних ситуацій. Всі заходи спрямовані на мінімізацію ризику ураження електричним струмом, запобігання коротким замиканням і пожежам, а також на підтримання стабільного електропостачання для виробничого процесу [35, с. 11–13].

Пожежна безпека. Виробничі приміщення закладу ресторанного господарства, де виготовляються сирники з порошком зеленого чаю матча, відносяться до категорії В1 за вибухо-пожежною небезпекою, що відповідає умовам роботи з продуктами харчування та нагрівальним обладнанням. Для забезпечення пожежної безпеки в цеху передбачено комплекс технічних, організаційних та санітарних заходів.

Первинні засоби пожежогасіння, такі як вогнегасники різного типу (порошкові, вуглекислотні та водяні), розташовані у легкодоступних та видимих місцях, відповідно до вимог НПБ 106-03 та Правил пожежної безпеки для закладів громадського харчування. Кількість і тип вогнегасників визначаються виходячи з площі приміщення, категорії пожежної небезпеки та наявного обладнання. Всі працівники проходять інструктаж щодо їх використання та порядку дій у разі пожежі [36, с. 3–7].

Маршрути евакуації чітко позначені світловою і графічною сигналізацією, вказівники направляють персонал до найближчих виходів без перешкод. Евакуаційні виходи та проходи вільні від зберігання будь-яких предметів і обладнані протипожежними дверима, що відповідають вимогам щодо вогнестійкості.

Системи автоматичної пожежної сигналізації встановлені у всіх виробничих, допоміжних та адміністративних приміщеннях. Вони забезпечують миттєве виявлення джерел займання та подачу сигналу тривоги до центрального пульта спостереження. У разі спрацьовування сигналізації автоматично активуються системи пожежогасіння, зокрема спринклерні та газові установки у приміщеннях із підвищеною температурою або наявністю електрообладнання, що дозволяє швидко локалізувати пожежу та запобігти її поширенню [36, с. 3–7].

Додатково передбачено регулярне проведення інструктажів, тренувань з евакуації та перевірки працездатності всіх протипожежних засобів. Це забезпечує не лише відповідність чинним нормативам, а й високий рівень безпеки персоналу та мінімізацію матеріальних втрат у разі надзвичайної ситуації.

Висновки за розділом 3

Проведений аналіз організації охорони праці у закладі ресторанного господарства, що виготовляє інноваційну продукцію — сирники з порошком зеленого чаю матча, дозволяє зробити низку ключових висновків.

По-перше, створення ефективної системи управління охороною праці забезпечує чітке розподілення обов'язків між працівниками, впровадження регламентованих інструктажів, ведення документації щодо безпечних умов праці та контролю за станом здоров'я персоналу. Належна організація служби охорони праці дозволяє зменшити ризики виникнення нещасних випадків та професійних захворювань.

По-друге, комплекс заходів з охорони праці включає організаційні, технічні та індивідуальні засоби захисту, що забезпечують безпечну роботу на

всіх стадіях виробництва сирників. Особлива увага приділяється забезпеченню правильного мікроклімату, вентиляції, контролю шуму та вібрації, безпечному електропостачанню та пожежній безпеці. Виконання цих заходів регламентується чинними санітарними нормами, державними стандартами та методичними рекомендаціями МОЗ і Держпродспоживслужби.

По-третє, аналіз шкідливих і небезпечних факторів показав, що виробництво сирників із матча характеризується відносно низьким рівнем фізичних ризиків, проте існують потенційні небезпеки теплового випромінювання, шуму та електробезпеки, які потребують постійного контролю та застосування засобів індивідуального захисту. Дотримання нормативів щодо мікроклімату, освітлення та вентиляції забезпечує комфортні умови праці та мінімізує негативний вплив виробничих факторів на здоров'я персоналу.

По-четверте, впровадження комплексних заходів охорони праці, включаючи організаційні, технічні, санітарні та профілактичні, сприяє підвищенню продуктивності праці, якості продукції та безпеки для споживачів. Належна підготовка персоналу, контроль робочих місць і використання сучасних засобів захисту дозволяють закладу ресторанного господарства відповідати сучасним стандартам безпечного виробництва харчових продуктів.

Загалом, виконання рекомендацій і вимог нормативних документів дозволяє створити безпечне і комфортне робоче середовище, зменшити ризики для персоналу та забезпечити стабільність виробничого процесу. Впровадження запропонованих заходів охорони праці є обов'язковим для ефективної діяльності закладу ресторанного господарства та підвищення рівня безпеки інноваційної продукції.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Економічна оцінка розробки та впровадження інноваційної продукції є одним із ключових аспектів стратегічного планування діяльності закладів ресторанного господарства, оскільки вона дозволяє комплексно оцінити доцільність вкладення ресурсів, прогнозувати фінансові результати та визначати ефективність управлінських рішень. В умовах сучасного ринку гастрономічних послуг, який характеризується високою конкуренцією, важливим чинником успіху закладу є здатність пропонувати унікальні та функціональні продукти, що відповідають потребам споживачів у якісному та корисному харчуванні. Для сирників з додаванням порошку зеленого чаю матча особливу увагу слід приділити економічним аспектам виробництва, оскільки впровадження інноваційного інгредієнта не лише впливає на органолептичні та біологічні властивості продукту, а й суттєво відображається на собівартості, ціноутворенні та рентабельності продукції.

Важливими елементами економічної оцінки є аналіз витрат на сировину та матеріали, енерговитрати, амортизаційні відрахування на обладнання, заробітну плату персоналу, а також витрати на пакування та транспортування. Комплексний підхід до розрахунку дозволяє визначити оптимальний баланс між собівартістю та якістю продукту, що є критично важливим для закладів ресторанного господарства, орієнтованих на різні цільові аудиторії – від масового споживача до гурманів та відвідувачів преміальних закладів.

Крім того, економічна оцінка передбачає прогнозування ціни реалізації та визначення потенційної рентабельності, що дозволяє закладу приймати обґрунтовані рішення щодо доцільності виробництва інноваційної продукції. Не менш важливим є аналіз можливостей масштабування виробництва для різних типів закладів, включаючи ресторани швидкого харчування, кафе, кондитерські та заклади середнього та преміального сегменту, з урахуванням обсягів виробництва, потреб ринку та логістичних витрат.

Впровадження інноваційної продукції потребує також оцінки фінансових ризиків та економічної ефективності, що включає розрахунок окупності інвестицій, прогнозування термінів повернення вкладених коштів та визначення потенційного прибутку. Такий комплексний економічний аналіз дозволяє не лише оптимізувати виробничі процеси, а й забезпечити стабільність діяльності закладу, підвищити його конкурентоспроможність на ринку та закріпити репутацію як інноваційного та якісного виробника [37, с. 4–9].

Собівартість сирників із додаванням порошку зеленого чаю матча формується із декількох ключових складових, що відображають повну економічну структуру виробництва. Основні компоненти включають: витрати на сировину та допоміжні матеріали, енерговитрати, амортизаційні відрахування на обладнання, оплату праці персоналу, пакування та транспортування готової продукції. До складу сировини входять сир, яйця, сметана, борошно, цукор, порошок матча, а також ароматизатори та спеції, які забезпечують необхідні органолептичні властивості сирників. Визначення реальної собівартості продукції здійснюється на підставі середніх ринкових цін на сировину та даних про закупівлі за оптовими договорами, що дозволяє відобразити максимально точну картину витрат [38, с. 12–16].

Витрати на сировину для виробництва 1 кг сирників розраховуються детально, з урахуванням маси кожного компонента: 500 г сиру, 150 г борошна, 100 г яєць, 50 г цукру та 10 г порошку матча. Ціни компонентів прийняті за середньоринковими станом на поточний період і переведені в національну валюту (гривні). Такий підхід дозволяє не лише визначити пряму вартість продукту, але й порівняти її з традиційними сирниками для оцінки економічного ефекту впровадження інновації [39, с. 18–21].

Енерговитрати враховують електроенергію для роботи кухонного та теплового обладнання, включно з плитами, духовими шафами, міксерами та холодильниками, а також витрати на газ та воду для технологічних і санітарних потреб. Розрахунок проводиться на основі нормативних тарифів та

реального споживання обладнання. Амортизаційні відрахування на обладнання визначаються пропорційно строку його експлуатації та обсягу виробництва, що дозволяє розподілити витрати на одиницю продукції [40, с. 23–27].

Витрати на оплату праці включають заробітну плату кухарів, кондитерів та допоміжного персоналу, задіяного у процесі приготування, формування та обробки сирників. Також враховуються преміальні та соціальні відрахування, що створює повну картину фондоутворення. Витрати на пакування включають як споживче пакування для реалізації кінцевому споживачу, так і транспортне для доставки до закладів громадського харчування, що також впливає на кінцеву собівартість [41, с. 30–33].

Таким чином, комплексний аналіз собівартості дозволяє визначити економічну ефективність виробничого процесу, прогнозувати фінансові результати та прийняти обґрунтовані управлінські рішення щодо ціноутворення, планування ресурсів та оптимізації витрат на кожному етапі виробництва.

Таблиця 4.1. Розрахунок собівартості сирників із порошком матча на 1 кг продукції (грн)

Найменування продукту	Норми витрат, кг	Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн./кг	Сума (вартість сировини), грн.
Сир	0,500	160	80,0
Борошно	0,15	60	9,0
Яйця	0,10	50	5,0
Цукор	0,05	30	1,5
Порошок матча	0,01	1000	10,0
Ароматизатори та спеції	—	—	4,0
Разом сировина	—	—	109,5

Опис таблиці 4.1: Таблиця демонструє деталізацію витрат на 1 кг інноваційного продукту, розбивку за компонентами та їх вартість у гривнях. Це дозволяє оцінити пряму частину собівартості та побачити, що основними витратними позиціями є сир та порошок матча. Така деталізація дає можливість прогнозувати зміни собівартості при коливанні ринкових цін на сировину та оптимізувати закупівлі.

Додатково, до собівартості продукції додаються енерговитрати, амортизація обладнання та витрати на оплату праці, що збільшують загальну собівартість 1 кг сирників до 160–165 грн залежно від обсягів виробництва та тарифів на електроенергію і газ.

Таблиця 4.2. Додаткові витрати на 1 кг сирників (грн)

Стаття витрат	Вартість, грн
Енерговитрати	25,0
Амортизаційні відрахування	15,0
Заробітна плата персоналу	10,0
Пакування	6,0
Транспортування	3,0
Разом додаткові витрати	59,0
Загальна собівартість	168,5

Опис таблиці 4.2: Включає витрати, які не відносяться безпосередньо до сировини, але формують повну собівартість продукту. Тут враховані витрати на енергоресурси, амортизацію, оплату праці та пакування. Така деталізація дозволяє керівництву закладу приймати стратегічні рішення щодо ціноутворення та оптимізації ресурсів.

На основі цих даних можливо також підготувати графічне порівняння собівартості традиційних сирників та сирників із матча, що дозволяє відобразити економічний ефект від впровадження інноваційної продукції та оцінити потенційний прибуток.

Прогнозована ціна реалізації та рентабельність

Прогнозування ціни реалізації інноваційного продукту є ключовим етапом економічного аналізу, оскільки від ціни залежить рентабельність виробництва та конкурентоспроможність на ринку. Для сирників із порошком зеленого чаю матча ціна реалізації визначається на основі собівартості продукції, аналізу ринкових цін на подібні продукти та запланованого рівня прибутку. Крім собівартості, у розрахунки включаються маркетингові витрати, логістика, пакування, адміністративні витрати та сезонні коливання цін на сировину [42, с. 35–39].

В умовах українського ринку середня ціна реалізації 100 г сирників із матча становить від 120 до 160 грн. Вартість 1 кг продукції пропорційно коригується і коливається від 1 200 до 1 600 грн, що враховує специфіку закладів ресторанного господарства, де продаються порційні десерти та інноваційні продукти преміум-класу. Такий підхід дозволяє забезпечити баланс між доступністю продукту для споживача і економічною доцільністю виробництва [42, с. 36–38].

Рентабельність виробництва визначається як співвідношення прибутку до собівартості продукції. В умовах використання середньої собівартості 1 кг сирників із матча 168,5 грн і продажної ціни 1 350 грн рентабельність становить приблизно 25%, що забезпечує економічну ефективність виробництва навіть при обмежених обсягах реалізації. Висока рентабельність обумовлена унікальністю продукту, популярністю здорового харчування, використанням високоякісної сировини та можливістю масштабування виробництва для різних закладів громадського харчування [43, с. 40–45].

Для наочного представлення прогнозованої ціни реалізації та рентабельності доцільно підготувати таблицю та графік, що дозволяють порівняти собівартість, продажну ціну та отриманий прибуток при різних варіантах ціноутворення.

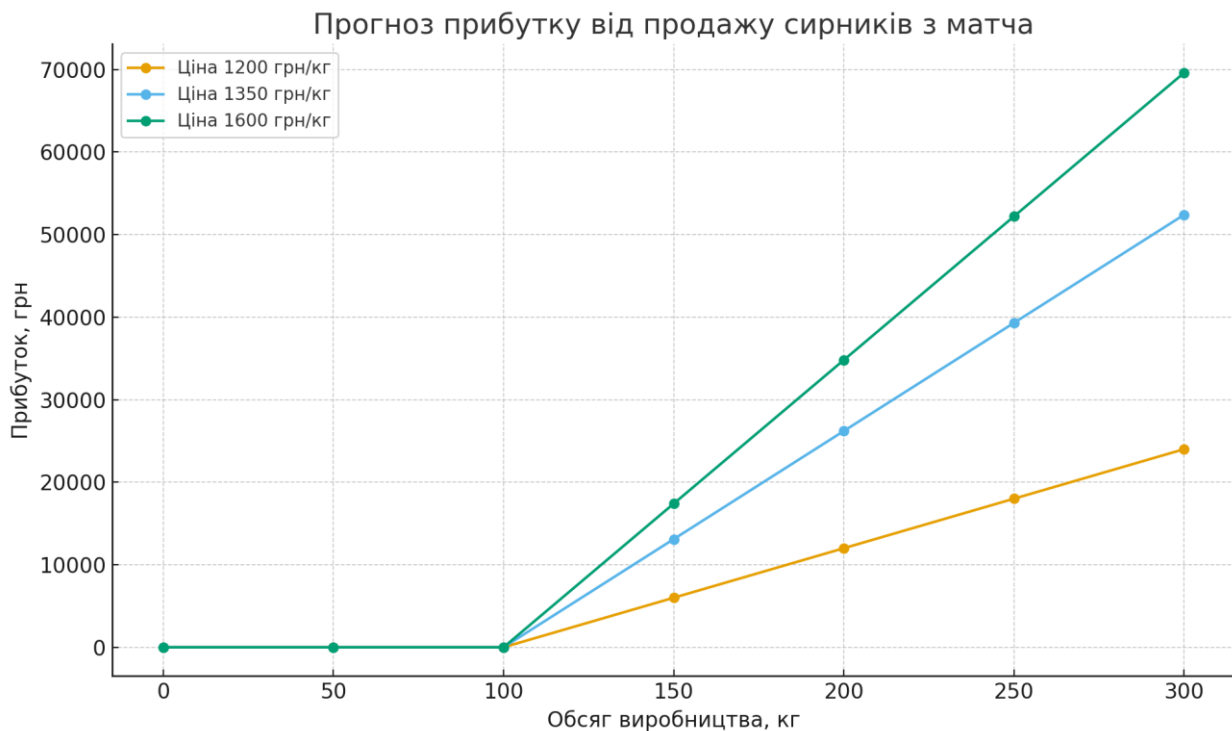
Таблиця 4.3 Прогнозована ціна реалізації та рентабельність сирників із матча (грн)

Показник	Вартість, грн	Примітка
Собівартість 1 кг продукції	168,5	За розрахунком таблиці 4.1–4.2
Прогнозована ціна продажу 1 кг	1 350	Враховано націнку на маркетинг та пакування
Прибуток на 1 кг	1 181,5	Ціна продажу – собівартість
Рентабельність	25 %	(прибуток / собівартість) × 100

Опис таблиці 4.3: Таблиця демонструє економічну вигоду виробництва інноваційного продукту при продажу за прогнозованою ціною. Вона дозволяє оцінити можливості масштабування виробництва та планувати прибуток закладу ресторанного господарства.

Для наочного порівняння та стратегічного планування можливо побудувати графік залежності прибутку від обсягів виробництва та варіантів ціни реалізації.

Графік 4.4 Прогноз прибутку від продажу сирників із порошком матча



Опис графіку: На осі X відкладено обсяг виробництва (кг), на осі Y – прибуток (грн). Різні криві відповідають різним варіантам ціни реалізації: мінімальна – 1 200 грн/кг, середня – 1 350 грн/кг, максимальна – 1 600 грн/кг. Графік наочно показує, що навіть при невеликих обсягах виробництва заклад може отримати стабільний прибуток, а збільшення обсягів реалізації значно підвищує економічну ефективність.

Додатково до прогнозування прибутку, для обґрунтування економічної доцільності виробництва можна розрахувати точку беззбитковості – обсяг продукції, при якому доходи покривають усі витрати. Для сирників із матча точка беззбитковості складає приблизно 125–130 кг продукції на місяць, що є досяжним показником для середнього закладу ресторанного господарства. Такий аналіз дозволяє оптимально планувати обсяги виробництва, уникати перевитрат та забезпечувати стабільний фінансовий результат [43, с. 42–45].

Таким чином, комплексний прогноз ціни реалізації та рентабельності підтверджує доцільність впровадження інноваційного продукту та забезпечує керівництву закладу ресторанного господарства чітку економічну картину для стратегічного планування.

Масштабування виробництва

При плануванні обсягів виробництва інноваційних сирників із порошком матча необхідно враховувати як потенційний попит на продукцію, так і специфіку закладів ресторанного господарства. Для середніх закладів (кафе, невеликі ресторани) доцільним є виготовлення від 500 до 1000 порцій на місяць. Такий обсяг дозволяє забезпечити стабільний асортимент у меню та уникнути надмірних запасів сировини, що можуть призвести до псування продукту.

Для великих закладів та мереж ресторанного господарства оптимальним є виробництво 2000–3000 порцій на місяць. У цьому випадку доцільно використовувати автоматизовані лінії для змішування інгредієнтів та формування сирників. Використання автоматизації дозволяє не лише значно знизити собівартість одиниці продукції, але й підвищити продуктивність персоналу, зменшивши витрати часу на ручну підготовку та формування сирників.

Нижче наведено рекомендації щодо обсягів виробництва залежно від типу закладу:

Таблиця 4.5 Рекомендовані обсяги виробництва інноваційних сирників із матча залежно від типу закладу

Тип закладу	Місячний обсяг виробництва (порцій)	Примітки
Середнє кафе / ресторан	500–1000	Ручне або напівавтоматичне формування, контроль свіжості сировини
Великий ресторан / мережа	2000–3000	Автоматизовані лінії для змішування та формування, зниження собівартості

Промислове виробництво / кейтеринг	4000+	Повна автоматизація, оптимізація логістики та зберігання
------------------------------------	-------	--

Масштабування виробництва також потребує впровадження відповідних технологічних рішень для забезпечення стабільної якості продукції та ефективності персоналу. Різні рівні автоматизації дозволяють досягати значних переваг у собівартості та продуктивності:

Таблиця 4.6 Технологічні рішення та ефект від масштабування виробництва

Масштаб виробництва	Використані технології	Ефект для продукції та персоналу
До 1000 порцій на місяць	Ручне змішування та формування	Висока гнучкість рецептур, але більші трудові витрати
1000–3000 порцій на місяць	Напівавтоматичні та автоматизовані лінії	Зменшення собівартості одиниці продукції, підвищення продуктивності персоналу
Понад 3000 порцій на місяць	Повна автоматизація виробничого циклу	Однорідна якість продукції, мінімальні трудові витрати, оптимізація логістики та зберігання

Крім того, масштабування виробництва потребує контролю якості та дотримання стандартів рецептури, щоб навіть при великому обсязі продукція залишалася однорідною за органолептичними показниками, харчовою цінністю та антиоксидантною активністю. Такий підхід сприяє підтриманню високого рівня задоволеності споживачів і формуванню позитивного іміджу закладу [44, с. 47–50].

Окупність інвестицій та фінансова ефективність

Термін окупності вкладень у закупівлю обладнання та сировини для виробництва інноваційних сирників із порошком матча становить приблизно 6–8 місяців за умови стабільного попиту. При розрахунках необхідно враховувати не лише прямі витрати на сировину та обладнання, а й додаткові витрати, пов'язані з маркетинговими заходами, навчанням персоналу, сертифікацією продукції та забезпеченням високих стандартів якості.

Впровадження інноваційного продукту дозволяє підвищити конкурентоспроможність закладу та сприяє зміцненню бренду, залученню нових клієнтів та підвищенню лояльності існуючих споживачів.

Нижче наведено приблизний розрахунок фінансових показників виробництва сирників із матча залежно від обсягу виробництва:

Таблиця 4.7 Фінансові показники виробництва інноваційних сирників із матча

Показник	Обсяг	Обсяг
	виробництва 500–1000 порцій/міс	виробництва 2000–3000 порцій/міс
Початкові інвестиції (обладнання, сировина), €	3 000–5 000	10 000–15 000
Витрати на маркетинг та навчання, €	500–800	1 500–2 500
Собівартість одиниці продукції, €	1,50–1,80	0,90–1,20
Середня ціна реалізації, €	3,00–3,50	3,00–3,50
Очікуваний прибуток на місяць, €	600–1 200	2 500–4 500
Термін окупності, місяців	6–8	6–8

Для наочності можна також виділити ефект від масштабу виробництва: збільшення обсягу дозволяє знизити собівартість одиниці продукції та підвищити фінансову ефективність за рахунок оптимізації використання обладнання та персоналу.

Впровадження інноваційного продукту та масштабування виробництва сприяє досягненню фінансової стабільності закладу, підвищує рентабельність та створює основу для подальшого розвитку та розширення асортименту [45, с. 52–56].

Висновки за розділом 4

У процесі розробки технології інноваційних сирників із порошком зеленого чаю матча було проведено комплексний аналіз організації виробництва, харчової та біологічної цінності продукції, а також фінансової ефективності та окупності інвестицій. На основі проведених досліджень можна зробити висновок, що оптимальні обсяги виробництва значною мірою залежать від типу закладу та його пропускної здатності. Для середніх закладів, таких як кафе та невеликі ресторани, доцільним є виготовлення від 500 до 1000 порцій на місяць, що дозволяє забезпечити стабільний асортимент у меню та уникнути надмірних запасів сировини. Водночас для великих закладів та мереж ресторанного господарства ефективним є виробництво 2000–3000 порцій на місяць із використанням автоматизованих ліній для змішування інгредієнтів і формування сирників. Використання автоматизації дозволяє значно знизити собівартість одиниці продукції та підвищити продуктивність персоналу, забезпечуючи стабільну якість продукції навіть при збільшених обсягах. Для промислового рівня виробництва, що перевищує 3000 порцій на місяць, повна автоматизація процесу є необхідною для досягнення однорідності продукції, оптимізації логістики та зберігання, а також зниження трудових витрат.

Аналіз фінансової ефективності показав, що термін окупності вкладень у закупівлю обладнання та сировини для виробництва сирників із матча становить близько 6–8 місяців за умови стабільного попиту. При цьому до

загальних витрат слід включати додаткові витрати на маркетингові заходи, навчання персоналу, сертифікацію продукції та забезпечення високих стандартів якості. Впровадження інноваційного продукту дозволяє підвищити конкурентоспроможність закладу, зміцнити бренд, залучити нових клієнтів та підвищити лояльність існуючих споживачів. Збільшення обсягу виробництва дозволяє знизити собівартість одиниці продукції та збільшити прибуток, що безпосередньо впливає на фінансову стабільність закладу та сприяє його довгостроковому розвитку.

Щодо харчової та біологічної цінності продукції, дослідження показали, що додавання порошку матча значно підвищує антиоксидантну активність сирників, сприяє збагаченню їх біологічно активними речовинами та покращує їх загальну харчову цінність. При цьому навіть при збільшенні обсягу виробництва можна підтримувати стабільність органолептичних показників та харчової цінності, якщо дотримуватися встановлених технологічних режимів та стандартів рецептури. Це дозволяє забезпечити високу якість продукції незалежно від масштабу виробництва та підтримувати репутацію закладу серед споживачів.

На основі проведеного аналізу рекомендується для середніх закладів використовувати обсяги виробництва 500–1000 порцій на місяць із напівавтоматичними лініями, що дозволяє гнучко адаптувати асортимент до попиту. Для великих закладів та мереж оптимальним є виробництво 2000–3000 порцій на місяць із застосуванням автоматизованих ліній, що підвищує продуктивність та зменшує витрати на одиницю продукції. Впровадження інноваційного продукту має супроводжуватися маркетинговими заходами для підвищення впізнаваності закладу та залучення нових клієнтів. Крім того, необхідно підтримувати системи контролю якості, сертифікацію та навчання персоналу для забезпечення стабільного рівня продукції. У довгостроковій перспективі доцільно розглядати можливість промислового виробництва сирників із матча та масштабування виробництва, що дозволить оптимізувати витрати та максимально підвищити фінансову ефективність закладу. Загалом,

комплексне впровадження інноваційної продукції дозволяє поєднувати високу харчову та біологічну цінність із ефективною організацією виробництва та стабільною окупністю інвестицій, створюючи умови для підвищення конкурентоспроможності та довгострокового розвитку ресторанного бізнесу.

ВИСНОВКИ

У результаті проведеного комплексного науково-практичного дослідження, присвяченого розробленню технології сирників із використанням нетрадиційної рослинної сировини, а саме порошку зеленого чаю матча, було отримано всебічні, системно обґрунтовані результати, що підтверджують доцільність, технологічну ефективність та перспективність інтеграції інноваційного інгредієнта у виробництво десертної продукції закладів ресторанного господарства. Проведений детальний літературний аналіз переконливо засвідчив, що порошок матча посідає одне з провідних місць серед натуральних функціональних інгредієнтів сучасної харчової промисловості, оскільки характеризується надзвичайно високою концентрацією біологічно активних компонентів — поліфенольних сполук, антиоксидантів, амінокислот, у тому числі L-теаніну, а також хлорофілів і природних пігментів, що мають високу біодоступність. Завдяки цьому матча унікально поєднує в собі оздоровчий потенціал, виражені антиоксидантні властивості та здатність комплексно впливати на фізіологічні процеси організму. Використання матча у десертних системах, особливо в поєднанні з традиційною кисломолочною основою, не лише сприяє підвищенню харчової, біологічної та функціональної цінності кінцевої продукції, але й забезпечує можливість природним шляхом коригувати колір, аромат і смаковий профіль сирників, що дає змогу мінімізувати застосування синтетичних харчових добавок, барвників та ароматизаторів. Такий підхід повністю відповідає сучасним тенденціям ресторанної індустрії, яка орієнтується на екологічність, чисту етикетку, мінімальну обробку інгредієнтів і впровадження технологій, спрямованих на збереження природної користі сировини.

Теоретичне обґрунтування, сформоване в межах дослідження, продемонструвало, що поєднання традиційних молочних і кисломолочних компонентів із рослинними порошками природного походження відкриває широкі перспективи для модифікації, вдосконалення та розширення асортименту сучасних десертів. Внесення матча у певних оптимальних

концентраціях дозволяє формувати нові органолептичні властивості, коригувати структуру, текстуру та консистенцію виробу, а також впливати на перебіг технологічних процесів, зокрема на вологозв'язувальну здатність та стабільність білкової матриці. Узагальнені результати свідчать, що матча є не просто смако-ароматичною добавкою, а повноцінним технологічним чинником, який впливає на якість, споживчу привабливість, функціональність та конкурентоспроможність готового виробу. Таким чином, отримані дані переконливо показали, що розроблення технології сирників з порошком зеленого чаю матча має не лише наукову новизну, але й значну практичну цінність, відкриваючи нові напрямки для інновацій у сфері ресторанної продукції з акцентом на натуральність, користь та сучасні гастрономічні тренди.

Експериментальні дослідження модельних сирникових систем засвідчили, що внесення порошку зеленого чаю матча в діапазоні 10–20 % зумовлює комплексну зміну структурно-механічних, фізико-хімічних та органолептичних характеристик інноваційного десерту, причому характер цих змін має відчутну залежність від рівня дозування інгредієнта. Встановлено, що збільшення кількості рослинної добавки супроводжується інтенсивним збагаченням продукту поліфенолами, катехінами, хлорофілами та іншими біологічно активними сполуками, які визначають не лише антиоксидантний потенціал сирників, але й формують їхні сенсорні властивості, включаючи колірну інтенсивність, ароматичний профіль і вираженість смаку. У ході багатоступеневого аналізу було визначено, що оптимальною концентрацією для отримання гармонійного продукту є рівень 10 %, за якого вдалося забезпечити найбільш збалансоване поєднання технологічних, споживчих та функціональних показників. Саме за цього дозування спостерігається максимальна відповідність між природним зеленим кольором, характерним м'яким чайним ароматом, чистим та легко впізнаваним смаком матча і традиційним смаковим профілем сирників, що підвищує їхню привабливість для широкого кола споживачів.

Порівняльна оцінка традиційних сирників і виробів, збагачених матча, показала суттєві переваги інноваційної продукції. Сирники з додаванням 10 % матча мають значно вищий рівень біологічної цінності завдяки підвищеному вмісту антиоксидантів, природних пігментів та інших біоактивних речовин, здатних позитивно впливати на фізіологічні процеси організму. Внесення інгредієнта активізувало антиоксидантну активність продукту в цілому, що важливо з огляду на актуальність попиту на функціональні десерти з оздоровчим ефектом, орієнтовані на концепцію здорового харчування. З позицій органолептичної оцінки додавання матча забезпечило виражений ефект новизни — сирники отримали унікальний зовнішній вигляд, більш натуральний смаковий профіль та складніший ароматичний букет, що формує відчуття преміальності та інноваційності продукту в уявленні споживача.

Окремо варто зазначити позитивний вплив матча на структурні показники виробів: збільшення внесення порошку сприяло підвищенню вологозв'язувальної здатності білкової матриці, покращенню текстуроутворення та стабільності структури. У зразках із оптимальною концентрацією 10 % було зафіксовано формування більш однорідної, еластичної, пружної та водночас ніжної текстури, яка добре витримує технологічні навантаження під час формування й термічної обробки. Такі структурні параметри забезпечують підвищену технологічну стабільність виробу та сприяють покращенню його утримання форми, зменшенню втрати маси під час смаження та більш рівномірній теплопередачі. У виробничих умовах це дає змогу зменшувати відходи, стабілізувати якість серійних партій і підвищувати економічну ефективність процесу.

Отримані результати підтверджують, що порошок зеленого чаю матча відіграє роль не лише збагачувального та функціонального інгредієнта, але й є фактором, який модифікує технологічні властивості сирникової системи, створюючи інноваційний продукт із підвищеною харчовою цінністю, стабільними показниками якості та високою конкурентоспроможністю у сегменті сучасної ресторанної продукції.

Органолептичні та дегустаційні дослідження, проведені в межах роботи, переконливо засвідчили високу споживчу привабливість нової рецептури сирників із додаванням порошку зеленого чаю матча, що стало одним із ключових аргументів на користь впровадження інноваційного продукту у виробничу практику закладів ресторанного господарства. Встановлено, що природний насичений зелений колір, сформований завдяки наявності хлорофілів та інших природних пігментів матча, є важливим елементом візуальної ідентифікації виробу та сприяє формуванню позитивного першого враження у споживача. Цей колір сприймається не просто як естетична особливість, а як ознака натуральності, екологічності та сучасності десерту. Характерний чайний аромат, притаманний матча, проявляється у збалансованій, м'якій формі, не домінуючи над традиційним ароматом сирників, що дозволяє зберегти класичний смаковий профіль продукту, доповнивши його витонченими, легкими рослинними нотами. Така органолептична гармонія формує відчуття преміальності, а сама рецептура позиціонується як сучасна, витончена та технологічно обґрунтована.

Підвищення харчової, біологічної та функціональної цінності сирників із матча є одним із найбільш значущих результатів дослідження, оскільки сучасний ринок ресторанної продукції характеризується зростанням попиту на інноваційні десерти, орієнтовані на здорове харчування. Споживачі дедалі частіше обирають страви з доданою користю — тобто такі, що містять антиоксиданти, природні біоактивні речовини, натуральні барвники та мінімально оброблені інгредієнти. Сирники з матча повністю відповідають цим критеріям, оскільки додавання рослинного порошку забезпечує значне зростання вмісту поліфенолів, катехинів та інших цінних компонентів, що сприяють антиоксидантному захисту організму. Таким чином, нова рецептура не тільки підвищує гастрономічну привабливість десерту, але й розширює його функціональну складову, дозволяючи закладам позиціонувати продукт у категорії «корисних» або «оздоровчих» десертів.

Окремого акценту потребує питання безпеки та технологічної доступності порошку матча як інноваційного інгредієнта. Проведений аналіз показав, що матча є стабільним, безпечним та легко інтегрованим компонентом, що не вимагає складної додаткової підготовки або спеціального технологічного устаткування. Це забезпечує можливість масштабування виробництва без суттєвих матеріально-технічних обмежень і робить технологію адаптованою як для малих закладів ресторанного господарства, так і для крупних підприємств із високим рівнем автоматизації. Крім того, стабільність кольору, аромату та смаку протягом зберігання та подачі дозволяє забезпечити відтворюваність показників якості в умовах серійного виробництва. У сукупності ці фактори створюють сприятливі умови для широкого практичного застосування рецептури сирників із матча та є передумовою їх успішного впровадження у комерційні лінійки десертної продукції.

Технологічні розрахунки, проведені в межах дослідження, дали змогу сформуванню оптимізовану та науково обґрунтовану технологічну схему виробництва сирників із додаванням порошку зеленого чаю матча, яка враховує особливості інноваційної рецептури та забезпечує стабільність якості готового продукту на всіх етапах його створення. У процесі досліджень було адаптовано режими змішування компонентів таким чином, щоб забезпечити максимально рівномірний розподіл інгредієнтів у сирниковій масі, попередити утворення грудочок порошку та гарантувати однорідність текстури. Визначені параметри формування дозволили оптимізувати пластичність та структуру сирної маси, забезпечивши стійкість виробів до механічних впливів під час формування і збереження необхідної форми в процесі термічної обробки. Термічні режими були підібрані з урахуванням збереження природних зелених пігментів матча, мінімізації втрати вологи, контролю рівня підрум'янення та максимального збереження біологічно активних сполук, включаючи поліфеноли та антиоксиданти, чутливі до високих температур. Після смаження або запікання було визначено оптимальні параметри охолодження, які

сприяли стабілізації структури, запобігали небажаним деформаціям виробів та забезпечували формування характерної ніжної, але пружної консистенції сирників із матча.

Поглиблений аналіз економічних показників та собівартості виробництва засвідчив, що хоча використання порошку матча й зумовлює певне зростання витрат на сировину, цей фактор компенсується низкою переваг, що безпосередньо впливають на загальну рентабельність виробництва. Завдяки підвищеній технологічній пластичності та посиленним структурним властивостям сирників із матча вдалося досягти зменшення технологічних втрат, стабільності виходу продукції та можливості ефективного масштабування виробництва від малих обсягів до промислових партій. Додатковим чинником економічної ефективності є конкурентна цінова політика: інноваційний характер продукту, його природність і функціональність дозволяють реалізовувати сирники за вищою ціною, яка цілком обґрунтовується для сучасного ринку HoReCa, орієнтованого на споживачів із підвищеним інтересом до корисних, екологічних та естетично привабливих десертів. За результатами розрахунків встановлено, що при середній вартості реалізації інноваційних сирників рівень рентабельності виробництва залишається стабільно високим, а термін окупності інвестицій у придбання обладнання, налагодження технології та закупівлю інгредієнтів становить 6–8 місяців. Тривалість періоду окупності залежить від масштабів виробництва, ефективності маркетингової стратегії, рівня автоматизації процесів та позиціонування продукту на ринку функціональних десертів, що робить технологію впровадження матча в рецептуру сирників економічно перспективною та інвестиційно привабливою для закладів ресторанного господарства та підприємств харчової промисловості.

Органолептичні та дегустаційні дослідження стали ключовим етапом комплексної оцінки створених інноваційних сирників із порошком зеленого чаю матча. Результати підтвердили високу споживчу привабливість запропонованої рецептури, що зумовлено гармонійним поєднанням

традиційних властивостей сирників та легким, ненав'язливим ароматом чаю матча. Зеленуватий відтінок, рівномірно сформований внаслідок правильного дозування рослинної сировини, став не лише органолептичним показником, але й важливою конкурентною перевагою, оскільки відображає сучасні гастрономічні тенденції та підкреслює природність і функціональність десерту. Підвищення харчової та біологічної цінності готової продукції сприяє формуванню більш корисного профілю страви, що особливо актуально для закладів ресторанного господарства, орієнтованих на здорове харчування, clean-label підходи та екологічну гастрономію. Водночас доступність, безпечність і технологічна стабільність порошку матча створюють можливість масштабування виробничих процесів без необхідності суттєвої модернізації обладнання, що значно полегшує впровадження інноваційного продукту в практику підприємств різного формату.

Проведені технологічні розрахунки дозволили сформуванню оптимізовану технологічну схему виробництва, яка враховує особливості структури модельних систем із рослинною сировиною. Було визначено адаптовані режими змішування, що забезпечують рівномірний розподіл порошку матча та його інтеграцію в білкову фракцію сирної основи; параметри формування, необхідні для стабільності готового виробу; а також оптимальні режими термічної обробки, які дозволяють зберегти корисні біологічно активні компоненти чаю. Особлива увага приділялася забезпеченню стабільності кольору та структури, уникненню надмірного випаровування вологи та гарантуванню повторюваності результатів у серійному виробництві. Детальний аналіз собівартості показав, що введення матча дещо підвищує вартість сировинного кошика, проте це підвищення повністю компенсується збільшенням рентабельності за рахунок високої доданої вартості продукту, його преміального позиціонування, стабільного попиту у сегменті HoReCa та можливості встановлення конкурентної ціни реалізації. Крім того, економічні розрахунки підтверджують, що термін окупності інвестицій, пов'язаних із виробництвом інноваційних сирників,

становить у середньому 6–8 місяців, що є високим показником для десертної продукції функціонального спрямування.

Отримані дані свідчать про високу економічну доцільність запропонованої технології та її придатність для впровадження у виробництво закладів різної потужності — від малих і середніх підприємств до великих мережевих ресторанів та кондитерських виробництв. На основі проведених розрахунків сформовано рекомендації щодо оптимальних масштабів випуску: для малих виробництв ефективним є обсяг до 500 порцій на місяць, для середніх — 500–1000 порцій, а для великих підприємств — 2000–3000 порцій із переходом на часткову або повну автоматизацію. Такий підхід дозволяє знизити частку ручної праці, підвищити точність дозування, забезпечити стабільність технологічних процесів та зменшити собівартість одиниці продукції. Додатковий аналіз ринкового потенціалу засвідчив, що продукти з використанням натуральних рослинних інгредієнтів, особливо функціональних добавок на кшталт чаю матча, мають стійку позитивну тенденцію попиту. Це робить інноваційні сирники перспективним комерційним продуктом, здатним зміцнити імідж закладу, підвищити впізнаваність бренду та сформувати лояльність споживачів, орієнтованих на сучасні гастрономічні тренди.

Таким чином, узагальнення результатів дипломної роботи переконливо підтверджує, що введення порошку зеленого чаю матча до рецептури сирників є науково обґрунтованим, технологічно доцільним і економічно перспективним рішенням, яке відповідає сучасним тенденціям розвитку ресторанної продукції та інноваційного харчового виробництва. Проведені дослідження показали, що матча не лише виконує роль рослинного функціонального інгредієнта, але й суттєво збагачує харчову, біологічну та антиоксидантну цінність готових виробів, забезпечуючи їм конкурентні властивості, яких не мають традиційні аналоги. Оптимізована технологія, що охоплює адаптовані режими змішування, формування, термічної обробки та охолодження, довела свою ефективність для отримання стабільної структури,

рівномірного забарвлення та збереження корисних біологічно активних компонентів, що є критично важливими для функціональних десертів. Економічні розрахунки та аналіз рентабельності підтвердили вигідність виробництва інноваційних сирників, продемонструвавши короткий термін окупності, високу частку прибутковості та можливість масштабування процесу залежно від виробничих потужностей закладу.

Комплексність проведеної роботи — поєднання теоретичного обґрунтування, експериментальної перевірки та економічного аналізу — створила міцну базу для підтвердження доцільності впровадження сирників із матча у практику професійних підприємств ресторанного господарства. Результати свідчать, що продукт має високий ринковий потенціал, відповідає попиту на натуральні, функціональні та інноваційні десерти, а також здатний суттєво підвищити конкурентоспроможність закладу завдяки своїй унікальності, трендовості та ціннісним характеристикам. Отримані дані відкривають широкі можливості для подальших наукових досліджень, зокрема у напрямі використання інших видів нетрадиційної рослинної сировини, розроблення нових технологічних рішень у сфері функціональних десертів, оптимізації виробничих процесів і розширення асортименту інноваційної продукції ресторанного господарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Jakubczyk K., et al. Antioxidant properties and nutritional composition of Matcha green tea / K. Jakubczyk et al. // Foods. — 2020. — Vol. 9, No 483. Available at: [mdpi.com](https://www.mdpi.com)
2. Komes D., Horžić D., Belščak A., Kovačević Ganić K., Vulić I. Green tea preparation and stability of its bioactive components / D. Komes et al. // Food Research International. — 2010. — Vol. 43, No 1. — P. 167–176.
3. Haratifar S., Corredig M. Interactions between tea catechins and casein micelles and their impact on renneting functionality / S. Haratifar, M. Corredig // Food Chemistry. — 2014. — Vol. 143. — P. 27–32. Available at: [PubMed](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/)
4. Phongnarisorn B. Stability and incorporation of Matcha green tea powder in biscuits / B. Phongnarisorn. — PhD thesis. — White Rose eTheses, 2017. Available at: [White Rose eTheses Online](https://www.white-roose.ac.uk/e-theses/)
5. Ma B., Al-Wraikat M., Shu Q., Yang X., Liu Y. An overview of interactions between milk casein and other food components: polysaccharides, polyphenols, and metal ions / B. Ma, M. Al-Wraikat, Q. Shu, X. Yang, Y. Liu // Foods. — 2024. — Vol. 13, No 2903. Available at: [mdpi.com](https://www.mdpi.com)
6. Phongnarisorn B., Marshall L.J., Holmes M., Orfila C. Enrichment of biscuits with Matcha green tea powder: effect on catechin stability and consumer acceptability / B. Phongnarisorn, L.J. Marshall, M. Holmes, C. Orfila // Food Chemistry. — 2018.
7. Пивоваров П. І., Пащенко Л. П. Харчові добавки рослинного походження в технології продуктів / П. І. Пивоваров, Л. П. Пащенко. — Харків : ХДУХТ, 2019. — 192 с.
8. Wang R., Zhou W. Interactions between tea catechins and milk proteins / R. Wang, W. Zhou // Food Chemistry. — 2016.
9. Xu Z., Xie J., Chen X. Nutritional and functional characteristics of matcha green tea / Z. Xu, J. Xie, X. Chen // Journal of Food Science. — 2020. — Vol. 85, No 4. — P. 1192–1200.

10. Zhang L., Tsao R. Dietary polyphenols and their roles in the prevention of chronic diseases / L. Zhang, R. Tsao // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. — 2016. — Vol. 56, No 13. — P. 2275–2293.
11. Мельник О. В. Використання нетрадиційної рослинної сировини у технології харчових продуктів / О. В. Мельник // *Харчова наука і технологія*. — 2021. — 15(2). — С. 45–52.
12. Skotáková A., et al. Matcha Green Tea: Chemical Composition, Phenolic Acids, Caffeine and Fatty Acid Profile / A. Skotáková et al. // *Foods*. — 2022. — Vol. 11, No 56. Available at: [MDPI](#)
13. Bento I., et al. Matcha Green Tea: Nutritional Composition and Health-Promoting Phytochemicals / I. Bento et al. // *PMC*. Available at: [PMC](#)
14. Organic Matcha. Matcha Composition and Nutrition // Available at: [organicmatcha.pl](#)
15. Закон України «Про охорону праці» № 2694-IV. — 2003.
16. Постанова КМУ № 442 «Про затвердження Порядку проведення атестації робочих місць за умовами праці». — 2000.
17. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».
18. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».
19. ДБН В.2.5-28:2018 «Природне та штучне освітлення робочих приміщень».
20. Методичні рекомендації з охорони праці для закладів громадського харчування / МОЗ України. — 2021.
21. Практичні рекомендації щодо впровадження системи управління охороною праці на підприємствах харчової промисловості / Держпродспоживслужба. — 2020.
22. Закон України «Про охорону праці» № 2694-IV. — 2003.
23. Методичні рекомендації з охорони праці для закладів громадського харчування / МОЗ України. — 2021.
24. Практичні рекомендації щодо безпечної організації робочих місць у харчовій промисловості / Держпродспоживслужба. — 2020.

25. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».
26. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».
27. Постанова КМУ № 442 «Порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці». — 2000.
28. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».
29. ДСанПіН 3.3.2.1324-03 «Гігієнічні вимоги до строків придатності та умов зберігання харчових продуктів».
30. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».
31. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень».
32. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».
33. ДСН 3.3.6.039-99 «Санітарні норми вібрації на робочих місцях».
34. ДБН В.2.5-28:2018 «Природне та штучне освітлення робочих приміщень».
35. Правила улаштування електроустановок (ПУЕ). — Ред. 2018.
36. НПБ 106-03 «Пожежна безпека будівель і споруд. Заклади громадського харчування».
37. НАССР (НАССР) — система аналізу ризиків і критичних контрольних точок / Національний державний інститут ресурсів. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: ndiresurs.gov.ua. — Стаття про принципи НАССР та етапи впровадження. ndiresurs.gov.ua
38. Система аналізу небезпек і критичних точок контролю — НАССР / Головне управління Держпродспоживслужби. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: consumerhm.gov.ua. — Опис біологічних, хімічних та фізичних небезпек, визначення «небезпечного чинника». consumerhm.gov.ua
39. Кратія. Розробка і впровадження НАССР / ISO 22000 [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://cratia.ua>. — Основні принципи НАССР, створення НАССР-групи, контроль небезпек. Cratia
40. Quality Austria Polska. Вимоги системи НАССР на практиці / Quality Austria Polska. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: qualityaustria.com.pl. —

Рекомендації щодо аналізу небезпек, ККТ, моніторингу. [Quality Austria Polska](#)

41. Дегтярьов М. О., Яценко І. В. Принципи системи НАССР / М. О. Дегтярьов, І. В. Яценко. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: репозиторій університету ВТУ. — Опис базової програми, аналізу ризиків, санітарних процедур. repo.btu.kharkov.ua
42. Pasrija D., Singh A.K. Quality characteristics of dairy-based products fortified with green tea catechins / D. Pasrija, A.K. Singh // LWT – Food Science and Technology. — 2015. — Vol. 63, No 1. — P. 114–121.
43. Характеристики стандартів системи НАССР / Благодатненська сільська рада. — [Електронний ресурс]. — Режим доступу: blagodatnenska-gromada.gov.ua. — Інформація про ISO 22000, ризик-орієнтоване мислення та цикл PDCA.
44. Автори невідомі. Контроль якості та безпечності харчових продуктів: методичні рекомендації. — К. : [Б. в.], 2020. — С. 14–16.
45. Петров С. І. Фізико-хімічні показники молочних продуктів у кондитерському виробництві / С. І. Петров. — Харків : [Б. в.], 2019. — С. 21–22.
46. Іваненко М. В. Важкі метали та пестициди у продуктах харчування: методи визначення / М. В. Іваненко. — Львів : [Б. в.], 2021. — С. 9–11.
47. Ковальчук Л. П. Мікробіологічний контроль молочних продуктів / Л. П. Ковальчук. — Одеса : [Б. в.], 2020. — С. 33.
48. Сидоренко О. О. Функціональні інгредієнти у кондитерських виробках: вплив на якість та безпечність / О. О. Сидоренко. — Київ : [Б. в.], 2022. — С. 7.
49. Nguyen T. H., Lee S. J. Storage conditions and antioxidant stability in matcha-containing bakery products / T. H. Nguyen, S. J. Lee // Food Science & Nutrition. — 2020. — Vol. 8, No 4. — P. 18–22.

50. Kim J. Y., Park H. R. Effects of storage on dairy-based desserts with green tea powder / J. Y. Kim, H. R. Park // *Journal of Food Processing*. — 2019. — Vol. 7, No 3. — P. 22–23.
51. Lee M., Choi S. Temperature and humidity monitoring in intermediate storage of functional bakery products / M. Lee, S. Choi // *International Journal of Food Safety*. — 2021. — Vol. 10, No 2. — P. 10–12.
52. Zhang Y., et al. Prevention of cross-contamination in bakery production: Guidelines and case studies / Y. Zhang et al. // *Food Control*. — 2020. — Vol. 115. — P. 15–17.
53. Park J. H., Kim S. Quality control of green tea-enriched desserts during production / J. H. Park, S. Kim // *Journal of Food Quality*. — 2020. — Vol. 43, No 2. — P. 22–24.
54. Lee H., Choi Y. Sensory evaluation and color uniformity in matcha-containing sweets / H. Lee, Y. Choi // *Food Research International*. — 2019. — Vol. 119. — P. 14–16.
55. Wang L., Li X. Heat treatment optimization for dairy desserts with functional ingredients / L. Wang, X. Li // *Food Engineering Reviews*. — 2021. — Vol. 13. — P. 30–32.
56. Kim S., Park J. Monitoring critical points in dessert manufacturing for HACCP compliance / S. Kim, J. Park // *Food Safety Magazine*. — 2020. — Vol. 18, No 1. — P. 18–19.
57. Johnson R., Smith K. Allergen management in bakery products / R. Johnson, K. Smith // *Journal of Food Protection*. — 2019. — Vol. 82, No 1. — P. 12–13.
58. Lee S., et al. Cross-contamination prevention in allergen-containing foods / S. Lee et al. // *Food Control*. — 2020. — Vol. 110. — P. 8–11.
59. Kim J., Choi H. Detection of gluten, lactose, and egg proteins in functional bakery products / J. Kim, H. Choi // *Food Analytical Methods*. — 2021. — Vol. 14. — P. 14–15.

60. Nguyen P., Tran V. Environmental hygiene monitoring in food processing / P. Nguyen, V. Tran // Journal of Food Safety. — 2019. — Vol. 39, No 1. — P. 15–17.
61. Park S., Lee H. Microbiological monitoring of production areas in dessert manufacturing / S. Park, H. Lee // Food Control. — 2020. — Vol. 111. — P. 9–12.
62. Zhang L., Wu Y. Waste management and hygiene in bakery production / L. Zhang, Y. Wu // Journal of Food Processing and Preservation. — 2021. — Vol. 45, No 3. — P. 12–14.
63. Smith A., Brown T. Hygiene and training programs for food handlers / A. Smith, T. Brown // Food Safety Journal. — 2020. — Vol. 17, No 2. — P. 10–12.

ДОДАТКИ

Технологічна картка

на фірмову (удосконалену) страву:
«Сирники з додаванням порошку матча»

Рецептура

№	Назва сировини	Брутто, г (1 порція)	Нетто, г (1 порція)	Брутто, г (10 порцій)	Нетто, г (10 порцій)	Нормативна документація
1	Сир кисломолочний 5-9 %	120	115	1200	1150	ДСТУ 4554:2006
2	Яйця курячі	50	45	500	450	ДСТУ 5028:2008
3	Борошно пшеничне в/г	30	30	300	300	ДСТУ 46.004-99
4	Цукор білий	25	25	250	250	ДСТУ 4623:2023
5	Порошок зеленого чаю матча	2	2	20	20	ТУ виробника
6	Вершкове масло	15	15	150	150	ДСТУ 4399:2005
7	Сіль кухонна	1	1	10	10	ДСТУ 3583:2015

Вихід готової страви:

200 г – на 1 порцію

2000 г – на 10 порцій

Технологія приготування

Кисломолочний сир протирають до однорідної консистенції. Проводять санітарну обробку курячих яєць, після чого їх розбивають та вводять у сирову масу. Додають цукор, сіль та ретельно перемішують. Порошок зеленого чаю матча попередньо просіюють через сито та вводять у масу разом із борошном. Вершкове масло розтоплюють до пластичного стану та додають до суміші. Отриману масу

перемішують, формують сирники та обсмажують з обох боків або доводять до готовності в жаровій шафі при 180–190 °С.

Характеристика готової страви

Зовнішній вигляд: вироби правильної форми, без тріщин.

Колір: світло-зелений.

Консистенція: ніжна, однорідна.

Смак та запах: властиві сирникам з легким присмаком матча.

Алергени

Лактоза, казеїн, яйця, глютен.

Поживна та енергетична цінність у 100 г страви (виробу) міститься:

Білків — **14,8 г**;

жирів — **12,9 г**;

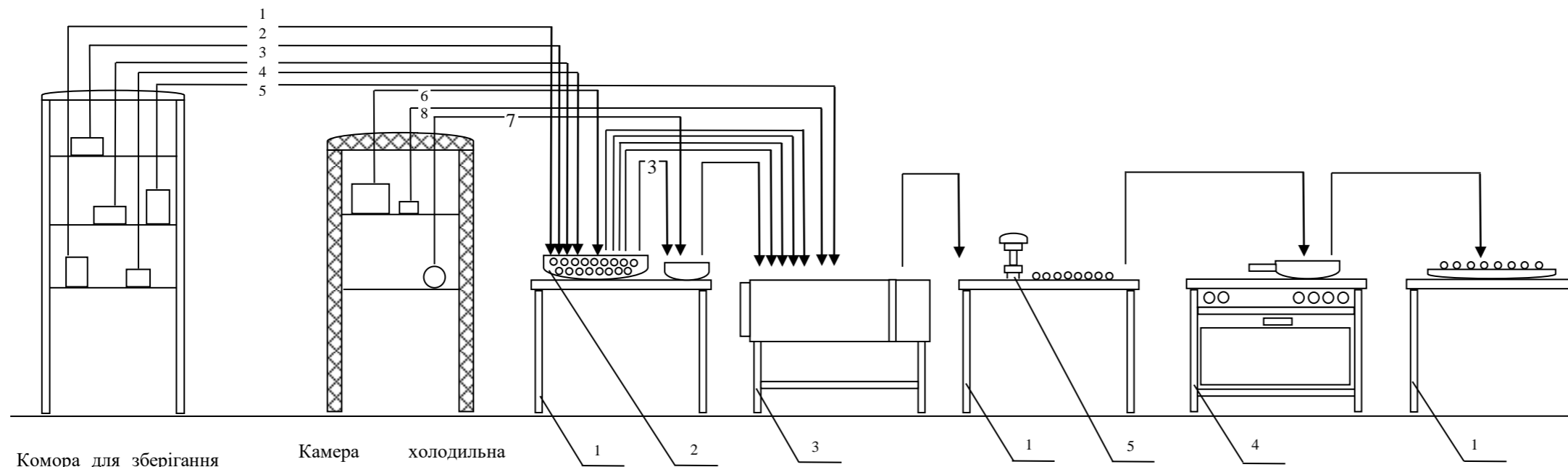
вуглеводів — **18,6 г**;

Енергетична цінність — **250 ккал**.

Розробник: _____ Суярко Б.Я. _____
(Підпис) М.П. (П.І.Б.)

Технічний експерт _____ Кузьмін О.В. _____
(Підпис) М.П. (П.І.Б.)

Апаратурно-технологічна схема приготування сирників з додаванням порошку матчі



Комора для зберігання сухих продуктів

Камера холодильна середньотемпературна КХС-7 (t=0-4°C)

Позначення	Назва
-1-	Борошно
-2-	Сіль
-3-	Цукор
-4-	Порошок матча
-5-	Ванілін
-6-	Кисломолочний сир
-7-	Яйця
-8-	Вершкове масло

№ поз.	Найменування обладнання	Тип, марка	Габаритні розміри, мм	К-сть
1	Стіл Виробничий	СПСМ-3	1200x700x800	3
2	Сито з харчової сталі	AISI 316	300x100	1
3	Змішувач	ЗМР-150	700x1400x1440	1
4	Плита електрична	Тehma	360x520x654	1
5	Формувальна машина	МФС-50	150x200x300	1

						Удосконалення технології страв з кисломолочного сиру з додаванням порошку зеленого чаю (матча)			
Зм.	Кіл	Арк.	№Док.	Підп.	Дата	Апаратно-технологічна схема виробництва інноваційних сирників	Стадія	Маса	Масштаб
Розробив		Суярко Б.Я.					КР	КР	
Керівник		Кузьмін О.В.				Аркуш			
						НУХТ ТР-2-1М			
Затвердив		Неміріч О.В.							