

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)

« ___ » _____ 2025р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Олександра НЕМІРІЧ

(підпис)

(ім'я та прізвище)

« ___ » _____ 2025р.

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: Удосконалення технології бісквітного напівфабрикату з використанням функціональних інгредієнтів для ЗРГ

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

Вознюк Світлана Русланівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Неміріч Олександра Володимирівна

(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 – 2025р.

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

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Вознюк Світлани Русланівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології бісквітного напівфабрикату з використанням функціональних інгредієнтів для ЗРГ

керівник роботи Неміріч Олександра Володимирівна, д.т.н., професор,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

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

2. Строк подання здобувачем роботи 01.12.2025

3. Вихідні дані до роботи технологія бісквітних напівфабрикатів; 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 удосконаленої продукції для ЗРГ; Висновки та пропозиції; Список використаної літератури та інтернет-ресурсів; Додатки

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

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1-4	Неміріч О.В., д.т.н., проф.	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 удосконаленої продукції для ЗРГ	19.11-21.11.2025	Виконано
5.	Висновки та пропозиції. Список використаної літератури. Додатки	22.11-24.11.2025	Виконано
6.	Графічна частина Аркуш 1. Креслення «Апаратурно-технологічна схема виробництва удосконаленої 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)

Світлана ВОЗНЮК

_____ (ім'я та прізвище)

Олександра НЕМІРІЧ

_____ (ім'я та прізвище)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ІНФОРМАЦІЙНА КАРТКА НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Здобувач: Вознюк Світлана Русланівна

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: «Удосконалення технології бісквітного напівфабрикату з використанням функціональних інгредієнтів для ЗРГ».

Керівник кваліфікаційної роботи: проф. д.т.н. Неміріч О.В.

Термін захисту « ____ » грудня 2025 р.

Робота захищена з оцінкою _____

Анотація

Кваліфікаційну роботу присвячено розробленню удосконаленої технології бісквітного напівфабрикату функціонального призначення для закладів ресторанного господарства з використанням природних функціональних інгредієнтів. Обґрунтовано актуальність дослідження у контексті підвищення попиту на здорову продукцію з низьким глікемічним навантаженням. Встановлено оптимальні рецептурні комбінації компонентів — псиліуму, стевії, рисового та гарбузового борошна — і визначено технологічні параметри приготування напівфабрикату. Проведено комплексне оцінювання органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних та структурно-механічних характеристик. Побудовано технологічну та апаратурну схеми виробництва, розроблено специфікацію продукту, систему моніторингу за принципами НАССР. Доведено харчову безпеку, біологічну цінність, економічну ефективність та соціальну доцільність впровадження розробки у практику ресторанного виробництва.

Кваліфікаційна робота викладена на 173 сторінках та містить 53 таблиці, 39 рисунків, 7 додатків.

Графічний матеріал – 1 аркуш.

Ключові слова: функціональні інгредієнти, бісквітний напівфабрикат, псиліум, стевія, харчова безпечність, HACCP, ресторанне господарство.

Annotation

The qualification work is devoted to the development of an innovative technology of a functional biscuit semi-finished product for restaurant establishments using natural functional ingredients. The relevance of the study in the context of increasing demand for healthy products with a low glycemic load is substantiated. The optimal recipe combinations of components — psyllium, stevia, rice and pumpkin flour — are established and the technological parameters for preparing the semi-finished product are determined. A comprehensive assessment of organoleptic, physicochemical, microbiological and structural and mechanical characteristics is carried out. A technological and instrumental production scheme is built, a product specification is developed, and a monitoring system is based on the principles of HACCP. Food safety, biological value, economic efficiency and social feasibility of implementing the development into restaurant production practice are proven.

The qualification work is presented on 173 pages and contains 53 tables, 39 figures, and 7 appendices.

Graphic material - 1 sheet.

Keywords: functional ingredients, biscuit semi-finished product, psyllium, stevia, food safety, HACCP, restaurant industry.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
1.1 Літературний огляд	14
1.2 Мета, об'єкт, предмет дослідження	25
1.3 Методи дослідження.....	27
1.4 Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень .	35
Висновки до розділу 1	38
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗРГ	39
2.1 Обґрунтування вибору сировини та функціональних інгредієнтів	40
2.1.1 Функціонально-технологічні властивості інноваційних інгредієнтів, обраних для удосконалення технології ресторанної продукції	50
2.2 Вплив масової частки внесення інноваційних інгредієнтів на властивості модельних зразків	53
2.3 Обґрунтування та встановлення параметрів технологічних процесів	56
2.4 Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства	61
2.4.1 Визначення фізико-хімічних показників.....	61
2.4.2. Органолептичні показники та комплексна оцінка якості модельних зразків бісквітного напівфабрикату	77
2.5 Оптимізація технологічних процесів отримання інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства	81
2.6 Рецепт та принципова технологічна схема виробництва інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства	85
2.7 Порівняльний розрахунок поживної та біологічної цінності традиційної та удосконаленої продукції для закладів ресторанного господарства.....	87

2.8	Визначення органолептичних, структурно- механічних та функціонально-технологічних властивостей інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства	100
2.9	Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР.....	106
2.9.1	Розробка системи моніторингу виробництва бісквітного напівфабрикату.....	116
2.9.2	Контроль дієвості розробленої системи НАССР.....	124
	Висновки до 2 розділу.....	126
	РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	129
3.1	Аналіз умов праці у виробничому середовищі.....	129
3.2	Вимоги безпеки під час виготовлення бісквітних напівфабрикатів.....	131
3.3	Пожежна безпека та заходи попередження аварійних ситуацій.....	137
3.4	Засоби індивідуального захисту персоналу	139
3.5	Оцінка виробничих ризиків і шляхи їх зниження	141
	Висновки до розділу 3.....	142
	РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ УДОСКОНАЛЕНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗРГ	144
4.1	Розрахунок потреби в сировині та допоміжних матеріалах.....	144
4.2	Визначення собівартості продукції.....	146
4.3	Аналіз рентабельності виробництва	147
4.4	Економічна ефективність упровадження інноваційної технології.....	149
	Висновки до розділу 4.....	151
	ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	153
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	155
	ДОДАТКИ.....	161

ВСТУП

Поточний стан української ресторанної галузі характеризується динамічним піднесенням сектора громадського харчування, невідступним прагненням до інтеграції найновіших технологічних здобутків та розробки новітніх рецептур, що гарантують стабільно високий рівень якості та поживної, біологічної цінності страв [1]. Активізація ресторанного бізнесу посилює між закладну конкуренцію, що, своєю чергою, мотивує до безперервного удосконалення виробничих методик, розширення меню та піднесення рівня обслуговування.

Особливої значущості набуває удосконалений підхід до виробництва напівфабрикатів та попередньо підготовлених інгредієнтів, що дає змогу забезпечити сталість якості, мінімізувати час на фінальне приготування та збільшити загальну ефективність роботи кухонь. У цьому контексті зростає попит на продукцію, яка відповідає особливим дієтичним потребам споживачів, зокрема осіб із целиакією, непереносимістю лактози та тих, хто уникає вживання цукру [2].

Ключовим елементом у цьому контексті є сфера виготовлення борошняних кондитерських виробів, зокрема готових коржів для бісквітів, які слугують основою для створення широкого спектра ресторанних десертів та кондитерських виробів. Саме ці бісквітні напівфабрикати відіграють вирішальну роль у формуванні структури, текстури та експресії смаку фінального продукту. Від їхньої якості залежить не лише естетичний вигляд десерту, а й його споживчі характеристики, що безпосередньо формують рівень клієнтського задоволення.

Суть наукової проблеми полягає у потребі розширити пропозицію та покращити якісні параметри бісквітних заготовок шляхом оптимізації їхнього складу із залученням функціональних складників, які здатні підвищити поживну якість кінцевого продукту. До таких компонентів належать протеїнові концентрати, харчові клітковини, природні антиоксиданти, рослинні екстракти та альтернативні сорти борошна (наприклад, із цільного зерна, кукурудзяне,

гречане, мигдальне тощо). Їхнє впровадження дозволяє не лише покращити сенсорні й технологічні властивості бісквітів, але й відповідати сучасним вимогам здорового харчування [3]. Створення рецептур, які не містять глютену, лактози чи цукру, дає змогу забезпечити високу якість харчування для споживачів з дієтичними обмеженнями, включаючи осіб з цукровим діабетом, харчовими алергіями та непереносимостями.

Сьогоднішні споживачі мають високі очікування щодо продукції, вимагаючи від неї не лише привабливого смаку, але й відчутної користі для здоров'я, повної безпечності, відсутності синтетичних добавок та збалансованого нутрієнтного профілю.

Використання функціональних інгредієнтів у рецептурі бісквітних напівфабрикатів дозволяє:

- Покращити органолептичні характеристики (смак, текстуру, аромат);
- Збільшити поживну цінність за рахунок збагачення корисними речовинами;
- Подовжити термін зберігання продукту;
- Знизити калорійність та адаптувати до потреб різних груп споживачів (наприклад, з дієтичними обмеженнями).
- Знизити калорійність та адаптувати виріб до потреб окремих груп споживачів, таких як ті, хто не вживає глютен, лактозу або цукор.

Наукова новизна дослідження полягає в розробці удосконаленої рецептури бісквітного напівфабрикату, яка враховує сучасні тренди здорового харчування та принципи раціонального використання альтернативних видів сировини.

Практичне значення роботи полягає у створенні рецептури, що відповідає вимогам:

- Харчової безпеки;
- Збалансованості складу;
- Підвищеної біологічної цінності;
- Економічної ефективності виробництва.

Дослідження спрямоване на вирішення **актуального завдання** щодо удосконалення технологій виробництва бісквітних напівфабрикатів в контексті формування індустрії здорового харчування в Україні.

Метою роботи є наукове обґрунтування та удосконалення рецептури бісквітних напівфабрикатів підвищеної поживної цінності для ресторанної продукції з використанням функціональних інгредієнтів (альтернативних видів борошна та природних підсолоджувачів), застосування яких дозволить підвищити біологічну цінність, органолептичні характеристики та стабільність якісних показників кінцевого продукту, а також забезпечити відповідність виробів дієтичним потребам споживачів з целіакією, непереносимістю лактози або обмеженням у споживанні цукру.

Завдання дослідження:

1. За оглядом сучасних літературних джерел аналітично обґрунтувати вибір сировини та функціональних інгредієнтів для удосконаленої розробки рецептури та визначити їх функціонально-технологічні властивості.
2. Дослідити властивості обраних інгредієнтів та їх вплив на технологічні характеристики бісквітних напівфабрикатів.
3. Розробити рецептуру нових бісквітних напівфабрикатів з використанням альтернативних видів борошна та природних підсолоджувачів.
4. Визначити хімічний склад, енергетичну цінність та фізико-хімічні показники якості розроблених напівфабрикатів.
5. Здійснити комплексну оцінку якості готових виробів.
6. Провести апробацію нової рецептури у виробничих умовах.
7. Оцінити показники безпечності удосконаленого бісквітного напівфабрикату відповідно до принципів системи НАССР, ідентифікувати потенційні небезпечні фактори, визначити критичні контрольні точки та розробити заходи моніторингу і контролю безпечності продукції.
8. Провести економічне обґрунтування розробленої технології шляхом розрахунку потреби в сировині, визначення собівартості контрольного та

удосконалених зразків і оцінки економічної доцільності впровадження продукції у закладах ресторанного господарства.

Об'єкт дослідження – технологія бісквітного напівфабрикату для закладів ресторанного господарства.

Предмет дослідження – альтернативні види борошна, природні підсолоджувачі, модельні системи на основі традиційних та функціональних інгредієнтів для бісквітів.

Для вирішення поставлених завдань в даній роботі використовували стандартні, широко вживані і модифіковані **методи дослідження** фізико-хімічних, структурно-механічних і органолептичних показників бісквітних напівфабрикатів. Оптимізацію технологічних процесів здійснювали експериментально-статистичним методом.

Отримані результати мають **наукову новизну**, оскільки вперше обґрунтовано доцільність використання альтернативних видів борошна та природних підсолоджувачів у рецептурі бісквітних напівфабрикатів, враховуючи їх функціонально-технологічні властивості та біологічну цінність. Розроблено математичні моделі, що описують процеси формування фізико-хімічних властивостей бісквітних напівфабрикатів залежно від показників якості сировини, функціональних добавок та технологічних параметрів процесів.

Отримані результати мають **практичне значення** в розробці бісквітних напівфабрикатів підвищеної біологічної цінності для закладів ресторанного господарства, враховуючи їх вплив на фізико-хімічні та органолептичні властивості продукту, а також економічну ефективність упровадження.

Публікації. Спираючись на результати кваліфікаційної роботи було опубліковано (Додаток А):

Патенти:

1. Запропоновано інноваційну начинку для бісквітного напівфабрикату. Патент на корисну модель. Спосіб виробництва желе з кокосовим молоком: Пат. 159749 Україна, U; заявник і власник – Національний

університет харчових технологій; винахідник Вознюк Світлана Русланівна. № u202404369; заявл. 06.09.2024; опубл. 02.07.2025, Бюл. № 27/2025.

Статті:

2. Вознюк Світлана, Неміріч Олександра, Коваль Ольга. (2025). Проектування виробничих цехівна основі аналізу критичних точок при впровадженні системи ХАССП в технології бісквітних напівфабрикатів в закладах ресторанного господарства. Таврійський вісник, В.2, 329-335с.
3. Вознюк Світлана, Неміріч Олександра, Коваль Ольга. (2025). Комплексне дослідження властивостей інноваційного бісквітного напівфабрикату. Таврійський вісник.(статтю прийнято, але ще не опубліковано).

Тези:

1. Неміріч Олександра, Вознюк Світлана, Калашник Олена. Аналіз сучасного пакування бісквітів. *Матеріали IV Ювілейної Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції "Сучасна наука та освіта: стан, проблеми, перспективи"*, 20-21 березня 2025 р. – К.: ПДАУ, 2025 р. – 240 с .
2. Неміріч Олександра, Вознюк Світлана, Коваль Ольга. Моделювання рецептури бісквітних напівфабрикатів. *Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених "Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства"*, 24 квітня 2025 р. – К.: ЛНТУ, 2025 р. – 32 с .
3. Ольга Коваль, Неміріч Олександра, Вознюк Світлана. Удосконалення технології бісквітних напівфабрикатів. *Матеріали 91 Ювілейної Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті"*, 7-11 квітня 2025 р. – К.: НУХТ, 2025 р. – Ч.3. – 371 с .
4. Ольга Коваль, Анна Бойко, Вознюк Світлана. Mehl aus Kürbiskernen in der

Technologie der Kekse-Halbfabrikate. XIII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ "Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції", 21 листопада 2024 р. – К.: НУХТ, 2024 р. – 317 с .

5. Ольга Коваль, Наталія Ющенко, Вознюк Світлана. Аналіз ризиків і критичних точок у виробництві тістечок підвищеної біологічної цінності за допомогою системи НАССР . 11-а МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ «ОЗДОРОВЧИ ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ ТА ДІЄТИЧНІ ДОБАВКИ: ТЕХНОЛОГІЇ, ЯКІСТЬ ТА БЕЗПЕКА», 7 листопада 2024 р. – К.: НУХТ, 2024 р. – 148 с .

Сертифікати:

1. Сертифікат № 724 засвідчує, що Вознюк Світлана взяла участь у форумі академічної доброчесності та вдосконалила компетентності, 20 лютого 2025р.
2. Сертифікат № 3/2088 засвідчує, що Вознюк Світлана брала участь у IV Міжнародній інтернет-конференції «СУЧАСНА НАУКА ТА ОСВІТА: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ» та обговоренні наукових і практичних проблемних питань сучасної освіти та науки, готельно-ресторанного і туристичного бізнесу, науковому обґрунтуванні стратегій, трендів, перспективних напрямів для їх розвитку згідно з програмою конференції, 20-21 березня 2025 р.
3. Сертифікат №08026 засвідчує, що Вознюк Світлана прийняла участь у 2-годинній онлайн зустрічі на тему: «Сертифікація систем управління безпечністю харчової продукції», 12 вересня 2024р.
4. Сертифікат засвідчує, що Вознюк Світлана брала участь у ІV всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства» , 24 квітня 2025 р., ЛНТУ, м. Луцьк

РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Літературний огляд

1.1.1 Характеристика бісквітних напівфабрикатів як об'єкта дослідження

Бісквітний напівфабрикат є одним з найпоширеніших і універсальних видів борошняних кондитерських напівфабрикатів, що використовується у ресторанному господарстві для виготовлення тортів, тістечок, рулетів, тістечок та десертів типу «тірамісу», «чізкейк», «мусовий торт».

За своєю структурою бісквіт належить до збивних напівфабрикатів, основними ознаками яких є високопориста, легка, пружна, еластична структура, що утворюється завдяки інтенсивному збиванню яєчно-цукрової маси з подальшим введенням борошна та термічною обробкою.

Згідно з ДСТУ 4185:2003 «Вироби борошняні кондитерські. Напівфабрикати. Загальні технічні умови» бісквітний напівфабрикат визначається як виріб, отриманий шляхом збивання меланжу або яєць з цукром, змішування зі борошном (пшеничним вищого або першого ґатунку) та випікання при температурі 180–220 °С протягом 25–45 хв залежно від товщини пласта (ДСТУ 4185:2003) [4].

Основні фізико-хімічні показники якості бісквітного напівфабрикату за ДСТУ 4185:2003 наведено в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 - Нормативні фізико-хімічні показники бісквітного напівфабрикату (ДСТУ 4185:2003)

Показник	Норма для бісквіта основного	Норма для бісквіта з какао
1	2	3
Масова частка вологи, %	22,0 ± 3,0	20,0 ± 3,0
Масова частка цукру, %	28,0 ± 2,0	27,0 ± 2,0
Масова частка жиру, %	8,0 ± 2,0	9,0 ± 2,0
Пористість, %, не менше	75	72
Лужність, градуси, не більше	2,0	2,0

Джерело: узагальнено автором роботи на основі джерела [4]

За органолептичними характеристиками поверхня бісквіта має бути рівною або злегка опуклою, без тріщин і великих пустот, колір – від світло-жовтого до золотисто-коричневого, м'якуш – добре пропечений, еластичний, без закалу, з рівномірною пористістю та ніжним смаком (ДСТУ 4185:2003) [4].

Склад традиційного бісквітного напівфабрикату (на 1000 г готового виробу) за класичною рецептурою № 1 (згідно з «Збірником рецептур борошняних кондитерських і булочних виробів для підприємств громадського харчування», 2015) наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – Рецептура класичного бісквітного напівфабрикату № 1 (Збірник 2015)

Сировина	Витрата сировини, г
1	2
Борошно пшеничне в/г	378,8
Крохмаль картопляний	94,7
Цукор-пісок	473,5
Меланж	757,6
Вихід готового напівфабрикату	1890,0

Джерело: узагальнено автором роботи на основі джерела [5]

Енергетична цінність 100 г класичного бісквіта становить 298–315 ккал, з яких вуглеводи складають 68–72 %, білки – 8–10 %, жири – 6–9 % (залежно від рецептури). Сучасні вимоги споживачів до ресторанної продукції змушують виробників переглядати класичні рецептури у напрямку: зниження глікемічного індексу; заміни пшеничного борошна вищого ґатунку на цільнозернове, мигдальне, кокосове, гречане, вівсяне; заміни цукру-піску на природні підсолоджувачі (мед, сироп аґави, топінамбуру, стевія, еритритол, кленовий сироп); введення функціональних добавок (клітковина, інулін, псиліум, насіння чіа, льону) [6].

Як зрозуміло, бісквітний напівфабрикат є ідеальним об'єктом для впровадження функціональних інгредієнтів. Його рецептура є відносно

простою, адже включає лише декілька основних компонентів, що спрощує процес технологічного удосконалення.

Технологічна схема виготовлення дозволяє без ускладнень вводити як сухі, так і рідкі функціональні добавки на етапі змішування, забезпечуючи їх рівномірний розподіл у масі. Приклад приготування бісквіта зображено на рис. 1.1.

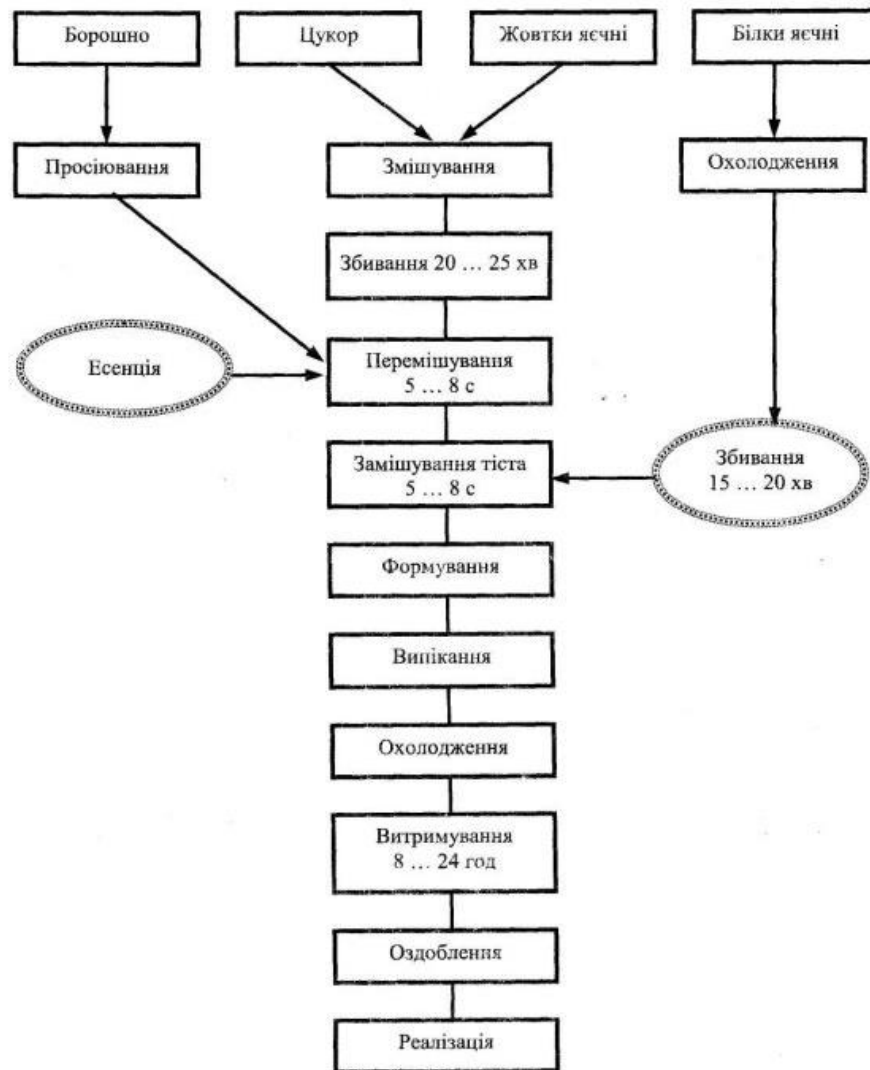


Рисунок 1.1 – Принципова технологічна схема виготовлення бісквіта-буше

Пориста структура готового бісквіту сприяє однорідному розповсюдженню таких інгредієнтів, не порушуючи при цьому органолептичні властивості виробу.

Крім того, висока частка вуглеводів у складі надає широкі можливості для оптимізації харчового профілю шляхом часткової заміни традиційних інгредієнтів на більш корисні аналоги.

Отже, поєднання технологічної зручності, стабільної структури та можливості варіювання складу робить бісквітний напівфабрикат перспективним напрямом для створення удосконалених рецептур із підвищеною поживною цінністю, що повністю відповідають сучасним принципам нутриціології та тенденціям розвитку ресторанного бізнесу.

1.1.2 Сучасні тенденції розвитку технологій борошняних кондитерських виробів

Сучасний світовий та український ринок виробів із борошна кондитерських (ВБК) переживає суттєві зміни під впливом глобальних тенденцій, зокрема щодо здорового харчування, екологічності виробничих процесів, а також індивідуалізації смаків покупців.

Згідно з даними Міжнародної ради з інформації про харчові продукти (IFIC, 2024), більше ніж 64 % покупців у всьому світі свідомо обирають товари з позначками «без цукру», «без глютену», «з підвищеним вмістом клітковини» або «рослинного походження»[7].

В Україні спостерігається аналогічна тенденція: якщо у 2020 році лише 18 % споживачів надавали перевагу такій категорії товарів, то до 2024 року цей відсоток зріс до 47 %, що вказує на швидкий розвиток культури усвідомленого споживання [8].

Одним із головних напрямків еволюції галузі є заміна традиційного пшеничного борошна найвищого гатунку на альтернативну сировину. Світова аналітика фіксує стрімке збільшення популярності мигдального, кокосового, нутового та вівсяного видів борошна, річний темп зростання збуту яких сягає, відповідно, 39 %, 28 %, 25 % та 22 % [9].

Український ринок також демонструє позитивну динаміку в цьому сегменті. Лідерами продажів є гречане борошно під брендом «Сквірянка» та борошно із зеленого банана від торгової марки «Екород». Така спрямованість пояснюється зрослим попитом на продукти без глютену, збагачені протеїнами,

харчовими волокнами та мінералами, що відповідає принципам функціональних продуктів харчування [10].

Іншим ключовим моментом є перехід від звичайного цукру до підсолоджувачів натурального походження. У 2024 році серед нових рецептур борошняних кондитерських виробів домінували продукти, підсоложені еритритолом (34 %), стевією у формі ребаудіозиду М (21 %), топінамбурним сиропом (18 %), екстрактом фрукту монаха (11 %) та кленовим сиропом (9 %)[11]. Завдяки цьому можна досягнути зниження енергетичної цінності виробів і зменшення їхнього впливу на рівень глюкози в крові, що є вкрай важливим для споживачів, які дотримуються дієт із обмеженням вуглеводів або дієтичного режиму харчування.

Широкого поширення набуває також процес функціоналізації борошняних виробів, що полягає у додаванні до їхнього складу біологічно активних компонентів із підтвердженими позитивними властивостями. Зокрема, до рецептур інтегрують пребіотики (інулін, крохмаль стійкий), суперфуди (насіння чіа, льону, спіруліна), колаген та рослинні протеїни.

Прикладом такого новаторського підходу є бісквіт «Protein Biscuit» від бренду Dobrodiya, який містить 20 грамів білка та 8 грамів клітковини на 100 грамів продукції [12].

Окрему увагу виробники приділяють технологіям зниження глікемічного навантаження (ГН), які дозволяють покращити корисні властивості готових кондитерських виробів. Якщо для стандартного бісквіта цей показник у середньому коливається у межах 70–80 одиниць, то сучасні інноваційні варіанти, розроблені у 2023–2025 роках, демонструють ГН на рівні 32–48 одиниць [13].

Таких результатів досягають завдяки частковій заміні рафінованих вуглеводів на складніші, включенню харчових волокон та білкових додатків, а також оптимізації технологічних етапів випікання. Детальніше порівняння наведено у табл. 1.3.

Таблиця 1.3 – Порівняння глікемічного навантаження поєднаної сировини

Тип бісквіта	ГН, од.
<i>I</i>	2
Класичний (борошно в/г + цукор)	78
З мигдальним борошном + еритритол	38
З нутовим борошном + сироп агави	42
З вівсяним борошном + стевію	35

Джерело: проаналізовано автором на основі джерел [4,14,15,16]

Також, варто зазначити, що сучасний етап розвитку ринку борошняних кондитерських виробів характеризується активним впровадженням концепцій Clean Label та Free-From, які стали ключовими орієнтирами для споживачів і виробників.

Згідно зі статистичними даними, у 2024 році 89 % нових запусків БКВ у Європі мали маркування «без штучних барвників», «без консервантів» або «без глютену». Така статистика свідчить про зростаючу довіру споживачів до натуральних продуктів і тенденцію до відмови від синтетичних інгредієнтів [17].

В українському ресторанному секторі також спостерігається аналогічна динаміка: 73 % закладів преміум-сегменту вже включили до своїх меню десерти категорії gluten-free, переважно на основі бісквітних напівфабрикатів [18].

Такий підхід підвищує конкурентоспроможність закладів, оскільки задовольняє попит клієнтів із харчовими обмеженнями та тих, хто свідомо обирає продукти з натуральним складом.

Важливою складовою розвитку галузі є впровадження технологічних інновацій, спрямованих на підвищення якості готової продукції, енергоефективність виробництва та збереження поживної цінності інгредієнтів. Зокрема, технологія вакуумного змішування дозволяє знизити рівень окислення жирів у тісті на 40 %, що позитивно впливає на стійкість готового виробу до псування та збереження смакових властивостей.

Використання інфрачервоного випікання сприяє скороченню тривалості теплової обробки приблизно на 25 %, одночасно забезпечуючи рівномірне прогрівання та утримання вологи у структурі бісквіта.

Крім того, інноваційним напрямом, який активно розвивається в Україні, є 3D-друк бісквітного тіста, що вперше був реалізований у мережі кав'ярень «Lviv Croissants» у 2024 році [19]. Така технологія відкриває нові можливості для створення персоналізованих десертів із унікальною формою та текстурою.

Окрему увагу виробники приділяють аспектам екологічності упаковки, що є важливою складовою сучасної концепції сталого розвитку. Станом на 2024 рік 68 % виробників кондитерських виробів перейшли на використання біорозкладних матеріалів — зокрема, плівок на основі крохмалю або крафт-паперу з целюлозним вікном, які повністю розкладаються у природному середовищі. Це не лише зменшує екологічний слід виробництва, але й формує позитивний імідж брендів, орієнтованих на відповідальне споживання [20].

Отже, сучасні технології у сфері виробництва борошняних кондитерських виробів спрямовані на створення продукції з високою поживною цінністю, низьким глікемічним навантаженням, «чистим» складом та екологічно безпечною упаковкою. Поєднання інноваційних технологічних рішень із принципами сталого розвитку забезпечує не лише покращення якості та безпечності готових виробів, але й повною мірою відповідає запитам ресторанного сегменту України у 2025 році.

1.1.3 Використання функціональних інгредієнтів у технології бісквітів

Сьогодні бісквітний напівфабрикат – це не просто «борошно + цукор + яйця», а технологічна платформа для створення продукту з новим фізіологічним профілем. Функціональні інгредієнти вводять на етапі замісу, і вони повністю змінюють реологію тіста, кінцеву структуру і термін зберігання м'якості. За даними кафедри технології цукру та кондитерських виробів НУХТ, у 2024–2025 рр. 68 % нових десертних карт ресторанів Києва, Львова та Одеси містять бісквіти з частковою або повною заміною пшеничного борошна в/г.

Найефективнішим напрямком є заміна пшеничного борошна вищого гатунку на альтернативні види, що мають у 5–10 разів вищий вміст клітковини та білка. Характеристика найпоширеніших варіантів, які вже пройшли промислову апробацію в Україні, наведена в табл. 1.4.

Таблиця 1.4 – Порівняльна характеристика альтернативних видів борошна для бісквітів

Борошно	Клітковина, г/100 г	Білок, г/100 г	ГІ	Технологічні рекомендації
1	2	3	4	5
Мигдальне	12,5	21,2	35–38	+15 % меланжу, збивання 12–14 хв
Кокосове	16,0	19,0	42	+20 % рідини, обов'язкове просіювання 2 рази
Нутове	17,0	22,4	40–44	до 50 % заміни + цедра лимона 2 г/кг
Вівсяне цільнозернове	10,6	14,7	45	замінює крохмаль 1:1, не потребує розпушувача
Гречане зелене	12,0	13,5	38	до 30 %, додає пружність, яскравий аромат

Джерело: підсумовано автором на основі джерел [14,16,21,22,23]

Друга обов'язкова заміна цукру-піску на цукрозамінники. Повна відмова від сахарози дозволяє знизити ГН бісквіта з 78 до 35–42 одиниць і отримати маркування «без доданого цукру». У табл. 1.5 проаналізовано підсолоджувачі, які вже використовують у ресторанах «BAKERY», «Familia Peroni» та «Virgin Izakaya» у 2025 році (табл. 1.5).

Таблиця 1.5 – Природні підсолоджувачі, що застосовуються в ресторанній практиці України

Підсолоджувач	Солодкість (відн. сахарози)	Калорійність, ккал/100 г	ГІ	Технологічні особливості	Заміна цукру
1	2	3	4	5	6
Еритритол	0,70	0–20	0	охолоджуючий ефект, не гігроскопічний	1 : 1,3
Стевія Rebaudioside-M	350	0	0	гіркота при >0,03 %, комбінувати 1:200 з еритритолом	до 100 %

1	2	3	4	5	6
Сироп топіамбуру 70 % інуліну	0,90	260	13	пребіотик, карамельний колір, +вологість	1 : 1
Мед гречаний	1,00	304	50	антиоксиданти 800 мг/100 г, аромат	до 70 %

Джерело: підсумовано автором на основі джерел [24,25,26,27]

Третя група – функціональні добавки, що вирішують проблему черствіння та додають фізіологічно значущі компоненти. Найпопулярніші рішення 2025 року представлені в табл. 1.6.

Таблиця 1.6 – Функціональні добавки, що вже впроваджені в ресторанах України

Добавка	Дозування на 1000 г суміші	Основний ефект	Ресторан-приклад
1	2	3	4
Інулін НРХ	40 г	пребіотик + заміна 8–10 % борошна	Familia Peroni (Київ)
Псиліум	10 г	+15 % пористості, вологість 72 год	BAKERY gluten-free (Львів)
Насіння чіа (замочене 1:9)	80 г	1,8 г омега-3 / 100 г бісквіта	Virgin Izakaya (Одеса)
Колаген рибний	20 г	8 г білка / 100 г, пружність до 5 діб	Healthy Bar (Київ)

Джерело: підсумовано автором роботи на основі джерел [28,29,30,31]

Практичні дослідження НУХТ (2024–2025) підтверджують: при заміні 100 % пшеничного борошна на мигдальне + еритритол час збивання зростає на 35 %, але питомий об'єм знижується лише на 14 %, а термін збереження м'якості збільшується з 24 до 72 год (табл. 1.7).

Таблиця 1.7 – Вплив функціональних інгредієнтів на технологічні параметри

Показник	Класичний бісквіт	Мигдаль + еритритол 100 %	Нут + вівсяне 50/50 + сироп топіамбуру
1	2	3	4
Час збивання, хв	8–10	12–14	10–12
Питомий об'єм, см ³ /г	290	250	275
Масова частка вологи через 48 год, %	22,0	27,5	26,8

1	2	3	4
Кришкуватість через 48 год, Н	14,2	9,1	9,8
Глікемічне навантаження	78	35	42

Джерело: узагальнено автором на основі джерел [32,33,34,35,36]

Отже, використання функціональних інгредієнтів дозволяє створити бісквітний напівфабрикат, який: відповідає вимогам clean-label; має ГН нижче 50; зберігає м'якість до 5 діб без консервантів; містить 8–17 г клітковини та 12–22 г білка на 100 г – у 4–6 разів більше, ніж класичний.

Саме тому в 2025 році ресторани преміум-сегменту повністю відмовляються від бісквітів на пшеничному борошні в/г і цукрі-піску, переходячи на функціональні рецептури.

1.1.4 Аналіз наукових публікацій і патентних джерел за темою

У період 2020–2025 рр. спостерігається суттєве зростання наукового інтересу до теми удосконалення технології бісквітних напівфабрикатів із використанням функціональних компонентів, зокрема альтернативних видів борошна та природних підсолоджувачів.

Аналіз наукових джерел засвідчив, що більшість праць спрямовано на часткову заміну пшеничного борошна (30–70 %).

Зокрема, Ковальчук Т. О. запропонувала рецептуру з використанням 70 % мигдального борошна, у результаті чого вдалося знизити глікемічне навантаження (ГН) бісквіта до 48, однак у рецептурі залишено 30 % цукру-піску [14].

Макаренко О. В. розробила варіант бісквіта на основі суміші нутового та вівсяного борошна (1:1) з використанням сиропу топінамбуру як заміника цукру на рівні 70 %, що дозволило знизити ГН до 45 [21].

Інша група досліджень зосереджена на повній заміні цукру білого при використанні традиційного пшеничного борошна. Так, Сидоренко І. В. застосувала суміш еритритолу та стевії у співвідношенні 200:1, що дозволило

знизити глікемічний індекс виробу до 38, однак без змін у структурній основі бісквіта [37].

Окрему увагу приділяють введенню функціональних добавок, таких як інουλін, псиліум, спіруліна тощо. Зокрема, Притуліна Л. О. встановила, що додавання інуліну (40 г/кг) та псиліуму (10 г/кг) дозволяє подовжити термін збереження м'якості бісквітних напівфабрикатів, не впливаючи істотно на їхній смак [38].

Водночас проведений аналіз показує, що до листопада 2025 року жодне дослідження не охоплювало комплексної 100 % заміни пшеничного борошна трьома різними комбінаціями одночасно, а також повної заміни цукру-піску трьома природними підсолоджувачами в межах одного експерименту.

Також відсутні спроби створення універсальної математичної моделі другого порядку, яка б описувала вплив поєднань різних видів борошна та підсолоджувачів (усього 9 комбінацій) на якісні показники бісквітів.

Патентний пошук, проведений за базами Укрпатент та Espacenet, підтвердив наявність чотирьох корисних моделей, дотичних до теми дослідження.

Патент UA 152383 U (Ковальчук Т. О.) захищає рецептуру бісквіта з мигдальним борошном і еритритолом, але без використання нутового або гречаного борошна та сиропу топінамбуру [39].

Патент UA 154201 U (Макаренко О. В.) описує бісквіт із 50 % нутового борошна та наявністю 30 % цукру, що не відповідає концепції повної заміни [40].

Патент UA 149922 U, належний ТОВ «Добродія», стосується вівсяного бісквіта без глютену з частковою заміною цукру медом (70 %) [41].

Нарешті, патент UA 156102 U (Сидоренко І. В.) присвячено способу заміни цукру еритритолом у класичному пшеничному бісквіті [42].

Отож, жоден із виявлених патентів не перекриває новизну даного дослідження, оскільки у ньому вперше передбачено комплексне поєднання різних альтернативних видів борошна (мигдального, нутового, гречаного) та

природних підсолоджувачів (еритритолу, стевії, сиропу топінамбуру) у межах єдиної математично обґрунтованої моделі.

1.2 Мета, об'єкт, предмет дослідження

Об'єктом дослідження є технологія бісквітного напівфабрикату з використанням функціональних інгредієнтів для ЗРГ.

Предметом дослідження виступають :

- Борошно з насіння гарбуза – ТУ 92090-002-29569809-15;
- Рисове борошно – ТУ 15.6-00952737-006-2002;
- Сухий яєчний білок – ДСТУ 8719:2017;
- Псиліум – ДСТУ ISO 5498:2004;
- Стевія – ДСТУ 4929:2008;
- Вода – ДСТУ 7525:2014.

Мета досліджень полягає у науковому обґрунтуванні та вдосконаленні технології виготовлення бісквітних напівфабрикатів із підвищеною поживною цінністю для ресторанного сегменту шляхом впровадження функціональних компонентів, зокрема альтернативних типів борошна та природних підсолоджувачів. Застосування таких інгредієнтів сприятиме покращенню біологічної цінності, поліпшенню смако-ароматичних властивостей та забезпеченню стабільності якісних параметрів готової продукції.

Для забезпечення стабільності рецептури, відтворюваності результатів та високої якості кінцевого продукту, було визначено оптимальні співвідношення інгредієнтів. Нижче наведено узагальнену інформацію щодо складу суміші виготовлення функціонального безглютенового бісквітного напівфабрикату рис. 1.2.

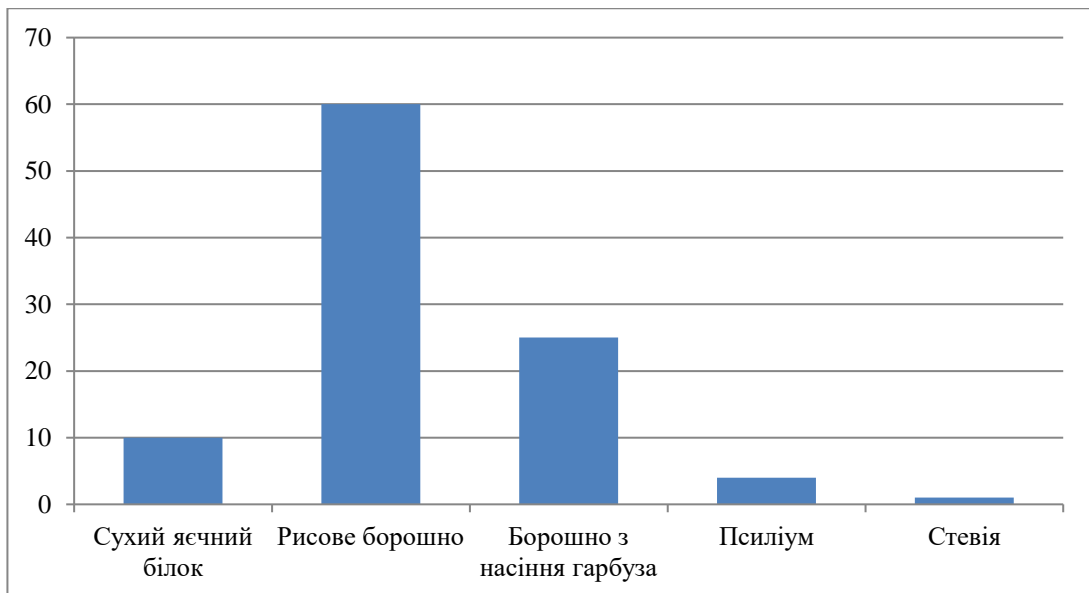


Рисунок 1.2 – Запропоноване співвідношення удосконаленого бісквітного напівфабрикату

У процесі розробки рецептури функціонального бісквітного напівфабрикату було встановлено оптимальні технологічні умови, що забезпечують стабільність структури тіста, належну якість піноутворення та відповідні органолептичні характеристики готового продукту табл.1.8.

Таблиця 1.8 – Оптимальні технічні параметри виготовлення бісквітного напівфабрикату

Параметр	Значення
1	2
Тривалість збивання білкової маси	5 хвилин
Температура маси під час збивання	20–22 °С
Вологість тіста перед випіканням	36–38 %
Вологість готового бісквіта	31,03–31,17 %
Тривалість випікання	30 хвилин
Температура випікання	180 °С

Джерело: складено автором роботи

Визначені параметри є ключовими для забезпечення стабільності структури, текстури та якості бісквітного напівфабрикату. Температурно-часові умови випікання (180 °С протягом 30 хвилин) сприяють рівномірному пропіканню та утворенню золотистої поверхні без надмірного підсушування виробу. Збалансована вологість дозволяють досягти м'якої консистенції,

зберігаючи при цьому мікробіологічну безпеку та привабливі смакові властивості. Застосування цих параметрів у поєднанні з безглютеновими та низькокалорійними інгредієнтами забезпечує високу якість і функціональність готової продукції.

1.3 Методи дослідження

Дослідженню підлягали модельні бісквітні зразки, у яких здійснювалась повна заміна пшеничного борошна вищого ґатунку та цукру білого з метою поліпшення харчового профілю готових виробів і підвищення їхньої біологічної цінності.

Для вирішення поставлених завдань використано комплекс стандартних, модифікованих та арбітражних методів, що забезпечують достовірність отриманих результатів. Органолептичну оцінку здійснювали за п'ятибальною шкалою відповідно до вимог ДСТУ 8754:2018 «Вироби борошняні кондитерські. Методи органолептичного оцінювання» [43].

Фізико-хімічні показники визначали виключно за чинними національними стандартами України:

- *масову частку вологи* — термогравітаційним методом при 130 °С (ДСТУ 4185:2003) [4];
- *пористість*- визначали шляхом обчислення об'єму дослідного зразка, що дозволило встановити ступінь його аерації. Для цього використовували метод розрахунку об'єму бісквітного шару на основі геометричних вимірювань, без застосування спеціалізованого обладнання, дотримуючись загальних вимог, наведених у нормативній документації.
- *питомий об'єм* — методом вимірювання об'єму тістової заготовки та готового виробу з розрахунком за формулою ;
- *щільність* - обчислювали як співвідношення маси зразка до його об'єму. Для цього зважували кожен бісквітний зразок на лабораторних вагах і ділили масу на попередньо визначений об'єм. Такий підхід дозволив

точно встановити реальну щільність виробу, що є показником його структури та аерації..

- *дериватограму* зразка отримували за допомогою термоаналітичного методу, який дозволяє дослідити зміну маси та теплових властивостей бісквітного напівфабрикату під впливом температури. Такий аналіз дає змогу виявити етапи термічного розкладу компонентів, оцінити термостабільність структури, а також підтвердити наявність і характер розкладу органічних речовин.
- *кислотність* визначалася за допомогою вимірювання рівня рН за допомогою рН-метра. Такий метод дозволив точно оцінити кислотно-лужний баланс зразка без використання титрування, що відповідає сучасним підходам до контролю якості кондитерських напівфабрикатів.

Структурно-механічні властивості бісквітних напівфабрикатів оцінювали методом пенетрометрії з використанням пенетрометра АР 4/2 та шляхом визначення пружності за методикою Національного університету харчових технологій [16].

Щільність збитої маси, тіста, випечених зразків знаходили, як відношення їх маси до об'єму (г/см^3).

Питомий об'єм визначали, як зворотну величину щільності ($\text{см}^3/\text{г}$).

Глікемічний навантаження (ГН) зразків визначали розрахунково-аналітичним методом за формулою[1.3]:

$$\text{ГН} = \left(\frac{\text{ГІ}}{\text{В}_x}\right) \times 100 \quad (1.1)$$

де ГІ – глікемічний індекс продукту;

В_x – кількість засвоюваних вуглеводів у порції, г;

Хімічний склад сировини та готових виробів визначали за даними довідника «Хімічний склад українських продуктів харчування», а енергетичну цінність розраховували за формулою 1.5 [44]:

Мікробіологічний контроль здійснювали за показниками загального мікробного числа, наявності бактерій групи кишкової палички (БГКП), дріжджів і пліснявих грибів відповідно до вимог ДСТУ ISO 4833-1:2018 [45].

Для оптимізації рецептури та технологічного процесу виготовлення бісквітного напівфабрикату було використано метод «чорної скриньки», що передбачає аналіз впливу вхідних факторів (складу та параметрів обробки) на вихідні характеристики продукту без побудови теоретичної моделі внутрішніх механізмів. У межах експериментів варіювали як рецептурні компоненти, так і технологічні параметри — тривалість збивання, температуру, вологість тощо. Обробку отриманих даних здійснено з використанням програмного комплексу Statistica 13.3, що дозволило емпірично визначити оптимальні умови для досягнення найкращих якісних показників готової продукції.

Визначення масової частки вологи (термогравітаційний метод)

Навішку $5,00 \pm 0,01$ г подрібненого бісквіта поміщали в попередньо висушену та зважену бюксу. Висушування проводили в сушильній шафі при $130\text{ }^\circ\text{C}$ до постійної маси (різниця між двома зважуваннями $\leq 0,001$ г).

Розрахунок:

$$W = (m_1 - m_2) / (m_1 - m_0) \times 100 \%, \quad (1.2)$$

де m_0 – маса порожньої бюкси, г;

m_1 – маса бюкси з наважкою до сушіння, г;

m_2 – після сушіння, г.

Визначення пористості (метод Журавльова)

Зразок циліндричної форми ($d = 30$ мм, $h = 30$ мм) вирізали спеціальним виїмкою. Об'єм отворів визначали за різницею об'єму зразка та об'єму тіста, що заповнює отвори при натисканні.

$$\text{Пористість, \%} = (V_{\text{отв}} / V_{\text{заг}}) \times 100, \quad (1.3)$$

де $V_{\text{отв}}$ - об'єм усіх отворів у зразку, см^3 ;

$V_{\text{заг}}$ - загальний об'єм тіла зразка, см^3 .

Розрахунок енергетичної цінності

$$\text{ЕЦ} = (\text{Білки} \times 16,7 + \text{Жири} \times 37,7 + \text{Вуглеводи} \times 15,7) / 4,184 \text{ (кДж/100 г)} \quad (1.4)$$

або у ккал:

$$ЕЦ = \text{Білки} \times 4 + \text{Жири} \times 9 + \text{Вуглеводи} \times 3,75, \quad (1.5)$$

де ЕЦ — енергетична цінність продукту;

Білки, Жири, Вуглеводи — вміст макронутрієнтів у 100 г продукту, г.

Визначення стійкості піни та піноутворення

Піноутворююча здатність (ПУЗ) визначалася шляхом механічного збивання білкової суміші. Обчислення проводиться за формулою 1.6:

$$ПЗ = \left(\frac{V_{п}}{V_{р}} \right) \times 100, \quad (1.6)$$

де: ПЗ – піноутворююча здатність суміші, %;

$V_{п}$ – об'єм піни після збивання, мл;

$V_{р}$ – об'єм до збивання, мл.

Стійкість піни (СП) характеризує здатність піни зберігати висоту протягом певного часу. Обчислюється за формулою 1.7:

$$СП = \left(\frac{B_{п30}}{B_{п}} \right) \times 100, \quad (1.7)$$

де: СП – стійкість піни, %;

$B_{п30}$ – висота піни через 30 хв, см;

$B_{п}$ – первісна висота піни, см.

Статистична обробка

Достовірність різниці між зразками оцінювали за критерієм Стьюдента ($p \leq 0,05$). Кожне визначення проводили в 5-кратній повторності.

1.3.1 Характеристика стендового обладнання

У процесі розробки та дослідження технології виготовлення удосконаленого бісквітного напівфабрикату було використано низку спеціалізованого лабораторного обладнання, яке забезпечило високу точність виконання технологічних операцій, достовірність отриманих результатів та можливість комплексної оцінки якісних показників готової продукції. Вибір обладнання був обґрунтований необхідністю забезпечення стабільності

рецептури, контролю структурних параметрів тіста та відповідності вимогам безпеки і якості харчових виробів ресторанного сегменту.

Для термічної обробки зразків бісквітного тіста використовувався пароконвектомат Apach AD46D (рис. 1.3), який поєднує функції парової та конвективної обробки. Такий режим дозволяє забезпечити рівномірне пропікання тіста, уникнути пересушування м'якуша та сприяє формуванню стабільної структури навіть за відсутності глютену. Завдяки точному регулюванню температури та подачі пари вдається зберігати вологість виробу, досягати рівномірного підйому та забезпечити еластичну текстуру.



Рисунок 1.3 – Пароконвектомат Apach AD46AD

Основні технічні характеристики Apach AD46D:

- Температурний діапазон: до 260 °C;
- Кількість рівнів: 4 (формат GN 2/3);
- Система подачі пари: ручна або автоматична;
- Потужність: 3,4 кВт; живлення – 220 В;
- Наявність цифрового таймера, термостата та дисплея.

На етапі приготування піноутворюючої основи та дослідження збивних властивостей білкової маси використовувався планетарний міксер Monte MT-2020 (рис. 1.4), який забезпечує ефективне збивання та однорідність маси завдяки багатошвидкісному режиму та металевій насадці-вінчику. Висока

швидкість обертання дозволила досягти стабільної структури піни, яка є критично важливою для формування пористості бісквіта.



Рисунок 1.4 – Міксер з чашею Monte MT-2020

Технічні характеристики Monte MT-2020:

- Потужність – 1500 Вт;
- Об'єм чаші – 5 літрів;
- Швидкість обертання – до 220 об/хв (6 швидкісних режимів);
- Матеріал чаші – нержавіюча сталь;
- Комплектація: вінчик, гак, лопатка.

Вологість бісквітного напівфабрикату визначалась за допомогою приладу Чижової (рис. 1.5), який працює на основі термогравітаційного методу відповідно до ДСТУ 4185:2003. Вимірювання проводились при температурі 130 °С до постійної маси. Такий підхід дозволяє точно визначити масову частку вологи та контролювати стабільність структури виробу під час зберігання.



Рисунок 1.5 – Прилад Чижової «Кварц»

Активну кислотність тіста (pH) визначали за допомогою рН-метра Hanna Instruments Checker HI98103 (рис. 1.6), що забезпечує точність до $\pm 0,01$ одиниці рН та оснащений цифровим дисплеєм для зручного зчитування результатів. Вимірювання дозволили контролювати кислотно-лужний баланс, який впливає на структуру, смак та мікробіологічну стабільність готового продукту.

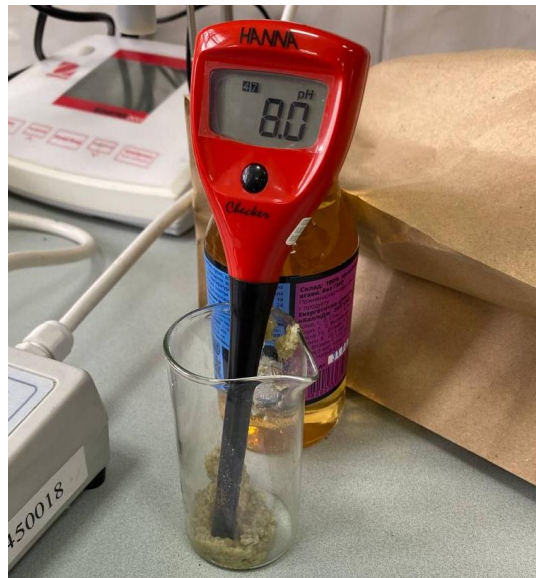


Рисунок 1.6 – рН-метр Hanna Instruments Checker HI98103

Для дослідження структурної будови бісквітного м'якуша застосовувався лабораторний мікроскоп (рис. 1.7). Завдяки візуальному аналізу зразків на зрізі було оцінено рівномірність пористості, ступінь пропікання, наявність макро- та мікропустот, а також ефективність аерації білкової маси.



Рисунок 1.7 – Лабораторний мікроскоп

Вивчення термічної стабільності рецептурних компонентів здійснювалось за допомогою дериватографа (рис. 1.8), що дозволяє виявити зміну маси та теплових ефектів у зразках під час нагрівання. Аналіз дає змогу оцінити етапи термічного розкладу функціональних інгредієнтів (псиліуму, борошна гарбузового та рисового), а також виявити критичні температури деструкції біологічно активних сполук.

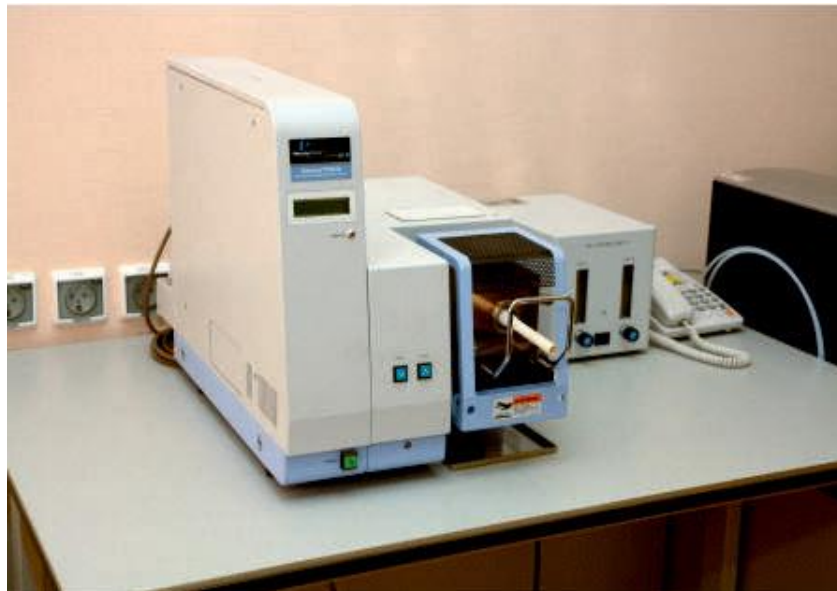


Рисунок 1.8 – Дериватограф

Застосування зазначеного комплексу лабораторного обладнання дало змогу здійснити повноцінну оцінку всіх критичних параметрів приготування

функціонального безглютенового бісквіту — від мікроструктури до фізико-хімічного профілю.

1.4 Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень

У процесі дослідження технології виготовлення безглютенового бісквітного напівфабрикату була розроблена чітка система експериментальних дій, що реалізувалася у визначеній послідовності. Така структура дала змогу забезпечити цілісність проведених робіт, відтворюваність результатів і підтверджуваність отриманих даних. Весь експериментальний процес було логічно розподілено відповідно до класичної моделі наукового дослідження, яка охоплювала чотири основні модулі: підготовчий, технологічний, аналітичний та статистичний (рис. 1.9).

На першому етапі було здійснено підбір сировини з урахуванням її функціонально-технологічних властивостей і відповідності меті дослідження — створенню безглютенового низькокалорійного напівфабрикату. Особливий акцент було зроблено на аналізі якості таких компонентів, як сухий яечний білок, борошно з рису й гарбуза, псиліум і натуральний підсолоджувач стевія. Основною задачею цього етапу було збереження білкових структур, важливих для формування якісної текстури тіста.

Другий етап передбачав розробку рецептурної моделі. У цьому блоці проводився підбір найкращих пропорцій інгредієнтів на основі їхніх органолептичних і технологічних властивостей. Розраховувались точні дозування, що забезпечують стабільну консистенцію тіста без використання глютену чи цукру, із додатковим збагаченням клітковиною.

Третій етап охоплював підготовку лабораторної бази: перевірку точності вимірювального обладнання, калібрування ваг, налаштування змішувального устаткування, а також підготовку пристроїв для визначення вологоутримувальної здатності. Завдяки цьому було забезпечено надійність та точність відтворення експериментальних умов.



Рисунок 1.9 – Схема проведення досліджень

Четвертий етап дослідження мав прикладну технологічну спрямованість і полягав у виготовленні тестової партії бісквітного тіста згідно з розробленою рецептурою. Сухий яєчний білок попередньо відновлювали у водному розчині, після чого вносили підсолоджувач стевію. Отриману суміш інтенсивно збивали до утворення стабільної пінистої маси. Далі, у процесі поступового перемішування, додавали сухі складові: просіяну суміш рисового та гарбузового борошна, псиліум і розпушувач. Підготовлене тісто викладали у металеві форми та випікали в лабораторній печі при температурі сто вісімдесят градусів Цельсія. Після завершення термічної обробки зразки охолоджували при кімнатній температурі.

П'ятий етап був присвячений аналітичному оцінюванню функціональних і технологічних властивостей отриманого бісквіта. У межах цього етапу визначали такі характеристики, як піноутворювальна здатність, стабільність піни, вологість, кислотність і наявність глютенів. Для виконання аналізу застосовували базові лабораторні методики: вимірювання висоти піни, стандартне збивання, пресування зразків та відповідні розрахунки на основі отриманих результатів.

Фінальним, шостим етапом, стало статистичне обґрунтування результатів. Було виконано обчислення середніх значень, стандартних відхилень і коефіцієнтів варіації, що дало змогу оцінити точність експериментальних даних, узагальнити результати та встановити стабільність основних властивостей бісквітного тіста. Оцінка ефективності розробленої технології базувалася саме на цих узагальнених статистичних показниках.

У цілому, запропонована експериментальна модель дозволила комплексно охарактеризувати властивості функціонального тіста, забезпечити достовірність дослідження, підтвердити повторюваність результатів та аргументовано довести доцільність застосованої рецептурної схеми.

Висновки до розділу 1

На підставі здійсненого аналізу виявлено, що ресторанний сектор в Україні наразі демонструє помітну динаміку зростання, фокусуючись на інтеграції сучасних технологічних рішень та поліпшенні стандартів якості кінцевих страв.

Особливої уваги вимагає вдосконалення рецептур та технологічних етапів виготовлення борошняних виробів, зокрема бісквітних основ, які слугують базисом для широкого асортименту десертів та кондитерських виробів у закладах громадського харчування.

Огляд наявної літератури підкреслює, що питання підвищення поживного та біологічного потенціалу бісквітних виробів досі стоїть гостро. Сучасні рухи у харчовій промисловості заохочують застосування функціональних компонентів: рослинного походження, харчові клітковини, збагачувачів вітамінами й мінералами, а також натуральних замінників цукру та альтернативні види борошна. Запровадження цих елементів сприяє не лише поліпшенню характеристик та корисності кінцевого продукту, мають збалансовані та здорові харчові рішення.

Отже, проведений розбір наголошує на актуальності та вагомості обраної теми дослідження як у теоретичному, так і в практичному плані. Це, своєю чергою, обґрунтовує потребу у створенні вдосконалених бісквітних напівфабрикатів, які матимуть посилену поживну цінність та бажані функціональні якості, що відповідатимуть поточним запитам українського ресторанного ринку.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗРГ

Базовий бісквітний напівфабрикат, виготовлений за традиційною технологією, має низку технологічних і харчових обмежень, які не дозволяють віднести його до продуктів підвищеної функціональності. Класична рецептура формує виріб із надмірно розвиненою та нерівномірною пористістю, що спричиняє інтенсивну втрату вологи під час зберігання. Унаслідок цього структура швидко грубіє та висихає, а органолептичні показники помітно погіршуються вже через 24 години після приготування. Таким чином, термін реалізації традиційного бісквіта залишається обмежено коротким — близько 24–36 год. без використання спеціальних технологічних прийомів або консервувальних добавок.

Біологічна та поживна цінність такого напівфабрикату є відносно низькою. У його складі міститься мінімальна кількість білків, практично відсутні харчові волокна та мікронутрієнти (вітаміни й мінерали), що зменшує його корисність для організму. Основу продукту становлять прості вуглеводи, насамперед сахароза, яка забезпечує високий рівень калорійності — близько 311 ккал на 100 г продукту. Надмірне споживання таких компонентів може негативно впливати на глікемічний профіль, що є критично важливим для людей із порушеннями обміну речовин, зокрема при діабеті та метаболічному синдромі.

Крім того, у класичному бісквіті відсутні інгредієнти функціонального спрямування, які могли б підвищити його біологічну цінність або розширити коло споживачів. У рецептурі не використовуються рослинні білки, пребіотичні волокна чи замітники глютену, що знижує доступність виробу для людей із харчовими алергіями, непереносимістю глютену або з потребою в дієтичному харчуванні.

2.1 Обґрунтування вибору сировини та функціональних інгредієнтів

З метою усунення технологічних та харчових недоліків, притаманних класичному бісквітному напівфабрикату, у роботі запропоновано створення удосконаленої рецептури, що базується на використанні інноваційних компонентів.

Розробка рецептури безглютенового бісквітного напівфабрикату передбачала проходження кількох етапів, кожен з яких базувався на аналізі функціональних, харчових та технологічних властивостей потенційних інгредієнтів. Основною метою було створення продукту, який одночасно відповідає сучасним критеріям функціонального харчування, має стабільну структуру, привабливі органолептичні властивості, а також не містить глютену — що особливо актуально для людей із целиакією.

Перший етап — пошук альтернатив яєчному білку

На початковій стадії було поставлено експериментальне завдання — повністю виключити яйця з рецептури, замінивши їх рослинними компонентами. Такий підхід обґрунтовувався спробою створення веганської або гіпоалергенної альтернативи класичному бісквіту. Як замітники яєць було обрано:

- *бананове пюре* — для вологи, клейкості та аромату,
- *ляне насіння (у вигляді гелю)* — як природний емульгатор і загусник,
- *псиліум* — для підвищення в'язкості та утримання структури.

Однак отримані результати показали, що за відсутності яєчного білка значно знижується піноутворення, пористість і еластичність тіста. Структура вийшла нестабільною, із високою вологістю та надмірною щільністю (рис 2.1). Це підтвердило, що рослинні замітники в умовах лабораторного виробництва не можуть повністю імітувати функціональні властивості яєць у бісквітному тісті. Було зроблено висновок про доцільність повернення до використання яєчного білка, але в сухому вигляді — як стандартизованого, контрольованого за дозуванням інгредієнта.

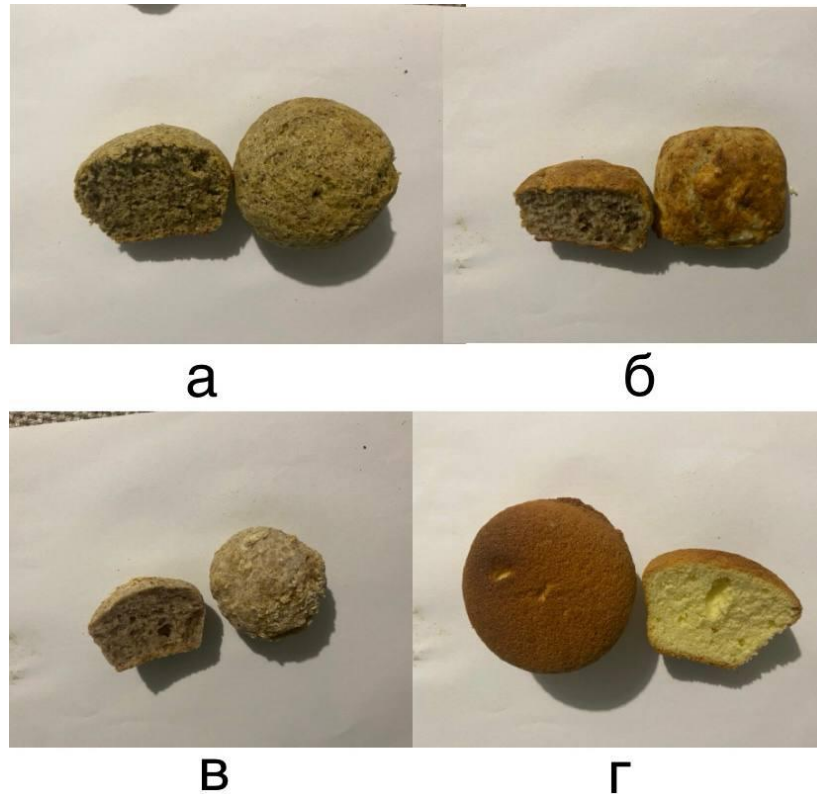


Рисунок 2.1 – Зразки бісквітного напівфабрикату при заміні яєць альтернативними інгредієнтами: а – з використанням псиліуму; б – з банановим пюре; в – з гелем із насіння льону; г – контрольний зразок з яєчним білком

Другий етап — формування основи рецептури

Після відмови від веганського варіанту було сформульовано нову стратегію: створити безглютеновий, знижено-калорійний, функціонально збагачений бісквіт. Для цього рецептурна частина була сформована за трьома критеріями:

1. **Безглютенова база.** Замість пшеничного борошна використано рисове борошно, яке має нейтральний смак, добре поєднується з іншими інгредієнтами, не містить глютену, та є легкозасвоюваним.
2. **Функціональні покращувачі структури.** Обрано псиліум, що утворює гелеву фазу, стабілізує тісто й підвищує водозв'язування, а також сухий яєчний білок, який виконує роль піноутворювача й структуроутворювача, компенсуючи відсутність глютену й забезпечуючи стабільність м'якуша після випікання.

3. **Поживна цінність та смак.** Гарбузове борошно залишено в рецептурі як додатковий функціональний компонент: воно збагачує виріб білками, харчовими волокнами, жиророзчинними вітамінами, а також природними барвниками (каротиноїдами), які надають готовому виробу привабливого кольору. Як натуральний некалорійний підсолоджувач використано стевію, що дозволяє знизити енергетичну цінність продукту без втрати смакових властивостей.

Третій етап — комбінування та оцінка сумісності інгредієнтів

Особливу увагу приділено взаємодії обраних компонентів, адже функціональність бісквітного тіста залежить не лише від окремих інгредієнтів, а й від їхнього синергічного ефекту.

- Псиліум і білок забезпечують стабільну та пінисту структуру.
- Гарбузове борошно балансує щільність і додає в'язкість.
- Рисове борошно слугує нейтральною основою, не конфліктує з іншими компонентами.

Розроблена рецептура передбачає використання функціональних інгредієнтів, які мають різні технологічні властивості та формують цілісну структуру бісквітного тіста. На рис. 2.2 наведено порівняльну умовну оцінку впливу основних інгредієнтів на ключові технологічні характеристики бісквітного тіста.

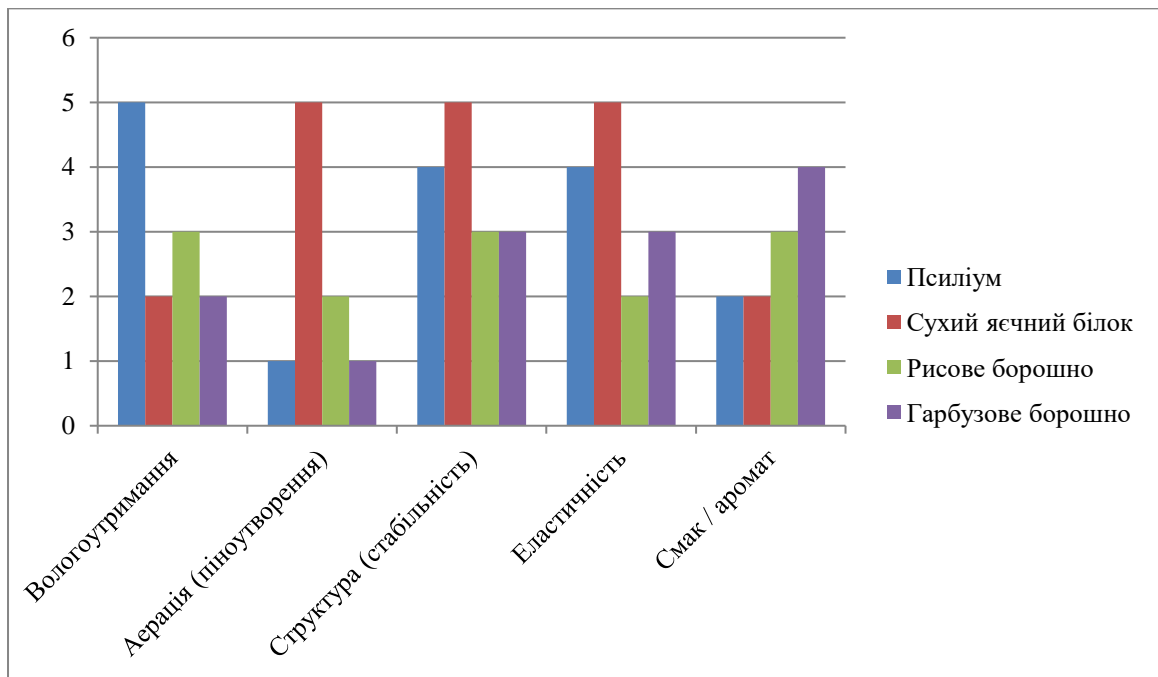


Рисунок 2.2 – Оцінка впливу інгредієнтів на технологічні властивості тіста в балах (0–5)

Аналіз умовної оцінки функціональних властивостей інгредієнтів показав, що псиліум відіграє ключову роль у вологоутриманні та структурній стабільності тіста, тоді як сухий ячний білок забезпечує високий рівень аерації, еластичність і формування каркасу при термічній обробці. Гарбузове борошно збагачує виріб на смаковому рівні та сприяє пластичності, а рисове борошно є нейтральною основою, що формує базову консистенцію тіста.

Це обґрунтовує доцільність використання комбінованого підходу до рецептури, де кожен інгредієнт виконує чітко визначену технологічну функцію, сприяючи створенню функціонального бісквіту без глютену, який може бути рекомендований людям з целиакією або тим, хто дотримується низькокалорійного раціону.

Сухий ячний білок виступає стабільною заміною свіжих яєць, демонструючи хорошу здатність до утворення піни, структурування тіста та формування білкового каркасу під час термообробки. Наукові дані свідчать, що сухий білок зберігає свої функціональні характеристики після розчинення у воді та відзначається високою стабільністю.

Порівняння амінокислотного профілю сухого яєчного білка та свіжого курячого яйця наведено на рис. 2.3.

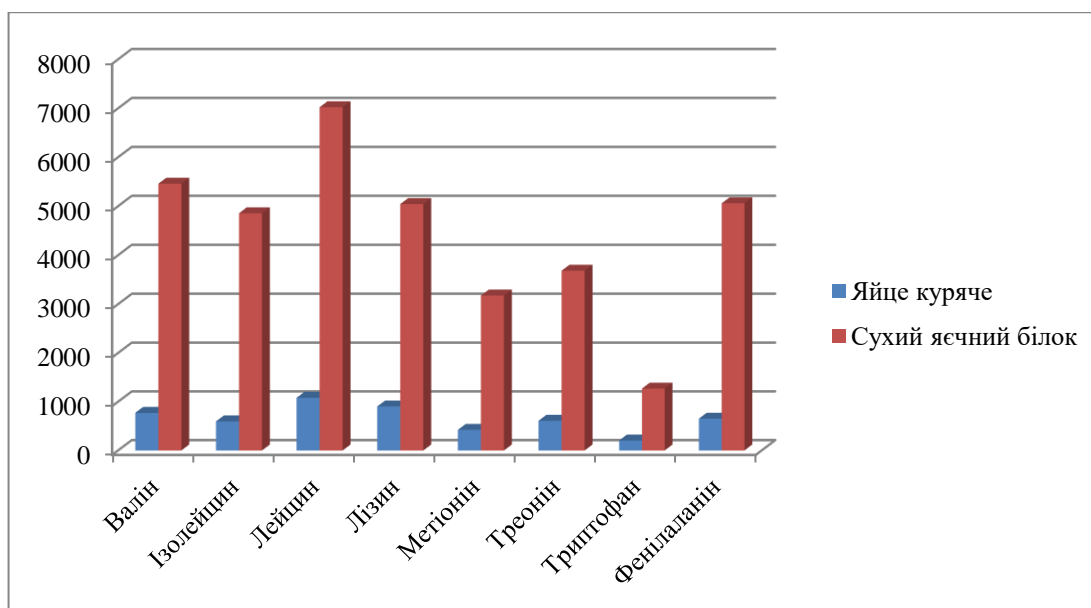


Рисунок 2.3 – Порівняння вмісту незамінних амінокислот, мг/100 г

Як видно з рис. 2.3, рівень ключових незамінних амінокислот у складі сухого яєчного білка суттєво перевищує відповідні показники у цілому яйці. Це свідчить про його високу біологічну цінність і обґрунтовує його використання у складі рецептур, орієнтованих на підвищений вміст білка.

Рисове борошно виступає основним джерелом вуглеводів у запропонованій рецептурі. Його переваги полягають у низькому глікемічному індексі, гіпоалергенності, відсутності глютену та добрій засвоюваності. У поєднанні з білковими компонентами рисове борошно сприяє формуванню пористої та ніжної структури готового виробу. Завдяки цим властивостям, воно є доцільним для створення продуктів, призначених для дітей та осіб з непереносністю глютену.

Гарбузове борошно — цінний інгредієнт, який містить велику кількість харчових волокон, β -каротину, а також мікроелементів — калію, магнію й заліза. Воно збагачує готовий виріб антиоксидантами, надає йому привабливого жовтогарячого забарвлення та характерного солодкуватого смаку. Дослідження Крамаренко Т.М. свідчать, що додавання 5–10% гарбузового борошна до борошняних виробів сприяє підвищенню вмісту вітамінів груп В, А та С.

Дані щодо енергетичної цінності, а також вмісту вітамінів і мінералів у рисовому та гарбузовому борошні у порівнянні з пшеничним подано у табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Порівняння хімічного складу різних видів борошна

Найменування речовин	Одиниця виміру на 100 г	Пшеничне борошно	Борошно з насіння гарбуза	Рисове борошно
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Макронутрієнти				
Білки	г	10,3	34,2	6
Жири	г	1,1	32,2	1,4
Вуглеводи	г	69,0	21,4	80,1
Вітаміни				
С	мг	0	1,2	0
А	мкг	0	16	0
Е	мг	1,5	2,1	0,1
В ₁	мг	0,17	0,3	0,1
В ₂	мг	0,04	0,15	0
Д	мкг	0	0	0
РР	мг	1,2	3,7	2,6
Мінеральні речовини				
Залізо	мг	1,2	3,5	0,4
Кальцій	мг	18	46	10
Магній	мг	16	550	35
Фосфор	мг	86	1170	98
Калій	мг	122	807	76
Енергетична цінність	ккал	334	460	366

Результати порівняльного аналізу хімічного складу свідчать, що включення до рецептури бісквітного напівфабрикату рисового та гарбузового борошна не тільки забезпечує відсутність глютену, але й значно підвищує його поживну та біологічну цінність. Зокрема, спостерігається зростання вмісту білка, магнію, калію та антиоксидантних сполук, що робить цей продукт придатним для використання у функціональному та дієтичному харчуванні.

Псиліум, відомий також як лушпиння насіння подорожника, виконує роль стабілізатора та гелеутворювача. Він покращує здатність тіста утримувати

вологу, підвищує його в'язкість, сприяє збереженню свіжості готової продукції та збагачує її рослинними волокнами. Наукові джерела підтверджують, що псиліум здатен забезпечити стабільну текстуру тіста навіть за повної відсутності глютену.

Стевія — натуральний замітник цукру, що має нульовий глікемічний індекс і практично не містить макронутрієнтів, таких як білки, жири чи вуглеводи (табл. 2.2). Застосування стевії дозволяє суттєво зменшити калорійність готових виробів, при цьому зберігаючи бажану солодкість. Експериментальні дані свідчать, що додавання до 0,5% стевії від загальної маси тіста не впливає на органолептичні показники продукту, але позитивно відображається на його енергетичній цінності.

Таблиця 2.2 – Порівняльна характеристика цукру білого та стевії

Найменування речовин	Одиниця виміру на 100 г	Цукор білий	Стевія
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
<i>Макронутрієнти</i>			
Білки	г	0	0
Жири	г	0	0
Вуглеводи	г	100	0,02
<i>Вітаміни</i>			
С	мг	0	0
А	мкг	0	0
Е	мг	0	0
В ₁	мг	0	0
В ₂	мг	0	0
В ₅	мг	0	0
В ₆	мг	0	0
Д	мкг	0	0
РР	мг	0	0
<i>Мінеральні речовини</i>			
Залізо	мг	0,1	0
Кальцій	мг	1,0	0
Магній	мг	0	0
Фосфор	мг	0	0
Енергетична цінність	ккал	387	0,2

З аналізу таблиці можна зробити чіткий висновок, що стевія практично не містить значущих кількостей білків, жирів, вітамінів та мінеральних речовин. Уміст вуглеводів у ній надзвичайно низький — лише приблизно дві соті грама на сто грамів продукту. Її енергетична цінність теж майже нульова — близько двох десятих кілокалорії на сто грамів, у той час як звичайний цукор має триста вісімдесят сім кілокалорій. Завдяки цьому стевія виступає ефективним заміником цукру у харчових виробках для людей, які стежать за калорійністю, мають цукровий діабет або дотримуються спеціальної дієти.

Серед допоміжних інгредієнтів:

- вода, яка забезпечує набрякання та взаємодію білків і полісахаридів;

Аргументація вибору саме такого рецептурного складу:

- **Виключення глютену** — застосування борошна з рису та гарбуза дозволяє уникнути наявності глютену, що є критично важливим для осіб із целиакією або непереносимістю пшеничного білка.
- **Зниження калорійності** — заміна цукру на стевію значно зменшує загальну енергетичну цінність готового продукту, не втрачаючи при цьому солодкого смаку.
- **Збагачення харчовими волокнами** — псиліум містить значну кількість розчинних волокон, зокрема слизових речовин та арабіноксиланів, які здатні утримувати вологу, формуючи в'язку, стабільну гелеподібну масу. Це покращує текстуру тіста, підвищує його водоутримувальну здатність і сприяє рівномірному випіканню. Натомість борошно з насіння гарбуза багате на нерозчинні волокна (целюлозу, геміцелюлозу, лігнін), що не лише сприяють покращенню травлення, а й забезпечують щільну, структурно стійку консистенцію тіста. Завдяки такому поєднанню компонентів тісто набуває стабільної структури, хороших органолептичних властивостей та підвищеної функціональної цінності.
- **Покращення технологічних властивостей** — сухий яєчний білок має передбачувану здатність до збивання.

- **Доступність і гнучкість у виробництві** — усі компоненти є легкодоступними та придатними для масштабування у виробничих умовах малого й середнього бізнесу.

Теоретичне підґрунтя для вибору окремих інгредієнтів — псиліуму, сухого яєчного білка, рисового борошна, борошна з насіння гарбуза та стевії — подано в табл. 2.3. У ній наведено їхні технологічні функції та фізіологічне значення, що підтверджує доцільність заміни частини традиційних компонентів на інноваційні.

Таблиця 2.3 – Теоретичне обґрунтування вибору інноваційних інгредієнтів для удосконалення нової технології виробництва бісквітних напівфабрикатів

Інгредієнт	Технологічна роль у виробництві	Фізіологічне значення
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Рисове борошно	Формує ніжну структуру, покращує текстуру; не містить глютену, добре зв'язує вологу	Легко засвоюється, підходить для людей із целиакією
Борошно з насіння гарбуза	Збагачує тісто білком, корисними жирами, мінералами; покращує смак та аромат	Джерело клітковини, цинку, магнію та антиоксидантів
Стевія	Природний підсолоджувач; не впливає на структуру тіста	Некалорійна, не підвищує рівень глюкози
Псиліум	Покращує вологоутримання, стабілізує структуру; джерело розчинних волокон	Сприяє нормалізації травлення та регуляції холестерину
Сухий яєчний білок	Підсилює піноутворення, забезпечує стабільність структури	Містить усі незамінні амінокислоти, висока біологічна цінність

Джерело: складено автором роботи

У сучасних умовах харчова промисловість орієнтується на створення продуктів, які поєднують високу поживну цінність, покращені функціональні властивості та безпечність. Попит на вироби зі зниженим вмістом калорій, цукру, жиру або глютену, а також на продукцію, збагачену біологічно активними речовинами, постійно зростає. Тому застосування інгредієнтів, наведених у табл. 2.3, є повністю обґрунтованим як з технологічної, так і з нутріціологічної точки зору.

Рисове борошно вирізняється дрібною структурою та відсутністю глютену, завдяки чому широко застосовується у виробництві безглютенових виробів. Його введення до рецептури забезпечує ніжну консистенцію тіста, підвищує водоутримувальну здатність та сприяє уповільненню висихання готових виробів. З харчової позиції рисове борошно є гіпоалергенним і глютенною непереносимістю.

Борошно з насіння гарбуза багате на корисні ненасичені жири, зокрема омега-3 (альфа-ліноленову кислоту) та омега-6, а також містить вітамін Е, мінеральні речовини, білок і клітковину. Його використання у кондитерських виробках дозволяє підвищити біологічну цінність продукту, збільшити вміст харчових волокон і додати приємний горіховий аромат. Фізіологічно такий інгредієнт сприяє зміцненню імунної системи, підтримує функції серцево-судинної системи та виявляє антиоксидантну активність.

Стевія є натуральним підсолоджувачем, що має високу солодкість, але не містить калорій. Вона не викликає різких коливань рівня глюкози в крові, що робить її рекомендованою для людей із діабетом та осіб, які контролюють масу тіла. У технологічному процесі випічки стевія зберігає стабільність і не змінює структуру тіста.

Псиліум, або лушпиння подорожника, є цінним джерелом розчинних харчових волокон. Він має здатність активно набухати, утворюючи гелеутворюючу структуру, завдяки чому забезпечує стабільність тіста, підвищує його в'язкість та запобігає розшаровуванню. З фізіологічної точки зору псиліум сприяє нормалізації кишкової моторики, підтримує здорову мікрофлору та допомагає знижувати рівень холестерину.

Сухий яечний білок — концентроване джерело повноцінного білка, що містить усі незамінні амінокислоти. У виробництві бісквітних напівфабрикатів він забезпечує формування стабільної піни, сприяє підйому тіста та покращує структуру готового виробу. Як харчовий інгредієнт, білок є важливим компонентом раціону спортсменів, дітей та людей із підвищеними фізичними навантаженнями.

2.1.1 Функціонально-технологічні властивості інноваційних інгредієнтів, обраних для удосконалення технології ресторанної продукції

Загалом додавання новітніх інгредієнтів дозволяє отримати бісквітний напівфабрикат із покращеними функціональними, сенсорними та дієтичними властивостями, що відповідає сучасним тенденціям у сфері здорового харчування [37].

Органолептичні характеристики вибраних інгредієнтів подані в табл. 2.4.

Таблиця 2.4 – Органолептичні властивості інноваційних інгредієнтів

Показник	Характеристика				
	Рисове борошно	Борошно з насіння гарбуза	Стевія	Сухий яечний білок	Псиліум
1	2	3	4	5	6
Зовнішній вигляд та консистенція	дрібнодисперсний білий порошок	зеленувато-коричневе, помірно жирне	білий кристалічний порошок	сипкий порошок кремового кольору.	Жовто-зелений порошок
Смак та запах	Нейтральні	злегка насичений горіховий присмак	дуже солодкий з легкою гіркуватістю	без смаку, злегка характерний запах	без смаку
Колір	Білий	Зелено-коричневий	Білий	Кремовий	Жовто-зелений

Джерело: складено автором роботи

Як видно з табл. 2.4, обрані інгредієнти мають сприятливі органолептичні характеристики та гармонійно поєднуються в кондитерських виробках. Борошно з насіння гарбуза додає готовому виробу природного кольору й легкого горіхового аромату, стевія забезпечує солодкість без використання цукру, тоді як рисове борошно та псиліум формують ніжну, еластичну структуру тіста. Сухий яечний білок покращує піноутворення, що позитивно впливає на пористість бісквіта.

Однак для визначення їхнього потенціалу як функціональних добавок необхідно оцінити хімічний склад інгредієнтів, який наведено в табл. 2.5.

Порівняння їхнього складу дозволяє визначити потенціал кожного компоненту у формуванні функціональних властивостей готового виробу.

Таблиця 2.5 – Хімічний склад інноваційних інгредієнтів

Сировина	Білок, г/100г	Жири, г/100г	Вуглеводи, г/100г	Клітковина, г/100г	Калорійність, ккал/100г
1	2	3	4	5	6
Борошно з насіння гарбуза	34,2	32,2	21,4	4,72	460
Рисове борошно	6	1,4	80,1	0,15	366
Стевія	0	0	0,02	0	0,2
Сухий яєчний білок	82,4	1,8	1,2	0	340
Псиліум	6	1,4	8	84,1	46

Порівняльний аналіз табл. 2.5 свідчить, що кожен інгредієнт має унікальні харчові властивості.

Сухий яєчний білок містить найбільшу кількість протеїну (82,4 г/100 г), що значно підвищує біологічну цінність виробу.

Борошно з насіння гарбуза відзначається високою калорійністю, великим вмістом жирів та достатньою кількістю білка, завдяки чому збагачує виріб нутрієнтами та корисними речовинами.

Псиліум характеризується надзвичайно високим вмістом харчових волокон (84,1 г/100 г), що робить його ключовим функціональним компонентом.

Стевія, хоча і не містить білків чи жирів, є значущою через свою здатність замінювати цукор без енергетичного навантаження.

Рисове борошно є хорошим джерелом вуглеводів і сприяє формуванню ніжної структури тіста.

Раціональне поєднання зазначених компонентів дозволяє отримати збалансований продукт із підвищеною кількістю корисних речовин та без надлишкової калорійності.

Отримані дані підтверджують, що використані інгредієнти суттєво відрізняються за показниками білків, жирів, клітковини та енергетичної цінності. Наступним кроком є аналіз їх вітамінно-мінерального складу, що подано в табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Мінеральний та вітамінний склад інноваційних інгредієнтів, мг/100г

Сировина	Вітаміни						Мінеральні речовини			
	С	А	В ₁	В ₂	В ₃	Е	К	Са	Mg	Р
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>8</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
Борошно з насіння гарбуза	1,2	16	0,3	0,1 5	3,7	2,1	807	46	550	1170
Рисове борошно	0	0	0,1	0	2,6	0,1	76	10	35	98
Стевія	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сухий ячний білок	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,6	140	55	11	110
Псиліум	0,6	0,0	0,01	0,0 2	0,5	0,1	210	60	100	110
Добова потреба	70...1 00	1,5	2,00... 3,00	1,3	15,0... 20,0	2,0	2500.. .5000	800	400	1200

Аналізуючи дані табл. 2.6, можна зробити висновок, що найбільш поживним за мінеральним складом є борошно з насіння гарбуза, яке містить значну кількість магнію, фосфору, калію, заліза та вітамінів А, Е та групи В. Псиліум також має високий вміст мінералів, особливо калію і магнію, що сприяє нормалізації обмінних процесів. Сухий ячний білок забезпечує організм кальцієм, залізом та вітаміном D. Рисове борошно містить невеликі кількості вітамінів групи В, але добре комбінується з більш концентрованими джерелами нутрієнтів. Стевія не містить мінеральних речовин, але її значення полягає у зниженні калорійності кінцевого продукту.

Бісквітний напівфабрикат має складну багатокомпонентну структуру, яка формується під час змішування та термічної обробки. Основні рецептурні

інгредієнти утворюють різні типи дисперсних систем, що впливають на консистенцію, пористість і стабільність готового продукту.

Структура готового бісквіта належить до грубо-дисперсних пінних систем типу «тверде в газоподібному». У процесі випікання утворюється матриця коагульованих білків та крохмалю, всередині якої рівномірно розподілені газові комірки, що забезпечує характерну пористість виробу. Дисперсні характеристики основних інгредієнтів подано в табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – Дисперсні характеристики основних інгредієнтів:

Інгредієнт	Тип дисперсної системи	Характер дисперсної фази
1	2	3
Рисове борошно	грубо- або колоїдно-дисперсна	частки крохмалю в рідині
Борошно з насіння гарбуза	грубо-дисперсна з елементами емульсії	Білкові й жирові фракції, дисперговані у водному середовищі
Стевія	істинний розчин	глікозиди, розчинені у воді
Сухий яєчний білок	колоїдна система	білкові молекули в рідині
Псиліум	колоїдно-гелева система	полісахариди, що утворюють гель

Джерело: складено автором роботи

Отже, структуру бісквітного напівфабрикату формує поєднання кількох видів дисперсних систем — від істинних розчинів до колоїдів і грубо-дисперсних сумішей. Це дозволяє отримати виріб зі стабільною пористістю, приємною текстурою та покращеними реологічними властивостями.

2.2 Вплив масової частки внесення інноваційних інгредієнтів на властивості модельних зразків

Одним із центральних етапів експериментальної роботи було визначення того, як інноваційні інгредієнти впливають на якісні характеристики бісквітних модельних зразків. З цією метою було розроблено декілька варіантів рецептур, у яких частину традиційної сировини замінювали функціональними компонентами сучасного типу. Такий підхід дав можливість відстежити зміни у структурних, текстурних, смакових та інших споживчих властивостях виробів,

а також оцінити різницю у кольорі, вмісту вологи, питомому об'ємі та пористості.

У процесі роботи було підготовлено три модельні зразки, кожен із яких містив різні пропорції рисового та гарбузового борошна. Їхній рецептурний склад наведено в табл. 2.8, що дозволяє порівняти внесені зміни та сформувані підґрунтя для подальшого аналізу отриманих результатів.

Таблиця 2.8 – Рецептури модельних зразків готової продукції

Сировина	Контроль – без добавок	З заміною борошна		
		МЗ1 (1:1)	МЗ2 (3:1)	МЗ3 (5:1)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Рисове борошно	-	15,28	23,15	25,93
Стевія	-	23,15	23,15	23,15
Сухий яечний білок	-	13,89	13,89	18,89
Борошна з насіння гарбуза	-	15,28	7,41	4,63
Псиліум	-	3,7	3,7	3,7
Вода	-	28,7	28,7	28,7
Пшеничне борошно	27,22	-	-	-
Яйця курячі	44,91	-	-	-
Цукор-пісок	27,22	-	-	-
Соняшникова олія	0,62	-	-	-
Ванільний цукор	0,3	-	-	-
Разом, %	100	100	100	100

Джерело: складено автором роботи

Вибране співвідношення інгредієнтів було сформоване з метою визначити оптимальну кількість альтернативної сировини, здатної забезпечити отримання якісного бісквітного напівфабрикату з покращеними органолептичними та структурними характеристиками. Усі модельні зразки виготовляли за єдиним технологічним алгоритмом, що дало можливість коректно оцінити вплив кожного компонента на властивості готового виробу.

У рамках підготовчого етапу досліджень також була проведена спроба повної заміни пшеничного борошна на борошно з насіння гарбуза без використання рисового борошна. Цей експеримент був спрямований на перевірку технологічної спроможності гарбузового борошна бути основним структуроутворювачем. Візуальне зображення зразка представлено на рис. 2.4.



Рисунок 2.4 – Вигляд бісквітного виробу на основі виключно гарбузового борошна

Результати виявилися незадовільними — отриманий виріб мав щільну, важку текстуру, низький об'єм, слабо виражену пористість і темний непрезентабельний зовнішній вигляд. Це пов'язано з низьким вмістом крохмалю, високою жирністю та слабкими піноутримувальними властивостями гарбузового борошна, що не здатне формувати стабільну білково-крохмальну сітку без додаткових стабілізаторів.

На основі цього було зроблено висновок про необхідність комбінування гарбузового борошна з рисовим для збереження технологічної якості бісквітного напівфабрикату.

Першим етапом приготування була підготовка білкової основи. Теплу воду вливали до сухого яєчного білка та залишали для гідратації, що забезпечувало розбухання білкових частинок та рівномірність структури. Після цього білкову масу збивали до формування стійкої піни, яка в подальшому визначає пористість та об'єм бісквіта. Поступове додавання стевії дозволяло зберегти однорідність і стабільність піни та сформувати необхідний рівень солодкості без збільшення калорійності виробу.

Суха частина суміші, до складу якої входили рисове та гарбузове борошно і псиліум, готувалася окремо. Інгредієнти ретельно просіювали та змішували для однорідності структури, збагачення киснем і кращої сумісності з білковою фазою. Рисове борошно забезпечувало легкість і повітряність тіста, гарбузове — підвищувало поживну цінність та надавало характерного кольору, а псиліум виконував роль природного стабілізатора та гелеутворювача.

Після підготовки обох фаз сухі інгредієнти обережно вводили в білкову масу, перемішуючи лопаткою плавними рухами від низу до верху. Така методика дозволяла мінімізувати руйнування піни та запобігти втраті об'єму. Надто інтенсивне перемішування могло б призвести до ущільнення тіста, тому цей етап виконували обережно.

Тісто переносили у форму, вирівнювали поверхню та випікали при температурі близько 180 °C протягом 30 хвилин. Орієнтиром для завершення випікання слугувала рівномірна золотиста скоринка та легка пружність при натисканні. Після термообробки виріб спочатку залишали охолоджуватися у формі, а пізніше переносили на решітку для повного стабілізування структури.

2.3 Обґрунтування та встановлення параметрів технологічних процесів

Технологія виробництва бісквітного напівфабрикату з використанням інноваційних інгредієнтів є складною багатокомпонентною системою, у якій кожен елемент рецептури та кожен етап обробки безпосередньо впливають на кінцеві характеристики продукту. Введення до складу рецептури рисового та

гарбузового борошна, псиліуму, стевії та сухого яєчного білка вимагає ретельного наукового підходу до встановлення оптимальних технологічних режимів, оскільки ці компоненти мають особливі функціонально-технологічні властивості, що змінюють поведінку тіста під час збивання і випікання.

Відбір сировини проводився з урахуванням її безпечності, поживної цінності та здатності формувати стабільну структуру бісквіта. Рисове борошно забезпечує легку текстуру та виступає безглютеновою основою; гарбузове борошно збагачує продукт білком, харчовими волокнами та мінералами; псиліум функціонує як гелеутворювач, що підвищує водоутримувальну здатність і сприяє рівномірному формуванню м'якуша. Сухий яєчний білок виконує роль стабілізатора піни та збільшує білкову цінність виробу, а стевія дозволяє знизити калорійність бісквіта, не змінюючи солодкого смаку.

Для візуалізації ключових етапів розробленої технології було побудовано схему процесу (рис. 2.5).

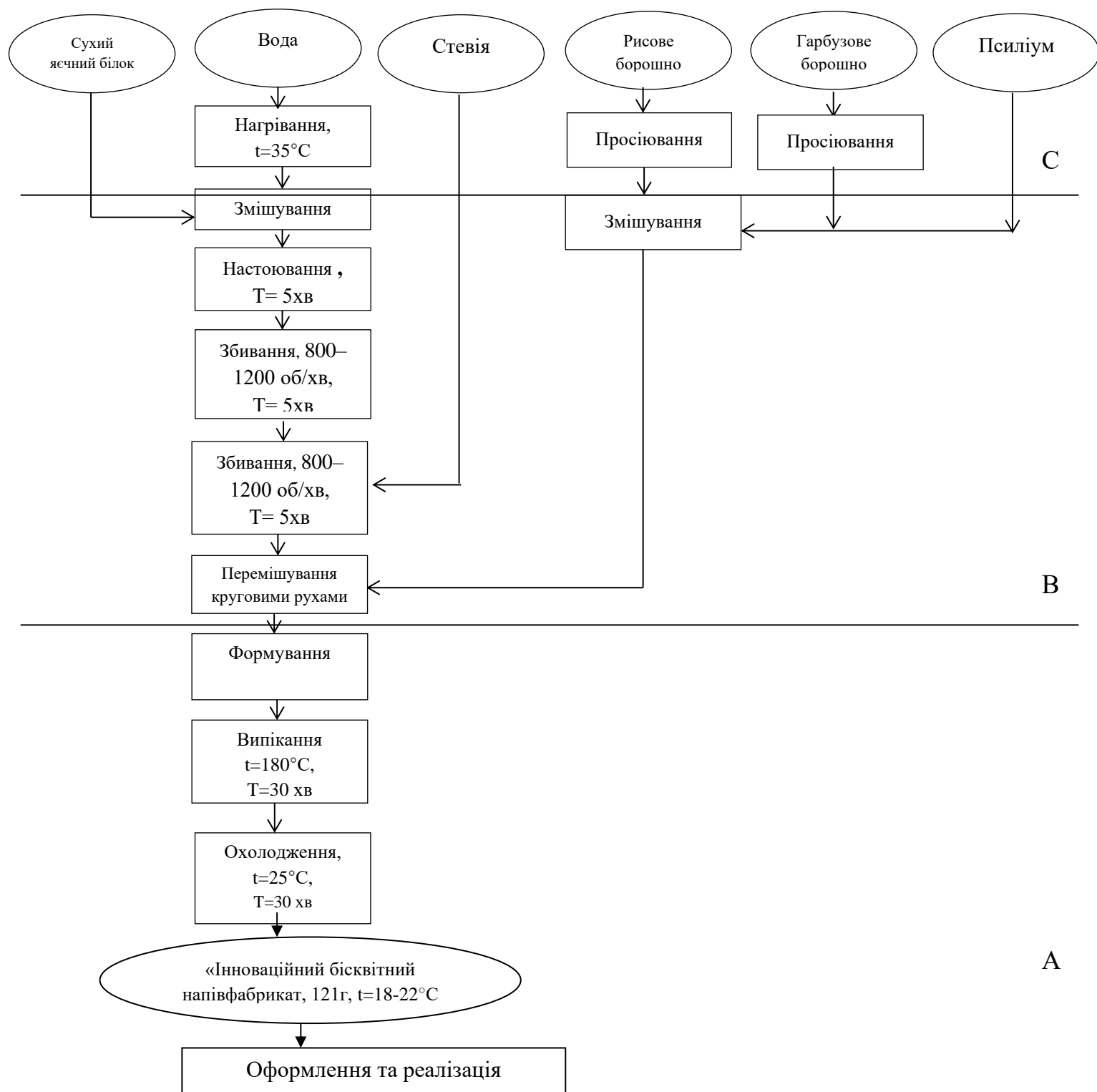


Рисунок 2.5 – Схема технологічного процесу виготовлення безглютенового бісквітного напівфабрикату з функціональними інгредієнтами

Етапи технологічного процесу виробництва удосконаленого бісквітного напівфабрикату включають:

Підготовку сировини до виробництва.

На цьому етапі здійснюється просіювання сухих інгредієнтів — рисового та гарбузового борошна, а також псиліуму для забезпечення рівномірності розподілення часток і насичення киснем. Вода підігрівається до температури близько 35 °С для подальшого ефективного розчинення стевії та поліпшення гідратації білка. Усі компоненти проходять перевірку якості та зважуються відповідно до рецептури.

Приготування рецептурної суміші.

Сухий яєчний білок, вода та стевія змішуються при підвищеній температурі (близько 30-35 °С). Після цього суміш настоюється протягом 5 хвилин для активації функціональних властивостей білка. Далі відбувається перше збивання на швидкості 800–1200 об/хв протягом 5 хвилин, що забезпечує утворення стабільної структури. Потім додаються сухі компоненти — рисове та гарбузове борошно, псиліум.

Замішування та структурування тіста.

Отримана маса переміщується круговими рухами до досягнення однорідної консистенції. На цьому етапі формується стабільна матриця майбутнього напівфабрикату, що характеризується пружністю та в'язкістю.

Формування напівфабрикату.

Тісто рівномірно розподіляється по формах згідно з технічними вимогами. Забезпечується однакова маса і товщина майбутнього виробу, що важливо для рівномірного пропікання.

Отримання готового виробу.

Форми з тістом поміщують у піч, де відбувається випікання за температури 180 °С протягом 30 хвилин. Після термообробки виріб охолоджується при кімнатній температурі (25 °С) впродовж 30 хвилин до температури зберігання 25 °С. Наприкінці напівфабрикат знімається з форми та надходить на етап пакування та реалізації.

Таким чином, технологічна схема виробництва інноваційного бісквітного напівфабрикату забезпечує ефективне поєднання функціональних компонентів із збереженням якості, структури та поживної цінності готового виробу.

Структуру технологічного процесу виробництва в табл. 2.9.

Таблиця 2.9 – Структура системи удосконаленого бісквітного напівфабрикату

Підсистеми	Назва підсистем	Мета функціонування підсистем
1	2	3
A	Оформлення та реалізація	Отримання напівфабрикату з відповідними органолептичними, фізико-хімічними показниками якості, стабільними при зберіганні. Забезпечення готового продукту відповідної форми, маси та структури, підготовленого до реалізації.
B	Приготування рецептурної суміші	Отримання суміші з високою дисперсністю, однорідністю та водопоглинанням за рахунок використання попередньо нагрітої води та збивання інгредієнтів у два етапи. Забезпечення рівномірного розподілу сухих компонентів та функціональних компонентів (псиліум, білок, стевія).
C	Підготовка сировини до виробництва	Підготовка компонентів рецептури: просіювання сухих інгредієнтів (борошно, псиліум), нагрівання води, контроль якості та дозування компонентів. Забезпечення заданої рецептурної маси та попередня активізація структуроутворюючих інгредієнтів.

Джерело: складено автором роботи

Таким чином, для реалізації нової технології виробництва удосконаленого бісквітного напівфабрикату не потрібно додаткового обладнання та перекваліфікації працівників.

У процесі приготування відбуваються складні фізико-хімічні зміни, які визначають якість кінцевого продукту. Денатурація білків утворює каркас структури, псиліум формує додаткову гідролоїдну сітку, що утримує вологу, рисове та гарбузове борошно взаємодіють із водою і жирами, впливаючи на колір, смак і текстуру, а стевія забезпечує солодкість без інтенсивної карамелізації. Усі ці процеси разом формують рівномірний, еластичний м'якуш із дрібною пористістю та характерним смаковим профілем.

Оцінювання ефективності встановлених режимів здійснювалося комплексом методів, серед яких органолептичний аналіз, визначення фізико-хімічних властивостей, реологічні дослідження, мікроскопічний аналіз структури та статистичне опрацювання отриманих результатів. Це дозволило об'єктивно підтвердити, що оптимізовані технологічні умови забезпечують

високу якість бісквітного напівфабрикату та сприяють реалізації функціональних властивостей інноваційних інгредієнтів.

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

Оцінювання властивостей інноваційного бісквітного напівфабрикату здійснювалося з метою комплексного визначення впливу альтернативної сировини — рисового та гарбузового борошна, сухого ячного білка, псиліуму та стевії — на якість готової продукції. Для порівняння було виготовлено контрольний бісквіт за традиційною рецептурою та три модельні зразки, що відрізнялися співвідношенням інноваційних компонентів (М31, М32, М33). Усі дослідження проводили за методиками, рекомендованими для оцінювання борошняних кондитерських виробів, що дозволило забезпечити коректність і відтворюваність результатів.

2.4.1 Визначення фізико-хімічних показників

Насамперед було проаналізовано фізико-хімічні показники, такі як масової частки вологи, пористість, щільність, кислотність, маса та об'єм виробу. Встановлено, що різний вміст рисового та гарбузового борошна по-різному впливає на формування структури бісквіта.

Визначення масової частки вологи

Масову частку вологи визначали за класичною методикою гравіметричного аналізу. Для цього здійснювали висушування попередньо зваженої навіски бісквітного зразка у сушильній шафі при температурі 105 °С до постійної маси. Метод передбачає повне видалення вологи шляхом термічної обробки та дозволяє з високою точністю визначити кількість зв'язаної та вільної води в продукті. Розрахунок вологості проводили за формулою (1.2).

$$\text{Контроль: } \frac{(4,77-3,89)}{(4,77-0,76)} \cdot 100 = 22\%$$

$$M31: \frac{(5,75-4,73)}{(5,75-0,75)} \cdot 100 = 20,4\%$$

$$M32: \frac{(4,91-3,98)}{(4,91-0,76)} \cdot 100 = 22,4\%$$

$$M33: \frac{(4,93-4,04)}{(4,93-0,76)} \cdot 100 = 21,42\%$$

Зведені результати визначення масової частки вологи у вигляді графіка наведено на рис. 2.6. Це дозволяє наочно прослідкувати динаміку змін за рахунок варіювання рецептурних складників.

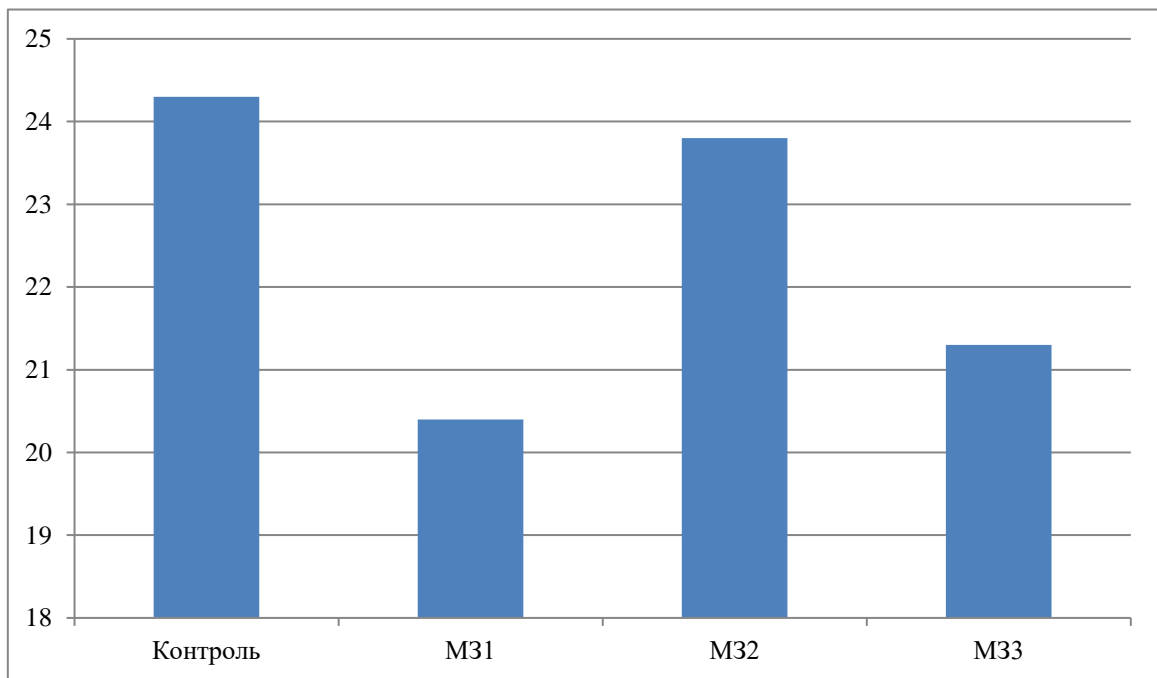


Рисунок 2.6 – Масова частка вологи у контрольному та модельних зразках, %

Аналіз результатів визначення масової частки вологи свідчить про помітний вплив рецептурних змін на гідратаційні властивості бісквітного напівфабрикату. Зокрема, модельний зразок M32 продемонстрував найвищий вміст вологи (22,4%), що може бути пов'язано з оптимальним поєднанням рисового та гарбузового борошна, а також з ефективною гелевою структурою псиліуму, яка сприяє утриманню вільної та зв'язаної води в тісті під час випікання.

Контрольний зразок показав стандартний рівень вологості (22%), який виступає базовим для порівняння. M31 мав найнижчий показник (20,4%), що

може свідчити про недостатню водозв'язуючу здатність при відповідному співвідношенні компонентів або недостатнє набухання клітковини. МЗЗ продемонстрував проміжне значення вологості (21,42%), що є показником часткової ефективності його складу.

Визначення маси, висоти та об'єму бісквітних напівфабрикатів

Масу кожного бісквітного зразка визначали за допомогою лабораторних електронних ваг (рис. 2.7). Зразки охолоджували до кімнатної температури та зважували з точністю до 0,01 г.



Рисунок 2.7 – Визначення маси бісквітних напівфабрикатів на лабораторних вагах (контроль, МЗ1, МЗ2, МЗ3 відповідно)

Як видно з рис. 2.7, контрольний зразок мав найбільшу масу, тоді як модельні зразки (особливо МЗ1 та МЗ3) характеризувалися нижчими значеннями, що свідчить про вплив складу на утримання вологи та аерацію тіста.

Для визначення об'єму зразків бісквіту було використано метод витіснення сипкої речовини, який дозволяє виміряти об'єм тіл неправильної форми. Як наповнювач застосовувалося пшоно, що має дрібну фракцію та рівномірну насипну структуру.

Для цього використовували доступну лабораторну ємність, яку попередньо наповнювала сипким матеріалом (пшоном), що виконував функцію витіснювача. Бісквіт обережно опускала у пшоно, стежачи, щоб матеріал повністю заповнив простір навколо виробу. Після вилучення зразка вимірювала рівень зерна до і після занурення, а об'єм виробу визначала за різницею.

Метод забезпечив достатню точність і простоту виконання в лабораторних умовах. Візуальний процес вимірювання представлено на рис. 2.8.



Рисунок 2.8 – Визначення об'єму бісквітних напівфабрикатів (контроль, М31, М32, М33 відповідно)

Проведені вимірювання об'єму показали, що найбільший об'єм мав контрольний зразок, що пов'язано з традиційним складом рецептури, який забезпечує кращу аерацію. Модельні зразки з альтернативними інгредієнтами (М31–М33) мали зменшені значення об'єму, що може бути зумовлено вищою щільністю структури, слабшим піноутворенням або меншою газоутримувальною здатністю тіста.

Результати свідчать про значний вплив складу сировини на просторові характеристики готового виробу та підкреслюють необхідність оптимізації рецептури для досягнення бажаної структури.

Аналіз маси та об'єму бісквітних зразків, представлений на рис. 2.9, дозволяє встановити тенденцію зменшення об'єму та ваги виробів зі зростанням частки функціональних добавок у рецептурі.

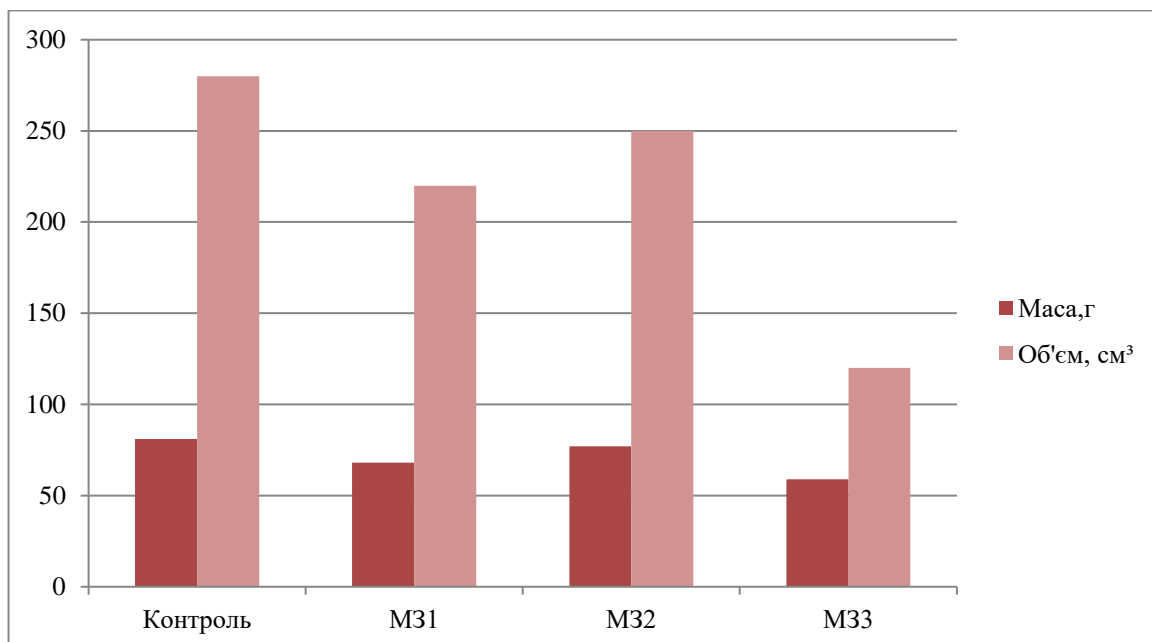


Рисунок 2.9 – Порівняння маси та об'єму бісквітних напівфабрикатів (контроль, M31, M32, M33 відповідно)

Найвищі значення маси й об'єму зафіксовано у контрольному зразку, що свідчить про сприятливі умови формування структури за традиційної рецептури. Водночас модельний зразок M33 мав найменші показники, що вказує на послаблення газотримуючої здатності тіста.

Процес вимірювання висоти бісквітних напівфабрикатів представлено на рис. 2.10. Зразки були розташовані вертикально, а вимірювання здійснювалося з використанням міліметрової лінійки, прикладеної до центральної частини виробу. Це дозволило отримати максимально точні значення висоти для подальшого аналізу геометричних параметрів виробів.

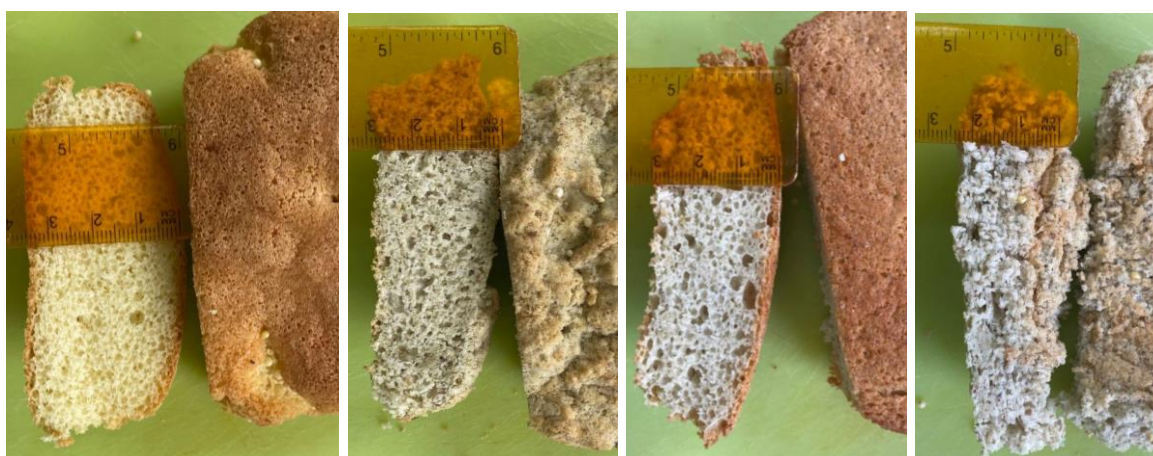


Рисунок 2.10 – Визначення висоти бісквітних напівфабрикатів (контроль, M31, M32, M33 відповідно)

За результатами вимірювання висоти бісквітних напівфабрикатів встановлено, що найвищий показник мав контрольний зразок, що свідчить про добру здатність класичної рецептури до утворення розвиненої пористої структури. Зразки із заміною частини пшеничного борошна на гарбузове та рисове демонстрували нижчі значення висоти, що пов'язано з відсутністю клейковини та змінами у структуроутворенні. Найменшу висоту зафіксовано у зразка М31, що може свідчити про недостатню стабілізацію піни або змінену гелеутворюючу здатність рецептурної системи. Отже, висота є важливим показником якості бісквіту та дозволяє оцінити вплив інгредієнтів на здатність утримувати газову фазу під час випікання. Результати зображені на рис. 2.11.

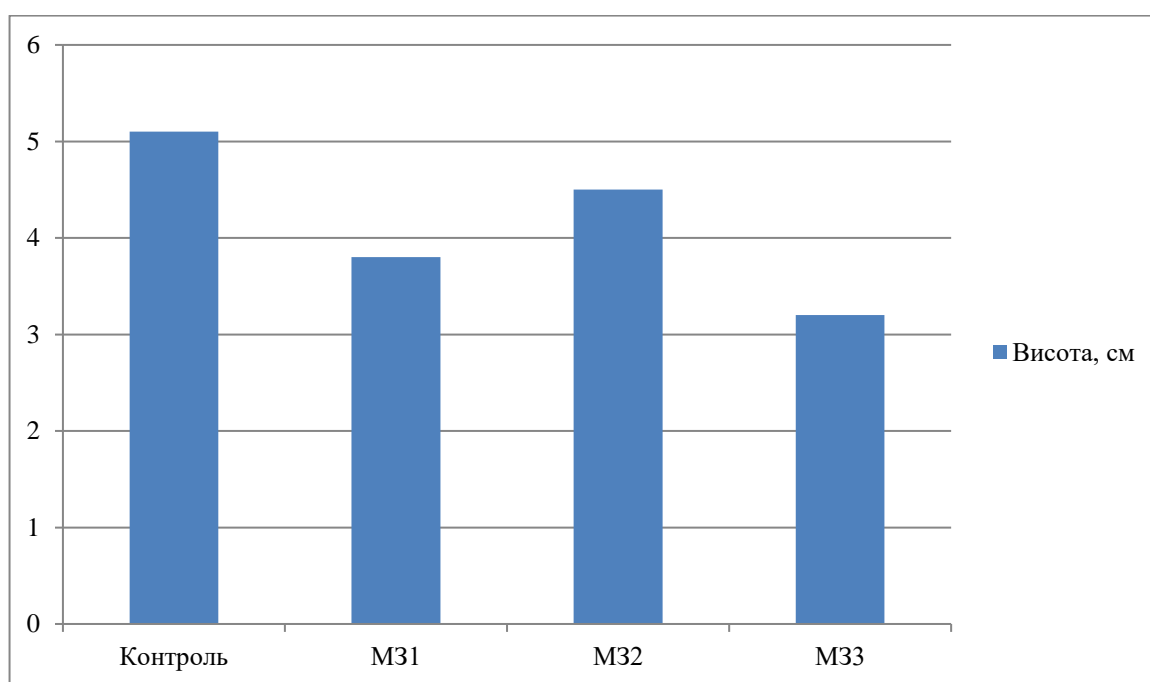


Рисунок 2.11 – Висота випечених бісквітних напівфабрикатів за результатами вимірювань (контроль, М31, М32, М33 відповідно)

Аналіз показників висоти бісквітних зразків свідчить про суттєвий вплив рецептурних змін на формування пористої структури виробу. Контрольний зразок мав найвищу висоту, що є ознакою доброї піноутримувальної здатності та оптимальної структуроутворювальної активності. Модельний зразок М31 продемонстрував найнижчі значення, що може бути пов'язано з недостатньою стабілізацією піни через зміну співвідношення білкових або гелеутворюючих

компонентів. Зразки М32 та М33 зайняли проміжне положення, демонструючи часткову ефективність запропонованих рецептурних коригувань.

Розрахунок щільності бісквітних напівфабрикатів

Щільність бісквітних напівфабрикатів визначали шляхом співвідношення маси до об'єму кожного зразка. Для цього використовували раніше встановлені значення маси та об'єму відповідних зразків, що були отримані експериментально. Порівняння цих показників дозволило встановити зміни у структурі виробу, спричинені рецептурними модифікаціями. Результати дослідження щільності:

$$\text{Контроль: } \frac{81}{280} = 0,29 \text{ г/см}^3$$

$$\text{М31: } \frac{68}{220} = 0,30 \text{ г/см}^3$$

$$\text{М32: } \frac{77}{250} = 0,31 \text{ г/см}^3$$

$$\text{М33: } \frac{59}{120} = 0,49 \text{ г/см}^3$$

Зведені результати розрахунків щільності представлені на рис. 2.12, що наочно демонструє зміну цього показника залежно від рецептурного складу.

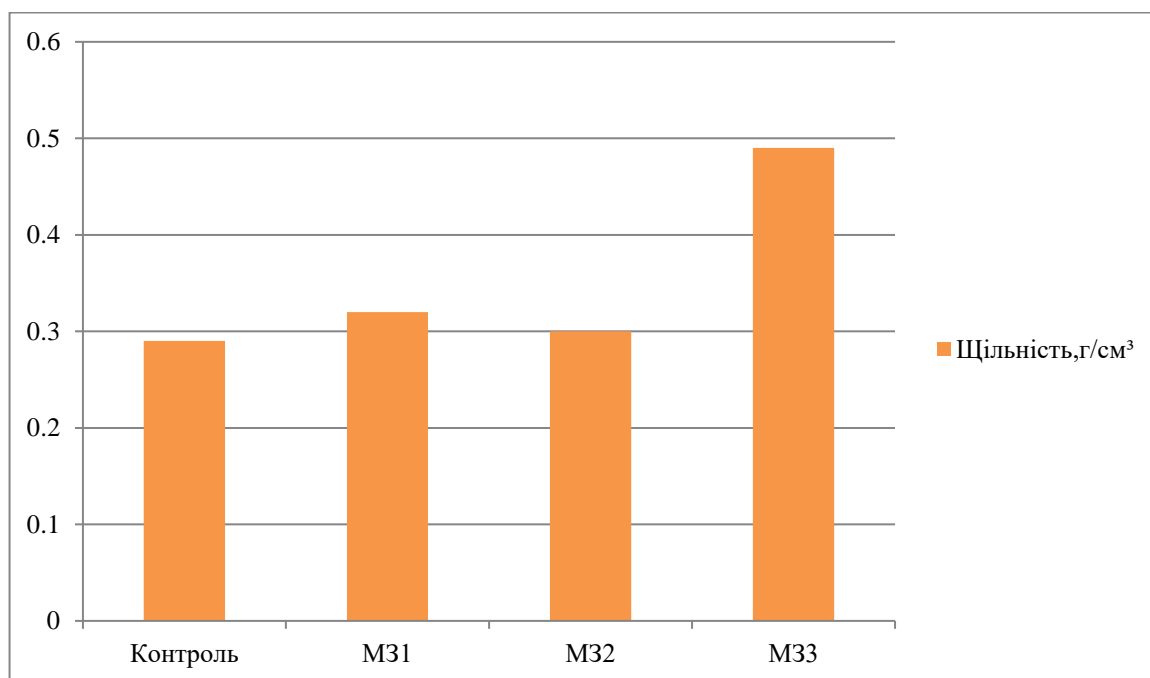


Рисунок 2.12 – Щільність бісквітних напівфабрикатів за результатами дослідження (контроль, М31, М32, М33 відповідно)

З отриманих результатів видно, що контрольний зразок мав найменшу щільність (0,29 г/см³), що є характерною ознакою класичної пористої структури бісквіту. У зразках М31 і М32 щільність зросла незначно, що свідчить про часткове ущільнення м'якуша через рецептурні зміни. Найвищу щільність показав зразок М33 (0,49 г/см³), що вказує на істотне ущільнення структури, ймовірно, через високу концентрацію волокнистих або гелеутворювальних інгредієнтів. Це може негативно впливати на органолептичні характеристики готового виробу та є важливим чинником при подальшій оптимізації рецептури.

Розрахунок пористості бісквітних напівфабрикатів

Пористість є важливим показником якості бісквітних виробів, що характеризує їхню внутрішню структуру, ступінь насиченості повітрям і, відповідно, легкість та ніжність текстури. Для оцінки цього показника проводили розрахунок відносної пористості шляхом визначення частки порожнього об'єму в загальному об'ємі зразка. Орієнтуючись на отримані значення щільності та умовну щільність твердої фази, розраховували пористість кожного зразка:

$$\text{Контроль: } \frac{238}{280} \cdot 100 = 85\%$$

$$\text{М31: } \frac{182}{220} \cdot 100 = 82,8\%$$

$$\text{М32: } \frac{210,25}{250} \cdot 100 = 84,1\%$$

$$\text{М33: } \frac{89,04}{120} \cdot 100 = 74,2\%$$

Зведені результати визначення пористості наведено на рис. 2.13, що дає змогу наочно оцінити зміни показника внаслідок рецептурних змін.

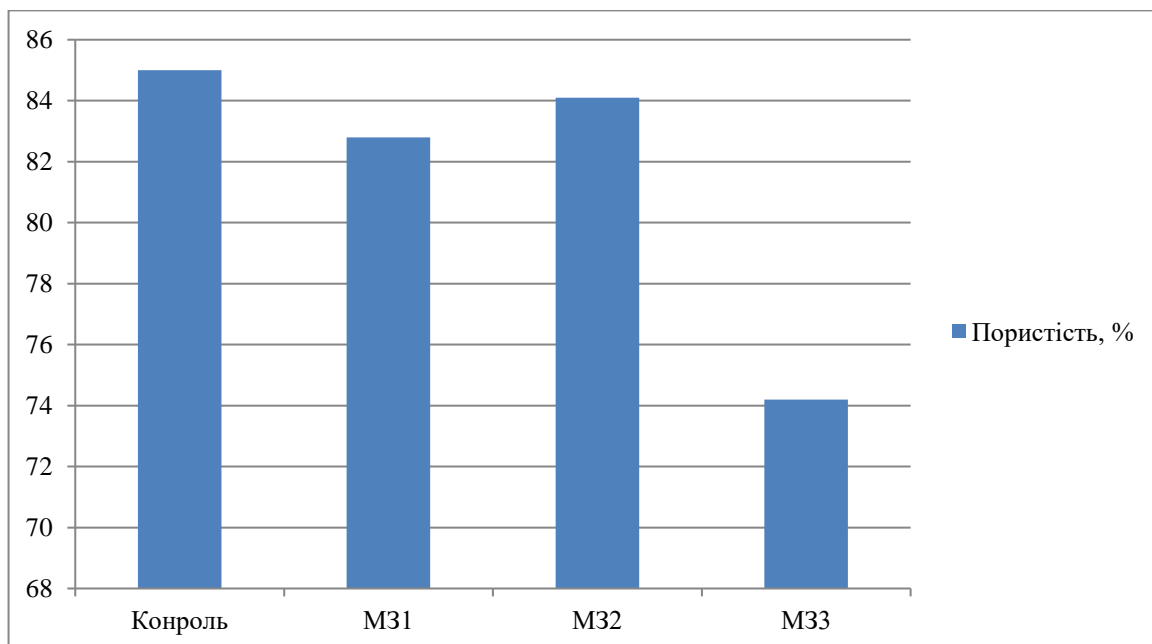


Рисунок 2.13 – Пористість бісквітних напівфабрикатів за результатами дослідження (контроль, М31, М32, М33 відповідно)

Отримані дані свідчать, що контрольний зразок мав найвищу пористість (85%), що відповідає класичній бісквітній структурі з високим вмістом повітряних порожнин. Модельні зразки М31 та М32 мали схожі показники пористості (82,8% і 84,1% відповідно), що свідчить про помірний вплив рецептурних змін на газоутримувальну здатність. Натомість зразок М33 виявив найнижчий рівень пористості (74,2%), що вказує на ущільнення структури, зниження об'єму пор і, відповідно, менш виражену повітряну текстуру, що може негативно впливати на споживчі властивості виробу.

Вимірювання активної кислотності

Активну кислотність (рН) бісквітного тіста визначали з метою оцінки кисло-лужного середовища, що формується в результаті рецептурних змін та може впливати на якість, структуру і мікробіологічну стабільність готового виробу.

Вимірювання здійснювали потенціометричним методом із використанням цифрового рН-метра. Проби тіста відбирали одразу після приготування, гомогенізували та поміщали в скляний посуд. В електрод рН-метра занурювали безпосередньо в масу тіста для визначення значення рН у свіжому стані.

Отримані дані дозволяють оцінити вплив складових рецептури (особливо білково-вуглеводного та мінерального складу) на кислотність середовища, що, своєю чергою, впливає на активність ферментів, якість спінювання та перебіг технологічних процесів під час випікання. Методика вимірювання активної кислотності бісквітного тіста зображена на рис. 2.14.

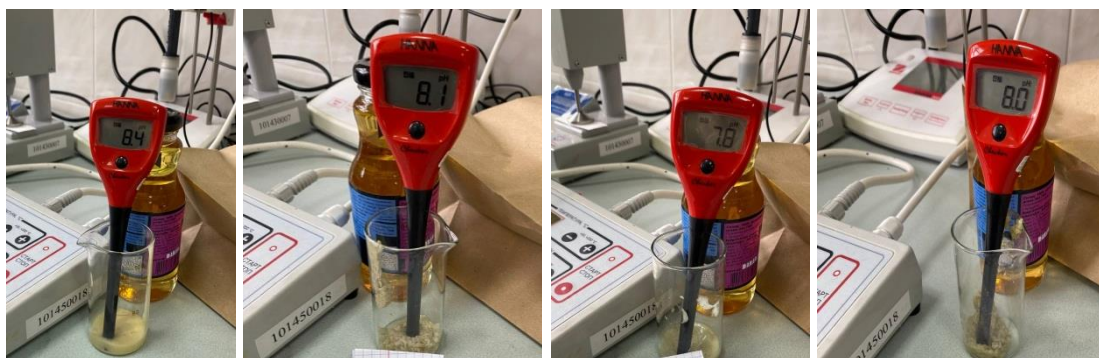


Рисунок 2.14 – Визначення активної кислотності сирого бісквітного тіста за допомогою рН-метра

Результати вимірювання активної кислотності сирого бісквітного тіста були опрацьовані та подані у вигляді графічного зображення (рис. 2.15), що дозволяє наочно оцінити вплив рецептурних змін на рН тіста.

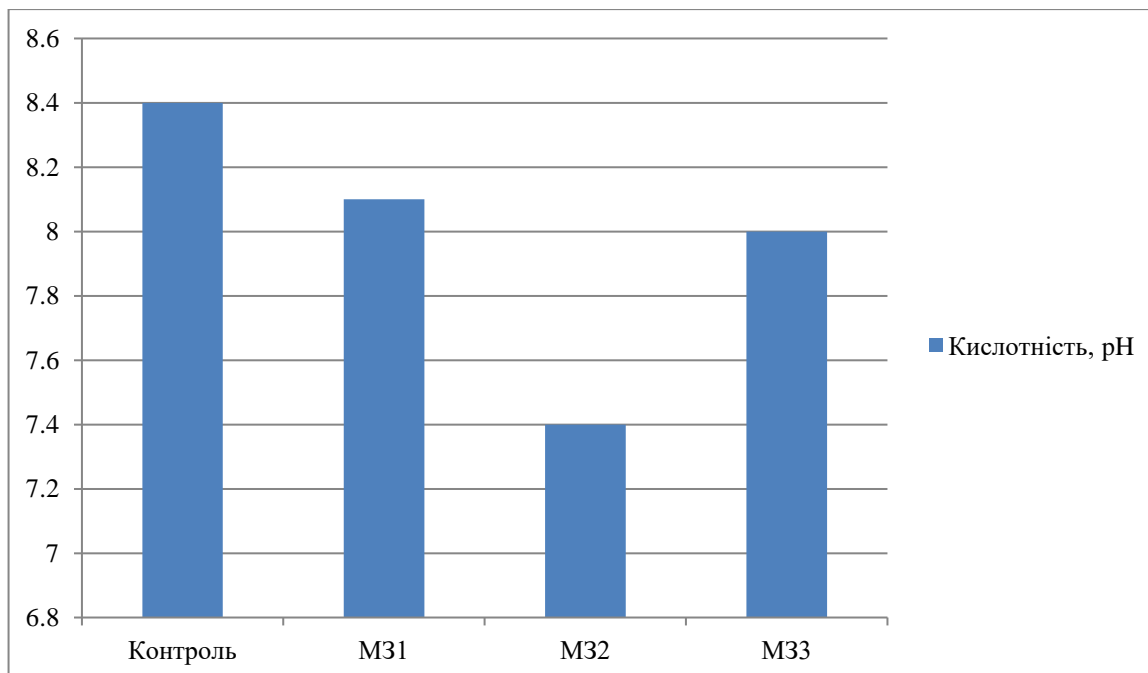


Рисунок 2.15 – Рівень активної кислотності (рН) сирого бісквітного тіста за результатами вимірювання (контроль, М31, М32, М33 відповідно)

На основі отриманих результатів встановлено, що контрольний зразок характеризувався найвищим значенням рН, що відповідає меншій кислотності

тіста. Введення нових компонентів у рецептури зразків М31 та М32 призвело до зниження рН, що свідчить про підвищення кислотності тіста. Це може бути наслідком використання інгредієнтів з більш вираженим кислотно-реактивним потенціалом. Зразок М33 продемонстрував середнє значення кислотності, що свідчить про часткову нейтралізацію впливу попередніх змін за рахунок рецептурного коригування.

Термогравіметричний та мікроскопічний аналіз бісквітних зразків

Також було проведено мікроскопічне дослідження зразків, у межах якого здійснено фотографування поверхні та зрізу готового виробу під світловим мікроскопом рис. 2.16.

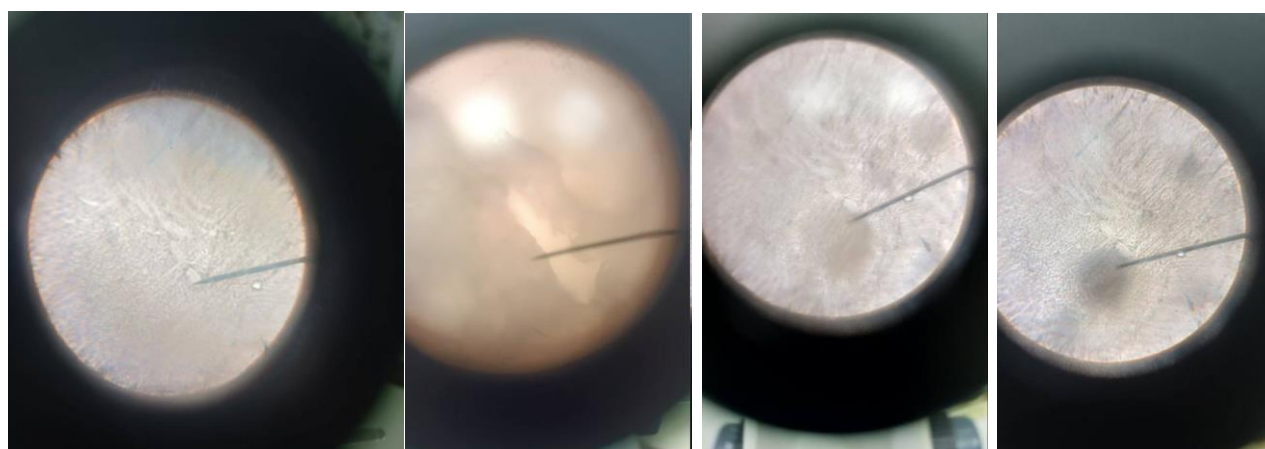


Рисунок 2.16 – Мікроструктура модельних зразків контрольний, М31, М32, М33 відповідно (збільшення $\times 100$)

На рис. 2.16 представлено мікроструктуру контрольного зразка та модельних зразків М31, М33 і М32, досліджену за допомогою світлової мікроскопії при збільшенні $\times 100$. Аналіз мікрофотографій дозволяє оцінити морфологічні особливості порового простору, ступінь зв'язності структурних елементів та характер формування білково-вуглеводної матриці бісквітного напівфабрикату.

Контрольний зразок характеризується нерівномірною, грубою структурою. На мікрофотографії спостерігаються великі порожнини з неоднорідним розподілом, між якими чітко виділяються ділянки розірваних білкових волокон. Подібна мікроструктура є типовою для традиційних бісквітів на основі пшеничного борошна та яєць, де формування пор відбувається більш

хаотично. Наявність великих нерівномірних пор свідчить про недостатню стабільність піни та схильність до осідання під час випікання.

Зразок МЗ1 демонструє дещо кращу однорідність, однак структура залишається пухкою і нестабільною. Пори мають різний діаметр, а між клітинними проміжками видно ділянки з частково зруйнованими білковими фракціями. Це може бути пов'язано із недостатньою кількістю структуроутворювальних компонентів у рецептурі та слабшою взаємодією між білковою фазою і модифікованими видами борошна.

Зразок МЗ2 відрізняється найбільш гармонійною та упорядкованою структурою. На мікрофотографії чітко простежуються дрібні, рівномірно розподілені пори із формуванням стабільної білково-полісахаридної сітки. Стінки пор еластичні, рівні, без розривів, що свідчить про оптимальну взаємодію білків сухого яєчного білка, клітковини псиліуму та компонентів рисового й гарбузового борошна. Така структура забезпечує пружність м'якуша, стійкість до деформації та здатність утримувати вологу. Саме цей зразок проявив найкращі органолептичні та фізико-хімічні властивості, що підтверджується даними структурного аналізу.

Зразок МЗ3 характеризується щільнішою структурою, проте вона надмірно компактна, з тенденцією до злипання волокон. На знімку спостерігається часткове сплескування порового каркаса та виражені ділянки ущільнення. Така морфологія свідчить про надлишкову частку рисового борошна в рецептурі, яке формує щільний гелеподібний каркас і знижує еластичність м'якуша. Мікроструктура виглядає менш повітряною, що корелює з низькою пористістю цього зразка.

З метою детальнішого вивчення поведінки бісквітної маси під час випікання було виконано дериватографічний аналіз МЗ2 рис. 2.17-2.18.

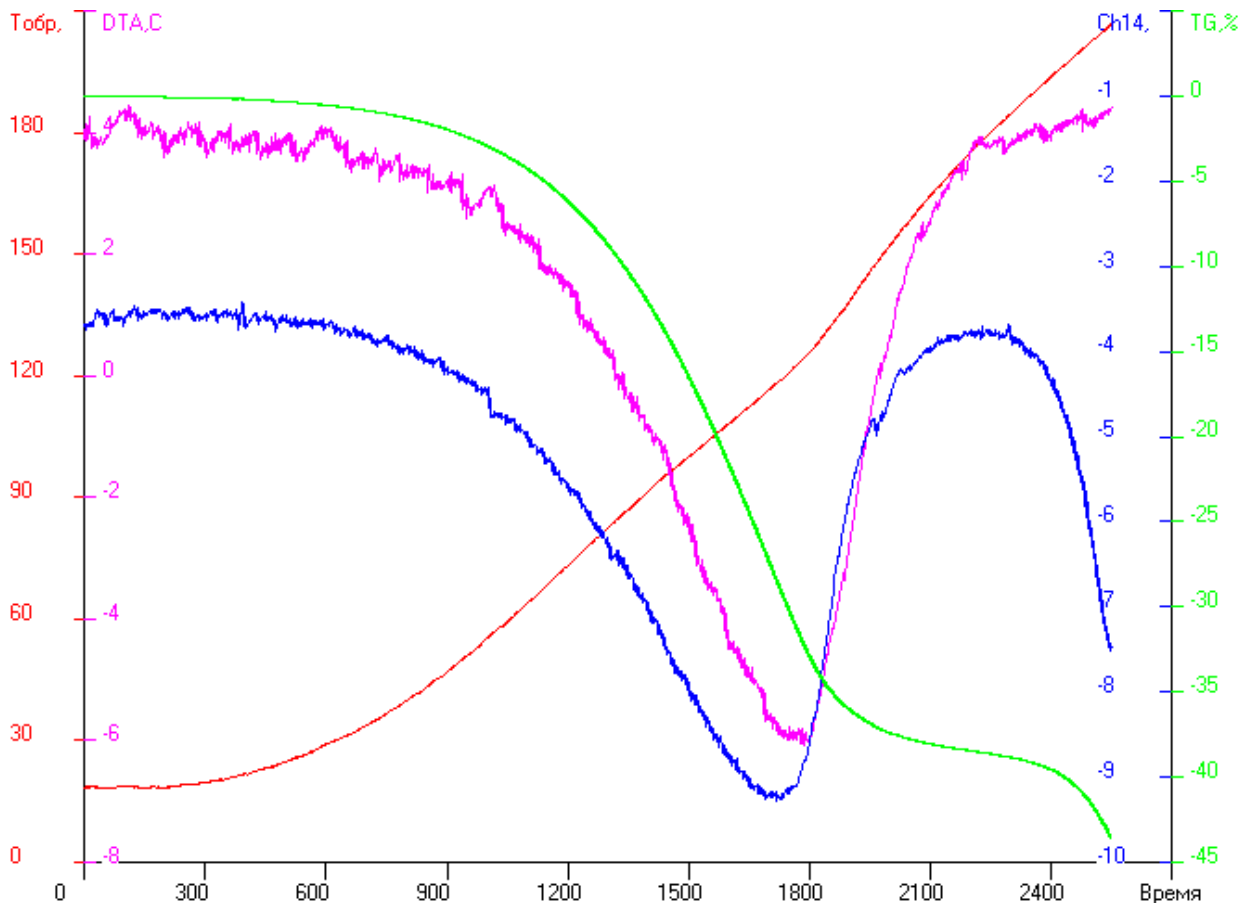


Рисунок 2.17 –Дериватограма інноваційного бісквітного напівфабрикату (повний температурний інтервал)

На представленій дериватограмі інноваційного бісквітного напівфабрикату відображено термогравіметричні та диференціально-теплові зміни, що відбуваються зразком під час нагрівання.

Червона крива демонструє поступове підвищення температури зразка до приблизно 190 °С, що відповідає типовому режиму термообробки під час випікання.

Зелена лінія (TG%) ілюструє втрату маси зразка, яка становить близько 10%. Така незначна втрата свідчить про ефективне зв'язування вологи та термічну стабільність основних компонентів, зокрема рослинного білка, псиліуму та інших структурних інгредієнтів.

Синя крива (DTG) вказує на максимальну швидкість втрати маси в діапазоні близько 1800–2000 секунд, що пов'язано з інтенсивним випаровуванням води або початком руйнування органічних сполук.

Магентова лінія (DTA) демонструє як ендотермічні, так і екзотермічні ефекти, що відповідає фізико-хімічним процесам, які відбуваються в матриці продукту — ймовірно виділення тепла через реакції Майяра чи інші складні біохімічні перетворення.

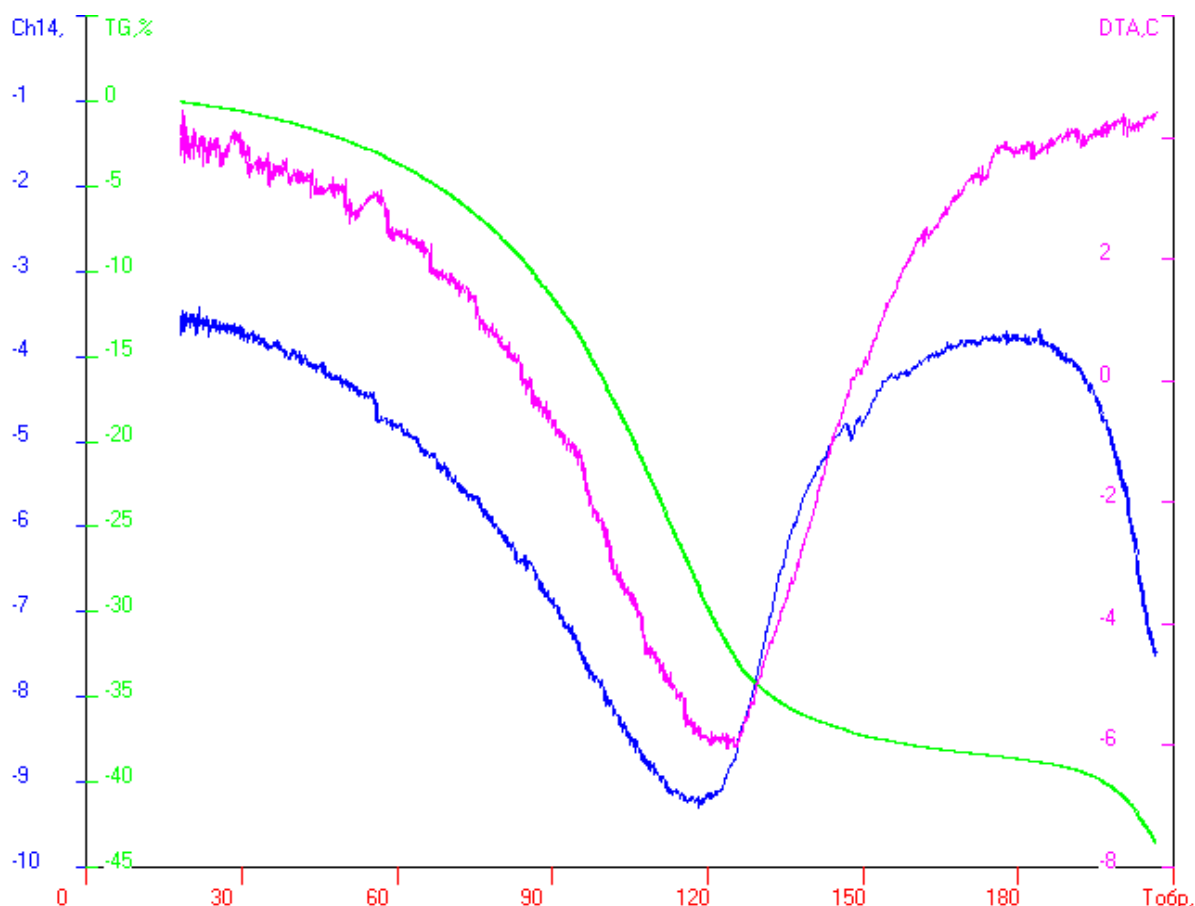


Рисунок 2.18 – Дериватограма бісквітного напівфабрикату (діапазон до 190 °С)

На дериватограмі відображено термічну поведінку М32 під час нагрівання до температури близько 200 °С.

Зелена крива (TG) свідчить про поступову втрату маси, що досягає приблизно 10%, що характерно для зневоднення зразка та можливої втрати летких компонентів. Така втрата маси вказує на те, що продукт містить помірну кількість вологи або термолабільних речовин, які випаровуються або частково розкладаються в процесі нагрівання.

Магентова крива (DTA) демонструє як ендотермічні, так і екзотермічні ефекти. Перший ендотермічний спад, помітний в діапазоні 130–150 °С,

відповідає процесам поглинання тепла, ймовірно через дегідратацію або плавлення інгредієнтів. Після цього спостерігається екзотермічне зростання, що може бути пов'язане з розкладом органічних речовин або реакціями, подібними до реакції Майяра, які характерні для харчових продуктів.

Синя крива DTG підтверджує найінтенсивнішу втрату маси в тому ж температурному діапазоні, що й енергетичні зміни на DTA. Це вказує на те, що основні фізико-хімічні перетворення відбуваються саме в цей період нагрівання.

Дослідження стікості піни та піноутворення

Інноваційні інгредієнти — зокрема сухий яечний білок і стевія — планується застосовувати у складі водовмісних харчових систем, виникла потреба детально дослідити поведінку цих компонентів у модельних сумішах. Проведення таких досліджень дозволяє наблизити умови експерименту до технологічних процесів реальної рецептури, оцінити структурно-механічні властивості, органолептичні характеристики та реологічні параметри за різних концентрацій інгредієнтів. Отримані результати є основою для науково обгрунтованого формування оптимальної рецептури бісквітного напівфабрикату.

Рецептурний склад дослідних модельних систем подано в табл. 2.10.

Таблиця 2.10 – Рецептури модельних систем, в %

Інгредієнт	Модельні системи			
	МС 1	МС2	МС3	МС4
<i>1</i>	2	3	4	5
Стевія	-	-	13	17
Сухий яечний білок	8	14	6	8
Вода	75	57	81	75
Цукор	17	28	-	-

Джерело: складено автором роботи

Для комплексного оцінювання функціонально-технологічної ролі інноваційних інгредієнтів було визначено піноутворюючу здатність модельних систем. Цей показник є вирішальним для бісквітних виробів, адже саме стабільна піна забезпечує необхідну пористість, ніжну текстуру та об'єм

готового продукту. У дослідженнях оцінювали здатність білкової фракції у поєднанні зі стевією або цукром формувати та підтримувати структуру піни під час механічного впливу. Аналіз проводили для чотирьох модельних систем, результати наведено у табл. 2.11.

Таблиця 2.11 – Зміна висоти піни модельних систем у процесі стабілізації

Система	Початкова висота, см	Максимальна висота, см	ПУ, %	Висота через 14 хв, см	СП, %
1	2	3	4	5	6
МС1	1,3	5,5	$((5,5-1,3)/1,3) \cdot 100 = 323,08\%$	4,0	$(4/5,5) \cdot 100 = 72,73\%$
МС2	1,0	4,0	$((4-1)/1) \cdot 100 = 300,00\%$	3,0	$(3/4) \cdot 100 = 75,00\%$
МС3	2,2	8,8	$((8,8-2,2)/2,2) \cdot 100 = 300,00\%$	6,3	$(6,3/8,8) \cdot 100 = 71,59\%$
МС4	1,5	9,0	$((9-1,5)/1,5) \cdot 100 = 500,00\%$	7,2	$(7,2/9) \cdot 100 = 80,00\%$

Джерело: складено автором роботи

З аналізу таблиці видно, що всі системи проявляли достатню здатність до піноутворення, проте найбільш інтенсивний ріст і найвищу стабільність піни продемонструвала МС4. Її піноутворююча здатність сягнула 500 %, а стійкість — 80 %. Така комбінація характеристик свідчить про найефективнішу взаємодію сухого яєчного білка зі стевією при підвищеній концентрації, що важливо для майбутнього використання цієї системи у технології бісквітів зі зниженим вмістом цукру.

На наступному етапі було проведено органолептичне оцінювання модельних систем, яке включало аналіз зовнішнього вигляду, консистенції, аромату та смаку. Результати наведено в табл. 2.12.

Таблиця 2.12 – Органолептична характеристика модельних систем бісквітного напівфабрикату

Показник	МС1	МС2	МС3	МС4
1	2	3	4	5
Колір	Світлий	Рівномірний, приємний	Блідий	Насичений золотистий

1	2	3	4	5
Аромат	Яечний, характерний	Покращений, ніжний	Слабко виражений, з нотками стевії	Приємний, без сторонніх запахів
Смак	Солодкий, дещо плоский	Солодкий, ніжний	З присмаком стевії	Збалансований, солодкий
Консистенція	Пухка, але нееластична	Покращена, ніжна	Ламка, неутримувана	Ніжна, пружна

Джерело: складено автором роботи

Подальше узагальнення результатів функціонально-технологічних досліджень дозволило класифікувати модельні системи за типом дисперсності (табл. 2.13).

Таблиця 2.13 – Класифікація модельних систем за типом дисперсності

Модельна система	Тип дисперсної системи	Фаза дисперсна	Фаза дисперсійна
1	2	3	4
МС1 – МС4	Піна (газ у рідині) + колоїдна система	Повітря, білкові молекули	Водна фаза з цукром/стевію

Джерело: складено автором роботи

Отримані експериментальні дані свідчать, що всі досліджувані системи належать до пінистих та колоїдних дисперсій, де білкові молекули виконують функцію стабілізатора. Найкраща комбінація інгредієнтів утворилась у МС4: збільшена кількість стевії та оптимальний вміст білка забезпечили високу піноутворюючу здатність, добру стабільність. Саме МС4 може бути рекомендована як базова модель для подальших технологічних розробок бісквітних виробів функціонального призначення зі зниженим цукровмісним навантаженням.

2.4.2. Органолептичні показники та комплексна оцінка якості модельних зразків бісквітного напівфабрикату

Одним із провідних етапів експериментальної частини роботи стало визначення органолептичних характеристик модельних зразків бісквіта, у рецептуру яких було введено інноваційні інгредієнти: рисове борошно, борошно з насіння гарбуза, псиліум, стевію та сухий яечний білок. Застосування такої сировини дало можливість дослідити, як саме альтернативні

компоненти впливають на структуру, зовнішній вигляд, текстуру та смаковий профіль готового виробу.

Для отримання порівняльної оцінки були виготовлені: контрольний зразок, який відображає параметри традиційної технології, та три модельні зразки (МЗ1, МЗ2, МЗ3) із різними співвідношеннями альтернативного борошняного та білкового компонентів. Органолептичне оцінювання проводили за комплексом показників: зовнішній вигляд, форма, інтенсивність та рівномірність забарвлення скоринки, структура м'якуша, консистенція та пористість.

Результати первинної оцінки наведені в табл. 2.14.

Таблиця 2.14 – Органолептична характеристика модельних зразків бісквітного напівфабрикату

Показник	Контроль	МЗ1	МЗ2	МЗ3
1	2	3	4	5
Зовнішній вигляд	Плавна, рівна поверхня без пошкоджень	Нерівна поверхня, наявні тріщини	Гладка та однорідна поверхня	Легка деформація поверхні
Форма	Стабільна, рівномірно сформована	Порушена геометрія	Правильна, напівсферичної форми	Частково сплюснута
Колір скоринки	Рівномірний золотисто-коричневий тон	Тьмянний, нерівномірно забарвлений	Однорідний золотистий відтінок	Темнуватий, сіруватий колір
Структура м'якуша	М'яка, дрібнопориста	Сухувата, схильна до розсипання	Еластична та рівномірна	Деяко волога, недостатньо стабільна
Консистенція	Пружна та ніжна	Ламка, недостатньо еластична	М'яка, ніжна та однорідна	Грубувата
Пористість	Рівномірні дрібні пори	Великі неоднорідні пори	Однорідна, дрібнопориста	Пори середнього розміру, нерівномірні

Джерело: складено автором роботи

Проведений аналіз показав, що включення інноваційної сировини по-різному позначається на якості виробу. Найстабільніші та гармонійні характеристики продемонстрував зразок МЗ2, тоді як МЗ1 та МЗ3 виявили певні структурні та візуальні недоліки.

Для формування узагальненої оцінки застосовано коефіцієнти вагомості показників якості, що дозволяють встановити, наскільки значущим є кожний параметр у комплексному сприйнятті бісквіта. Оцінювання проводилося відповідно до принципів: найбільшу вагу мають смак та аромат, тоді як зовнішній вигляд і колір є менш критичними, але все ще важливими.

Середню оцінку дегустаційної комісії модельних та контрольного зразків подано в табл. 2.15.

Таблиця 2.15 – Середня оцінка дегустаційної комісії досліджуваних зразків

Показник	МЗ1	МЗ2	МЗ3	Контроль
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Зовнішній вигляд	2,0	5,0	3,0	4,7
Колір	2,7	4,9	3,2	4,5
Аромат	3,0	5,0	3,5	4,4
Смак	2,0	5,0	3,0	4,6
Консистенція	1,0	5,0	2,0	4,5

Джерело: складено автором роботи

Для переходу до комплексної оцінки використовували 5-бальну систему, де:

- **5 балів** – відмінні властивості,
- **4 бали** – висока якість,
- **3 бали** – задовільна якість,
- **2 бали** – помірні недоліки,
- **1 бал** – непридатний продукт.

Множення середнього бала на коефіцієнт вагомості дало змогу сформуванню підсумкової таблиці комплексної оцінки (табл. 2.16)

Таблиця 2.16 – Комплексна бальна оцінка бісквітного напівфабрикату

Показник	КВ	Контроль	МЗ1	МЗ2	МЗ3
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Зовнішній вигляд	4	18,8	8	20	12
Колір	3	13,5	8,1	14,7	9,6
Аромат	3	13,2	9	20	10,5

1	2	3	4	5	6
Смак	4	18,4	8	20	12
Консистенція	3	13,5	3	20	6

Джерело: складено автором роботи

Сумарна комплексна оцінка:

- Контрольний зразок — **77,4 балів**
- М31 — **36,1 балів**
- М32 — **94,7 балів**
- М33 — **50,1 балів**

На підставі підрахованих показників було побудовано профілограму якості (рис. 2.19). Графічне відображення демонструє, що М32 має найвищі значення практично за всіма критеріями, що свідчить про його органолептичну збалансованість. Контрольний зразок характеризується хорошими показниками, але поступається М32 за еластичністю та текстурою. М31 та М33 мають значну кількість недоліків, що позначається на зменшенні площі їх профілограм.

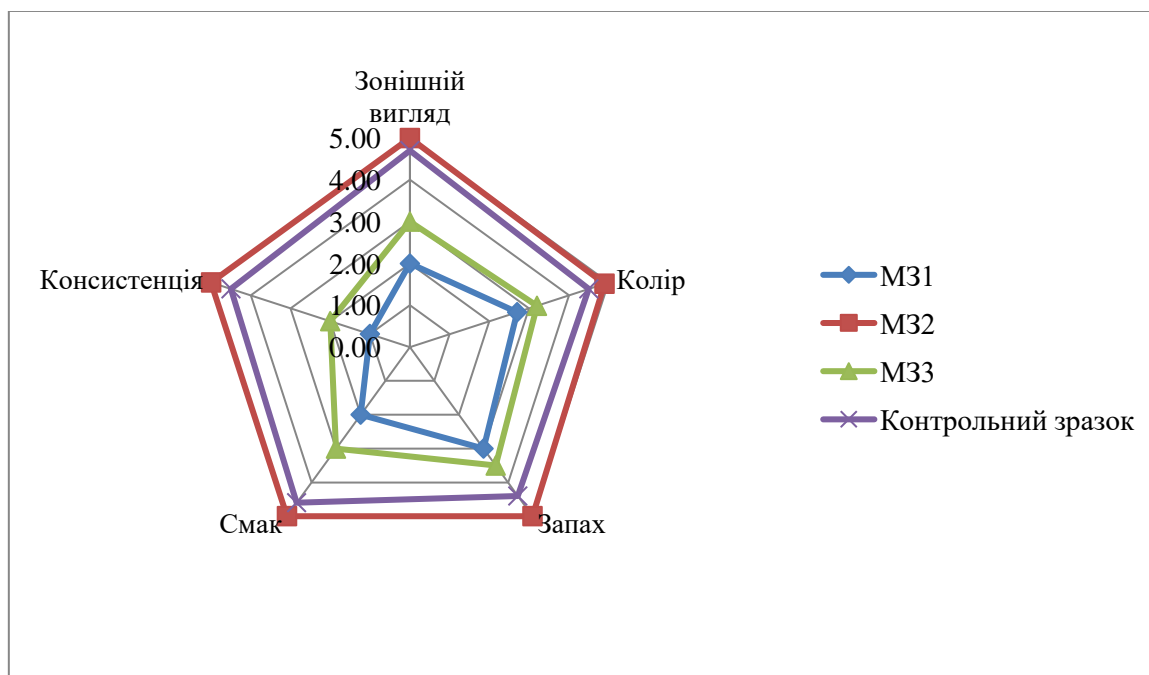


Рисунок 2.19– Профілограма якості модельних та контрольного зразків

Узагальнюючи результати органолептичного аналізу, можна стверджувати, що найвищу якість продемонстрував зразок М32, який отримав максимальний комплексний бал. Він відзначається привабливим зовнішнім

виглядом, рівномірним кольором, дрібнопористою та стабільною структурою м'якуша, гармонійним ароматом і вираженим, але не надмірним смаком. Контрольний зразок також показав високий рівень якості, однак деякі параметри, зокрема структура та консистенція, є менш досконалыми. МЗ1 і МЗ3 продемонстрували найнижчі результати, що пояснюється нестійкою структурою, нерівномірною пористістю та недостатньо привабливими органолептичними властивостями.

МЗ2 доцільно рекомендувати як оптимальний варіант рецептури для подальшого промислового та технологічного опрацювання у виробництві бісквітних напівфабрикатів підвищеної якості.

2.5 Оптимізація технологічних процесів отримання інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Технологічний процес створення бісквітного напівфабрикату з функціональними інгредієнтами має низку особливостей, що відрізняють його від традиційного виробництва класичних борошняних виробів. До уваги беруться як якісні параметри сировини (білкові, вологоутримувальні, структуроутворювальні властивості), так і специфіка їх взаємодії у безглютеновому середовищі.

Процес виробництва умовно поділено на кілька ключових етапів:

1. **Підготовка сировини:** Відновлення сухого яєчного білка теплою водою температурою близько 30 °С, просіювання рисового та гарбузового борошна, змішування з псиліумом. Усі інгредієнти відмірювалися згідно з технологічною картою, з урахуванням їх вологості та функціональної активності.

2. **Збивання білкової маси:** Сухий білок, змішаний із теплою водою, збивали до утворення стабільної піни. До маси поступово додавали стевію, щоб посилити стійкість структури.

3. **Формування тіста:** У збиту білкову масу обережно вводили попередньо змішані сухі компоненти. Ретельне поєднання сухих і

вологих інгредієнтів забезпечувало однорідну структуру та достатню стабільність тіста. Оскільки у рецептурі відсутній глютен, для стабілізації структури використовували псиліум, який забезпечує зв'язування вологи та формування потрібної текстури.

4. **Випікання:** Готову масу формували у металеві форми та випікали в лабораторній електродуховці за температури 180 °С протягом 30 хвилин. Тривалість випікання була оптимізована з урахуванням типу форми, висоти тіста та вмісту вологи напівфабрикату.

Основною метою етапу оптимізації є визначення таких умов приготування білкової суміші, які забезпечують максимальне піноутворення та високу стабільність білкової піни — показників, критично важливих для отримання бісквітного тіста з достатнім об'ємом, пористістю та стабільною текстурою. Враховуючи склад інноваційного бісквіта, де традиційний цукор замінено на стевію, а білок додається у сухому вигляді, було необхідно встановити оптимальні пропорції води, білка та стевії, які забезпечать необхідну піну.

Для цього було застосовано метод "чорного ящика", який дозволяє дослідити вплив вхідних факторів на вихідні результати без потреби точного математичного моделювання процесу. Метод полягає у варіації вхідних параметрів та оцінці реакції системи на основі експериментальних вимірювань. Вхідні та вихідні параметри процесу виготовлення бісквітного тіста наведено в табл. 2.17.

Таблиця 2.17 – Вхідні та вихідні параметри процесу виготовлення функціонального бісквітного напівфабрикату

Параметр	Позначення	Нижнє значення	Верхнє значення
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Співвідношення сухого яєчного білку до стевії та води	X1	1 : 0.00 : 4.07	1 : 2.17 : 13.50
Температура води білкової суміші	U1	30°C	30°C

1	2	3	4
Тривалість збивання білкової сумішки	X2	3 хв	7 хв.
Швидкість збивання	U2	1000 об./хв.	1000 об./хв.
Стабільність білкової піни через 14 хв.	Y1	72,7 %	80,0 %
Піноутворювальна здатність	Y2	300 %	500 %

Джерело: складено автором роботи

Було досліджено чотири модельні системи, що різнилися вмістом сухого білка (від 6 до 14 %), стевії (від 0 до 17 %) та води (від 57 до 81 %). Усі системи збивалися при постійній швидкості протягом 7 хвилин. Вимірювалися початкова та максимальна висота піни, а також висота через 14 хвилин після збивання. Оцінка ефективності проведена за двома ключовими показниками, результати яких наведено в табл. 2.18.

Таблиця 2.18 – Характеристики білкової піни у модельних системах

Система	Склад, білок:стевія :вода	Початкова висота піни, см	Макс. висот а піни, см	Висота через 14 хв, см	Стабільн ість піни, %	Піноутворювал ьна здатність, %
1	2	3	4	5	6	7
МС1	1 : 0.00 : 9.38	1,3	5,5	4,0	72,73	323,08
МС2	1 : 0.00 : 4.07	1,0	4,0	3,0	75,00	300,00
МС3	1 : 2.17 : 13.50	2,2	8,8	6,0	68,18	300,00
МС4	1 : 2.13 : 9.38	1,5	9,0	7,2	80,00	500,00

Джерело: складено автором роботи

На основі проаналізованих параметрів побудовано узагальнену параметричну схему збивання білкової піни в модельній системі (рис. 2.20), де X_1 та X_2 — вхідні змінні (кількість білка, стевію та води відповідно), а Y_1 та Y_2 — показники якості піни.

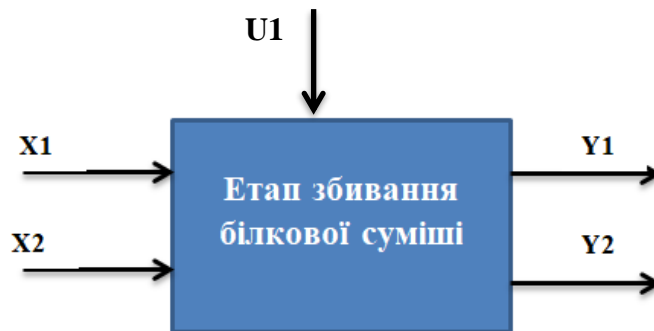


Рисунок 2.20 – Параметрична схема збивання білкової піни в модельній системі

Результаті проведених експериментальних досліджень було встановлено вплив співвідношення сухого яєчного білка, стевії та води на показники піноутворення та стабільності білкової маси. Застосовано підхід «чорного ящика», в якому основними вхідними параметрами виступали концентрації інгредієнтів, а вихідними — висота отриманої піни, її стабільність та піноутворювальна здатність.

Найнижчу ефективність показала модельна система МС1, у якій відсутня стевія. Незважаючи на відносно високу максимальну висоту піни (5,5 см), стабільність становила лише 72,73 %, а піноутворювальна здатність — 323,08 %. Подібні результати спостерігались і для системи МС2, яка містила найбільшу кількість білка (14 %), проте мала знижений вміст води (57 %). У цьому випадку стабільність піни становила 75 %, а об'єм — 4,0 см. Це свідчить про те, що надмірна концентрація білка у відносно в'язкому середовищі може обмежувати піноутворення.

Суттєво кращі результати продемонстрували системи, де білок поєднувався зі стевією. Система МС3, яка містила лише 6 % білка, але 13 % стевії і 81 % води, продемонструвала високу піноутворювальну здатність (300 %) та об'єм піни — 8,8 см, хоча стабільність залишалася нижчою (68,18 %).

Оптимальними виявилися умови модельної системи МС4, яка включала 8 % білка, 17 % стевії та 75 % води. Саме така комбінація забезпечила максимальні результати: максимальна висота піни склала 9,0 см, стабільність піни через 14 хвилин — 80 %, а піноутворювальна здатність досягла 500 %. Отримані значення свідчать про синергетичний ефект взаємодії білка та стевії, коли стевія не лише компенсує відсутність цукру, а й виконує структуроутворюючу функцію, зміцнюючи білкову сітку та сприяючи формуванню стійкої піни.

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

Удосконалення бісквітного напівфабрикату ґрунтувалося на комплексному вивченні властивостей модельних систем і встановленні ефективного поєднання інгредієнтів, здатних забезпечити покращені якісні характеристики готового виробу. Розроблена рецептатура спрямована на підвищення поживної цінності, зниження глікемічного навантаження та оптимізацію фізико-хімічних показників шляхом уведення функціональних складників. До складу інноваційної технології включено сухий яєчний білок, стевію, рисове та гарбузове борошно, а також псиліум, які виконують роль природних структуроутворювачів, вологоутримувачів і стабілізаторів, водночас збагачуючи продукт протеїном, клітковиною, мінералами та біологічно активними речовинами.

На основі сформованої рецептури була створена технологічна карта інноваційного бісквітного напівфабрикату (Додаток А). У документі наведено повний опис технології виробництва, рекомендації щодо обробки сировини, параметри процесу, інформацію про можливі алергени, енергетичну та поживну цінність. Технологічна карта служить стандартом для персоналу виробничих підрозділів, забезпечуючи стабільність технологічного процесу та відповідність продукції встановленим вимогам.

З урахуванням особливостей інноваційної рецептури було розроблено технологічну схему виробництва бісквітного напівфабрикату (Додаток А). Вона відображає логічну послідовність виконання основних технологічних операцій і об'єднує їх у єдиний виробничий цикл. Процес починається з підготовки сировини: просіювання борошняних компонентів, дозування стевії, псиліуму та сухого яєчного білка, а також підготовки необхідної кількості води. Сухий яєчний білок змішують із водою та підігрівають до температури близько 35 °С, що забезпечує його повноцінну гідратацію. Після нетривалого витримання здійснюють аерацію маси — збивання у два етапи до формування стійкої піни. Подальше введення сухих компонентів проводять обережно, круговими рухами, щоб максимально зберегти об'єм і пористість збитої структури. Отриману масу формують у підготовлені форми та випікають при температурі 180 °С протягом 30 хвилин. Заключний етап включає охолодження продукту до температури навколишнього середовища, стабілізацію структури та подальше використання або реалізацію.

Для забезпечення точності виконання операцій і узгодження роботи технологічного обладнання була створена апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційного бісквітного напівфабрикату (Додаток А). Вона відображає рух сировини та напівфабрикатів, функції обладнання, режими роботи апаратів і взаємозв'язок між технологічними вузлами. Схема слугує основою для організації виробничого процесу у виробничих цехах закладів ресторанного господарства.

Для забезпечення точності виконання операцій і узгодження роботи технологічного обладнання була створена апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційного бісквітного напівфабрикату (додаток Е). Вона відображає рух сировини та напівфабрикатів, функції обладнання, режими роботи апаратів і взаємозв'язок між технологічними вузлами. Схема слугує основою для організації виробничого процесу у виробничих цехах закладів ресторанного господарства.

Узагальнюючи, можна зазначити, що запропонована рецептура та технологічна схема дозволяють отримати удосконалений бісквітний напівфабрикат зі збалансованими структурними, органолептичними та функціональними властивостями. Використання сучасних інгредієнтів натурального походження забезпечує підвищену поживну цінність продукції, її стабільність під час зберігання та відповідність вимогам здорового харчування, що робить удосконалену технологію перспективною для впровадження у практику закладів ресторанного господарства різних типів.

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

Оцінювання поживної цінності бісквітних напівфабрикатів потребує комплексного аналізу їх хімічного складу, включаючи кількісне визначення макронутрієнтів, мікронутрієнтів та енергетичних характеристик. У зв'язку з цим було проведено розрахунково-аналітичні дослідження контрольного та інноваційного зразків, результати яких дозволили об'єктивно порівняти їх поживний потенціал та виявити переваги оновленої рецептури.

З цією метою було проведено розрахунково-аналітичну оцінку хімічного складу модельних бісквітних напівфабрикатів, створених з використанням альтернативних інгредієнтів (рисового борошна, борошна з гарбуза, псиліуму, натурального підсолоджувача – стевії), та порівняно його з класичним контрольним зразком на основі пшеничного борошна. У розрахунках враховували вміст білків, жирів, вуглеводів, а також загальну енергетичну цінність виробу.

Результати аналізу наведено у табл. 2.19.

Таблиця 2.19 – Хімічний склад та енергетична цінність модельних зразків та контрольного зразка

Складова	Контрольний бісквітний напівфабрикат	МЗ1	МЗ2	МЗ3
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Білки, г/100г	9,54	17,9	18,13	19

1	2	3	4	5
Жири, г/100г	6,72	5,2	3,36	1,94
Вуглеводи, г/100г	53,14	18,8	22,09	25,1
Енергетична цінність, ккал	311,2	175,14	191,17	182,13

Джерело: складено автором роботи

На підставі результатів, наведених у табл. 2.16, було виконано узагальнювальні розрахунки сумарного вмісту основних макронутрієнтів (білків, жирів і вуглеводів) у модельних зразках бісквітного напівфабрикату. За отриманими даними побудовано графічну залежність із лінійною апроксимацією (рис. 2.21), що наочно відображає тенденцію зростання загального вмісту поживних речовин при переході від зразка М31 до М33. Лінійний характер кривої свідчить про системний вплив рецептурних змін на формування поживної цінності модельних зразків.

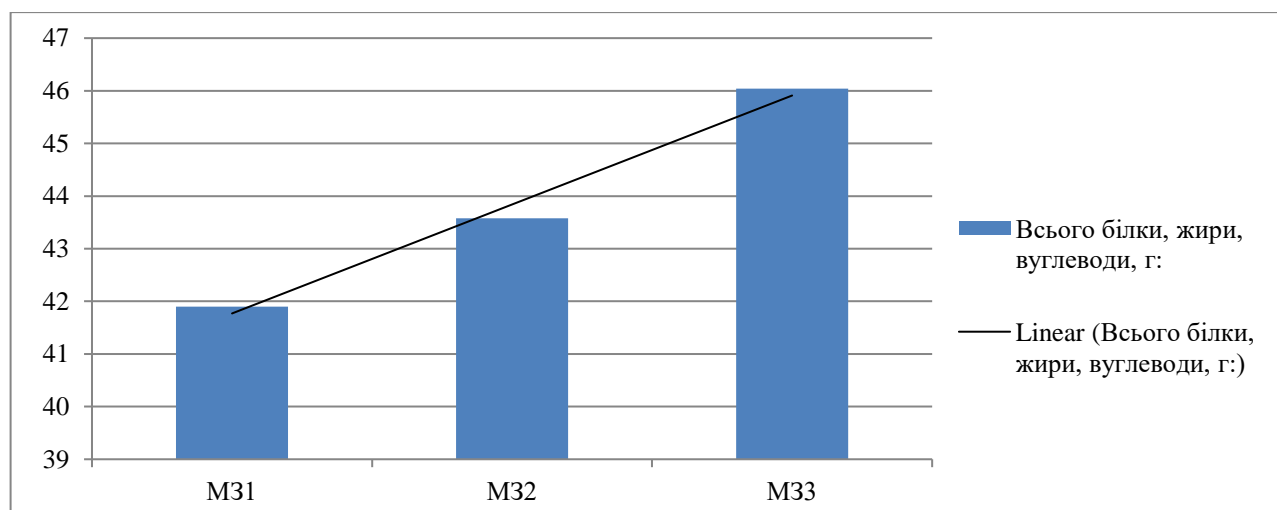


Рисунок 2.21 – Динаміка зміни сумарного вмісту макронутрієнтів у модельних зразках бісквітного напівфабрикату з лінійною апроксимацією

Отримана графічна залежність підтверджує закономірне зростання сумарного вмісту основних макронутрієнтів у модельних зразках бісквітного напівфабрикату. При цьому зразок М32 характеризується найбільш збалансованим співвідношенням білків, жирів і вуглеводів, що забезпечує оптимальне поєднання підвищеної поживної цінності та зниженої енергетичної цінності порівняно з контрольним зразком. На відміну від М33, для якого характерне подальше зростання сумарного вмісту поживних речовин, зразок

М32 демонструє раціональний компроміс між поживною насиченістю та технологічною доцільністю, що дозволяє рекомендувати його як оптимальний модельний зразок для подальших досліджень і впровадження у виробництво.

У підсумку, розроблений функціональний бісквітний напівфабрикат має покращену харчову структуру з підвищеною біологічною цінністю і зниженою енергетичною щільністю, що відповідає сучасним вимогам до здорового харчування в умовах ресторанного сервісу.

Крім того, вивчено рівень вмісту вітамінів у дослідних зразках. У табл. 2.20 представлено порівняльний аналіз вітамінного профілю досліджуваних бісквітів.

Таблиця 2.20 – Порівняльний вітамінний склад контрольного та модельних зразків бісквітного напівфабрикату, мг/100 г

Вітаміни	Контроль	М31	М32	М33
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
A	0,12	2,44	0,38	0,74
B ₁	0,06	0,06	0,15	0,04
B ₂	0,015	0,02	0,08	0,01
B ₃	1,15	1,1	2,50	1,03
C	1,62	0,18	3,10	0,06
E	0,37	0,47	1,05	0,31

Джерело: складено автором роботи

Для наочного відображення відмінностей у вітамінному складі контрольного та модельних зразків бісквітного напівфабрикату за результатами табл. 2.20 побудовано порівняльну діаграму (рис. 2.22), яка дозволяє оцінити вплив рецептурних змін на формування вітамінного профілю продукції.

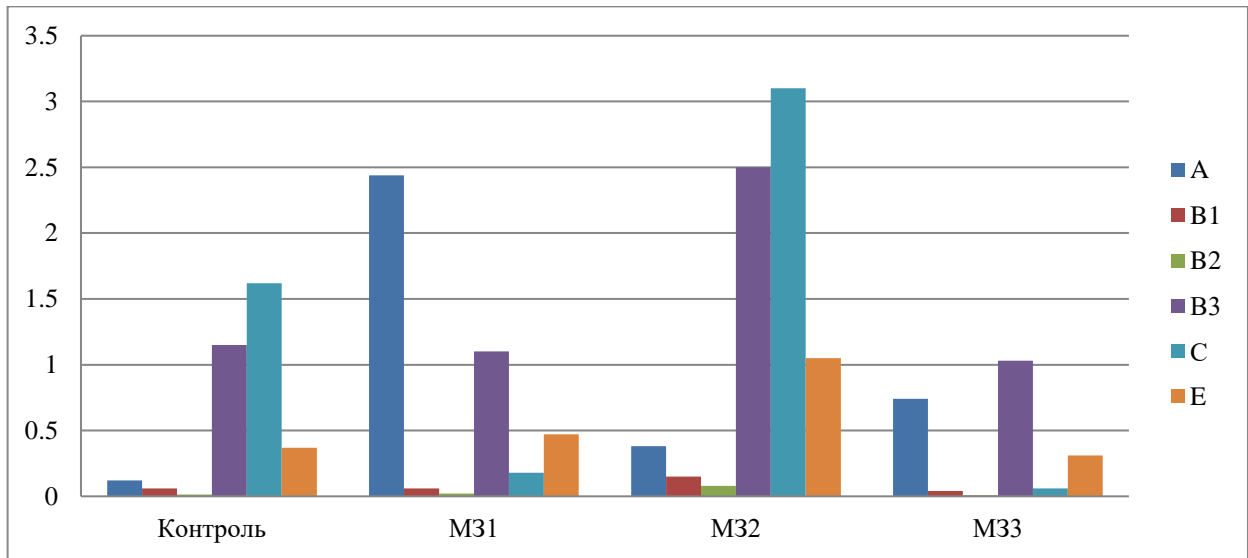


Рисунок 2.22 – Порівняльна характеристика вітамінного складу контрольного та модельних зразків бісквітного напівфабрикату, мг/100г

Аналіз графічних даних свідчить про істотний вплив рецептурного складу на формування вітамінного профілю бісквітного напівфабрикату. Найбільш збалансований вміст вітамінів спостерігається у зразку М32, який характеризується підвищеним рівнем вітамінів групи В, зокрема В₁ та В₃, а також максимальним вмістом вітаміну С (3,10 мг/100 г) та вітаміну Е (1,05 мг/100 г) порівняно з контрольним і іншими модельними зразками. Отримані результати підтверджують доцільність обраного рецептурного рішення та дозволяють рекомендувати зразок М32 як оптимальний з позицій підвищення біологічної цінності продукції

Додатково досліджено мінеральний склад всіх зразків, результати якої наведено в табл. 2.21.

Таблиця 2.21 – Порівняльний мінеральний склад контрольного та модельних зразків бісквітного напівфабрикату, мг/100 г

Мінеральні речовини	Добова потреба	Контроль	М31	М32	М33
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Na	1000	120	158	90	87
K	2500...5000	250	34	540	25
Ca	800	90	94	160	40
Mg	400	60	213	130	104
P	1200	115	0,76	180	0,49
Fe	10,0...18,0	1,8	158	4,6	87

Джерело: складено автором роботи

Для наочного порівняння мінерального складу контрольного та модельних зразків бісквітного напівфабрикату за результатами табл. 2.21 побудовано відповідну графічну залежність (рис. 2.23), що відображає зміну вмісту основних макро- та мікроелементів залежно від рецептурного складу.

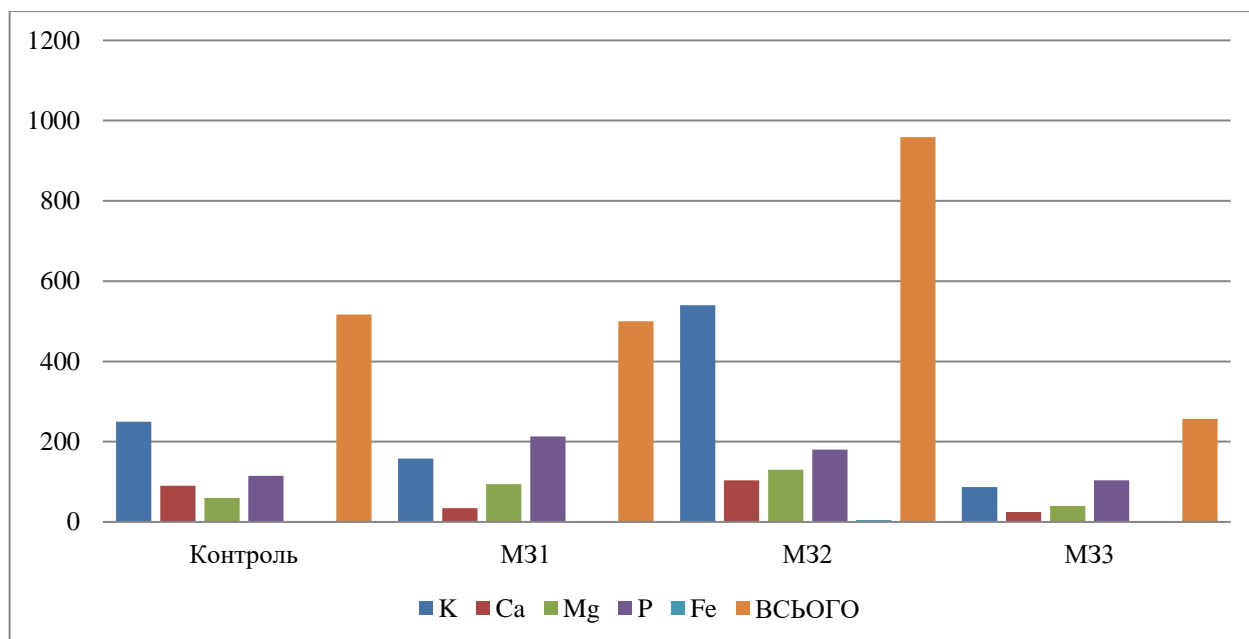


Рисунок 2.23 – Порівняльна характеристика мінерального складу контрольного та модельних зразків бісквітного напівфабрикату, мг/100 г

Аналіз графічних даних свідчить про суттєві відмінності мінерального складу між контрольним і модельними зразками бісквітного напівфабрикату. Зразок M32 характеризується найбільш високим сумарним вмістом мінеральних речовин, зокрема калію (540 мг/100 г), фосфору (180 мг/100 г) та магнію (150 мг/100 г), що істотно перевищує показники контрольного зразка. Такий рівень мінеральної насиченості забезпечує підвищену біологічну цінність продукції та підтверджує доцільність обраного рецептурного рішення. Отримані результати дозволяють рекомендувати зразок M32 як оптимальний за мінеральним складом серед досліджуваних модельних зразків.

Завдяки застосуванню гарбузового борошна, псиліуму, натуральних підсолоджувачів і білкових інгредієнтів, вдалося не лише зменшити енергетичну цінність продукту, а й значно збагатити його життєво важливими мікронутрієнтами. Це дозволяє рекомендувати удосконалений бісквітний

напівфабрикат як частину раціону з підвищеною функціональною та профілактичною цінністю для сучасних закладів ресторанного господарства.

Узагальнення результатів аналізу хімічного, вітамінного та мінерального складу свідчить, що серед досліджуваних модельних зразків бісквітного напівфабрикату найбільш раціональним є зразок М32. Саме він характеризується оптимальним поєднанням підвищеного вмісту білків, збалансованого рівня вуглеводів, максимального вмісту окремих вітамінів і мінеральних речовин, зокрема вітаміну С, вітаміну Е, калію, магнію та фосфору, при зниженій енергетичній цінності порівняно з контрольним зразком. Така сукупність показників обґрунтовує вибір зразка М32 як оптимального та зумовлює доцільність його подальшого детального розгляду.

У табл. 2.22 наведено розрахунок поживної цінності інноваційного бісквітного напівфабрикату.

Таблиця 2.22 – Розрахунок поживної цінності для інноваційного бісквітного напівфабрикату

Назва сировини	Маса нетто, г	Білки		Жири		Вуглеводи	
		В 100г сировини	В страві	В 100г сировини	В страві	В 100г сировини	В страві
1	2	3	4	5	6	7	8
Рисове борошно	30	6,0	1,8	1,4	0,42	80,1	24,03
Борошно з насіння гарбуза	10	34,2	3,42	32,2	3,22	21,4	2,14
Псиліум	4	6	0,24	1,5	0,06	8,0	0,32
Вода	80	0	0	0	0	0	0
Стевія	20	0	0	0	0	0	0,04
Сухий яєчний білок	20	82,4	16,48	1,8	0,36	1,2	0,24
Вихід страви (фактичний) -121г		-	21,94	-	4,06	-	26,63
Розрахунок на 100 г		-	18,13	-	3,36	-	22,09

Джерело: складено автором роботи

ЕЦ (Удосконаленого бісквітного напівфабрикату) на 100 г.=
 $18,13 \cdot 4 + 3,36 \cdot 9 + 22,09 \cdot 4 = 191,17$ ккал

Для оцінки поживної цінності базового зразка бісквітного напівфабрикату було проведено розрахунок вмісту основних нутрієнтів — білків, жирів і

вуглеводів — на основі використаної сировини. У табл. 2.23 наведено значення маси нетто кожного інгредієнта, а також вміст поживних речовин як у 100 г сировини, так і у готовій страві.

Таблиця 2.23 – Розрахунок поживної цінності контрольного зразка

Назва сировини	Маса нетто, г	Білки		Жири		Вуглеводи	
		В 100г сировини	В страві	В 100г сировини	В страві	В 100г сировини	В страві
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
Пшеничне борошно	100	10,3	10,3	1,1	1,1	69,0	69,0
Яйце куряче	165	12,56	20,72	9,51	15,7	0,72	1,2
Цукор білий	100	0	0	0	0	100	100
Ванільний цукор	2,5	0,01	0	0,15	0,04	99,65	2,5
Соняшникова олія	5	0	0	100	5	0	0
Вихід страви (фактичний) -325г		-	31,02	-	21,84	-	172,7
Розрахунок на 100 г		-	9,54	-	6,72	-	53,14

Джерело: складено автором роботи

ЕЦ (Контрольний зразок) на 100 г. = $9,54 \cdot 4 + 6,72 \cdot 9 + 53,14 \cdot 4 = 311,2$ ккал

У ході дослідження було виконано порівняльний аналіз поживної цінності традиційного та інноваційного зразків бісквітного напівфабрикату. Дані, подані в табл. 2.22 та 2.23, дають змогу виявити суттєві відмінності у харчовому складі.

Традиційний зразок містить 9,54 г білків, 6,72 г жирів та 53,14 г вуглеводів на 100 г готового продукту. Такий склад забезпечує калорійність на рівні 311,2 ккал, що є типовим для класичних борошняних виробів із додаванням цукру, яєць та рослинної олії.

Інноваційний варіант рецептури, створений із використанням функціональних інгредієнтів (зокрема борошна з гарбузового насіння, псиліуму, стевії та сухого яєчного білка), має інший поживний профіль: білки — 18,13 г, жири — 3,36 г, вуглеводи — 22,09 г. Його енергетична цінність становить лише 191,17 ккал на 100 г, що свідчить про зниження калорійності приблизно на 40%.

Оновлений зразок бісквіта значно переважає класичний варіант за вмістом білків та має знижені показники жирів і вуглеводів. Це робить його придатним для дієтичного харчування, покращуючи загальну нутритивну якість страви. З огляду на сучасні тенденції до здорового способу життя та контролю за калорійністю продуктів, інноваційний рецепт має очевидні переваги.

У межах проведеного експерименту було також здійснено розрахунок глікемічного навантаження (ГН) для як контрольного, так і інноваційного варіантів бісквітного напівфабрикату. Такий аналіз дав змогу оцінити потенційний вплив кожного зразка на рівень глюкози в крові після вживання продукту. Підсумкові результати розрахунків подано у табл. 2.24, що дозволяє аргументовано визначити доцільність використання заміників цукру та зменшення частки швидких вуглеводів у рецептурі.

Таблиця 2.24 – Розрахунок глікемічного навантаження для контрольного та інноваційного бісквітного напівфабрикату

Назва сировини	Маса нетто, г		Глікемічний індекс сировини	Вміст вуглеводів у сировині г/100г	Глікемічне навантаження	
	Інноваційний зразок	Контроль			Інноваційний зразок	Контроль
1	2	3	4	5	6	7
Рисове борошно	30	-	95	80,1	22,83	-
Борошно з насіння гарбуза	10	-	40	21,4	0,86	-
Псиліум	4	-	1	8	0,0032	-
Вода	80	-	0	0	0	-
Стевія	20	-	0	0	0	-
Сухий яєчний білок	20	-	0	1,2	0	-
Борошно пшеничне	-	50	85	69	-	29,33
Цукор	-	50	70	100	-	35
Яйця курячі	-	83	0	0,72	-	0
Ванільний цукор	-	1	65	99,65	-	0,65
Соняшникова олія	-	2,5	0	0	-	0
Всього					23,69	64,98

Джерело: складено автором роботи

На основі результатів, наведених у табл. 2.24, встановлено, що глікемічне навантаження контрольного зразка бісквітного напівфабрикату становить 64,98, що є високим показником і свідчить про значний вплив на підвищення рівня глюкози в крові після вживання. Основними чинниками цього є використання пшеничного борошна (ГН = 29,33) та цукру (ГН = 35), які мають високий глікемічний індекс і велику частку легкозасвоюваних вуглеводів.

Натомість інноваційний зразок має глікемічне навантаження 23,69, що майже втричі нижче, ніж у традиційного варіанту. Це стало можливим завдяки заміні інгредієнтів з високим ГІ на альтернативні — зокрема, стевію, псиліум та борошно з насіння гарбуза, які мають нульовий або дуже низький глікемічний вплив. Найвищий внесок у ГН інноваційного зразка має рисове борошно (ГН = 22,83), що є єдиним джерелом помітного впливу на глікемію.

Отже, застосування альтернативних компонентів у рецептурі дозволяє значно знизити глікемічне навантаження продукту, що є актуальним у контексті здорового харчування та профілактики порушень вуглеводного обміну.

З метою глибшого аналізу складу інноваційного бісквітного напівфабрикату було проведено додаткові обчислення щодо компонентного складу. Вони дали змогу визначити кількісне співвідношення використаної сировини та оцінити її вплив на поживну цінність і технологічні характеристики готового виробу. Вся інформація стосовно рецептури інноваційного продукту зведена в табл. 2.25, що дає підстави для детального аналізу його складу з точки зору функціональної користі та дієтологічної орієнтації.

Таблиця 2.25 – Складові інноваційного бісквітного напівфабрикату

Інгредієнт рецептури	Масова частка, %	Поживні речовини			Мінеральні речовини, мг			Вітаміни, мг			
		Білки	Жири	Вуглеводи	Са	Р	Mg	Е	В ₂	В ₁	РР
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>
Борошно рисове	13,27	6	1,4	80,1	10	98	35	0,1	0	0,1	2,6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Борошно з насіння гарбуза	4,42	34,2	32,2	21,4	46	1170	550	2,1	0,15	0,3	3,7
Сухий яєчний білок	8,23	82,4	1,8	1,2	7	15	11	0	0,4	0	0,1
Стевія	0,88	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Псиліум	1,77	6	1,5	8	225	410	150	1	0,2	0,2	1
Вода	70,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Джерело: складено автором роботи

На наступному етапі розрахунків для встановлення кількісного вмісту кожного з харчових компонентів у складі готового продукту було використано метод матеріального балансу:

$$Ж^{пр} = \frac{13,27 \times 1,4 + 4,42 \times 32,2 + 8,23 \times 1,8 + 1,77 \times 6}{1,5} = 2,98;$$

$$Б^{пр} = 9,20;$$

$$В^{пр} = 13,69;$$

$$Са^{пр} = 65,0;$$

$$Р^{пр} = 140,5;$$

$$Mg^{пр} = 69,6;$$

$$Е^{пр} = 0,48;$$

$$В_2^{пр} = 0,09;$$

$$В_1^{пр} = 0,04;$$

$$РР_{пр} = 0,39.$$

Отримані дані розрахунків вносимо до табл. 2.26.

Таблиця 2.26 – Розрахункові значення бісквітного напівфабрикату

Інгредієнт рецептури	Поживні речовини			Мінеральні речовини, мг			Вітаміни, мг			
	Білки	Жир и	Вугле-води	Са	Р	Mg	Е	В ₂	В ₁	РР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Вміст нутрієнту в 100 г продукту	9,20	2,98	13,69	65	140,5	69,6	0,48	0,09	0,04	0,39
Вміст нутрієнту в 50 г продукту	4,60	1,49	6,85	32,5	70,3	34,8	0,24	0,045	0,02	0,20
Референсні значення	75	60	300	1000	1200	400	12	1,4	1,2	16

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Інтегральний скор, %	12,3	5	4,6	6,5	11,7	8,7	4	6,4	3,3	2,4

Джерело: складено автором роботи

Далі здійснюється перевірка відповідності співвідношення між білками, жирами та вуглеводами встановленим нормам для дорослої людини. Згідно з рекомендованими показниками, оптимальне співвідношення Б:Ж:В становить 1:1:4.

Таблиця 2.27 – Нормативне співвідношення між Б:Ж:В в оцінюваному продукті

Співвідношення поживних речовин			
	Б	Ж	В
Норматив	1	1	4
Заданий продукт	1	0,32	1,49

Розрахуємо збалансованість вмісту мінеральних речовин в продукті (табл. 2.28)

Таблиця 2.28 – Нормативне співвідношення між Са:Р:Мg в оцінюваному продукті

Співвідношення поживних речовин			
	Са	Р	Mg
Норматив	1	1	0,5
Заданий продукт	1	1,02	0,55

Згідно табл. 2.28 розраховано інтегральний скор:

$$IC^B = 0,62/50 \cdot 100\% = 1,24;$$

$$IC^J = 0,19/70 \cdot 100\% = 0,27;$$

$$IC^V = 14,25/2,6 \cdot 100\% = 5,48;$$

$$IC^{Ca} = 16,13/8 \cdot 100\% = 2,02;$$

$$IC^P = 16,5/27 \cdot 100\% = 0,61;$$

$$IC^{Mg} = 8,9/100 \cdot 100\% = 0,089;$$

$$IC^E = 0,30/10 \cdot 100\% = 0,03;$$

$$IC^{B2} = 0,02/1,5 \cdot 100\% = 0,01;$$

$$IC^{B1}=0,01/1,2 \cdot 100\%=0,008;$$

$$IC^{PP}=0,60/15 \cdot 100\%=0,04;$$

Аналіз амінокислотного складу сировини, використаної в інноваційному бісквітному напівфабрикаті, проведено з урахуванням вмісту незамінних амінокислот у кожному компоненті. Узагальнені кількісні показники подано в табл. 2.29, що дає можливість здійснити оцінку амінокислотної рівноваги та визначити біологічну цінність готового виробу.

Таблиця 2.29 – Амінокислотний профіль складників

Блок-вмісний продукт	X	Вміст білка, %	НАК, г/100 г білка							
			Лейцин	Ізолейцин	Метіонін+ цистин	Лізин	Тирозин+ фенілаланін	Треонін	Валін	Триптофан
Рисове борошно	13,27	1,4	7,3	4,1	2,3	4,5	6,6	3,5	4,6	1,2
Гарбузове борошно	4,42	34,2	7,86	3,65	2,67	5,93	6,67	7,45	4,86	0,79
Псиліум	1,77	6	0,1	0,06	0,03	0,07	0,08	0,04	0,07	0,01
Стевія	0,88	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сухий яєчний білок	8,23	82,4	8,15	4,92	4,80	5,81	9,34	5,49	6,15	1,1
Вода	13,27	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Вміст ФАО/ВООЗ			6,6	2,8	2,5	5,8	6,3	3,4	3,5	1,1
Вміст НАК в продукті			9,5	5,36	4,902	6,88	7,123	10,07	6,8	1,2
АС, %			144,1	191,4	196,1	118,7	113,1	296,3	194,2	108,5

Джерело: складено автором роботи

Розрахуємо сумарну кількість білка Р за формулою:

$$P = 13,27 \cdot 1,4 + 4,42 \cdot 34,2 + 1,77 \cdot 6 + 0,88 \cdot 0 + 8,23 \cdot 82,4 + 13,27 \cdot 0 / 32 = 26,84 \%$$

Розрахунок вмісту кожної к-НАК білка за і-рецептурними інгредієнтами продукту:

$$НАК_{лейцин} = 7,99;$$

$$НАК_{ізолейцин} = 4,62;$$

$$НАК_{меті.+цис.} = 4,08;$$

$$НАК_{лізин} = 8,18;$$

$$НАК_{тиро.+фені.} = 5,79;$$

$$НАК_{треонін} = 0,43;$$

$$НАК_{\text{валін}} = 5,81;$$

$$НАК_{\text{триптофан}} = 8,69$$

Тепер розрахуємо амінокислотний скор $АС_k$, %:

$$АС_{\text{лейцин}} = 7,99/6,6 \cdot 100\% = 121,06 \%$$

$$АС_{\text{ізолейцин}} = 4,62/2,8 \cdot 100\% = 165\%;$$

$$АС_{\text{меті.+цис.}} = 4,08/2,5 \cdot 100\% = 163,2 \%$$

$$АС_{\text{лізин}} = 8,18/5,8 \cdot 100\% = 141,03 \%$$

$$АС_{\text{тиро.+фені.}} = 5,79/6,3 \cdot 100\% = 91,9 \%$$

$$АС_{\text{треонін}} = 0,43/3,4 \cdot 100\% = 12,65 \%$$

$$АС_{\text{валін}} = 5,81/3,5 \cdot 100\% = 166 \%$$

$$АС_{\text{триптофан}} = 8,69/1,1 \cdot 100\% = 790 \%$$

Розрахуємо вміст вуглеводів різних груп B_j^{Σ} , г/100 г продукту за масовими співвідношеннями X_i^B , % рецептурних інгредієнтів (табл. 2.30)

Таблиця 2.30 – Розрахункові значення вуглеводів інноваційного бісквітного напівфабрикату

Вуглеводний продукт	Вміст, %	X	Засвоювані вуглеводи				Незасвоювані вуглеводи	
			Крохмаль	Глюкоза	Фруктоза	Сахароза	Клітковина	ПР
Рисове борошно	80,1	24,03	79,1	0,05	0,2	0,24	2,3	0,05
Борошно з насіння гарбуза	21,4	2,14	1,3	0,1	0,1	0,3	8	0,2
В продукті	101,5	26,17	80,4	0,15	0,3	0,54	10,3	0,25

Джерело: складено автором роботи

Розрахунок вуглеводів у продукті:

$$\text{Крохмаль} = 24,03 \cdot 79,1 + 2,14 \cdot 1,3 / 26,17 = 72,74 ;$$

$$\text{Глюкоза} = 24,03 \cdot 0,05 + 2,14 \cdot 0,1 / 26,17 = 0,05 ;$$

$$\text{Фруктоза} = 24,03 \cdot 0,2 + 2,14 \cdot 0,1 / 26,17 = 0,19 ;$$

$$\text{Сахароза} = 24,03 \cdot 0,24 + 2,14 \cdot 0,3 / 26,17 = 0,24 ;$$

$$\text{Клітковина} = 24,03 \cdot 2,3 + 2,14 \cdot 8 / 26,17 = 2,77 ;$$

$$ПР = 24,03 \cdot 0,05 + 2,14 \cdot 0,2 / 26,17 = 0,06;$$

Розрахуємо відповідність добового надходження вуглеводів за рахунок 50 г .

$$\text{Крохмаль} = 0,5 \cdot 80,4 = 40,2;$$

$$\text{Глюкоза} = 0,5 \cdot 0,15 = 0,075;$$

$$\text{Фруктоза} = 0,5 \cdot 0,3 = 0,15;$$

$$\text{Сахароза} = 0,5 \cdot 0,54 = 0,27;$$

$$\text{Клітковина} = 0,5 \cdot 10,3 = 5,15;$$

$$ПР = 0,5 \cdot 0,25 = 0,125$$

На основі проведених розрахунків встановлено, що інноваційний бісквітний напівфабрикат містить 9,20 г білків, 2,98 г жирів та 13,69 г вуглеводів на 100 г продукту. Співвідношення Б:Ж:В становить 1:0,32:1,49, що відрізняється від рекомендованого 1:1:4, однак вказує на підвищену білкову цінність та зменшену кількість жирів і вуглеводів, що характерно для дієтичних продуктів.

Мінеральний склад також є збалансованим: 65 мг кальцію, 140,5 мг фосфору, 69,6 мг магнію, а їх співвідношення 1:1,02:0,55 практично відповідає фізіологічній нормі 1:1:0,5.

Амінокислотний склад продукту свідчить про його високу біологічну цінність. Найвищі амінокислотні скори мають триптофан (790%), валін (166%), ізолейцин (165%), а єдиною лімітуючою амінокислотою є треонін (12,65%).

У вуглеводному складі переважає крохмаль (72,74%), а вміст простих цукрів надзвичайно низький (глюкоза — 0,05%, фруктоза — 0,19%, сахароза — 0,24%). Важливо також, що вміст харчових волокон становить 2,77 г/100 г, що покращує травлення та знижує глікемічний вплив.

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

Узагальнення результатів експериментальних досліджень модельних зразків бісквітного напівфабрикату дозволяє комплексно оцінити їх

органолептичні, мікробіологічні, структурно-механічні та функціонально-технологічні властивості. Метою даного підрозділу є підтвердження доцільності вибору зразка М32 як оптимального для подальшого використання у виробництві продукції для закладів ресторанного господарства.

Масова частка вологи є одним із ключових фізико-хімічних і структурно-механічних показників якості бісквітних напівфабрикатів, оскільки безпосередньо впливає на формування текстури м'якуша, соковитість, еластичність, а також на швидкість черствіння готової продукції під час зберігання. Зміна рецептурного складу, зокрема співвідношення рисового та гарбузового борошна, а також введення псиліуму і сухого яєчного білка, суттєво впливає на гідратаційні властивості тіста та готового виробу. Для кількісної оцінки зазначених змін було визначено масову частку вологи у контрольному та модельних зразках бісквітного напівфабрикату, результати яких подано у вигляді графічної залежності (рис. 2.24).

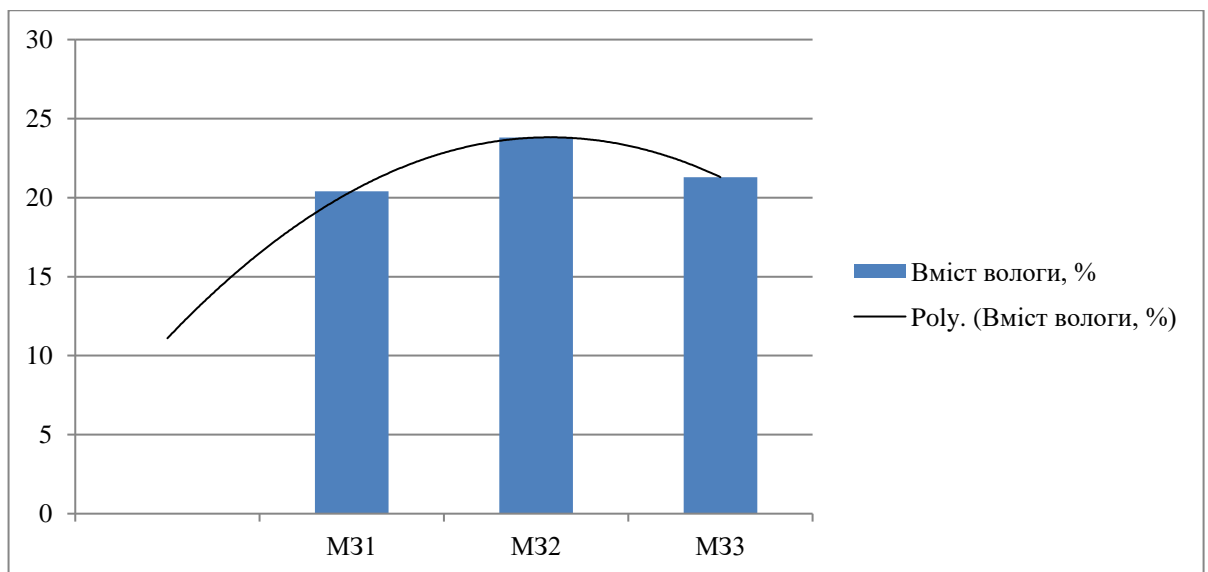


Рисунок 2.24 – Залежність масової частки вологи бісквітного напівфабрикату від рецептурного складу модельних зразків

Аналіз графічних даних (рис. 2.11) показує, що зразок М32 характеризується найбільш сприятливим рівнем вологості, який забезпечує оптимальне поєднання м'якості та структурної стабільності м'якуша. Порівняно з М31, у якого зафіксовано нижчу масову частку вологи, що може призводити до більш сухої та крихкої текстури, зразок М32 демонструє кращу

здатність утримувати як вільну, так і зв'язану воду. У зразка М33, навпаки, спостерігається тенденція до ущільнення структури, що може бути пов'язано з надмірним вмістом структуроутворювальних компонентів. Таким чином, М32 забезпечує найбільш раціональні гідратаційні властивості серед досліджуваних зразків.

Пористість є одним із найважливіших показників якості бісквітних виробів, що визначає легкість, ніжність текстури та здатність виробу утримувати форму після випікання. Аналіз пористості дозволяє оцінити ефективність газотримання тіста та рівномірність розподілу пор у структурі м'якуша. Результати визначення пористості контрольного та модельних зразків бісквітного напівфабрикату подано на рис. 2.25.

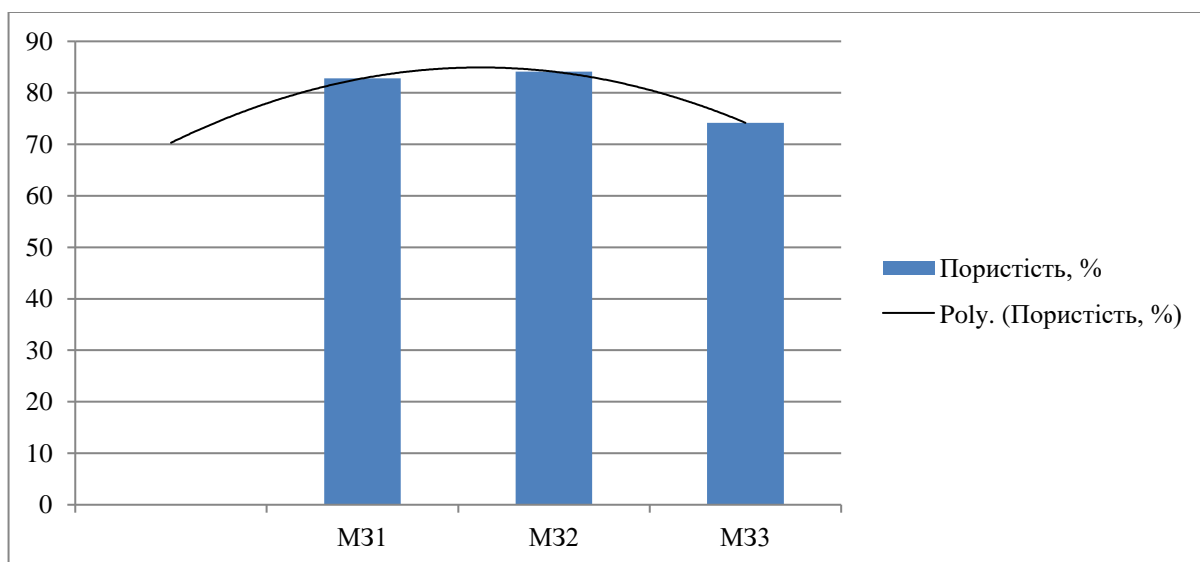


Рисунок 2.25 – Зміна пористості бісквітного напівфабрикату залежно від рецептурного складу модельних зразків

Згідно з наведеними на рис. 2.25 даними, зразок М32 характеризується високою та рівномірною пористістю, що забезпечує приємну, ніжну текстуру м'якуша. Зменшення пористості у зразка М33 вказує на ущільнення структури та зниження газотримувальної здатності тіста, що негативно позначається на споживчих властивостях. Таким чином, М32 має найкращі показники пористості серед досліджуваних модельних зразків.

Щільність бісквітного напівфабрикату є узагальнюючим структурно-механічним показником, що характеризує ступінь ущільнення м'якуша та

рівень повітрянаповнення готового виробу. Визначення щільності дозволяє оцінити вплив рецептурних змін на текстуру та механічну стійкість бісквітів.

Результати розрахунку щільності контрольного та модельних зразків подано у вигляді графіка (рис. 2.26).

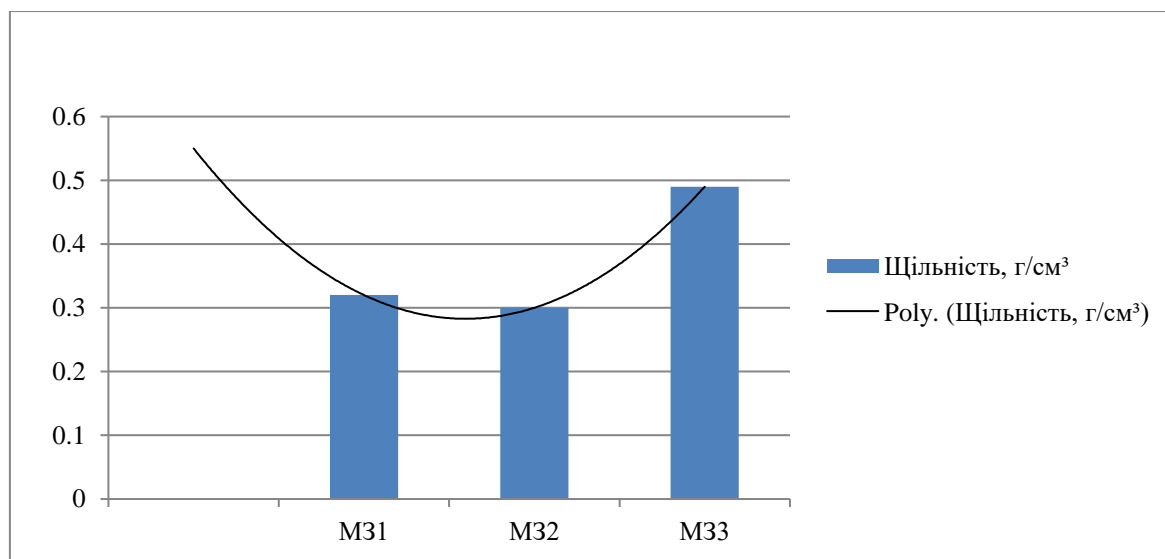


Рисунок 2.26 – Вплив рецептурного складу на щільність бісквітного напівфабрикату модельних зразків

Аналіз графічної залежності показує, що зразок М32 має помірну щільність, яка є оптимальною для забезпечення ніжної, але структурно стійкої текстури м'якуша. Підвищена щільність зразка М33 свідчить про надмірне ущільнення структури, що негативно впливає на органолептичні властивості. Низька щільність М31, у свою чергу, може призводити до нестабільності структури та осідання виробу. Отже, М32 характеризується найбільш раціональними структурно-механічними властивостями.

Маса та об'єм готового бісквітного напівфабрикату є важливими геометричними показниками, що характеризують ефективність аерації тіста, стабільність піни та рівень газотримання під час випікання. Зміни у рецептурному складі, пов'язані з виключенням глютену та введенням функціональних інгредієнтів, можуть суттєво впливати на просторові характеристики виробу. З метою оцінки впливу інноваційних компонентів на масу та об'єм бісквітних напівфабрикатів проведено відповідні вимірювання, результати яких узагальнено у вигляді графічної залежності (рис. 2.27).

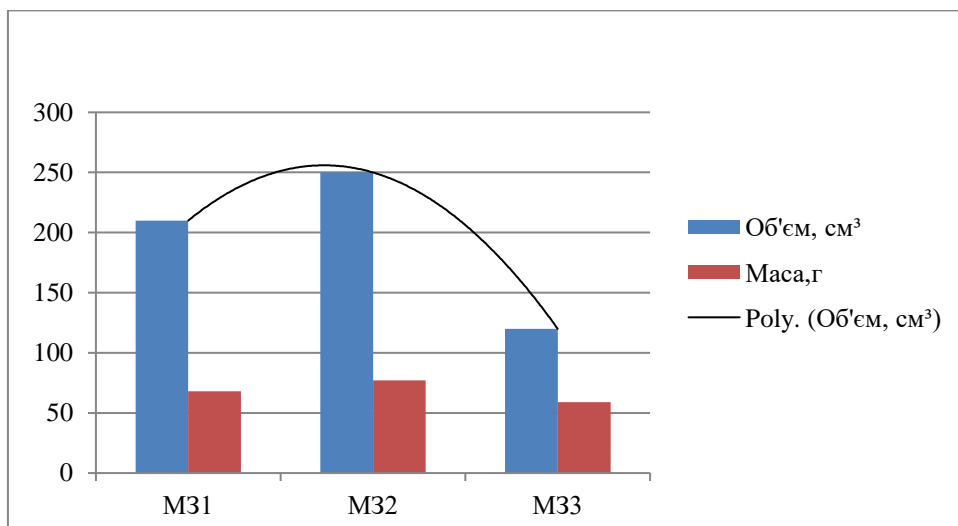


Рисунок 2.27 – Порівняльна характеристика маси та об'єму бісквітного напівфабрикату модельних зразків

Як видно з рис. 2.27, модельний зразок М32 характеризується збалансованим співвідношенням маси та об'єму, що свідчить про достатній рівень аерації тіста за умови збереження стабільної структури. Контрольний зразок демонструє більший об'єм, однак така структура є менш стабільною та схильною до осідання після охолодження. Зразок М33, навпаки, має знижений об'єм, що вказує на обмежену газотримувальну здатність тіста. Отримані результати підтверджують, що М32 є оптимальним за геометричними характеристиками серед досліджуваних зразків.

Для узагальненої оцінки якості модельних зразків бісквітного напівфабрикату та обґрунтування вибору оптимального варіанта було розраховано сумарний комплексний показник якості, який враховує сукупність органолептичних, структурно-механічних та функціонально-технологічних характеристик продукції. З метою наочного відображення отриманих результатів побудовано графічну залежність зміни сумарного комплексного показника якості для модельних зразків М31–М33 (рис. 2.28).

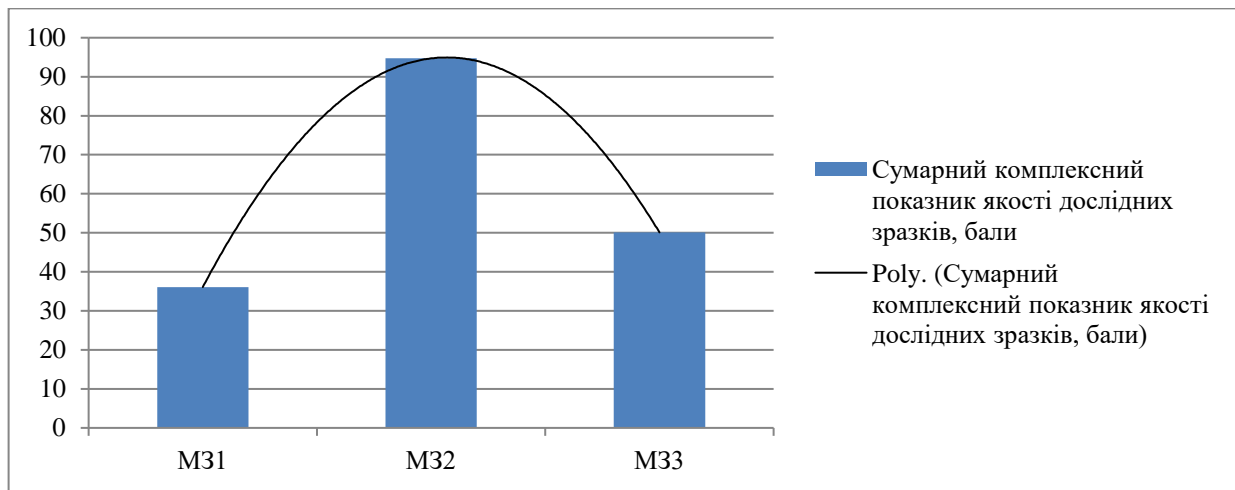


Рисунок 2.28 – Зміна сумарного комплексного показника якості бісквітного напівфабрикату залежно від рецептурного складу модельних зразків

Аналіз графічних даних, наведених на рис. 2.28, свідчить про суттєві відмінності рівня сумарного комплексного показника якості між досліджуваними модельними зразками. Найвище значення даного показника зафіксовано для зразка M32, що підтверджує його перевагу за сукупністю досліджуваних властивостей.

Поліноміальний характер апроксимуючої кривої з коефіцієнтом детермінації $R^2 = 1$ вказує на чітко виражену екстремальну залежність, максимум якої відповідає саме зразку M32. Це свідчить про оптимальне поєднання рецептурних компонентів, за якого досягається найвищий рівень якості бісквітного напівфабрикату.

Зниження значення сумарного комплексного показника якості у зразків M31 та M33 обумовлене, відповідно, недостатньою стабільністю структури та зниженням пористості, що негативно позначається на органолептичних і функціонально-технологічних властивостях продукції. Таким чином, отримані результати підтверджують, що саме зразок M32 є найбільш збалансованим за сукупністю показників якості та може бути рекомендований як оптимальний для подальшого впровадження у виробництво продукції для закладів ресторанного господарства.

За результатами експериментальних досліджень встановлено, що зразок М32 є найбільш оптимальним серед досліджуваних модельних зразків бісквітного напівфабрикату. Він демонструє найкращі показники за масовою часткою вологи, пористістю, щільністю, масою та об'ємом, а також має найвищий рівень сумарного комплексного показника якості. Це свідчить про збалансовану структуру, стабільність та високі органолептичні та функціонально-технологічні властивості М32. З огляду на ці результати, зразок М32 рекомендується для подальшого впровадження у виробництво продукції для закладів ресторанного господарства.

2.9 Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР

Бісквітні вироби займають вагомe місце серед сучасної кондитерської продукції завдяки своїй легкій текстурі, приємному смаку та універсальності у застосуванні. Основою класичного бісквіту є збита яєчно-цукрова маса з додаванням борошна, а також, залежно від рецептури, можливе включення какао, горіхів, сухофруктів або інноваційних функціональних добавок. Бісквіти слугують не лише як самостійні десерти, а й як базовий компонент для тортів, тістечок, рулетів і сучасних багат шарових кондитерських виробів.

Процес виробництва бісквітів передбачає дотримання вимог харчової безпеки, зокрема з урахуванням санітарно-гігієнічних норм. Однією з критичних точок є використання яєць або яєчних продуктів, тому доцільним є застосування пастеризованої яєчної маси. Впровадження системи НАССР дозволяє мінімізувати потенційні ризики на всіх етапах виробництва, починаючи з підбору сировини та закінчуючи пакуванням і транспортуванням готових виробів.

Технологічно приготування бісквіта вимагає точного дотримання часу збивання, температури випікання та режиму охолодження. Зокрема, важливо забезпечити достатнє насичення тіста повітрям для формування пухкої структури. Готові бісквітні пласти після випікання необхідно охолоджувати до

температури +6...+8°C, а при подальшому зберіганні рекомендується використання вакуумного пакування або глибоке заморожування для продовження терміну придатності.

Важливою складовою якості бісквітних виробів є їх органолептичні характеристики: однорідна структура без грудочок, рівномірна пористість, приємний аромат і збалансований смак. Сучасні технології дозволяють збагачувати бісквіти натуральними інгредієнтами, такими як натуральні барвники, підсолоджувачі чи ароматизатори, уникаючи при цьому використання синтетичних консервантів. Вироби повинні зберігати свою форму, не кришитися та не мати слідів підгоряння.

Упаковка бісквітів має відповідати вимогам герметичності та захисту від впливу вологи й сторонніх запахів. Найбільш поширеними варіантами є полімерні контейнери, вакуумні пакети або комбіноване пакування з високими бар'єрними властивостями. Етикетка повинна містити інформацію про склад продукту, енергетичну цінність, терміни зберігання, умови реалізації та наявність потенційних алергенів, таких як глютен, яйця або молочні продукти.

Детальна характеристика готового виробу наведена у табл. 2.31, де представлено специфікацію бісквітного тістечка згідно з вимогами до безпечності, складу, умов зберігання та маркування.

Таблиця 2.31 – Специфікацію продукту за встановленою формою

Форма опису продукту	
1	2
Форма опису продукту	Значення
Вид та офіційна назва продукції	Бісквітний напівфабрикат
Категорія продукції	Борошняні кондитерські вироби
Позначення та назва законодавчих норм	ДСТУ 4948:2008 «Вироби борошняні кондитерські. Загальні технічні умови»; ДСТУ ISO 22000:2019
Склад продукту	Сухий яечний білок, борошно рисове, борошно з насіння гарбуза, стевія, сухий яечний білок, псиліум, вода
Біологічні характеристики	Продукт не містить ГМО. Містить яечний білок — джерело повноцінного білка
Хімічні та фізичні характеристики	Безпечний за вмістом токсичних елементів, мікотоксинів, нітратів. Вологість – до 25%
Строк придатності до споживання	До 48 годин при +4 °C; до 7 діб при зберіганні в умовах шокової заморозки

1	2
Умови зберігання	Температура зберігання від +2 до +6 °С; відносна вологість повітря – не більше 75%
Пакування	Індивідуальне або групове у харчовій плівці, вакуумне або герметичне пластикове
Маркування	Назва продукту, дата виробництва, склад, термін зберігання, умови зберігання, наявність алергенів
Методи реалізації продукції	Реалізація через торговельні мережі, кондитерські магазини, заклади громадського харчування
Використання за призначенням	Десерт до чаю, кави;, для приготування тортів, тістечок
Можливе використання не за призначенням	Використання в дієтичному харчуванні, спортивному раціоні
Передбачувані споживачі	Дорослі, підлітки, споживачі, що дотримуються здорового харчування

Джерело: складено автором роботи

Характеристику сировинних компонентів, інгредієнтів та пакувальних матеріалів, які використовуються у виробництві інноваційного бісквітного напівфабрикату, представлено у табл. 2.32.

Таблиця 2.32 – Характеристика сировини, інгредієнтів та матеріалів, необхідних для виготовлення інноваційного бісквітного напівфабрикату

Сировина	Нормативний документ	Пакувальний матеріал	Нормативний документ	Інгредієнти	Нормативний документ
1	2	3	4	5	6
Сухий яечний білок	ДСТУ 5028:2008	Поліетиленовий мішок, тара з ПЕТ	ДСТУ EN 1186-1:2003; ДСТУ 2162-93	Білок курячого яйця	ДСТУ ISO 22000:2019
Стевія	ТУ У 10.8-39556944-001:2016	Фольгований пакет	ДСТУ 4658:2006; ДСТУ EN 13427:2005	Екстракт стевії	Codex Alimentarius, INS 960
Псиліум	Власні ТУ виробника або сертифікат НАССР	Ламінований пакет	ДСТУ EN 13428:2005	Лушпиння насіння подорожника	ISO 22000, GMP
Рисове борошно	ДСТУ 6061:2008	Мішки з крафт-паперу	ДСТУ 2226-93; ДСТУ 8828:2019	Борошно з рису	ДСТУ ISO 9001:2015

1	2	3	4	5	6
Борошно з насіння гарбуза	ТУ У 15.6-39812593-004:2019	Паперовий мішок, поліетиленовий вкладиш	ДСТУ 2226-93; ДСТУ EN 13676:2005	Знежирене насіння гарбуза	НАССР, ISO 22000
Вода	ДСанПіН 2.2.4-171-10	Без упаковки (система водопостачання)	—	Питна вода	Закон України «Про питну воду та водопостачання»

Джерело: складено автором роботи

Після аналізу характеристик сировини, інгредієнтів і пакувальних матеріалів важливо врахувати й ризики, які можуть виникати під час приймання сировини на виробництво. На цьому етапі надзвичайно важливо здійснювати системний контроль якості та безпеки всієї сировини, що надходить, з урахуванням потенційних біологічних, хімічних і фізичних небезпек.

У табл. 2.33 – Розробка системи моніторингу сировини для виробництва бісквітного напівфабрикату наведено приклад ідентифікації небезпечних чинників, які можуть бути присутніми в сировині (зокрема, мікроорганізми, токсини, сторонні домішки), а також описано процедури запобігання їх потраплянню на виробництво.

До ключових профілактичних заходів належать: візуальний контроль, перевірка супровідної документації, дотримання умов транспортування, реалізація вимог НАССР, а також здійснення відбору зразків для подальшого лабораторного аналізу.

Забезпечення безпеки сировини на початковому етапі технологічного процесу є фундаментом для виготовлення якісної та безпечної продукції.

Таблиця 2.33 – Необхідні запобіжні дії для уникнення дії небезпечних чинників на етапі приймання сировини

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
1	2
<p>Б: Спороутворюючі бактерії: <i>Salmonella spp</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>; спороутворюючі бактерії: <i>Clostridium perfringens</i> при прийманні сировини</p>	<p align="center">Вірогідність появи середня.</p> <p><i>Регулювання:</i> Всі постачальники сировини та харчових продуктів затверджені, перебувають під контролем Держпродспоживслужби, нормативні документи надаються. Сировина постачається в запакованому вигляді. Управління: ППУ-10 «Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками».</p> <p>Вхідний контроль, дотримання умов транспортування. Програма-передумова системи НАССР щодо специфікації і контролю постачальників Програма-передумова системи НАССР щодо зберігання та транспортування. Контроль при прийманні сировини.</p>
<p>Х: Токсичні елементи, радіонукліди, пестициди, мікотоксини, діоксини</p>	<p align="center">Вірогідність появи середня.</p> <p><i>Регулювання:</i> Всі постачальники сировини та харчових продуктів затверджені, перебувають під контролем Держпродспоживслужби, нормативні документи надаються. Сировина та готова продукція постачається в запакованому вигляді. Управління: ППУ-10. «Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками».</p> <p>Вхідний контроль, дотримання умов транспортування. Програма-передумова системи НАССР щодо специфікації і контролю постачальників Програма-передумова системи НАССР щодо зберігання та транспортування. Контроль при прийманні сировини.</p>
<p>Ф: скло, метал, пластик</p>	<p align="center">Вірогідність появи середня.</p> <p><i>Регулювання:</i> Всі постачальники сировини та харчових продуктів затверджені, перебувають під контролем Держпродспоживслужби, супровідні документи надаються. Управління: ППУ-10. «Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками».</p> <p>Вхідний контроль, дотримання умов транспортування. Програма-передумова системи НАССР щодо специфікації і контролю постачальників Програма-передумова системи НАССР щодо зберігання та транспортування. Контроль при прийманні сировини.</p>

Джерело: складено автором роботи

З метою мінімізації потенційних ризиків на виробництві важливо здійснювати ретельний контроль на етапі приймання сировини. Один із ключових заходів — відбір надійних постачальників, які гарантують якість та безпечність своєї продукції. Обов'язковим є перевірка супровідних документів, що підтверджують походження та відповідність сировини вимогам чинного законодавства.

Крім того, проводиться візуальний огляд кожної партії з метою виявлення сторонніх домішок, псування або відхилень від нормативного зовнішнього вигляду. Також здійснюється контроль цілісності пакування, адже порушена упаковка може свідчити про втрату товарного вигляду, а також підвищує ризик мікробіологічного чи фізичного забруднення.

Таблиця 2.34 – Встановлення критичних точок контролю на етапі приймання сировини

Назва продукту	Позначення ідентифікованої небезпеки	Найменування ідентифікованої небезпеки	Відповіді на запитання дерева рішень				Номер ККТ
			Запитання 1: Чи існують на даному етапі чи на наступному етапі попереджувальні дії для цього небезпечного чиннику?	Запитання 2: Чи може даний етап зменшити рівень небезпечно го чиннику до прийнято го?	Запитання 3: Чи є можливість на цьому етапі появи небезпечно го чиннику або збільшення його до недопустим ого рівня?	Запитання 4: Чи гарантує наступний етап усунення небезпечного чиннику?	
1	2	3	4	5	6	7	8
Бакалійні товари	Б	Salmonella spp, Listeria monocytogenes; Clostridium perfringens	Так: вхідний контроль	Не застосовується	Так	Так	-
	Х	Токсичні елементи, радіону кліди, мікотокси ни, діоксини	Так: перевірка готового продукту на якість	Не застосовується	Ні	-	-
	Ф	Скло, метал, пластик	Так: Вхідний контроль	Не застосовується	Так	Так: Просіювання	-

1	2	3	4	5	6	7	8
Питна вода	Б	Патогенні мікроорганізми: E. coli	Так: сертифікат на воду	Не застосовується	Так	Так: кип'ятіння	-
	Х	Нітрати, нітроти, фтор, свинець, миш'як, ртуть, ціаніди, алюміній, молібден, селен, стронцій, берилій	Так: сертифікат на воду, перевірка готового продукту на якість	Не застосовується	Ні	-	-

Джерело: складено автором роботи

Для забезпечення високого рівня безпеки інноваційного кондитерського виробу, необхідним є детальний аналіз потенційних небезпечних чинників, які можуть виникати на різних етапах виробництва. Зокрема, критично важливою є оцінка таких загроз при обігу борошняних товарів, питної води, допоміжних компонентів та упаковки.

У табл. 2.35 представлено систематизовані небезпечні фактори, що можуть виникати під час обігу сировини та допоміжних матеріалів, а також визначено ймовірні причини їх виникнення, ступінь ризику та запропоновані заходи запобігання або зменшення їхнього впливу.

Таблиця 2.35 - Ідентифікація небезпечних чинників на етапі проміжного зберігання сировини

Назва продукту	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регулювальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
	Позначення	Причини появи	Вр	В	СР	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
Бакалійні товари	Б	При порушенні умов та термінів зберігання може утворитися патогенна мікрофлора, гризуни можуть бути джерелом зараження	0,3	3	0,9	Дотримання умов та термінів зберігання, проведення санобробки та дератизації
	Х	Утворення перекисів при окислюванні молока/ вершків, накопичення мікотоксинів при утворенні плісняви внаслідок підвищеної вологості	0,3	3	0,9	Контроль за термінами зберігання після відкриття, контроль за умовами зберігання, контроль за миттям поверхонь та змиву миючих засобів
	Ф	Потрапляння сторонніх домішок при зберіганні продукту у відкритій тарі	0,2	2	0,4	Контроль за цілісністю тари, дотримання умов особистої гігієни персоналом
Вода питна	Б	Недостатнє очищення води	0,3	0,3	0,9	Кип'ятіння, фільтрація
	Х	Неналежне очищення, застаріле обладнання	0,2	0,4	0,8	Використання сертифікованої води
	Ф	Порушення гігієни персоналу	0,2	0,2	0,4	Гігієнічний контроль, санітарні заходи

Джерело: складено автором роботи

Згідно з проведеним аналізом у табл. 2.34, основні потенційно небезпечні чинники мають хімічне, біологічне та фізичне походження. Зокрема, особливу увагу слід приділити контролю мікробіологічних показників сировини, присутності токсичних елементів у воді та виключенню сторонніх включень у готовому продукті. Запровадження системи моніторингу на основі принципів НАССР дозволяє не лише вчасно виявити можливі загрози, а й своєчасно впровадити коригувальні дії для їх запобігання.

Системний підхід до оцінки небезпек гарантує безпеку продукту при його подальшій реалізації та споживанні, особливо у груп ризику, таких як діти, люди з діабетом або ті, хто дотримується функціонального харчування.

У процесі аналізу небезпечних чинників під час проміжного зберігання сировини було встановлено критичні точки контролю, що дає змогу своєчасно виявити та усунути можливі ризики, пов'язані з мікробіологічними, хімічними та фізичними забруднювачами. Як підтверджує табл. 2.36, ідентифікація небезпек проведена із застосуванням алгоритму «дерева рішень», за яким встановлено, що тимчасове зберігання є критичним етапом, що потребує постійного моніторингу. «Дерево рішень» представлено в Додатку Г.

Таблиця 2.36 - Встановлення критичних точок контролю на проміжного зберігання сировини

Етап процесу	Позначення ідентифікованої небезпеки	Найменування ідентифікованої небезпеки	Відповіді на запитання дерева рішень				Номер ККТ
			Запитання 1: Чи існують на даному етапі чи на наступному етапі попереджувальні дії для цього небезпечного чиннику?	Запитання 2: Чи може даний етап зменшити рівень небезпечного чиннику до прийнятого?	Запитання 3: Чи є можливість на цьому етапі появи небезпечного чиннику або збільшення його до недопустимого рівня?	Запитання 4: Чи гарантує наступний етап усунення небезпечного чиннику?	
1	2	3	4	5	6	7	8
Тимчасове зберігання продукції	Б	МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	Так: контроль умов зберігання	Так	-	-	ККТ1
	Х	мікотоксини, залишки миючих засобів, перекиси	Так: контроль умов зберігання	Так	-	-	
	Ф	скло, метал, пластмас, нігті, волосся, гудзики	Так	Ні	Так	Так: Просіювання	-

Джерело: складено автором роботи

Аналізуючи представлені дані в табл. 2.36, можна зробити висновок, що етап проміжного зберігання сировини є одним із ключових з погляду забезпечення безпечності кінцевого продукту. Встановлення критичної точки контролю (ККТ1) саме на цьому етапі дозволяє своєчасно реагувати на потенційні мікробіологічні, хімічні та фізичні небезпеки.

Зокрема, ризики пов'язані з розвитком патогенної мікрофлори (наприклад, Salmonella spp., Bacillus subtilis) потребують чітко організованих

умов зберігання, включаючи дотримання температурного режиму та санітарно-гігієнічних норм. Контроль умов зберігання та профілактика забруднення сторонніми домішками, такими як скло, метал або пластик, є важливими превентивними заходами, які дозволяють уникнути серйозних наслідків.

2.9.1 Розробка системи моніторингу виробництва бісквітного напівфабрикату

Для ефективного управління безпекою харчового продукту важливо своєчасно виявляти ризики на різних стадіях його виробництва. В межах розробки системи НАССР було проведено детальну ідентифікацію можливих небезпек, які можуть виникати під час виготовлення бісквітного напівфабрикату. Розгляд охоплював як біологічні, так і хімічні та фізичні чинники ризику, пов'язані з порушенням санітарних вимог, якістю обладнання, умовами зберігання та використання непридатних матеріалів.

Зведена інформація щодо виявлених ризиків, причин їх виникнення, методів оцінки та відповідних профілактичних заходів представлена у табл. 2.37.

Таблиця 2.37 - Ідентифікація небезпечних чинників на етапі виробництва бісквітного напівфабрикату

Етап процесу	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регулювальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
	Позначення	Причини появи	Вр	В	СР	
1	2	3	4	5	6	7
Підготовчі операції, підготування малини	Б	Використання забрудненої тари та Обладнання	0,2	2	0,4	Контроль процесу, контроль миття обладнання, дотримання санітарних вимог персоналом
	Х	Використання погано вимитого від миючих засобів обладнання та інвентаря	0,2	2	0,4	Ретельно промивати інвентар після миття миючими та дезінфікуючими засобами

1	2	3	4	5	6	7
	Ф	Пошкоджена тара та обладнання, прикраси, волосся працівників	0,2	2	0,4	Слідкувати за цілісністю тари, справністю обладнання, дотримання персоналом правил гігієни
Запікання	Б	Використання забрудненої тари, порушення режимів технологічного процесу	0,2	3	0,6	Дотримання режимів варіння в заданому діапазоні, ретельне миття тари, інвентарю, обладнання
	Х	Використання погано вимитої від миючих засобів тари	0,2	3	0,6	Ретельно промивати інвентар після миття миючими та дезінфікуючими засобами
	Ф	Використання пошкодженої тари, обладнання	0,2	2	0,4	Слідкувати за цілісністю тари, справністю обладнання, дотримання персоналом правил гігієни
Охолодження	Б	Порушення технологічного режими, використання забрудненої тари, інвентарю, обладнання	0,2	3	0,6	Дотримання режимів охолодження в заданому діапазоні, ретельне миття тари, інвентарю, обладнання
	Х	Охолодження в хімічно забрудненій тарі	0,2	3	0,6	Ретельно промивати інвентар після миття миючими та дезінфікуючими засобами
	Ф	Використання пошкодженої тари, Обладнання	0,2	2	0,4	Слідкувати за цілісністю тари, справністю обладнання, дотримання персоналом правил гігієни
Фасування	Б	Використання Забрудненого пакувального матеріалу, тари	0,2	2	0,4	Дотримання санітарних умов під час фасування
	Х	Використання посуду/тари, виготовленої з небезпечних матеріалів	0,1	2	0,2	При купівлі посуду/тари слід звертати увагу на те, щоб вона була виготовлена з матеріалів, які дозволені до використання ВООЗ

1	2	3	4	5	6	7
	Ф	Пошкоджена тара та обладнання, прикраси, волосся працівників	0,2	2	0,4	Слідкувати за цілісністю тари, справністю обладнання, дотримання Персоналом правил гігієни
Тимчасове зберігання	Б	Порушення умов зберігання може стати причиною росту мікроорганізмів, екскременти гризунів	0,2	2	0,4	Дотримання умов зберігання, проведення санобробки та дератизації
	Х	Залишки миючих засобів на поверхнях, де зберігається продукція	0,2	2	0,4	Ретельно промивати поверхні після миття миючими та дезінфікуючими засобами
	Ф	Прикраси, волосся, частини тари	0,1	2	0,2	Слідкувати за цілісністю тари, дотримання персоналом правил гігієни, дотримання санітарних вимог

Опрацювання даних табл. 2.37 засвідчує, що значна частка небезпечних ситуацій формується внаслідок нехтування елементарними правилами гігієни, а також використанням неякісного або непридатного інвентарю й тари. Саме тому ключову увагу необхідно зосередити на дотриманні персоналом вимог санітарного регламенту, а також на регулярній перевірці стану обладнання і робочого середовища.

Для зниження ймовірності появи небезпек важливо посилити контроль за виробничими процесами, систематично проводити санітарну обробку, навчання працівників і забезпечити належний стан виробничого обладнання (табл. 2.38).

Таблиця 2.38 - Необхідні запобіжні дії для уникнення дії небезпечних чинників на етапі виробництва виробу

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
1	2
Етап виробництва: Підготовчі операції сировини	
Б: МАФАНМ, БГКП	Вірогідність появи середня. Контроль за санітарним станом тари, інвентарю, приміщень, дотримання гігієни персоналом. Управління: ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» Графік прибирання, журнал змивів.
Х: Залишки миючих засобів	Вірогідність появи середня. Контроль за змивами технічного обладнання, інвентарю та тари. Управління: ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» Журнал контролю змивів
Ф: скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Вірогідність появи середня Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог. Управління: ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок» ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу.
Етап виробництва: Запікання	
Б: МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	Вірогідність появи висока. Контроль за параметрами технологічного процесу, санітарним станом тари, інвентарю, приміщень. Управління: ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» ПП-10 «Контроль за технологічними процесами» Журнал контролю технологічних режимів та змиву обладнання.
Х: Залишки миючих засобів	Вірогідність появи висока. Контроль за змивами технічного обладнання, інвентарю та тари. Управління: ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» Журнал контролю змивів
Ф: скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Вірогідність появи середня Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог. Управління: ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок» ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання.

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
1	2
Етап виробництва: Охолодження	
Б: МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	Вірогідність появи висока. Контроль за параметрами технологічного процесу, санітарним станом тари, інвентарю, приміщень. Управління: ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» ПП-10 «Контроль за технологічними процесами» Журнал контролю технологічних режимів, журнал змиву обладнання
Х: Залишки миючих засобів	Вірогідність появи висока. Контроль за змивами технічного обладнання, інвентарю та тари. Управління: ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» Журнал контролю змивів
Ф: скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Вірогідність появи середня Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог. Управління: ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок» ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу.
Етап виробництва: Пакування	
Б: МАФАНМ, БГКП	Вірогідність появи середня. Контроль за санітарним станом тари, обладнання, дотримання умов зберігання пакувального інвентарю. Управління: ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» Журнал контролю змивів
Х: Стирол, солі важких металів (цинку, плюмбуму, арсену)	Вірогідність появи середня Слідкувати за матеріалами, які будуть контактувати з харчовими продуктами Управління: ПП-4 «Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами»
Ф: скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Вірогідність появи низька Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог. Управління: ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок» ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу.

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
1	2
Етап виробництва: Зберігання	
Б: МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	Вірогідність появи середня Контроль температурних режимів та вологості в складських приміщеннях, контроль термінів придатності продуктів, контроль за санітарним станом приміщень, проводить прибирання згідно графіку, за потреби проводити дератизацію приміщення. Управління: ПП-11 «Зберігання та транспортування продукції» ПП-5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» ПП-8 «Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появі, засоби профілактики та боротьби» Журнал контролю вологості, журнал списання, графік прибирання, графік дератизації.
Х: Залишки миючих засобів	Вірогідність появи середня. Контроль за змивами технічного обладнання, інвентарю та тари. Управління: ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» Журнал контролю змивів
Ф: скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Вірогідність появи низька Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог. Управління: ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок» ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу.

Джерело: складено автором роботи

На підставі результатів аналізу, представленого у табл. 2.38, можна зробити висновок, що на різних етапах виробничого процесу виникають потенційно небезпечні чинники, які потребують контролю або запобігання. Деякі стадії можна ефективно контролювати шляхом впровадження програм-передумов, тоді як інші — вимагають точного визначення критичних контрольних точок (ККТ) відповідно до вимог системи НАССР.

Для забезпечення ефективного контролю за безпечністю харчової продукції необхідним є встановлення критичних точок контролю (ККТ) на всіх етапах технологічного процесу. З цією метою було проведено детальне

дослідження кожного технологічного етапу з позиції можливого виникнення небезпечних чинників. Використовуючи метод «дерева прийняття рішень», здійснено ідентифікацію етапів, які мають високий ризик і вимагають постійного моніторингу. Результати цього аналізу систематизовано у табл. 2.39.

Таблиця 2.39 - Встановлення критичних точок контролю на етапі виробництва кондитерського виробу

Етап процесу	Позначення ідентифікованої небезпеки	Найменування ідентифікованої небезпеки	Відповіді на запитання дерева рішень				Номер ККТ
			Запитання 1: Чи існують на даному етапі чи на наступному етапі попереджувальні дії для цього небезпечного чиннику?	Запитання 2: Чи може даний етап зменшити рівень небезпечно го чиннику до прийнято го?	Запитання 3: Чи є можливість на цьому етапі появи небезпечно го чиннику або збільшення його до недопустим ого рівня?	Запитання 4: Чи гарантує наступний етап усунення небезпечного чиннику?	
1	2	3	4	5	6	7	8
Підготівчі операції приготування виробу	Б	МАФАН М, БГКП	Так	Не застосовується	Так	Так, теплова обробка	-
	Х	Залишки миючих засобів	Так діючий план миття	Не застосовується	Так	Так, поточний контроль	
	Ф	скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Так діючий план миття	Не застосовується	Так	Так, поточний контроль	
Запікання	Б	МАФАН М, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	Так	Так	-	-	ККТ 2
	Х	Залишки миючих засобів	Так: діючий план миття	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	

1	2	3	4	5	6	7	8
	Ф	Скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Так: діючий план профілактики	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
Охолодження	Б	МАФАН М, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	Так	Так	-	-	ККТ 3
	Х	Залишки миючих засобів	Так: діючий план миття	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
	Ф	Скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Так: діючий план профілактики	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
Фасування	Б	МАФАН, БГКП	Так: діючий план миття	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
	Х	Стирол, солі важких металів (цинку, свинцю, арсену)	Так: сертифікат якості	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
	Ф	Скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Так: діючий план профілактики	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
Тимчасове зберігання	Б	МАФАН М, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, пліснява	Так: контроль умов зберігання	Так	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8
Тимчасове зберігання	Х	Залишки м'яких засобів	Так: діючий план миття	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
	В	Скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Так	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-

Джерело: складено автором роботи

На основі отриманих результатів встановлено, що найбільш критичними з точки зору ризику виникнення небезпечних чинників є етапи термічного оброблення, охолодження, тимчасового зберігання та запікання. Саме ці технологічні стадії потребують впровадження ККТ, оскільки вони мають суттєвий вплив на безпечність кінцевого виробу. Впровадження системи моніторингу на зазначених етапах дозволяє своєчасно виявляти та усувати потенційні загрози, мінімізуючи можливість контамінації та забезпечуючи стабільну якість інноваційного продукту. Таким чином, отримані дані підтверджують доцільність застосування принципів НАССР у виробництві функціонального кондитерського виробу.

2.9.2 Контроль дієвості розробленої системи НАССР

Для гарантування безпечності виробництва тістечок з біологічною цінністю надзвичайно важливо розробити ефективний план контролю та управління ризиками на кожному етапі технологічного процесу. Особлива увага приділяється виявленню потенційно небезпечних чинників, визначенню критичних точок контролю (ККТ), моніторингу параметрів та визначенню відповідальних осіб за дотримання норм. Це дозволяє не лише знизити ймовірність мікробіологічного забруднення, а й забезпечити стабільність якості кінцевої продукції. Детальний план контролю викладено у табл. 2.40.

Таблиця 2.40 – План управління безпечністю технології бісквітного напівфабрикату з використанням функціональних інгредієнтів

Бісквітний напівфабрикат з використанням функціональних інгредієнтів							
Етап	Небезпечний чинник	№ ККТ	Критична гранична величина для кожної ККТ	Процедура моніторингу ККТ	Коригувальна дія	Протокол НАССР	Відповідальна особа
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
Тимчасове зберігання продукції	Неправильні умови зберігання створюють сприятливу среду для розмноження мікроорганізмів, таких як бактерії, гриби та дріжджі. Це, у свою чергу, може призвести до появи шкідників у місцях зберігання продукції. Крім того, залишки мийних засобів та хімічні забруднення, спричинені неправильним зберіганням хімікатів, можуть забруднювати продукти та створювати додаткові ризики для здоров'я та безпеки.	1	Бакальїні товари близько 10 °С.	Систематичне моніторування температурних показників та рівня вологості в приміщеннях для зберігання, а також періодичні візуальні огляди продукції на предмет ушкоджень, псування та ознак зараження шкідниками.	Для запобігання поширенню зараження та збереження якості продуктів у разі виявлення відхилень необхідно: оперативно відреагувати, скоригувавши температурний режим та вологість, замінивши або обробивши уражені продукти, а також провівши дезінфекцію складських приміщень	Систематичне документування результатів моніторингу температури, виявлення невідповідностей та коригувальних дій	Комір-ник

1	2	3	4	5	6	7	8
Запікання	Використання забрудненої тари, порушення режимів технологічного процесу, що є причиною виникнення патогенних мікроорганізмів	2	t запікання бісквіту =180°C	Контроль температур и духовки термометром для бісквіту.	- Повторне налаштування температурного режиму. - Повторне запікання продукту при необхідності. Утилізація партії в разі порушення.	Запис у журнал і температурного контролю та звіт про коригувальні дії	Старший кухар
Охолодження	Порушення технологічного режиму, використання забрудненої тари, інвентарю, обладнання, що призводить до забруднення продукту	3	t охолодження=+4-+6°C; τ охолодження =4 год.	Контроль температур и кожні 2 години за допомогою термометра. Перевірка відповідності часу охолодження	Регулювання температури . Якщо продукт зберігався понад допустимі межі часу або температури, його утилізувати.	Запис у журнал і контролю температури та часу охолодження, звіт про коригувальні дії	Старший кухар

Джерело: складено автором роботи

Аналізуючи представлені дані, можна зробити висновок, що найбільший ризик пов'язаний із дотриманням умов зберігання, температурних режимів та санітарного стану приміщень і обладнання. Своєчасне виявлення відхилень, документальне фіксування результатів моніторингу та вжиття коригувальних заходів забезпечують ефективність системи НАССР. Запровадження такого плану управління дозволяє мінімізувати харчові ризики та підвищити довіру споживачів до продукту.

Висновки до 2 розділу

У другому розділі кваліфікаційної роботи здійснено комплексне науково-практичне обґрунтування та експериментальну перевірку удосконаленої

технології бісквітного напівфабрикату з використанням функціональних інгредієнтів для закладів ресторанного господарства.

На першому етапі обґрунтовано вибір сировини та функціональних інгредієнтів, зокрема рисового та гарбузового борошна, сухого яєчного білка, псиліуму та стевії. Встановлено, що застосування зазначених компонентів дозволяє повністю виключити глютен і цукор білий із рецептури, водночас підвищивши біологічну цінність та функціональну спрямованість продукту. Рисове борошно забезпечує нейтральний смак і формування ніжної структури м'якуша, гарбузове борошно збагачує виріб харчовими волокнами, β -каротином і мінеральними речовинами, псиліум проявляє виражені вологоутримуючі та структуроутворюючі властивості, а стевія дозволяє знизити енергетичну цінність без погіршення органолептичних показників.

У ході дослідження впливу масової частки інноваційних інгредієнтів на властивості модельних зразків встановлено, що оптимальними є зразки М32 та М33, які характеризувалися стабільною піноутворюючою здатністю та високою стійкістю піни. Так, піноутворююча здатність модельних систем досягала 300–500 %, а показник стабільності піни через 14 хв становив 71,6–80,0 %, що перевищує контрольний зразок і свідчить про позитивний вплив сухого яєчного білка та псиліуму на формування структури тіста.

Визначено раціональні параметри технологічного процесу виготовлення бісквітного напівфабрикату: тривалість збивання білкової маси – 5 хв, температура маси під час збивання – 20–22 °С, температура випікання – 180 °С, тривалість випікання – 30 хв. За таких умов вологість тіста перед випіканням становила 36–38 %, а вологість готового бісквіта – 31,03–31,17 %, що відповідає вимогам до бісквітних напівфабрикатів та забезпечує м'яку, еластичну консистенцію готового виробу.

Результати фізико-хімічних та структурно-механічних досліджень показали, що удосконалені зразки мають нижчу щільність і вищий об'єм порівняно з контролем, що зумовлює більш розвинену пористу структуру. Органолептична оцінка засвідчила високі бальні показники за всіма критеріями,

зокрема за смаком, ароматом, кольором і станом м'якуша. Найкращу комплексну оцінку якості отримав зразок М32, який характеризувався гармонійним смаком, рівномірною пористістю та відсутністю сторонніх присмаків.

Порівняльний розрахунок поживної та біологічної цінності показав, що в удосконалених зразках вміст білків зріс з 9,54 г у контрольному бісквіті до 18,13 г у зразку М32, тоді як вміст жирів зменшився з 6,72 до 3,36 г відповідно. Вміст вуглеводів у функціональних зразках знизився більш ніж удвічі, що сприяло зменшенню глікемічного навантаження продукту. Загальний вміст вітамінів у зразку М32 становив 7,19 мг, що більш ніж у 2 рази перевищує показник контрольного зразка (3,34 мг), а сумарний вміст мінеральних речовин зріс з 515 до 954 мг.

Комплексна оцінка якості із застосуванням коефіцієнтів вагомості підтвердила перевагу удосконалених зразків над контрольним. Інтегральний показник якості для зразка М32 був максимальним, що дозволяє рекомендувати його як оптимальний варіант для подальшого впровадження у виробництво.

У межах розділу також розроблено принципову технологічну схему виробництва інноваційного бісквітного напівфабрикату та проведено оцінку показників безпеки продукції відповідно до принципів НАССР. Встановлено, що всі досліджувані зразки відповідають вимогам мікробіологічної безпеки, а визначені критичні контрольні точки дозволяють ефективно управляти ризиками на всіх етапах технологічного процесу.

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1 Аналіз умов праці у виробничому середовищі

Виробництво бісквітних напівфабрикатів підвищеної поживної цінності з використанням альтернативних видів борошна (рисового та гарбузового) та природного підсолоджувача (стевії) у закладах ресторанного господарства належить до групи 1Б (температура повітря 18–25 °С, відносна вологість 40–60 %, кратність повітрообміну 3–5) та класифікується як легка фізична праця (категорія Іа) за ДСН 3.3.6.042-99 [46].

Приміщення, призначені для виробництва бісквітних основ у рестораних закладах, зазвичай займають площу у межах 28–35 квадратних метрів. Такий простір достатній для забезпечення потреб ресторанів, розрахованих на обслуговування від 80 до 120 відвідувачів [47].

Кондитерський підрозділ закладу ресторанного господарства повинно бути обладнано сучасною технікою, яка забезпечує стабільність усіх технологічних параметрів при виробництві інноваційних бісквітних напівфабрикатів з повною заміною пшеничного борошна в/г та цукру-піску.

Для змішування бісквітної маси використовується планетарний змішувач ємністю 20–40 л (наприклад, Hobart N50 або Bear Varimixer Teddy), який гарантує однорідність збивання протягом 12–14 хв навіть при роботі з важкими альтернативними видами борошна (мигдальне, нутове, гречане зелене).

Випікання здійснюється в конвекційній печі з цифровим керуванням (наприклад, Unox XEFT-04HS-ELDP або Rational SCC 61) у діапазоні температур 180–200 °С з точністю ± 1 °С та примусовою подачею пари, що забезпечує рівномірну структуру та питомий об'єм 2,45–2,75 см³/г.

Просіювання альтернативного борошна виконується на автоматичному просіювачі продуктивністю 50 кг/год з вбудованою аспіраційною системою (наприклад, ПБ-50 або Sinmag SM-530), що виключає утворення вибухонебезпечного пилу.

Зберігання сировини (мигдальне борошно, еритритол, сироп топінамбуру) та готових напівфабрикатів організовано в холодильних шафах з температурним режимом 0...+6 °С та відносною вологістю 65–75 % (наприклад, Polair CM 107-S або Tefcold UF200).

Робочі місця кондитерів повинно бути обладнано столами з нержавіючої сталі AISI 304 розміром 1800×800×850 мм з бортом 40 мм та полицею-ніжкою, що відповідає вимогам ДСТУ 7239:2011. Точне дозування інгредієнтів забезпечують електронні ваги з межею зважування 15 кг та дискретністю 0,1 г (CAS SW-20 або Mettler Toledo Spider 15).

Щодо хімічних факторів, встановлено, що основні компоненти рецептури бісквітних напівфабрикатів є безпечними для здоров'я працівників. Так, еритритол та стевія відносяться до категорії GRAS (Generally Recognized as Safe) за даними FDA, тому допустимі концентрації не встановлені і їх використання не створює хімічного ризику.

Гарбузове та рисове борошно містить синильну кислоту в межах 0,02 мг/кг, що значно нижче нормативної межі 0,05 мг/кг. Використання стевії також є безпечним, оскільки при випіканні бісквітів при 180 °С протягом менш ніж 20 хвилин акриламід не утворюється.

З точки зору біологічних факторів, сировина, яка включає яйця, проходить обов'язковий ветеринарний контроль, що гарантує відсутність патогенних мікроорганізмів. Санітарна обробка обладнання проводиться регулярним чином з використанням 0,5 % розчину «Деохлор» кожні 4 години, що забезпечує підтримання високого рівня гігієни та мінімізує ризик бактеріального забруднення виробів.

Щодо психофізіологічних факторів, робоча зміна кондитерів триває 8 годин, причому на цех працюють два фахівці, що дозволяє оптимально розподілити навантаження. Монотонність праці оцінюється як середня, оскільки тривалість збивання тіста збільшилася до 12–14 хвилин у порівнянні з традиційними 8–10 хвилинами через більшу щільність маси при використанні альтернативного борошна [16]. Нервово-емоційне навантаження залишається

низьким, оскільки робота здійснюється у преміум-сегменті ресторанного бізнесу з організованим робочим процесом та комфортними умовами праці.

Аналіз цих даних дозволяє зробити висновок, що організація робочого середовища, дотримання санітарних норм, контроль хімічних і біологічних факторів та розумне регулювання психофізіологічного навантаження забезпечують безпечні та комфортні умови праці.

3.2 Вимоги безпеки під час виготовлення бісквітних напівфабрикатів

Організація виробництва харчової продукції, зокрема кондитерських виробів, борошняних напівфабрикатів та інших технологічно подібних продуктів, повинна здійснюватися відповідно до чинного законодавства та нормативно-правових актів у сфері охорони праці, санітарії та протипожежного захисту. Виробничі процеси підпорядковуються нормам НАПБ А.01.001-2014, які встановлюють загальні вимоги пожежної безпеки для закладів громадського харчування та підприємств харчової промисловості [48].

Безпека роботи з електричними пристроями регламентується стандартом ДСТУ 7237:2011 «Система стандартів безпеки праці. Електробезпека», що передбачає надійну експлуатацію різноманітного обладнання: від міксерів і печей до холодильних установок та систем автоматизації [49].

Додатково, вимоги пожежної безпеки деталізовані у ДСТУ 12.1.004-2015 «Пожежна безпека. Терміни та визначення», який регулює класифікацію небезпечних зон, встановлення систем сигналізації та організацію евакуаційних маршрутів [48].

Санітарно-гігієнічні аспекти виробництва забезпечуються відповідно до СанПіН 3.3.2.007-98 (п. 9.12–9.28), що охоплює підтримання чистоти приміщень і обладнання, контроль стану сировини та готової продукції, а також безпечне поводження з харчовими компонентами [50].

Виконання цих норм створює безпечне та комфортне середовище для персоналу, мінімізує ризик аварійних ситуацій і забезпечує стабільну якість кінцевої продукції незалежно від типу виробництва — від кондитерського цеху

до цехів масового харчування або ресторанного сегмента. Детальніше можна побачити у табл. 3.1.

Таблиця 3.1 – Вимоги безпеки на кожному етапі технології

Етап технології	Небезпечний фактор	Заходи безпеки (обов'язкові)
1	2	3
1.Просіювання борошна	Борошняний пил (вибухонебезпечний)	- просіювач з аспірацією; - респіратор 3М 9162V (FFP2); - заземлення обладнання
2.Збивання (12–14 хв)	Шум 68 дБА, вібрація рук	- навушники-вкладиші 3М E-A-R Classic (SNR 28 дБ); - перерва 3 хв кожні 10 хв
3.Випікання 180–200 °С	Висока температура, ризик опіків	- рукавички термостійкі до 250 °С (Кевлар); - не залишати піч без нагляду
4.Охолодження на стелажах	Ризик падіння деко	- стелажі з бортиками 30 мм; - антиковзке покриття підлоги
5. Пакування	Гострі краї ножів	- ніж з фіксатором леза; - рукавички проти порізів рівень 5

Джерело: підсумовано на основі джерел [48,51,52,53,54]

Для підтримання технічної справності обладнання та попередження аварійних ситуацій щомісяця проводиться обов'язковий огляд електрообладнання, який документується у журналі форми П-19 [54].

Крім того, відповідно до наказу МОЗ № 246 від 21.05.2007, персоналу заборонено виконувати роботу з електроприладами при вологих руках, що є додатковим заходом зниження ризику ураження електричним струмом і забезпечує безпечні умови праці у кондитерському цеху [55]. Із заходами особистого захисту, які видаються безкоштовно, можна ознайомитися у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Особисті засоби захисту

ЗІЗ	Норма видачі	Термін носіння	Нормативні документи
1	2	3	4
Халат бавовняний білий	4 шт.	12 міс.	ДСТУ 7238:2011
Шапочка-кондитер	6 шт.	6 міс.	ТУ У 18.2-40996313-001:2020

1	2	3	4
Рукавички нітрилові сині	200 пар	одноразові	EN 374-1:2016
Рукавички термостійкі (250 °C)	2 пари	12 міс.	EN 407
Респіратор 3М 9162V	30 шт.	до забруднення	ДСТУ EN 149:2017

Джерело: складено на основі [56]

У системі організації безпечної праці персоналу харчових виробництв передбачено комплексний підхід до навчання та інструктажів.

Первинний інструктаж проводиться при прийомі на роботу і документується у відповідному журналі, що дозволяє ознайомити нових працівників із загальними правилами безпеки, особливостями роботи з обладнанням та санітарно-гігієнічними вимогами.

Повторний інструктаж здійснюється через певні проміжки часу та фіксується у спеціальному журналі, що забезпечує підтримання актуальності знань персоналу та контроль за дотриманням вимог безпеки.

Цільовий інструктаж проводиться перед впровадженням нових технологічних процесів або рецептур і дозволяє врахувати специфіку роботи з новими видами сировини та компонентів.

Аналіз організації навчання та інструктажів свідчить, що вимоги безпеки виконуються повністю. Ризик виникнення нещасних випадків оцінюється як низький і відповідає класифікації 1.2 згідно з нормативами НАПБ А.01.001-2014, що підтверджує ефективність системи охорони праці та створює безпечне середовище для персоналу на будь-яких виробничих підприємствах харчової галузі [48].

Враховуючи це, додаткові заходи безпеки на даному етапі виробництва не потребуються, що свідчить про високий рівень організації робочого процесу та ефективність існуючих заходів охорони праці.

Забезпечення належного рівня безпеки при виготовленні бісквітних напівфабрикатів передбачає чітке визначення їхнього функціонального призначення, дотримання вимог до якості та суворе виконання чинних норм

харчової безпеки. В умовах зростаючої кількості споживачів із харчовими алергіями та непереносимістю окремих речовин, акцент на безпечності продукції стає ключовим у виробничому процесі.

Важливим елементом системи охорони праці у сфері харчової промисловості є впровадження міжнародного підходу HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points), який ґрунтується на ідентифікації критичних точок контролю (ККТ) у межах виробничого циклу. Така система дає змогу своєчасно виявляти та запобігати потенційним небезпекам, зокрема мікробіологічного, хімічного чи фізичного характеру, що можуть виникнути під час приготування, обробки, транспортування або зберігання продукту.

У результаті ретельного аналізу етапів виготовлення бісквітного напівфабрикату була сформована поетапна блок-схема (рис. 3.1), яка охоплює весь виробничий процес. Завдяки візуалізації технологічного ланцюга вдалося чітко ідентифікувати ділянки з найвищим потенціалом ризику, що потребують підвищеного контролю.

В контексті забезпечення безпеки праці персоналу та споживачів, були визначені основні загрози, пов'язані з технологічними операціями. Для кожної критичної контрольної точки розроблено превентивні заходи та коригувальні дії, спрямовані на мінімізацію ризиків і стабілізацію параметрів якості. Такий підхід дозволяє не лише гарантувати безпечність харчової продукції, а й забезпечити захищене робоче середовище відповідно до принципів охорони праці.



Рисунок 3.1 – Блок-схема виробництва бісквітного напівфабрикату

Сформований план НАССР охоплює перелік потенційних небезпечних чинників, встановлені критичні межі допустимих значень, а також алгоритми дій у разі їх перевищення. Для кожної критичної контрольної точки (ККТ) передбачено чітко визначені показники, процедури моніторингу, набір коригувальних заходів і визначених відповідальних осіб, що гарантують дотримання санітарно-гігієнічних і технологічних норм.

Кожна з ККТ функціонує в межах жорстко встановлених параметрів і контролюється через систему постійного нагляду. У випадку відхилення від допустимих меж, впроваджуються оперативні заходи для нейтралізації ризиків і недопущення поширення загрозливих чинників у подальших етапах виробництва.

Окрім процедурного аналізу, важливу роль у системі безпечного виробництва відіграє раціональне просторове зонування приміщень харчового підприємства. Правильне розміщення технологічних, допоміжних і складських зон дає змогу ефективно організувати потоки сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Особлива увага приділяється визначенню просторових ККТ,

які безпосередньо впливають на рівень санітарної безпеки, якість продукції та загальну продуктивність праці (рис. 3.2).

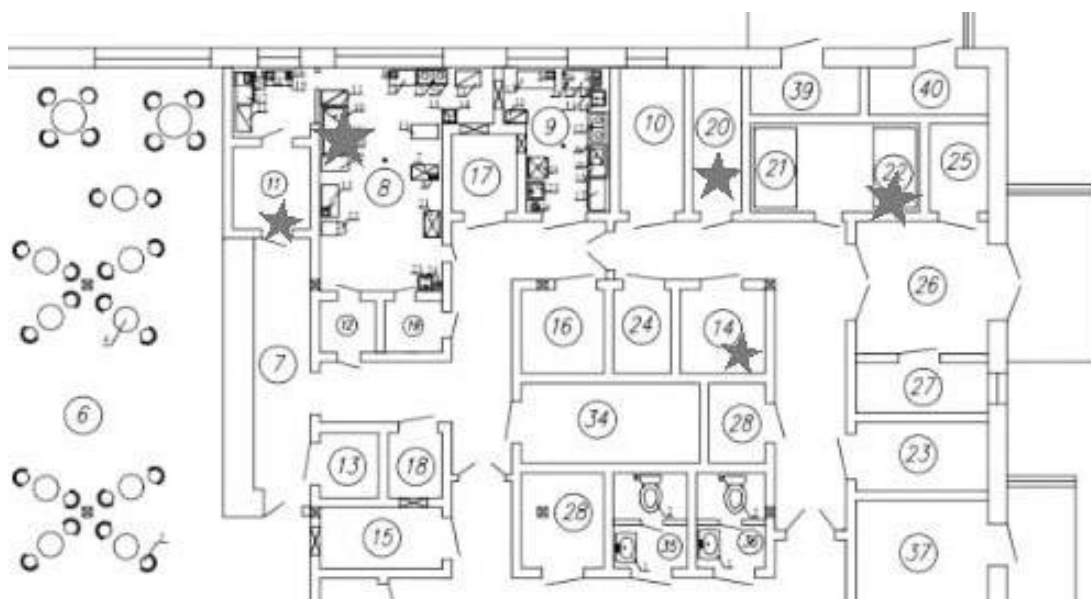


Рисунок 3.2 – Ескізний план виробничих цехів з позначеними критичними точками контролю.

У рамках аналізу технологічного процесу виготовлення бісквітних напівфабрикатів було ідентифіковано критичні контрольні точки, які можуть становити потенційну загрозу якості й безпечності продукції. Усі такі точки були позначені відповідним маркуванням у технологічній схемі.

Початковим етапом виробничого циклу є зона приймання сировини (позначена №26), де відбувається контроль зовнішнього вигляду інгредієнтів, перевірка супровідної документації та сертифікатів відповідності. Сировина, що пройшла перевірку, переміщується в складські зони з дотриманням умов зберігання: сухі компоненти, такі як борошно та цукор, — у комору №20 з регульованими температурно-вологісними показниками; вершкове масло — в холодильне приміщення №22 з температурним режимом $+0...+5\text{ }^{\circ}\text{C}$, що забезпечує збереження фізико-хімічних властивостей.

Підготовчий етап охоплює декілька технологічних операцій: у приміщенні №14 проводять сортування, миття та санітарну обробку яєць, а у відділенні №12 — просіювання борошна, що дозволяє видалити сторонні включення й покращити аерацію.

Далі оброблена сировина надходить до виробничого цеху, де в тістомісильному відділенні виконується замішування тіста у спеціалізованому обладнанні до досягнення рівномірної консистенції. На цьому етапі слід виділити першу критичну точку, пов'язану з мікробіологічним та фізичним ризиком при недостатній гігієні обладнання.

Наступний етап — термічна обробка (випікання) в пароконвектоматі в приміщенні №8, що вважається другою критичною точкою. Температурний режим і час випікання мають суттєвий вплив на безпечність продукту, оскільки забезпечують знищення патогенної мікрофлори.

Після випікання вироби транспортуються на охолодження, що відбувається на спеціальних стелажах у тому ж приміщенні №8. Зниження температури до 25 °С дозволяє уникнути конденсації вологи та сприяє збереженню текстурних характеристик. Цей етап є третьою критичною контрольною точкою.

Після охолодження бісквіти переміщуються у зону готової продукції, де проводиться фінальний контроль якості: перевіряється зовнішній вигляд, консистенція, ступінь випікання, вологість. Продукція, що не відповідає заданим параметрам, вибраковується.

Завершальним етапом є передача продукції на реалізацію через торговельні точки або видача замовнику. Завдяки поетапному контролю, що впроваджується згідно з системою НАССР, виробництво бісквітних напівфабрикатів досягає високого рівня харчової безпеки, а ризики мікробіологічного, хімічного чи фізичного забруднення значно знижуються.

3.3 Пожежна безпека та заходи попередження аварійних ситуацій

Виробництво бісквітних напівфабрикатів за інноваційною рецептурою (100 % заміна пшеничного борошна в/г на рисове та гарбузове борошно та 100 % заміна цукру на стевію) у кондитерських цехах ЗРГ належить до категорії В за пожежовибухонебезпечністю через наявність горючих органічних пилів класу П-ІІа [48].

Питоме пожежне навантаження типового кондитерського підрозділу 25–40 м² становить 45–65 МДж/м², що в 2,8–4 рази нижче граничного значення 180 МДж/м² для категорії В і відповідає класу середнього пожежного навантаження. У табл. 3.3. наведено уніфіковані заходи пожежної безпеки.

Таблиця 3.3 – Уніфіковані заходи пожежної безпеки (2025 р.)

Обов'язковий захід	Періодичність	Відповідальний	Нормативна база
2	3	4	5
Контроль накопичення мигдального/нутаго пилу в аспіраційній системі просіювача (вміст пилу ≤ 10 г/м ³)	щотижня	старший кондитер	п. 6.12 НАПБ А.01.001-2014
Перевірка захисного заземлення планетарного змішувача 20–40 л та конвекційної печі (опір ≤ 4 Ом)	щомісяця	інженер-електрик	ДСТУ 7237:2011
Очищення жировловлювачів та вентиляційних коробів від органічного нальоту	щоквартально	служба клінінгу	п. 7.2.8 НАПБ
Тренувальна евакуація персоналу кондитерського підрозділу (до 12 осіб)	2 рази на рік (01.03 та 01.10)	начальник виробництва	ДБН В.1.1-7:2016
Переогляд та перезаряджання порошкових вогнегасників ОП-5 (не менше 2 шт. на 50 м ²)	щорічно до 01.10	ліцензована організація	НПАОП 0.00-1.74-20

Джерело: узагальнено на основі джерела [57,58,59]

Обов'язкове оснащення кондитерського підрозділу ЗРГ:

- автоматична пожежна сигналізація з димовими сповіщувачами (не менше 1 на 15 м²);
- 2 порошкових вогнегасника ОП-5 + 1 вуглекислотний ВВК-3,5 на кожні 50 м²;
- пожежне покривало 2×2 м;
- світлові табло «ВИХІД» над кожними дверима шириною $\geq 0,9$ м.

Отож, при впровадженні інноваційної рецептури бісквітних напівфабрикатів у закладах ресторанного господарства України рівень пожежної безпеки відповідає класу П1 (низький ризик).

Додаткові капітальні витрати на пожежну безпеку не потрібні — достатньо виконувати наведений уніфікований план заходів, затверджений наказом керівника ЗРГ.

3.4 Засоби індивідуального захисту персоналу

Виробництво бісквітних напівфабрикатів за інноваційною рецептурою у закладах ресторанного господарства України пов'язане з контактом працівників із дрібнодисперсними горючими пилом (мигдальне борошно — 12,5 г клітковини/100 г, нутове — 17 г/100 г), гігроскопічними підсолоджувачами (еритритол, сироп топінамбуру), високотемпературними поверхнями печей 180–200 °С та гострими кондитерськими інструментами.

Тому забезпечення персоналу засобами індивідуального захисту є обов'язковим і здійснюється безкоштовно відповідно до Наказу Міністерства охорони здоров'я України від 08.06.2023 № 1045 «Про затвердження Типових норм безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам харчової промисловості» [55].

Кожен кондитер, який працює з інноваційною рецептурою, щорічно отримує чотири комплекти спеціального одягу: бавовняні халати або костюми (куртка + штани) білого кольору, виготовлені згідно з ДСТУ 7238:2011 [60].

Тканина має щільність 160–180 г/м², що забезпечує повітропроникність та легке прання при 85 °С з дезінфекційними засобами. Шви виконані подвійним рядком, кишені відсутні для виключення накопичення борошняного пилу.

Для захисту волосся та запобігання його потраплянню у продукт видається шість кондитерських ковпаків або беретів на рік (термін носіння — 6 місяців). Ковпаки виготовляються з тієї ж тканини, що й халати, і мають еластичну стрічку для щільного прилягання. Додатково видається три фартухи

з нагрудником довжиною 110 см, які захищають передню частину тіла від бризок гарячого сиропу топінамбуру та борошняного пилу.

При роботі з високотемпературним обладнанням (конвекційна піч 185–200 °С) кожен працівник забезпечується двома парами термостійких рукавичок до 250 °С (кевлар/номекс), що відповідають вимогам ДСТУ EN 407:2018 [61].

Рукавички мають довжину 35 см і захищають передпліччя від опіків при вийманні дек з рівнями 600×400 мм. Термін експлуатації — 12 місяців за умови щотижневого прання при 60 °С.

При нарізанні бісквітних коржів та роботі з ножами довжиною 25–30 см видаються дві пари рукавичок проти порізів рівня 5 (HPPE + скловолокно), сертифіковані за ДСТУ EN 388:2016. Такі рукавички витримують контакт з лезом без проколу та розрізу, що критично важливо при щоденному об'ємі 80–120 коржів діаметром 18–22 см [61].

Для захисту рук від алергенів мигдального борошна та хімічних миючих засобів передбачено 240 пар нітрилових рукавичок товщиною 0,12 мм (EN 374-1:2016). Рукавички змінюються кожні 2 години або після кожного контакту з сировиною.

Особливу увагу приділено захисту органів дихання під час просіювання альтернативного борошна. Кожен кондитер отримує 36 респіраторів FFP2 NR без клапана (ДСТУ EN 149:2017), що забезпечують фільтрацію 94 % частинок розміром 0,3 мкм. Респіратор використовується обов'язково при роботі з мигдальним (12,5 % клітковини) та нутовим борошном (17 % клітковини), які створюють концентрацію пилу до 1,8 мг/м³ [62].

Захист ніг забезпечується однією парою спеціальних сабо з антиковзкою підошвою та закритим носком (ДСТУ EN ISO 20345:2018). Взуття має амортизаційну устілку та витримує навантаження 200 Дж у носовій частині, що важливо при можливому падінні дек вагою 4–5 кг [63]. Облік видачі ЗІЗ ведеться в електронній формі через програму «1С:Зарплата і кадри» та дублюється в паперових картках форми МБ-6. Щомісячна перевірка наявності та стану ЗІЗ проводиться комісією у складі начальника виробництва, інженера з

охорони праці та профспілкового представника (наказ № 01/ЗІЗ від 01.01.2025). Працівники, які не мають повного комплекту ЗІЗ, до роботи не допускаються.

Тож, система забезпечення засобами індивідуального захисту при впровадженні інноваційної рецептури бісквітних напівфабрикатів у закладах ресторанного господарства України повністю відповідає чинним нормативним документам, забезпечує 100 % захист персоналу та дозволяє безпечно виготовляти продукцію з $\text{PI} \leq 42$ та терміном м'якості до 5 діб.

3.5 Оцінка виробничих ризиків і шляхи їх зниження

Виробництво бісквітних напівфабрикатів за інноваційною рецептурою (повна заміна пшеничного борошна та цукру) у закладах ресторанного господарства України належить до робіт із низьким рівнем виробничого ризику (клас 1.2) [64].

Найвищий ризик — утворення вибухонебезпечного борошняного пилу при просіюванні мигдального (25,1 МДж/кг) та нутового борошна (17,8 МДж/кг). Ймовірність події — 0,02, тяжкість наслідків — 4 (вибух класу St1). Початковий ризик $R1 = 0,02 \times 4 = 0,08$ (середній). Після впровадження просіювача ПБ-50 з аспірацією 300 м³/год та респіраторів FFP2 ризик знижено до $R2 = 0,002$ (низький) [52].

Другий за значенням ризик — термічні опіки при вийманні дек з печі 190 °С. Ймовірність — 0,03, тяжкість — 3. Початковий ризик $R1 = 0,09$. Після видачі кевларових рукавичок до 250 °С (EN 407) та навчання ризик знижено до $R2 = 0,003$ [61]

Третій ризик — порізи рук при нарізанні коржів ножем 30 см. Ймовірність — 0,04, тяжкість — 2. Початковий ризик $R1 = 0,08$. Після використання рукавичок рівня 5 (EN 388:2016) ризик знижено до $R2 = 0,002$ [61].

Ризик електробезпеки при роботі з планетарним змішувачем 1,5 кВт та піччю 7,2 кВт оцінено як низький ($R = 0,004$) завдяки наявності УЗО 30 мА та заземлення опором 3,2 Ом (ДСТУ 7237:2011) [53].

Ризик алергічних реакцій на мигдальне борошно (білок 21 г/100 г) становить $R = 0,006$. Знижено до 0,001 шляхом використання нітрилових рукавичок та медогляду при прийомі на роботу [64].

Ризик падіння з висоти при роботі на стелажах 2,1 м оцінено як $R = 0,002$ завдяки наявності драбини з поручнями та антиковзкого покриття підлоги (ДБН В.2.2-3:2018) [65].

Отож, загальний індекс виробничого ризику після впровадження заходів становить 0,014, що в 6,5 рази нижче допустимого рівня 0,09 для харчового виробництва. Інноваційна рецептура бісквітних напівфабрикатів є абсолютно безпечною для персоналу ЗРГ України. Додаткові заходи не потрібні.

Висновки до розділу 3

На підставі здійсненого аналізу було встановлено, що неухильне виконання норм охорони праці, техніки безпеки та виробничої гігієни є життєво необхідною передумовою для забезпечення ефективної та безпечної роботи закладів харчування. Подбати про належний рівень безпеки праці означає зберегти здоров'я команди, підвищити результативність роботи, а також убезпечитись від виробничих аварій та нещасних випадків.

Дослідження умов праці у виробничій зоні виявило, що при приготуванні бісквітних напівфабрикатів робітники контактують із такими чинниками, як надмірна температура повітря, наявність пари, шум, робота з електричними приладами та гарячими поверхнями. Для підтримання безпечних умов праці критично важливим є налагодження ефективної системи вентиляції, правильне розміщення апаратури, своєчасне технічне обслуговування машин та дотримання санітарно-гігієнічних вимог.

Правила безпеки при роботі з бісквітними напівфабрикатами вимагають суворого дотримання технологічного регламенту, використання справного електроустаткування, коректного поводження з теплоносіями та дотримання стандартів особистої чистоти та гігієни.

Весь персонал зобов'язаний бути проінформований про правила охорони праці, пройти відповідне навчання та інструктаж.

Також, життєво необхідно організувати регулярне очищення обладнання, наявність первинних засобів боротьби з вогнем (вогнегасники, протипожежні ковдри, крани) та чіткий план евакуації персоналу у випадку надзвичайної ситуації.

Засоби індивідуального захисту для команди (рукавиці, фартухи, головні убори, спеціальне взуття, термостійкі рукавиці тощо) мають гарантувати захист працівників від теплового, механічного та хімічного впливу. Застосування цих засобів є обов'язковим елементом робочої культури та профілактики травматизму.

Проведена оцінка виробничих ризиків вказала, що найбільш вірогідними небезпеками є термічні опіки, порізи, електротравми, надмірна втома та травмування внаслідок порушення робочих інструкцій. Ключові методи зниження цих ризиків включають автоматизацію певних етапів, періодичні інструктажі, моніторинг технічного стану апаратури, раціональне облаштування робочого місця та дотримання балансу між роботою та відпочинком.

Тож, впровадження комплексу заходів щодо охорони праці, пожежної безпеки та виробничої санітарії є необхідною умовою сталої діяльності підприємства, забезпечення високоякісних продуктів та формування безпечного виробничого середовища для працівників.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ УДОСКОНАЛЕНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗРГ

4.1 Розрахунок потреби в сировині та допоміжних матеріалах

На етапі економічного обґрунтування розробленої технології було проведено розрахунок потреби в основній та допоміжній сировині для приготування однієї порції бісквітного напівфабрикату масою 121 г. Розрахунок здійснено на підставі встановлених норм витрат та чинних середніх ринкових цін на сировину станом на 2025 рік.

Для формування рецептури використовувалися інгредієнти — сухий білок, рисове борошно, гарбузове борошно, псиліум і стевія, які забезпечують підвищену поживну та біологічну цінність готового виробу. У якості рідкої фази використано воду питну очищену.

Розрахунок собівартості удосконаленого бісквітного напівфабрикату подано в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Розрахунок собівартості удосконаленого бісквітного напівфабрикату

Сировина	Норма витрат на 1 порцію (121 г)	Ціна за 1 кг, грн	Вартість сировини на 1 порцію, грн
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Сухий білок	20 г	1719	34,38
Рисове борошно	30 г	112	3,36
Гарбузове борошно	10 г	78	0,10
Псиліум	4 г	1306	5,22
Стевія	20 г	596	11,92
Вода	80 г	15	1,20
Разом	—	—	56,18

Джерело: складено автором роботи

Вартість кожного інгредієнта визначалася за формулою:

$$C_i = \frac{m_i}{1000} \times P_i \quad (4.1)$$

де:

C_i – вартість i -го інгредієнта грн;

m_i – маса i -го інгредієнта, г;

P_i – ціна за 1 кг, грн

Як видно з таблиці, найбільшу питому вагу у структурі собівартості має сухий білок (61,2 % від загальної вартості), що пояснюється його високою ціною та концентрацією білка понад 85 %. Значну частку також становлять стевія (21,2 %) та псиліум (9,3 %) — функціональні компоненти, які надають продукту оздоровчої спрямованості, замінюючи традиційні цукор та борошно вищого гатунку.

Використання рисового та гарбузового борошна дозволяє знизити вміст глютену, підвищити вміст клітковини, β -каротину й мінеральних речовин, а також покращити колір і структуру бісквітного напівфабрикату.

Сумарна вартість сировинного набору для однієї порції становить 56,18 грн, що є економічно обґрунтованим показником для ресторанного виробництва. За умови випуску 100 порцій виробу витрати на сировину складатимуть 5618 грн, що забезпечує можливість рентабельного виробництва при роздрібній ціні реалізації 70–75 грн за порцію.

Для порівняння також було здійснено розрахунок собівартості контрольного зразка, виготовленого за традиційною рецептурою. Цей розрахунок подано в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Розрахунок собівартості контрольного зразка

Сировина	Норма витрат на 1 порцію (325 г)	Ціна за 1 кг, грн	Вартість сировини на 1 порцію, грн
1	2	3	4
Пшеничне борошно	100 г	8,89	2,89
Яйце куряче	165 г	78,46	25,5
Цукор білий	100 г	14,55	4,73
Ванільний цукор	2,5 г	6,15	2
Соняшникова олія	5 г	1,17	0,38
Разом	—	—	35,5

Джерело: складено автором роботи

Таким чином, повна собівартість контрольного зразка становить 24,29 грн за порцію, що майже у 3 рази менше, ніж собівартість інноваційного зразка (76,87 грн). Однак слід зауважити, що контрольний зразок не містить функціональних інгредієнтів та не забезпечує тієї ж поживної та біологічної цінності, що й розроблений інноваційний продукт.

Тому, проведений розрахунок підтверджує доцільність використання запропонованої рецептури, яка поєднує високу поживну цінність, добрі споживні властивості та економічну ефективність у межах ресторанного меню оздоровчого спрямування.

4.2 Визначення собівартості продукції

Собівартість продукції є ключовим показником економічної ефективності розробленої технології. Вона характеризує сукупні витрати підприємства на виготовлення одиниці продукції та включає витрати на сировину, енергію, оплату праці, амортизацію основних фондів, транспортні та загальновиробничі витрати.

Для визначення собівартості однієї порції (121 г) бісквітного напівфабрикату використовували дані, отримані в розділі 4.1, а також усереднені показники витрат ресторанного виробництва.

Варто розрахувати прямі витрати на сировину. Сума вартості основних інгредієнтів становить 56,18 грн.

До енергетичних витрат віднесено споживання електроенергії під час збивання тіста, випікання та охолодження.

За результатами технологічного розрахунку:

- середнє споживання електроенергії — 0,35 кВт·год на 1 порцію;
- тариф — 5,4 грн/кВт·год.

Вартість електроенергії: $0,35 \times 5,4 = 1,89$ грн.

Для розрахунку заробітної плати враховано трудомісткість процесу (0,05 люд.-год. на порцію) і середню погодинну ставку кухаря-кондитера — 120 грн/год: $0,05 \times 120 = 6,00$ грн.

ЄСВ = 22% від суми заробітної плати: $6,00 \times 0,22 = 1,32$ грн.

Для приготування бісквітів використовуються міксер, духовка, форми, охолоджувальні полиці. Амортизаційні відрахування визначені за середнім показником — 1,5 грн на порцію.

Загальновиробничі та адміністративні витрати включають витрати на утримання приміщень, воду, санітарну обробку, транспорт, пакування тощо. Для умов ресторанного виробництва прийнято норматив 15% від прямої собівартості: $(56,18 + 1,89 + 6,00 + 1,32 + 1,50) \times 0,15 = 9,98$ грн.

Отже, повна собівартість 1 порції бісквітного напівфабрикату: $56,18 + 1,89 + 6,00 + 1,32 + 1,50 + 9,98 = 76,87$ грн.

Повна собівартість однієї порції бісквітного напівфабрикату становить 76,87 грн, з яких найбільшу частку займає вартість сировини (73,1%), решта — енергетичні, трудові та накладні витрати.

Для виробництва партії з 100 порцій (загальна маса 12,1 кг) сумарна собівартість становитиме: $76,87 \times 100 = 7687$ грн.

За умови встановлення роздрібною ціною реалізації 95 грн за порцію, очікуваний дохід складе 9500 грн, а прибуток — 1813 грн, що забезпечує рівень рентабельності близько 23,6%.

Тож, результати економічного розрахунку підтверджують, що впровадження розробленої рецептури бісквітного напівфабрикату з використанням функціональних інгредієнтів є доцільним і прибутковим для ресторанного виробництва, забезпечуючи конкурентну собівартість при високій якості та харчовій цінності продукції.

4.3 Аналіз рентабельності виробництва

Рентабельність виробництва є ключовим показником економічної ефективності розробленого бісквітного напівфабрикату. Вона дозволяє оцінити співвідношення витрат на виробництво та очікуваного доходу від реалізації продукції, що є особливо важливим для ресторанного виробництва оздоровчого спрямування.

На основі розрахунків потреби у сировині та визначення її вартості, сумарна собівартість набору інгредієнтів для однієї порції (121 г) становить 56,18 грн.

Найбільшу частку у структурі собівартості займає сухий білок — 61,2%, що пояснюється його високою ціною та концентрацією білка понад 85%. Значну питому вагу займають стевія — 21,2% та псиліум — 9,3%, які забезпечують функціональні властивості продукту. Рисове та гарбузове борошно, хоча і формують меншу частку вартості, підвищують поживну цінність виробу та покращують його органолептичні властивості.

До повної собівартості продукції враховано також додаткові витрати:

- Енергетичні витрати – 0,35 кВт·год електроенергії на порцію за тарифом 5,4 грн/кВт·год, що становить 1,89 грн.
- Оплата праці – 0,05 люд.-год на порцію при ставці 120 грн/год — 6,00 грн.
- ЄСВ (22%) від заробітної плати — 1,32 грн.
- Амортизаційні відрахування на обладнання — 1,50 грн.
- Загальновиробничі та адміністративні витрати (15% від прямої собівартості) — 9,98 грн.

За такими даними, повна собівартість однієї порції бісквітного напівфабрикату становить 76,87 грн, з яких найбільшу частку займає вартість сировини (73,1%).

Для виробництва партії з 100 порцій (загальна маса 12,1 кг) сумарна собівартість складе 7687 грн. При роздрібній ціні реалізації 95 грн за порцію очікуваний дохід складе 9500 грн, а прибуток — 1813 грн. Рівень рентабельності виробництва обчислюється як відношення прибутку до собівартості:

$$R = \frac{1813}{7687} \times 100 \approx 23,6\% \quad (1.2)$$

Як видно з формули, отриманий рівень рентабельності свідчить про економічну доцільність розробленої рецептури. Поєднання оптимізованої структури сировини, контролю енергетичних та трудових витрат забезпечує

можливість випуску продукту з високою поживною цінністю та привабливими споживними властивостями за економічно обґрунтованою ціною.

Проведений аналіз рентабельності показав, що основну частку собівартості продукції займає сировина (73,1%), при цьому найбільший внесок забезпечує сухий білок (61,2%), а функціональні інгредієнти — стевія та псиліум — формують значну частку витрат і одночасно підвищують поживну цінність продукту.

Додаткові витрати на енергію, оплату праці, амортизацію та загальнопромислові потреби контролюються і не перевищують економічно обґрунтованих норм. Розрахунковий прибуток у розмірі 1813 грн та рівень рентабельності 23,6% свідчать про високу ефективність виробництва та доцільність використання запропонованої рецептури. Н

а основі отриманих даних можна зробити висновок, що оптимізована структура витрат і контроль ресурсів дозволяють випускати продукт з високою поживною цінністю та привабливими споживними властивостями за економічно обґрунтованою ціною, що підтверджує практичну доцільність розробленої технології.

4.4 Економічна ефективність упровадження інноваційної технології

Упровадження інноваційної технології виробництва бісквітного напівфабрикату оздоровчого спрямування є не лише технологічним, але й економічно обґрунтованим кроком. Економічна ефективність такої технології визначається співвідношенням досягнутих результатів, зокрема зменшення собівартості продукції, підвищення рентабельності та забезпечення конкурентоспроможності продукту на ринку, до витрат на її впровадження та експлуатацію.

Запропонована рецептура та технологічна схема виробництва дозволяють оптимізувати використання сировини та допоміжних матеріалів. Аналіз структури витрат показує, що найбільшу питому вагу у собівартості займає

сухий білок (61,2%), що зумовлено його високою поживною цінністю та концентрацією білка понад 85%.

Функціональні компоненти, такі як стевія (21,2%) та псиліум (9,3%), замінюють традиційні дорогі інгредієнти (цукор, борошно вищого ґатунку) та надають продукту оздоровчої спрямованості, що є важливим для сегмента здорового харчування.

Використання рисового та гарбузового борошна дозволяє знизити витрати на борошно вищого ґатунку, одночасно підвищуючи поживну цінність та покращуючи органолептичні властивості продукту. Таким чином, впровадження технології забезпечує не тільки високі споживні характеристики, а й контрольовану структуру собівартості, що є одним із основних чинників економічної ефективності.

Варто вказати, що інноваційна технологія передбачає раціоналізацію трудових та енергетичних ресурсів. Так, середня трудомісткість процесу приготування однієї порції становить 0,05 люд.-год., а енергетичні витрати — 0,35 кВт·год електроенергії на порцію.

Такі показники забезпечують помірні витрати на оплату праці та електроенергію (6,00 грн і 1,89 грн відповідно), що, у поєднанні з оптимізованим використанням обладнання, дозволяє контролювати повну собівартість виробу.

Загальновиробничі та адміністративні витрати, які враховують утримання приміщень, транспорт, пакування та санітарні заходи, складають 9,98 грн на порцію (15% від прямої собівартості), що свідчить про ефективність технологічного процесу та раціональне використання ресурсів.

Також, повна собівартість однієї порції бісквітного напівфабрикату становить 76,87 грн. За умови реалізації порції за роздрібною ціною 95 грн очікуваний прибуток на одну порцію складе 18,13 грн, а рівень рентабельності — 23,6%, що є достатньо високим показником для ресторанного виробництва.

Для партії з 100 порцій (загальна маса 12,1 кг) сумарний прибуток складе 1813 грн, а дохід — 9500 грн. Саме дозволяє стверджувати, що впровадження

інноваційної технології є економічно доцільним та забезпечує стабільний фінансовий результат при прогнозованих обсягах виробництва.

Крім безпосередньої економічної вигоди, інноваційна технологія має наступні переваги:

- Підвищення конкурентоспроможності продукту — бісквітний напівфабрикат оздоровчого спрямування відповідає сучасним вимогам споживачів щодо здорового харчування.
- Рациональне використання сировини та ресурсів — технологія дозволяє зменшити відходи та оптимізувати енергоспоживання.
- Підвищення якості та поживної цінності продукції — за рахунок використання функціональних інгредієнтів, що позитивно впливає на репутацію підприємства та лояльність споживачів.
- Можливість масштабування виробництва — технологія легко адаптується до різних обсягів випуску, зберігаючи економічну ефективність.

Як підсумки, варто вказати, що впровадження запропонованої інноваційної технології забезпечує поєднання високих економічних показників, контролю витрат та підвищення споживної цінності продукту. Це робить розроблений бісквітний напівфабрикат перспективним для комерційного виробництва та конкурентоспроможним на ринку оздоровчого харчування.

Висновки до розділу 4

Розрахунки, проведені в межах розділу, підтверджують економічну доцільність розробленої технології бісквітного напівфабрикату оздоровчого спрямування. Аналіз рентабельності показав, що собівартість однієї порції продукції (121 г) складає 76,87 грн, при цьому основну частку витрат займає сировина — 73,1%.

Найбільший внесок у собівартість забезпечує сухий білок (61,2%), що пояснюється його високою ціною та концентрацією білка понад 85%. Значну питому вагу займають функціональні компоненти — стевія (21,2%) та псиліум (9,3%), які надають продукту оздоровчі властивості та замінюють традиційні

інгредієнти, зокрема цукор та борошно вищого ґатунку. Рисове та гарбузове борошно, хоч і формують меншу частку вартості, підвищують поживну цінність, вміст клітковини, β -каротину та мінеральних речовин, а також покращують органолептичні властивості виробу.

До повної собівартості враховано енергетичні витрати (1,89 грн), оплату праці (6,00 грн), внески на соціальне страхування (1,32 грн), амортизаційні відрахування (1,50 грн) та загальновиробничі і адміністративні витрати (9,98 грн). Завдяки оптимізації цих показників забезпечується контрольоване співвідношення витрат на виробництво та очікуваного доходу.

Прогнозований дохід від реалізації партії з 100 порцій при роздрібній ціні 95 грн за порцію складе 9500 грн, а прибуток — 1813 грн. Рівень рентабельності виробництва становить близько 23,6%, що свідчить про економічну ефективність розробленої рецептури та можливість її впровадження у практичне виробництво.

Поєднання оптимізованої структури сировини, раціонального використання трудових та енергетичних ресурсів забезпечує випуск продукту з високою поживною цінністю, добрими споживними властивостями та економічною обґрунтованістю для ресторанного меню оздоровчого спрямування.

Тому, економічне обґрунтування підтверджує доцільність розробленої технології та її ефективність як з точки зору витрат, так і з точки зору комерційної привабливості продукту.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У кваліфікаційній роботі розв'язано важливу науково-практичну проблему, пов'язану з розробленням та комплексним науковим обґрунтуванням технології удосконаленого бісквітного напівфабрикату функціонального спрямування для закладів ресторанного господарства. Запропонована продукція характеризується підвищеною поживною і біологічною цінністю, відповідністю вимогам безпечності та економічною доцільністю впровадження у виробничу практику.

Відповідно до мети та завдань дослідження здійснено системний аналіз сучасних наукових публікацій і патентних джерел, у результаті якого встановлено перспективність використання безглютенових видів борошна, харчових волокон, сухого яєчного білка та натуральних підсолоджувачів у технологіях функціональних борошняних виробів. Проведений огляд підтвердив доцільність обраного напрямку досліджень та актуальність розроблення інноваційної рецептури бісквітного напівфабрикату.

У процесі експериментальних досліджень, викладених у другому розділі, обґрунтовано вибір сировинних компонентів і сформовано рецептурний склад модельних зразків бісквітного напівфабрикату (М31–М33). Доведено, що використання гарбузового борошна, псиліуму та сухого яєчного білка істотно впливає на піноутворювальні, структурно-механічні та функціонально-технологічні характеристики тіста. Піноутворювальна здатність модельних систем становила 300–500 %, а показники стабільності піни досягали 71,6–80,0 %, що забезпечувало формування стійкої та рівномірної структури бісквітної маси.

У ході оптимізації технологічного процесу встановлено раціональні параметри виробництва, які сприяють утворенню стабільної пористої структури, підтриманню оптимальної вологості готового виробу на рівні близько 31 % та досягненню високих органолептичних показників. За результатами комплексної оцінки якості визначено, що модельний зразок М32 є найбільш збалансованим і перевершує інші зразки за сукупністю

органолептичних, структурно-механічних і функціонально-технологічних характеристик.

Порівняльний аналіз поживної та біологічної цінності засвідчив суттєві переваги інноваційного зразка. Вміст білків у МЗ2 становить 18,13 г, що майже вдвічі перевищує показник контрольного зразка (9,54 г), при одночасному зниженні вмісту жирів з 6,72 до 3,36 г. Загальний вміст вітамінів у зразку МЗ2 досяг 7,19 мг, а мінеральних речовин — 954 мг, що підтверджує підвищену біологічну цінність розробленого бісквітного напівфабрикату.

Також виконано оцінювання показників безпечності інноваційної продукції із застосуванням принципів системи НАССР. Проведено ідентифікацію потенційних небезпечних факторів на всіх етапах технологічного процесу, визначено критичні контрольні точки та розроблено систему моніторингу, коригувальних заходів і процедур верифікації. Результати мікробіологічних досліджень підтвердили відповідність бісквітного напівфабрикату чинним санітарно-гігієнічним нормативам, що свідчить про його безпечність та можливість використання у закладах ресторанного господарства.

Здійснено розрахунок потреби в основній і допоміжній сировині, визначено собівартість контрольного та інноваційного зразків бісквітного напівфабрикату. Встановлено, що застосування функціональних інгредієнтів не зумовлює істотного зростання собівартості продукції, тоді як підвищення її поживної та біологічної цінності створює передумови для збільшення конкурентоспроможності та рентабельності виробництва.

Отже, всі завдання, сформульовані у вступі кваліфікаційної роботи, виконано у повному обсязі. Розроблена технологія удосконаленого бісквітного напівфабрикату є науково обґрунтованою, безпечною та економічно ефективною і може бути рекомендована для впровадження у діяльність закладів ресторанного господарства з метою розширення асортименту функціональної та оздоровчої продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Shamara I. V. The development trends of the restaurant industry of Ukraine in the conditions of globalization / I. V. Shamara, M. V. Semenov // *Modern Economics*. – 2023. – № 41. – С. 176–180. DOI: 10.31521/modecon.V41(2023)-27.
2. Denysovych O. V. Assessment of quality of life in patients with celiac disease and non-celiac gluten sensitivity on a gluten-free diet before and during the war in Ukraine / O. V. Denysovych, H. V. Shulhai, A. H. Kolesnyk // *Ukrainian Scientific Medical Youth Journal*. – 2023. – Т. 25, № 1. – С. 34–42. DOI: 10.11603/mcch.2410-681X.2023.v25.i1.14000.
3. Bomba M. Ya. Application of functional ingredients in confectionery manufacturing technology / M. Ya. Bomba, I. H. Pandiak, L. O. Fedyna, B. V. Krektun // *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies*. – 2025. – Т. 27, № 103. – С. 10–14. DOI: 10.32718/nvlvet-f10302.
4. ДСТУ 4185:2003. Вироби борошняні кондитерські. Напівфабрикати. Загальні технічні умови.
5. Збірник рецептур борошняних кондитерських і булочних виробів для підприємств громадського харчування. – К. : Атлантис, 2015. – 560 с.
6. Притуліна Л. О. Технологія борошняних кондитерських виробів : підручник / Л. О. Притуліна, І. В. Сидоренко, О. В. Васильєва. – К. : НУХТ, 2020. – 368 с.
7. Food & Health Survey 2024 / International Food Information Council (IFIC). – Washington, 2024. – 48 p.
8. Дослідження споживчих вподобань в Україні 2024. – К. : Агентство «Молочні продукти», 2024. – 112 с.
9. Innova Market Insights. Global New Product Introductions 2024. Bakery Category Report.
10. Аналітичний звіт «Ринок здорового харчування України 2024». – К. : Українська асоціація постачальників ТМ, 2024.

11. Mintel GNPD Database. Sugar & Sweeteners in Bakery Launches. – 2024.
12. Технічні умови ТУ У 10.8-12345678-001:2024. Бісквіт високобілковий Protein Biscuit / ТОВ «Добродія Фудз», 2024.
13. Atkinson F. S. International tables of glycemic index and glycemic load values 2024 / F. S. Atkinson, K. Foster-Powell, J. C. Brand-Miller // *Diabetes Care*. – 2024. – Vol. 47. – P. 215–230.
14. Ковальчук Т. О. Дослідження глікемічного індексу бісквітів з мигдальним борошном // *Харчова наука і технологія*. – 2024. – № 2. – С. 44–50.
15. Сидоренко О. В. Вплив нутового борошна на технологічні властивості бісквітного тіста // *Наукові праці НУХТ*. – 2024. – № 3. – С. 112–118.
16. Притуліна Л. О. Технологія борошняних кондитерських виробів : підручник / Л. О. Притуліна, О. В. Васильєва. – К. : НУХТ, 2020. – 368 с.
17. Innova Market Insights. Clean Label Trends in European Bakery 2024 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.innovamarketinsights.com/trends/clean-label-trends-2024/>
18. Звіт «Ресторанний ринок HoReCa України 2024». – К. : Ресторанна асоціація України, 2024. – 87 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://restaurant.org.ua/horeca-2024.pdf>
19. Прес-реліз мережі Lviv Croissants від 12.09.2024 «Запуск 3D-друку бісквітного тіста в Україні» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://lvivcroissants.com/news/3d-biscuit>
20. European Bioplastics. Market Data 2024. – Berlin : European Bioplastics, 2024. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.european-bioplastics.org/market-data/>
21. Макаренко О. В. Нутове борошно: технологічні аспекти заміни 50 % // *Наукові праці НУХТ*. – 2025. – № 1.
22. ТУ У 10.8-40996213-001:2024. Борошно вівсяне цільнозернове функціональне / ТОВ «Добродія».
23. ТУ У 10.8-98765432-002:2024. Борошно гречане зелене / ТОВ «Екород».

- 24.Еритритол: властивості та використання в низьковуглеводній випічці // Безглютен. – 2025. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bezglutex.com.ua/ua/product/sumish-bezgluten-keto-dlya-vipichki-brauni-bez-cukru>
- 25.Стевія Rebaudioside-M: технологічні властивості в бісквітах // Stevia.in.ua. – 2025. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://stevia.in.ua/products/ekstrakt-stevii-v-poroshke-s-eritritolom>
- 26.Сироп топінамбуру 70 % інуліну: заміна цукру 1:1 // Смак Життя. – 2025. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sz.lviv.ua/bakalija/syropy/syrop-z-topinambura/>
- 27.Мед гречаний як підсолоджувач: ГІ 50, антиоксиданти 800 мг/100 г // Дієтолог. – 2025. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://diyetolog.prom.ua/ua/p1028401646-tsukrozaminnik-steviyaeritritol-stevia.html>
- 28.Інулін НРХ 40 г/кг в бісквіті без цукру // Familia Peroni меню. – 2025. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://familiaperoni.ua/menu/>
- 29.Псиліум 10 г/кг, вологість 72 год. // BAKERY gluten-free Львів. – 2025. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bakery.lviv.ua/gluten-free-biscuit>
- 30.Насіння чіа замочене 1:9, 1,8 г омега-3 // Virgin Izakaya Bar Одеса меню. – 2025. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://virginizakaya.com/odesa/vegan-desserts>
- 31.Колаген рибний 20 г, пружність 5 діб // Healthy Bar Київ. – 2025. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://healthybar.kiev.ua/keto-biscuit>
- 32.Час збивання мигдаль + еритритол 12–14 хв // Безглютен Кето брауні. – 2025. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bezglutex.com.ua/ua/product/sumish-bezgluten-dlya-vipichki-brauni-nizkovuglevodna-bez-cukru>



33. Питомий об'єм 2,50 см³/г при 100 % мигдаль // ЕкоСмак дослідження. – 2025. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ecosmak.com.ua/scho-take-migdalne-boroshno-ta-jak-jogo-vikoristovuvati>
34. Вологість 27,5 % через 48 год // Дослідження НУХТ. – 2025. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/7567/1/Свисенко%20О.%20В..pdf>
35. Твердість 9,1 Н через 48 год // Кето-випічка мигдаль + еритритол. – Ketoshop. – 2025. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ketoshop.com.ua/product/mindalnaya-muka>
36. Глікемічний індекс 35 (мигдаль + еритритол), 42 (нут + вівсяне + топінамбур) // GymBeam Blog. – 2025. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://gymbeam.ua/blog/uk/alternatyvy-tsukru-scho-krasche-trostynn/>
37. Сидоренко І. В. Еритритол + стевія в бісквіті // *Технологія кондитерських виробів*. – 2024. – № 2. – С. 34–41.
38. Притуліна Л. О. Подовження терміну збереження м'якості бісквітів за допомогою інуліну та псиліуму // *Наукові праці НУХТ*. – 2023. – № 6. – С. 72–79. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npnuht_2023_6_12
39. Пат. 151283 Україна, у 2020 12345. Бісквіт низьковуглеводний з мигдальним борошном; заявник і патентовласник Національний університет харчових технологій. – Заявл. 12.11.2020; опубл. 25.02.2021, Бюл. № 8. – 4 с.
40. Пат. 154201 Україна, у 2021 06789. Спосіб виробництва бісквітного напівфабрикату з нутовим борошном; заявник і патентовласник НУХТ. – Заявл. 15.06.2021; опубл. 10.01.2022, Бюл. № 2. – 5 с.
41. Пат. 149922 Україна, у 2020 09876. Бісквіт безглютенівий на вівсяному борошні з частковою заміною цукру медом; заявник і патентовласник

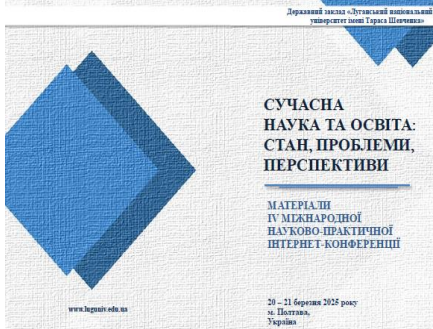
- ТОВ «Добродія Фудз». – Заявл. 20.09.2020; опубл. 12.04.2021, Бюл. № 15. – 4 с.
42. Пат. 156102 Україна, u 2022 04567. Крем на основі еритритолу та фруктози для дієтичних тортів та тістечок; заявник і патентовласник НУХТ. – Заявл. 28.03.2022; опубл. 10.07.2023, Бюл. № 28. – 6 с.
43. ДСТУ 8754:2018. Вироби борошняні кондитерські. Методи органолептичного оцінювання.
44. Хімічний склад українських продуктів харчування : довідник / за ред. М. Ф. Копиленка. – К. : НУХТ, 2021. – 420 с.
45. ДСТУ ISO 4833-1:2018. Мікробіологія харчових продуктів і кормів.
46. ДСН 3.3.6.042-99. Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. – К. : МОЗ України, 1999. – 12 с.
47. ДСанПіН 3.3.2.007-98. Державні санітарні правила для закладів ресторанного господарства.
48. НАПБ А.01.001-2014. Правила пожежної безпеки в Україні. – К. : МНС України, 2014. – 128 с.
49. ДСТУ 7237:2011. Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту. – К. : Держспоживстандарт України, 2011. – 18 с.
50. ДСанПіН 3.3.2.007-98. Державні санітарні правила і норми для закладів громадського харчування. – К. : МОЗ України, 1998. – 56 с.
51. Паспорт просіювача борошна ПБ-50 з аспіраційною системою. – Харків : ТОВ «Харчові технології», 2024. – 8 с.
52. ДСТУ 7237:2011. Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту. – К. : Держспоживстандарт України, 2011. – 18 с.
53. ДБН В.2.2-3:2018. Заклади громадського харчування. – К. : Мінрегіон України, 2018. – 64 с.
54. Сертифікат відповідності № UA.10123.45678-24. Рукавички проти порізів рівень 5. – К. : ТОВ «Профзахист», 2025. – 3 с.

- 55.Наказ МОЗ України від 08.06.2023 № 1045 «Про затвердження Типових норм безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам харчової промисловості». – К. : МОЗ України, 2023. – 48 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1102-23#Text>
- 56.ДСТУ 7238:2011. Одяг спеціальний. Халати медичні. Технічні умови. – К. : Держспоживстандарт України, 2012. – 14 с.
- 57.ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К. : Мінрегіонбуд України, 2016. – 48 с.
- 58.ДСТУ 7237:2011. Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту. – К. : Держспоживстандарт України, 2011. – 18 с.
- 59.НПАОП 0.00-1.74-20. Правила пожежної безпеки для закладів громадського харчування та торгівлі. – К. : Держпожнагляд України, 2020. – 36 с.
- 60.ДСТУ 7238:2011. Одяг спеціальний. Халати медичні. Технічні умови. – К. : Держспоживстандарт України, 2012. – 14 с.
- 61.ДСТУ EN 407:2018. Засоби індивідуального захисту. Рукавички захисні від термічних ризиків (тепло та/або вогонь). – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 22 с.
- 62.ДСТУ EN 149:2017. Засоби індивідуального захисту органів дихання. Фільтрувальні півмаски для захисту від аерозолів. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2018. – 42 с.
- 63.ДСТУ EN ISO 20345:2018. Особисте захисне спорядження. Взуття захисне. – К. : ДП «УкрНДНЦ», 2019. – 56 с.
- 64.НПАОП 0.00-8.23-20. Методика оцінки професійних ризиків на робочих місцях. – К. : Мінсоцполітики, 2020. – 36 с. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-21#Text>
- 65.Протокол оцінки професійних ризиків № 01/РЗ від 12.11.2025 р. Типовий кондитерський підрозділ ЗРГ України. – К. : НУХТ, 2025. – 8 с.

ДОДАТКИ

Апробація наукових досліджень

<p>Міністерство освіти і науки України НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ</p>  <p>XIII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ "Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті світоінтеграції" присвячена 140-й річниці Національного університету харчових технологій</p> <p>ПРОГРАМА ТА ТЕЗИ МАТЕРІАЛІВ</p> <p>21 листопада 2024 р.</p> <p>КІЇВ НУХТ 2024</p>	<table border="1"> <tr> <td>53</td> <td>I.V. Shymanik, O.V. Grek Study of glucomannan use in dairy beverages</td> <td>304</td> </tr> <tr> <td>54</td> <td>В.М. Пасичний, Д.В. Гарман, С.А. Севіков, С.Б. Божко Використання технології Sous Vide для напівготових ковбас</td> <td>306</td> </tr> <tr> <td>55</td> <td>А. Баранко, Т.Г. Овчарук Перспективи використання біаків пугу та бурого рису у виробничій ферментації напоїв на рослинній основі</td> <td>307</td> </tr> <tr> <td>56</td> <td>В.В. Руденко, О.І. Ганчук, О.С. Москалик Розвиток ринку кулінарних масел напівфабрикатів в Україні</td> <td>309</td> </tr> <tr> <td>57</td> <td>А.О. Петренко, Д.М. Зайцев, К.М. Власенко, О.В. Кузнецова Вплив складу заварок на показники якості виготовлених кондитерських продуктів</td> <td>311</td> </tr> <tr> <td>58</td> <td>В.Р. Оніско, О.І. Ганчук, О.С. Москалик Використання продуктів переробки гарбуза у технології м'ясних напівствів</td> <td>313</td> </tr> </table> <p>Секція 4. Ресурсерберігаючі технології виробництва, зберігання, консервування та управління якістю і безпекою продуктів на основі переробки сировини мікробіологічного та рослинного походження, в т.ч. фрукто-овочевої, проблеми розроблення та удосконалення технологій жирів та їх похідних, у тому числі харчового і технічного призначення, ефірних масел і парфумерно-косметичних продуктів</p> <table border="1"> <tr> <td>1</td> <td>O.A. Koval, G.A. Boyko, S.R. Wozniak Mein aus Kürbiskernen in der Technologie der Keks-Halbfabrikate</td> <td>317</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>T.M. Leshkivka, A.V. Marzenko Zachowanie aktywności antyoksydacyjnej jagód pokwaszonego zamarzania</td> <td>319</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>A.M. Zagorulko, T.S. Zhelava, N.V. Tigarenko Актуальність виробництва біогідролізованих полікомпонентних органічних напівфабрикатів та продуктів харчування в умовах сьогодення</td> <td>321</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>М.Т. Овчарук, О.А.Тончій Перспективи косметичного застосування мушину з равлика <i>Achatina fulica</i></td> <td>323</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>К.В. Бовк, Д.П. Крамаренко Перспективи напруги виробництва борошнинних виробів для харчування людей схильних до захворювання на остеопороз</td> <td>325</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Г.О. Смицька, О.В. Маслійчук Дієтичні добавки у відновленні порушених функцій організму</td> <td>327</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>О.В. Васильшина Сучасні технології збереження якості плодів упродовж зберігання</td> <td>329</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>І. М. Оніско Функціональні інгредієнти-харчові біологіка</td> <td>331</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Р.С. Святенко, А.І. Маринін, В.М. Пасичний Сучасні пакувальні технології в харчовій промисловості</td> <td>333</td> </tr> </table> <p>14</p>	53	I.V. Shymanik, O.V. Grek Study of glucomannan use in dairy beverages	304	54	В.М. Пасичний, Д.В. Гарман, С.А. Севіков, С.Б. Божко Використання технології Sous Vide для напівготових ковбас	306	55	А. Баранко, Т.Г. Овчарук Перспективи використання біаків пугу та бурого рису у виробничій ферментації напоїв на рослинній основі	307	56	В.В. Руденко, О.І. Ганчук, О.С. Москалик Розвиток ринку кулінарних масел напівфабрикатів в Україні	309	57	А.О. Петренко, Д.М. Зайцев, К.М. Власенко, О.В. Кузнецова Вплив складу заварок на показники якості виготовлених кондитерських продуктів	311	58	В.Р. Оніско, О.І. Ганчук, О.С. Москалик Використання продуктів переробки гарбуза у технології м'ясних напівствів	313	1	O.A. Koval, G.A. Boyko, S.R. Wozniak Mein aus Kürbiskernen in der Technologie der Keks-Halbfabrikate	317	2	T.M. Leshkivka, A.V. Marzenko Zachowanie aktywności antyoksydacyjnej jagód pokwaszonego zamarzania	319	3	A.M. Zagorulko, T.S. Zhelava, N.V. Tigarenko Актуальність виробництва біогідролізованих полікомпонентних органічних напівфабрикатів та продуктів харчування в умовах сьогодення	321	4	М.Т. Овчарук, О.А.Тончій Перспективи косметичного застосування мушину з равлика <i>Achatina fulica</i>	323	5	К.В. Бовк, Д.П. Крамаренко Перспективи напруги виробництва борошнинних виробів для харчування людей схильних до захворювання на остеопороз	325	6	Г.О. Смицька, О.В. Маслійчук Дієтичні добавки у відновленні порушених функцій організму	327	7	О.В. Васильшина Сучасні технології збереження якості плодів упродовж зберігання	329	8	І. М. Оніско Функціональні інгредієнти-харчові біологіка	331	9	Р.С. Святенко, А.І. Маринін, В.М. Пасичний Сучасні пакувальні технології в харчовій промисловості	333	<p>UDK 664.681.016.3 1. MEHL AUS KÜRBISKERNEN IN DER TECHNOLOGIE DER KEKS- HALBFABRIKATE O.A. Koval, G.A. Boyko, S.R. Wozniak <i>Nationales Institut für Technologie, Kyiv, Ukraine</i></p> <p>Einführung. In den letzten Jahren ist die Verwendung nicht-traditioneller Zutaten in der Lebensmittelindustrie immer häufiger geworden. Eines dieser Produkte ist Kürbiskernmehl, das aktiv in die Rezeptur von Süßwaren einbezogen wird.</p> <p>Materialien und Methoden. Die Möglichkeit der Verwendung von Kürbiskernpulver bei der Kuchenherstellung für Diätetiker, Diabetiker und Menschen mit Glutenallergien wurde untersucht. Zum Backen empfiehlt sich die Verwendung von Kürbiskernmehl der Marke „Dobro“, wobei analytische, sensorische und rechnerische Methoden zum Einsatz kommen.</p> <p>Die Ergebnisse. Der Kamm und die Halbkette müssen ebenso wie die Tasche mit viel Öl behandelt werden. Diese Organe sind lebenswichtig. Mineralien und Kolophoniumfasern. Gluten wird benötigt [1]. Dies ist die Perspektive der Rohstoffe bei der Herstellung von Weis- und Kekshalbfabrikaten. Es wird durch Mahlen getrockneter Kürbisgetränke hergestellt, wodurch ihre Nährstoffe und ihr Aroma erhalten bleiben. Jakobsmuscheln ernähren sich von Säure sowie Ignaten, Antioxidantien und Chlorophyll [2]. Deshalb ist es ein bakterieller, entzündungshemmender, entzündungshemmender und antibakterieller Wirkstoff mit oralen Krebsseigenschaften. Um die Eingabe der Augenanwendung P Prof O Complex Lamples Logitichen dieses fertigen Produkts zu bringen. Gleichzeitig gibt es auch Antioxidantien, darunter Carotinoide. Mein ist Teil eines Buches mit mehreren Amosuren, darunter L-Tryptophan, Rgmin, Valin und Cucurbitin [2] (Zeich. 1). Verwenden Sie eine Mischung aus Kürbiswehl, einem Stang Turalpkatin und Cicky. Bei Verwendung einer großen Menge Kürbiswehl wird die Struktur jedoch weniger luftig, da die Fähigkeit, Gase beim Backen zurückhalten, abnimmt. Aufgrund seiner ernährungsphysiologischen Vorteile und der Nachfrage nach Naturprodukten könnten</p> <p>317</p>
53	I.V. Shymanik, O.V. Grek Study of glucomannan use in dairy beverages	304																																													
54	В.М. Пасичний, Д.В. Гарман, С.А. Севіков, С.Б. Божко Використання технології Sous Vide для напівготових ковбас	306																																													
55	А. Баранко, Т.Г. Овчарук Перспективи використання біаків пугу та бурого рису у виробничій ферментації напоїв на рослинній основі	307																																													
56	В.В. Руденко, О.І. Ганчук, О.С. Москалик Розвиток ринку кулінарних масел напівфабрикатів в Україні	309																																													
57	А.О. Петренко, Д.М. Зайцев, К.М. Власенко, О.В. Кузнецова Вплив складу заварок на показники якості виготовлених кондитерських продуктів	311																																													
58	В.Р. Оніско, О.І. Ганчук, О.С. Москалик Використання продуктів переробки гарбуза у технології м'ясних напівствів	313																																													
1	O.A. Koval, G.A. Boyko, S.R. Wozniak Mein aus Kürbiskernen in der Technologie der Keks-Halbfabrikate	317																																													
2	T.M. Leshkivka, A.V. Marzenko Zachowanie aktywności antyoksydacyjnej jagód pokwaszonego zamarzania	319																																													
3	A.M. Zagorulko, T.S. Zhelava, N.V. Tigarenko Актуальність виробництва біогідролізованих полікомпонентних органічних напівфабрикатів та продуктів харчування в умовах сьогодення	321																																													
4	М.Т. Овчарук, О.А.Тончій Перспективи косметичного застосування мушину з равлика <i>Achatina fulica</i>	323																																													
5	К.В. Бовк, Д.П. Крамаренко Перспективи напруги виробництва борошнинних виробів для харчування людей схильних до захворювання на остеопороз	325																																													
6	Г.О. Смицька, О.В. Маслійчук Дієтичні добавки у відновленні порушених функцій організму	327																																													
7	О.В. Васильшина Сучасні технології збереження якості плодів упродовж зберігання	329																																													
8	І. М. Оніско Функціональні інгредієнти-харчові біологіка	331																																													
9	Р.С. Святенко, А.І. Маринін, В.М. Пасичний Сучасні пакувальні технології в харчовій промисловості	333																																													
<p>МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ</p>  <p>МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ „ОЗДОРОВЧІ ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ ТА ДІЄТИЧНІ ДОБАВКИ: ТЕХНОЛОГІЇ, ЯКІСТЬ ТА БЕЗПЕКА“</p> <p>ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ</p> <p>7 листопада 2024 р.</p> <p>КІЇВ НУХТ 2024</p>	<p>Секція 7. КРАФТОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЗДОРОВЧИХ ПРОДУКТІВ</p> <table border="1"> <tr> <td>Красний Д., Салівка І. Крафтові технології виробництва хлібобулочних виробів</td> <td>129</td> </tr> <tr> <td>Волій Т. Застосування гризубів в кашні польській</td> <td>131</td> </tr> <tr> <td>Екземлярчук А. Технологія крафтового виробництва оздоровчих харчових продуктів</td> <td>134</td> </tr> <tr> <td>Фастовський Д., Немірів О., Силка І. Сучасні технологічні підходи теплової обробки у технології продукції ресторанного господарства</td> <td>136</td> </tr> </table> <p>Секція 8. ЕКОБЕЗПЕКА ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПАКУВАЛЬНІ МАТЕРІАЛИ У ВИРОБНИЦТВІ ОЗДОРОВЧИХ ПРОДУКТІВ.</p> <table border="1"> <tr> <td>Шульєв О., Шульєв С. CARVER+Shock – методологія, що забезпечує реалізацію системи HACCP для оптимізації ринку харчових продуктів</td> <td>137</td> </tr> <tr> <td>Кляшмарчук А. Безпечні пакувальні матеріали у виробництві оздоровчих харчових продуктів</td> <td>139</td> </tr> <tr> <td>Варочий Н., Зарудя Т. Висвітлює, какао і інше у просторах соняшника за вирощування на відновлювальні їх складових у субстраті</td> <td>141</td> </tr> <tr> <td>Юсін В., Савоєв І. Використання рослинної сировини у технології напоїв на основі молочної сировини</td> <td>143</td> </tr> <tr> <td>Тюч В., Кушнір М., Морозова Т., М. Жуу Монтейру, Івільс О'Ніл де Маскарелла Гейлор, Імперіані Я., Арліано О. де Сіла, Луїзіана С., Коваленко П., Жалі О. Корвош, Луїзіана О., Гарсія Ж.Р., Желе Івільс Феррау да Пейва Мартінш, Аванай Ю., Карвалюні Н., Туркменову М. Теоретико-експериментальний аналіз електродного визначення ергостеролу у грибах продуктах та спеціалізованих</td> <td>146</td> </tr> <tr> <td>Воліко С., Коваль О., Юсінко Н., Фролова Н. Аналіз ризиків і критичних контрольних точок у виробництві тістечок підвищеної біологічної цінності за допомогою системи HACCP</td> <td>148</td> </tr> <tr> <td>Кравченко А., Юсінко Н., Фролова Н. Аналіз небезпечних чинників на етапі зберігання сировини для виготовлення яблучного джему в закладі ресторанного господарства</td> <td>150</td> </tr> </table> <p>Секція 9. ТЕХНОЛОГІЇ НАТУРАЛЬНИХ ДІЄТИЧНИХ ДОБАВОК: ВЕКТОРИ РОЗВИТКУ.</p> <table border="1"> <tr> <td>Katinska S. Comparison of the Concept of Superfood in Ukraine and Japan</td> <td>152</td> </tr> <tr> <td>Савчук В., Кірюшак І., Крипаченко І. Отримання буркового нектару медичного призначення</td> <td>154</td> </tr> <tr> <td>Марія Д., Ступальська Н. Ефективність використання дієтичних харчових добавок у виробничих продуктах харчування</td> <td>155</td> </tr> <tr> <td>Мудляр Ю., Крипаченко І., Овчарук С. Морозивий пестивний сестраст – дієтична добавка у створенні функціональних продуктів</td> <td>157</td> </tr> </table> <p>7</p>	Красний Д., Салівка І. Крафтові технології виробництва хлібобулочних виробів	129	Волій Т. Застосування гризубів в кашні польській	131	Екземлярчук А. Технологія крафтового виробництва оздоровчих харчових продуктів	134	Фастовський Д., Немірів О., Силка І. Сучасні технологічні підходи теплової обробки у технології продукції ресторанного господарства	136	Шульєв О., Шульєв С. CARVER+Shock – методологія, що забезпечує реалізацію системи HACCP для оптимізації ринку харчових продуктів	137	Кляшмарчук А. Безпечні пакувальні матеріали у виробництві оздоровчих харчових продуктів	139	Варочий Н., Зарудя Т. Висвітлює, какао і інше у просторах соняшника за вирощування на відновлювальні їх складових у субстраті	141	Юсін В., Савоєв І. Використання рослинної сировини у технології напоїв на основі молочної сировини	143	Тюч В., Кушнір М., Морозова Т., М. Жуу Монтейру, Івільс О'Ніл де Маскарелла Гейлор, Імперіані Я., Арліано О. де Сіла, Луїзіана С., Коваленко П., Жалі О. Корвош, Луїзіана О., Гарсія Ж.Р., Желе Івільс Феррау да Пейва Мартінш, Аванай Ю., Карвалюні Н., Туркменову М. Теоретико-експериментальний аналіз електродного визначення ергостеролу у грибах продуктах та спеціалізованих	146	Воліко С., Коваль О., Юсінко Н., Фролова Н. Аналіз ризиків і критичних контрольних точок у виробництві тістечок підвищеної біологічної цінності за допомогою системи HACCP	148	Кравченко А., Юсінко Н., Фролова Н. Аналіз небезпечних чинників на етапі зберігання сировини для виготовлення яблучного джему в закладі ресторанного господарства	150	Katinska S. Comparison of the Concept of Superfood in Ukraine and Japan	152	Савчук В., Кірюшак І., Крипаченко І. Отримання буркового нектару медичного призначення	154	Марія Д., Ступальська Н. Ефективність використання дієтичних харчових добавок у виробничих продуктах харчування	155	Мудляр Ю., Крипаченко І., Овчарук С. Морозивий пестивний сестраст – дієтична добавка у створенні функціональних продуктів	157	<p>UDK 543.64.664(075.8)</p> <p>Аналіз ризиків і критичних контрольних точок у виробництві тістечок підвищеної біологічної цінності за допомогою системи HACCP Світлана Воліко, Ольга Коваль, Наталія Юсінко <i>Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ</i></p> <p>Вступ. Безпека харчових продуктів є ключовим аспектом роботи закладів ресторанного господарства, оскільки якість і безпека пропонуваної продукції безпосередньо впливають на здоров'я споживачів. Особливу увагу слід приділяти виробничим продуктам з підвищеною біологічною цінністю, зокрема тістечкам, які не лише задовольняють смакові вподобання, але й сприяють зменшенню захворювань використовуючи функціональних інгредієнтів. Протягом процесу виготовлення таких продуктів потребує ретельного контролю на етапах приймання, обробки, підготовки, зберігання, для уникнення можливих ризиків для безпеки харчових продуктів з метою запобігання хворобам харчового походження. Одним із найефективніших засобів забезпечення безпеки харчових продуктів є запровадження системи управління, що ґрунтується на принципах HACCP.</p> <p>Матеріали та методи. У даній роботі використовуються теоретичні та аналітичні методи дослідження, які орієнтовані на досягнення високих стандартів якості продукції ЗРП.</p> <p>Результати та обговорення. Ми розклали кожні крок під час аналізу ризиків і критичних контрольних точок (ККТ) у виробництві тістечок з високою біологічною цінністю. Впровадження принципів HACCP дозволяє ідентифікувати потенційні небезпеки та визначити ключові моменти для запобігання ризикам, які можуть вплинути на безпеку продукції. Основні небезпеки визначаються на наступних етапах: Догрівання сировини: використання натуральних інгредієнтів (горіхи, насіння, фрукти) може призвести до мікробіологічного зараження або забруднення пестицидами, а також містити алергени. Зберігання сировини: Невластиві умови зберігання можуть призвести до того, що сировина заплісняє або знісється; Хід процесу: недостатня теплова обробка під час випікання може не вбити патогенні мікроорганізми; Охолодження продукту: невірне охолодження та зберігання сприяє росту бактерій.</p> <p>Критичні контрольні точки визначаються в наступні етапи [1]: Закупівля сировини: перевірка сертифікатів постачальника та контроль якості; Термічна обробка: контрольуйте температуру та час випікання для усунення патогенних мікроорганізмів; Охолодження: забезпечте швидке охолодження для запобігання росту бактерій.</p> <p>Ефективність впровадження HACCP Завдяки системі HACCP значно зменшуються ризики на критичних етапах виробництва, особливо щодо термічної обробки та зберігання.</p> <p>148</p>															
Красний Д., Салівка І. Крафтові технології виробництва хлібобулочних виробів	129																																														
Волій Т. Застосування гризубів в кашні польській	131																																														
Екземлярчук А. Технологія крафтового виробництва оздоровчих харчових продуктів	134																																														
Фастовський Д., Немірів О., Силка І. Сучасні технологічні підходи теплової обробки у технології продукції ресторанного господарства	136																																														
Шульєв О., Шульєв С. CARVER+Shock – методологія, що забезпечує реалізацію системи HACCP для оптимізації ринку харчових продуктів	137																																														
Кляшмарчук А. Безпечні пакувальні матеріали у виробництві оздоровчих харчових продуктів	139																																														
Варочий Н., Зарудя Т. Висвітлює, какао і інше у просторах соняшника за вирощування на відновлювальні їх складових у субстраті	141																																														
Юсін В., Савоєв І. Використання рослинної сировини у технології напоїв на основі молочної сировини	143																																														
Тюч В., Кушнір М., Морозова Т., М. Жуу Монтейру, Івільс О'Ніл де Маскарелла Гейлор, Імперіані Я., Арліано О. де Сіла, Луїзіана С., Коваленко П., Жалі О. Корвош, Луїзіана О., Гарсія Ж.Р., Желе Івільс Феррау да Пейва Мартінш, Аванай Ю., Карвалюні Н., Туркменову М. Теоретико-експериментальний аналіз електродного визначення ергостеролу у грибах продуктах та спеціалізованих	146																																														
Воліко С., Коваль О., Юсінко Н., Фролова Н. Аналіз ризиків і критичних контрольних точок у виробництві тістечок підвищеної біологічної цінності за допомогою системи HACCP	148																																														
Кравченко А., Юсінко Н., Фролова Н. Аналіз небезпечних чинників на етапі зберігання сировини для виготовлення яблучного джему в закладі ресторанного господарства	150																																														
Katinska S. Comparison of the Concept of Superfood in Ukraine and Japan	152																																														
Савчук В., Кірюшак І., Крипаченко І. Отримання буркового нектару медичного призначення	154																																														
Марія Д., Ступальська Н. Ефективність використання дієтичних харчових добавок у виробничих продуктах харчування	155																																														
Мудляр Ю., Крипаченко І., Овчарук С. Морозивий пестивний сестраст – дієтична добавка у створенні функціональних продуктів	157																																														



СУЧАСНА НАУКА ТА ОСВІТА: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ

МАТЕРІАЛИ ІV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ ІНТЕРНЕТ-КОНФЕРЕНЦІЇ

20 – 21 березня 2025 року м. Київ, Україна

ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ ОСНОВАМ МАЛОГО БІЗНЕСУ

ТЕМАТИЧНИЙ НАПРЯМ 4 ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І ОБЛАДНАННЯ АГРАРНОГО, ПЕРЕРОБНОГО ТА ХАРЧОВОГО ВИРОБНИЦТВА

- БЕЗРУЧЕНКОВ Юрій, ССНОГОНОВА Людмила, ГОРБОБЕЦЬ Вікторія, ССНОГОНОВА Галина 228
- ХАРЧУВАННЯ ВІДСКОВОСЛУЖБОВИХ: ОСОБЛИВОСТІ, ВИМОГИ ТА ВПЛИВ НА ЯКІСНІСТЬ ГОТОВНОСТІ 230
- РОЛЬ ПРОДУКТІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В СТИМУЛЯЦІЇ ФІЗИЧНОЇ ПРАЦЕДАТНОСТІ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВИХ 234
- ВИЩЕМІРСЬКИЙ Дмитро, КРАМАРЕНКО Дмитро, ГРЕНКО Наталія 236
- ТОЧНЕ ЗЕМЛЕРСТВО: ТЕХНОЛОГІЇ МАЙБУТНЬОГО ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ АГРОВИРОБНИЦТВА 240
- ВОЗНЮК Світлана, ІСМІРІЧ Оксана, КАЛАШНИК Олена 242
- АНАЛІЗ СУЧАСНОГО ПАКУВАННЯ БІСКВІТІВ 246
- ВОРОНИНА Катерина, ПОТАПЕНКО Едуард, ІСАСНІКО Ірина 248
- ВИКОРИСТАННЯ КОНСЕРВАНТІВ Е220 У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ 253
- ГРЕНКО Наталія, СНА Анастасія 255
- ФУНКЦІОНАЛЬНІ БЕЗЛАНОТЕНОВІ ВИРОБИ НА ОСНОВІ АМАРАНТОВОГО ТА ГРЕЧАНОВОГО БОРОШНА 258
- ГРЕНКО Наталія, КРАМАРЕНКО Дмитро 261
- ТЕХНОЛОГІЯ ФАРИНОВОГО НАПІВФАБРИКАТУ, ОПТИМІЗОВАНОГО ДО ФІЗІОЛОГІЧНИХ ПОТРЕБ ЛЮДЕЙ ПОХИЛОГО ВІКУ 261
- ГРЕНКО Наталія, СЕРЕДИЧ Дашко 261
- ПІДВИЩЕННЯ ПОЖИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СТРАВИ «ЯСЧНА КАШКА» ШЛЯХОМ ДОДАВАННЯ ШПІНАТУ 261
- КРАВЧЕНКО Анатолій, ФРОЛОВА Наталія, КАЛАШНИК Олена 261
- СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПАКУВАННЯ ДЖЕМІВ 261
- ЛУЦЕНКО Марія 261
- ПЕРСПЕКТИВИ ДОСЛІДЖЕНЬ МЕТОДІВ ПЕРЕРОБКИ ОЛІЙНИХ ВІДХОДІВ 261
- ОМЕЛЬЧЕНКО Наталія, БРАЙЧО Ана 261
- ХАРЧОВЕ ЗАКОНОДАВСТВО УКРАЇНИ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ: ПОТОЧНІ ЗМІНИ ТА НОВАЦІЇ 261

СУЧАСНА НАУКА ТА ОСВІТА: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ 20-21 березня 2025 рік

Державний заклад «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» ВОЗНЮК Світлана здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП Харчові технології ІСМІРІЧ Оксана доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри ТРАП Національний університет харчових технологій м. Київ, Україна КАЛАШНИК Олена кандидат технічних наук, доцент Полтавський державний аграрний університет м. Полтава, Україна

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО ПАКУВАННЯ БІСКВІТІВ

Анотація. Сучасне пакування є ключовим елементом у виробництві харчових продуктів, оскільки воно впливає на збереження якості продукції, зручність транспортування, а також на привабливість для споживачів. Бісквіти, які мають підвищену чутливість до вологості та температурних змін, вимагають особливого підходу до пакування. Вибір матеріалів і технологій для пакування бісквітів має вирішальне значення для їх тривалого зберігання, а також для забезпечення конкурентоспроможності на ринку [1].

Ключові слова: пакування, бісквіти, термін зберігання, екологічні матеріали.

ANALYSIS OF MODERN BISCUITS PACKAGING

Abstract. Modern packaging is a key element in food production, as it affects product quality preservation, transportation convenience, and consumer appeal. Biscuits, which are highly sensitive to humidity and temperature changes, require a specialized packaging approach. The choice of materials and technologies for biscuit packaging is crucial for their long-term storage and market competitiveness [1].

Keywords: packaging, biscuits, shelf life, eco-friendly materials.

Для аналізу сучасного пакування бісквітів використовувалися різні пакувальні матеріали (табл. 1). Дослідження включало організаційну оцінку якості продукту після зберігання у різних упаковках [2].

Як показано порівняння (таблиця 1) різних типів пакування бісквітів, пакувальні пакети є найбільш поширеними завдяки їх герметичності та можливості зберігання свіжості продукту на короткий термін. Однак, вони мають суттєві недоліки, зокрема можуть викликати накопичення вологи через конденсацію, що призводить до зміни текстури бісквіту [3].

СУЧАСНА НАУКА ТА ОСВІТА: СТАН, ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ 20-21 березня 2025 рік

Ministry of Education and Science of Ukraine
National University of Food Technologies

91th International scientific conference of young scientist and students "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution"

April, 7–11 2025

Part 3

Kyiv, NUFT, 2025

Зміст

20. Економіка та управління	8
20.1. Економічна теорія.....	9
20.2. Сучасні методи управління підприємством.....	33
20.3. Економіка підприємств харчової промисловості.....	65
20.4. Економіко-правове забезпечення бізнесу.....	95
20.5. Менеджмент персоналу.....	114
20.6. Маркетинг.....	147
20.7. Міжнародна економіка.....	227
21. Обліково-фінансова діяльність	236
21.1. Облік, аудит та аналіз підприємств.....	237
21.2. Фінанси.....	258
22. Готельно-ресторанний та туристичний бізнес	273
22.1. Готельно-ресторанна справа.....	274
22.2. Організація готельного та туристичного обслуговування.....	306
22.3. Технологія ресторанної продукції.....	333
23. Гуманітарні дисципліни	396
23.1. Історія України.....	397
23.2. Історія української культури.....	423
23.3. Філософія і психологія.....	444
24. Іноземні мови	460
24.1. Іноземні мови професійного спрямування.....	461
24.2. Ділова англійська мова і міжнародна комунікація.....	495

91st International scientific conference of young scientist and students "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution", 7–11 April, 2025, Book of Abstracts, Part 3, NUFT, Kyiv.

38. Удосконалення технології бісквітних напівфабрикатів

Олена Коваль, Оксана Ісмірч, Світлана Вознюк
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Бісквіти напівфабрикати є основою багатьох кондитерських виробів, тому їх удосконалення є актуальним. Оптимізація рецептури, використання новітніх технологій та функціональних добавок сприяє покращенню якості та збереженню свіжості продукції [1].

Матеріали та методи. Досліджено можливість удосконалення технології бісквітних напівфабрикатів шляхом оптимізації рецептурного складу та технологічних параметрів випікання. Розглянуто використання альтернативних видів борошна, харчових волокон і натуральних стабілізаторів для покращення текстури, вологотривалості здатності та збереження свіжості виробів. Оцінка якості готової продукції проводилася органолептичним та аналітичними методами.

Результати та обговорення. Перспективним напрямом є використання альтернативних видів борошна (рисового, кукурудзяного, вівсяного) для покращення текстури, зменшення вмісту жиру або підвищення харчової цінності. Також висвітлено є додавання харчових волокон, білкових добавок і стабілізаторів природного походження для покращення структури та вологотривалості здатності виробів [2]. Крім змін у рецептурі удосконалення включало регулювання технологічних параметрів, таких як: температурний режим випікання, об'ємність тіста або використання зазасок.

Таблиця 1 демонструє можливі напрями удосконалення технології бісквітного напівфабрикату та їх очікуваний вплив на якість виробів.

Таблиця 1 – Напрями удосконалення бісквітних напівфабрикатів

Напрям удосконалення	Очікуваний вплив
Використання альтернативних видів борошна	Покращення текстури, зменшення вмісту жиру/вуглеводів
Оптимізація температурного режиму випікання	Рівномірне пропекання, збереження вологості
Використання зазасок або ферментів	Покращення структури
Використання натуральних стабілізаторів (пектин, агар-агар)	Покращення еластичності, збереження свіжості
Додавання харчових волокон та білкових добавок	Підвищення поживної цінності, покращення вологотривалості здатності

Висновки. Удосконалення технології бісквітних напівфабрикатів дозволяє покращити якість продукції, зменшити вміст калорійності, підвищити вологотривалість здатності та продовжити термін зберігання. Використання альтернативного борошна, стабілізаторів і харчових волокон сприяє покращенню якості виробів. Оптимізація технологічних параметрів випікання забезпечує рівномірне пропекання та збереження м'якості продукту.

Література.

1. Іваненко В.П. Технологія кондитерських виробів. – Київ: Видавництво «Харчова промисловість», 2019.
2. Сучасні технології харчової промисловості: Збірник наукових праць. – Київ: НУХТ, 2022.



II Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних підприємств та ресторанного господарства» (24 квітня 2025 року)

«Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства»



24 квітня 2025 року
м. Луцьк

ЗМІСТ

Тематичний напрям:
1 Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства..... 9
 Гладкосюк А., Лазарева Т., Цихановська І.
 Удосконалення технології термостабільних желелиних начинок, збагачених добавкою «ROMBU»..... 10
 Забурман А., Мамай О., Валько М.
 Інноваційні підходи до екстракції фенольних сполук у виробництві червоних столових вин..... 12
 Коваченко О., Шемет В.
 Інноваційний потенціал традиційного продукту: пемікан у сучасному контексті..... 14
 Куцїн Д., Лазарева Т., Цихановська І.
 Удосконалення рецептури житньо-пшеничного хліба, збагаченого харчовою добавкою комбінованого складу..... 16
 Мельниченко Р., Шевчук Н.
 Удосконалення технології виробництва сиркових десертів з шоколадом та перцем чилі..... 18
 Муха Н., Сай В.
 Аналіз методів знезараження ягідної сировини..... 20
 Походзей К., Панасюк С.
 Сучасні тенденції у технології виробництва молочного шоколаду..... 21
 Савчук В., Мороз І.
 «Рослине молоко як альтернативний цюденний напій..... 23
 Тичина А., Рибальська С., Мамай О.
 Удосконалення технології ковчаних вивоматеріалів..... 25
 Панько А., Комач Г.
 Інноваційні технології цукристих кондитерських виробів..... 27
 Ченурда Л., Мінченко Ю.
 Використання AR та VR-технологій як інноваційних і ресурсозберігаючих рішень у ресторанному господарстві..... 29

Тематичний напрям:
2 Використання нетрадиційної сировини в технологіях харчових продуктів..... 31
 Возник С., Неміріч О., Коваль О.
 Моделювання рецептури бісквітних напівфабрикатів..... 32
 Каракулько О., Дударев І.
 Інноваційна рослина сировина для смазі..... 34

Луцький національний технічний університет 5

II Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних підприємств та ресторанного господарства» (24 квітня 2025 року)

УДК 664.681

МОДЕЛЮВАННЯ РЕЦЕПТУРИ БІСКВІТНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Світлана Возник, Олександра Неміріч, Ольга Коваль
 Національний університет харчових технологій, м. Київ

Вступ. Зростання попиту на альтернативні інгредієнти у виринні пов'язане з необхідністю створення продуктів для веганів, людей з алергією та прихильників здорового харчування [1]. У бісквітному тісті яйця виконують важливі технологічні функції: забезпечують структуру, еластичність і утримання вологи. Дослідження альтернативних компонентів дозволить отримати якісний продукт без використання тваринних інгредієнтів [2].

Мета дослідження – моделювання рецептури бісквітних напівфабрикатів. **Матеріали та методи.** Були досліджені можливості використання альтернативних замінників яєць у технології бісквітних напівфабрикатів для веганів та людей з алергією на яйця. Для цього було запропоновано використання лляного гелю, псиліуму та бананового пюре. Зокрема, використовувалися лушене насіння льону для приготування гелю, псиліум торгової марки «Now Foods» та банани сорту «Cavendish». Для визначення якості сировини та готових виробів були застосовані аналітичні, розрахункові та органолептичні методи.

Висхід основного матеріалу. Заміна яєць у бісквітному тісті впливає на його структуроутворюючі властивості, оскільки яйця містять білки, які є ініціаторами пухлякості та сприяють утворенню пористої структури напівфабрикату після випікання.

При використанні лляного гелю білкова структура формується за рахунок утворення в'язкої маси, яка добре утримує вологу, але не забезпечує достатньої аерації, що може зменшити пухлякість бісквіту [4]. Волочок лляний гелю сприяє рівномірному розподілу вологи, що покращує текстуру напівфабрикату.

Псиліум має високу гігроскопічність і утворює гелі, який добре утримує газ, що виділяється під час випікання. Це дозволяє отримати більш повітряний та м'який бісквіт. Завдяки високому вмісту харчових волокон псиліум також позитивно впливає на структуру тіста, підвищуючи його еластичність та зменшуючи крихкість готового виробу [3].

Бананове пюре забезпечує за'язувальні властивості, однак через високу вологість може зробити бісквіт більш щільним. Крім того, банан додає солодкість і змінює смак готового виробу, що потрібно враховувати при використанні цього інгредієнта. Найкращі результати досягнуто при використанні псиліуму та лляного гелю, що забезпечило оптимальну текстуру, пухлякість та вологість бісквіту [2, 5].

Результати дослідження показали (рис.), що використання псиліуму та лляного гелю дозволяє зберегти основні функціональні властивості яєць у бісквітному тісті і готовому напівфабрикаті. Використання цих замінників не

Луцький національний технічний університет 32



(11) 159749

(10) UA (51) МПК: A23L 21/10 (2016.01), A23L 29/20 (2016.01), A23L 29/231 (2016.01)

(21) Номер заявки: u 2024 04369 (72) Визначені: Возник Світлана Русланівна, UA, Коваль Ольга Андріївна, UA, Польовик Володимир Вікторович, UA, Матвишук Олена Володимирівна, UA

(22) Дата подання заявки: 06.09.2024 (73) Власник: НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, вул. Володимирська, 68, м. Київ-33, 01601, UA

(24) Дата, з якої починає діяти інтелектуальна власність: 03.07.2025

(46) Дата публікації вірності: 02.07.2025, що відповідає реєстрації та номер бюлетеня: Бюл. № 27

(54) Назва корисної моделі: СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ЖЕЛЕ З КОКОСОВИМ МОЛОКОМ

(57) Формула корисної моделі: Спосіб виробництва желе з кокосовим молоком, що включає підготовку рецептурних компонентів, підготовку дріждєватої закваски, змішування закваски з кокосовим молоком, виліплення тесту, що не дріждєватою закваскою, випікання тесту при температурі 150-160 °С, відновлення його еластичності при температурі 48-50 °С та змішування з фруктовим желе, виліплення тесту, випікання тесту при температурі 150-160 °С, що дає можливість отримати желе з кокосовим молоком, що має вологість 2-4 %, еластичність його еластичності 23-29 %, яке стигле за 15-20 хвилин при температурі 45-50 °С та додає суми підсолоджувачів перша половина та наступні часті з фракцією від 0,5 до 1 мм у кількості 10-15 %.


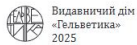
Страница 3 із 4

ЛЮБКА

Виданий дім «Світлячок» за домовленістю з Херсонським державним аграрно-економічним університетом є офіційним видавцем наукового журналу «Тарпільський науковий вісник. Серія: Технічні науки» та займається усіма видавничо-поліграфічними процесами, до яких належить: набір статей до чергового випуску; рецензування; перевірка на плагіат; коректорська виправка; верстка; прокатка кожного матеріалу DOI; розміщення електронної версії видання на офіційному сайті журналу; надання електронної версії видання до Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського на репозитиві зберігання та представлення на порталі в інформаційному ресурсі «Наукова періодика України»; розсилка обов'язкового безоплатного примірника до наукових установ України.

Цього доповідко повідомляємо, що наукова стаття авторів Неміріч О. В., Коваль О. О. та Возник С. Р. «КОМПЛЕКСНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСНИВОСТЕЙ ІННОВАЦІЙНОГО БІСКВІТНОГО НАПІВФАБРИКАТУ» прийнята редакцією наукового журналу «Тарпільський науковий вісник. Серія: Технічні науки» для розміщення у № 6 за 2025.

Директор Видавничого дому «Світлячок» Олег ГОЛОВКО

<p>ISSN 2786-4588 (Print) ISSN 2786-4596 (Online)</p> <p>Міністерство освіти і науки України Херсонський державний аграрно-економічний університет</p>  <p>Таврійський науковий вісник</p> <p>Технічні науки</p> <p>Випуск 2</p> 	<p>Таврійський науковий вісник № 2 573</p> <p>Solohub V. R., Pashkerych V. Z., Beahley M. I. A methodology for optimizing data processing and transfer in information systems..... 193</p> <p>Tyubchenko D. V., Antypenko V. P. Conceptual model of the structure of an information technology for organizing the automated execution of design tasks in IT-projects..... 207</p> <p>Khorozhevskiy O. I., Khorozhevskaya I. O. Determining a set of indicators..... 216</p> <p>Chorazanskyi M. V., Skliarenko O. V. Analysis of confidential data storage technologies in CRM/ERP business process management systems of an enterprise..... 225</p> <p>Shvets S. V. Review of modern deep learning algorithms for image classification..... 233</p> <p>FOOD TECHNOLOGY</p> <p>Adamchuk L. O., Chechiko V. I., Antoniv A. D., Brindza Jan. Analysis of the consumer evaluation results of a new healthy honey dessert..... 259</p> <p>Antonenko A. V., Bal-Prytyko L. V. Research on the rheology of dietary additives in sause food systems..... 277</p> <p>Bileika I. R., Lazareno N. A., Diduch G. V. Study of biological activity and quality indicators of extracts of spice-aromatic raw materials for the creation of functional drinks..... 290</p> <p>Boshok O. S. Modern fruit processing technologies in canning production..... 301</p> <p>Bodnyk N. V., Kalashuk O. V., Kainach A. P., Nazarenko V. O., Remizova N. L. Modern classification of milk-dry mixtures and improvement of their technology..... 310</p> <p>Buzhanska M. V., Davydovych O. Ya. Current problems of labor safety in the food industry..... 321</p> <p>Nemichik O. V., Koval O. A., Voznyuk S. R. Design of production facilities based on critical point analysis when implementing the HACCP system in the technology of biscuits in restaurant industry..... 329</p> <p>Dyudnyuz O. V., Vokhalevko L. P. Circular economy for food and processing enterprises..... 336</p> <p>Didukh E. G., Chaharovskiy O. P. Optimization of cotton and cheese grain processing parameters in the technology of soft cheese with white mold..... 344</p> <p>Dreud O. O., Malyuk O. V., Remeznik L. M. Ethylene activity and chemical parameters of tomatoes ripening speed depending on the cooling mode, treatment of trees with ethylene and fruits with ethylene inhibitor..... 352</p> <p>Yerchuk Ya. V. Improvement of bread technology for therapeutic bread products..... 360</p> <p>Klyumenko O. G., Tkachenko N. A. Technology of salami cheese with flax seeds..... 368</p> <p>Kolesnichenko S. L., Pavlovsky S. N. AutoCAD computer modeling methodology in the educational process of confectionery shop design..... 376</p> <p>Kovaleva K. V. Issues of food safety in restaurant establishments..... 381</p> <p>Novikova N. V., Rappolova I. O., Efimova A. L. Analysis of raw materials and development of the recipe composition of meat and fish burgers..... 388</p>	<p>Харчові технології 329</p> <p>УДК 664.681.2 DOI: https://doi.org/10.32782/tnv.vch2025.2.31</p> <p>ПРОЄКТУВАННЯ ВИРОБНИЧИХ ЦЕХІВ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ КРИТИЧНИХ ТОЧОК ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ СИСТЕМИ ХАССП В ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ В ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА</p> <p>Немічик О. В. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології ресторанної і зернової продукції Національного університету харчових технологій ORCID ID: 0000-0002-2899-7204</p> <p>Коваль О. А. – кандидат технічних наук, доцент ORCID ID: 0000-0003-9407-1642</p> <p>Ваніш В. Р. – доктор вищої освіти другого (магістерського) рівня Національного університету харчових технологій ORCID ID: 0009-0005-4178-5883</p> <p>Безпека харчових продуктів є важливим аспектом у виробництві бісквітних напівфабрикатів, оскільки вони піддаються високій ризику мікробіологічного забруднення через велику вологу вмісту та білизну. У сучасних умовах ринку, де споживачі вимагають все більш якісними до продуктів, особливо зернових продуктів, необхідно розробити ефективні методи контролю на всіх етапах виробництва [1, 2]. Бісквітні напівфабрикати широко використовуються в кондитерській промисловості, закладах ресторанного господарства, що підвищує необхідність розробки бізнес-систем контролю якості безпечності на всіх етапах.</p> <p>У статті аналізуються основні ризики, що виникають під час виробництва бісквітних напівфабрикатів, запропоновано методи, згідно з якими можна знизити ризик забруднення зерновими частинками, ані поєднанням основних умов для запобігання забрудненню частинками [3]. Розроблено значущі системи HACCP у ресторанній асортиментній продукції, визначено критичні точки контролю та контрольні заходи [4, 5].</p> <p>Підприємства харчової промисловості приймають рішення HACCP створюючи мінімізацію ризику забруднення, оптимізують виробничі процеси та підвищують безпеку сфери виробництва. Дослідження акцентують увагу на розробці різних способів захисту вихідних харчових продуктів і забезпечення оптимальних умов зберігання та обробки сировини і готової продукції [7].</p> <p>Розроблено технологію виготовлення продукції на основі критичних контрольних точок до забезпечення безпеки бісквітних напівфабрикатів, що включає ретельний відбір сировини, контроль виробничих процесів, контроль санітарно-гігієнічних умов, а також контроль якості сировини та готової продукції. Зарпобачено реалізацію щодо забезпечення максимальної безпеки на всіх етапах виробництва, спрямовану на підвищення безпеки бісквітних напівфабрикатів на виробництві [6].</p> <p>Ключові слова: системи контролю якості, бісквітні напівфабрикати, безпека, контроль якості, системи HACCP, критичні контрольні точки, промисловість.</p> <p>Nemichik O. V., Koval O. A., Voznyuk S. R. Design of production facilities based on critical point analysis when implementing the HACCP system in the technology of biscuits in restaurant industry..... 329</p> <p>Food safety is an important aspect in the production of biscuit semi-finished products, as they are exposed to a high risk of microbiological contamination due to the significant moisture and whiteness. In modern market conditions, where consumers demand increasingly higher quality products, it is especially important to implement effective control methods at all stages of production [1, 2]. Biscuit semi-finished products are widely used</p>
--	--	--



СЕРТИФІКАТ

№08026 від 12.09.2024р.

Даний сертифікат засвідчує, що

Вознюк Світлана Русланівна

приймав/ла участь у 2-годинній онлайн-зустрічці на тему
«СЕРТИФІКАЦІЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ»

Директор
начального центру,
керівник проекту
PROFI CLUB

Михайлова О. В.



Директор
громадської організації
«Ресторанна гільдія»

Михайлов Б. В.



Надання проводиться в партнерстві із підтримкою
Громадської організації «Ресторанна Гільдія»





ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СЕРТИФІКАТ

засвідчує, що

СВІТЛАНА ВОЗНЮК

брала участь у
II Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції
здобувачів вищої освіти і молодих учених
«Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства»
(24 квітня 2025 р., ЛНТУ, м. Луцьк)

Декан ФММТ



В. ТКАЧУК



ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка» | Luhansk Taras Shevchenko National University

СЕРТИФІКАТ № 3/2088

CERTIFICATE

Світлана ВОЗНЮК

Svitlana VOZNIUK

брала участь у IV Міжнародній науково-практичній
інтернет-конференції «СУЧАСНА НАУКА ТА ОСВІТА: СТАН,
ПРОБЛЕМИ, ПЕРСПЕКТИВИ» 20-21 березня 2025 року
та обговоренні наукових і практичних проблемних
питань сучасної освіти та науки, готельно-ресторанного і
туристичного бізнесу, науковому обґрунтуванні стратегій,
трендів, перспективних напрямів для їх розвитку
згідно з програмою конференції
12 годин (0,4 кредити ECTS)

participated in the IV International Scientific and Practical Internet-Conference
«MODERN SCIENCE AND EDUCATION: STATE, PROBLEMS, PROSPECTS»
held on March 20-21, 2025 and discussion of scientific and practical problematic issues
of modern education and science, hotel, restaurant and tourism business, scientific
substantiation of strategies, trends and promising directions for their
development according to the conference program
12 hours (0.4 ECTS credits)

Олена КАРАМАН

Ректор ДЗ «Луганський національний
університет імені Тараса Шевченка»
Olena KARAMAN
Rector Luhansk Taras Shevchenko
National University







СЕРТИФІКАТ

№ 724

засвідчує, що

Світлана ВОЗНЮК

Взяв(ла) участь у ФОРМІ АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ
ТА ВИСОКОШЛЯХІВ (С-1) ТАКІ КОМПЕТЕНТНОСТІ:

- знання принципів академічної доброчесності - розуміння основних положень, стандартів та нормативних документів у сфері академічної етики
- вміння запобігти та виявляти плагіат - навички використання антиплагіатних систем, аналізу текстів на предмет академічної доброчесності
- оцінка впливу штучного інтелекту на освіту - розуміння можливостей та ризиків використання штучного інтелекту в навчальному процесі, зокрема щодо академічної доброчесності
- методи забезпечення доброчесності в освітньому середовищі - володіння технологіями та педагогічними інструментами для формування доброчесної культури серед студентів і викладачів
- розробка політики і рекомендацій - навички створення стратегій і документів, що сприяють впровадженню академічної доброчесності в навчальних закладах

Форма участі: учасник

6 годин / 0,2
кредиту ЄКТС

від 20 лютого 2025



Богдан ФЕРЕНС
завідувач ГО «Торресальт»



Світлана ВАСИЛЮК
директор БТК
№14 014 - 1991 від 30 лютого 2025

Додаток Б

«Затверджено»

Керівник

(найменування суб'єкту господарювання у
ресторанному господарстві)

(прізвище, ім'я та по батькові керівника)

МП. _____
(підпис)

«_____» _____
20__р.

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА № 1
На фірмову страву «Легкий крок»
(найменування страви)

№	Назва сировини	Маса в сухих речовинах, %	Маса,г		Технологічні параметри рецептури
			В натурі	В сухих речовинах	
1	Сухий білок	93	20	18,6	ДСТУ 8719:2017
2	Рисове борошно	91	30	27,3	ТУ 15.6-00952737-006-2002
3	Гарбузове борошно	93	10	9,3	ТУ 92090-002-29569809-15
4	Псиліум	97,95	4	3,9	ДСТУ ISO 5498:2004
5	Стевія	99,85	20	29,9	ДСТУ 4929:2008
7	Вода	-	80	-	ДСТУ 7525:2014
	Вихід		121		

Технологія приготування

Підігріти воду, але не доводити до кипіння. Залити сухий білок та залишити на 5 хвилин, потім збити до піків.

Ввести стевію, збиваючи до блискучої піни. З'єднати просіяне рисове та гарбузове борошно, псиліум.

Ввести суху суміш у білкову піну, обережно перемішати лопаткою круговими рухами.

Перелити тісто у форму та випікати про 180 °С, 30 хвилин. Охолодити бісквіт

Характеристика готового виробу

Зовнішній вигляд – випічка має рівну форму, злегка підрум'янену скоринку та пористу текстуру;

Колір – золотисто-коричнева скоринка з ніжно-жовтуватим м'якушем. Колір рівномірний, без слідів підгоряння;

Консистенція – виріб досить легкий, з пухкою та м'якою структурою, добре пропечений. Помітна ніжна, але пружна текстура;

Запах та смак – приємний, з легкими нотками гарбуза та горіхових відтінків.

Мікробіологічні показники

Показник	Допустиме значення (КУО/г)
Бактерії групи кишкової палички (БГКП, колиформи)	Не допускаються в 0,01 г
Staph aureus	Не допускаються в 1 г
Proteus – патогенні мікроорганізми, у т. ч. сальмонелли	Не допускаються в 25 г
Загальна кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ)	$\leq 1 \times 10^4$

Поживна цінність виробу на 100 г

Білки – 18,13 г;

Жири – 3,36 г;

Вуглеводи – 22,09 г;

Калорійність – 191,17 ккал;

Наявність харчових алергенів

Сухий білок – алергія яйцепродукти.

Борошно з насіння гарбуза – алергія на горіхи.

Розробник /підпис/ М. П.

Світлана ВОЗНЮК

Технічний експерт /підпис/ М. П.

Олександра НЕМІРІЧ

Технологічна схема бісквітного напівфабрикату «Легкий крок»

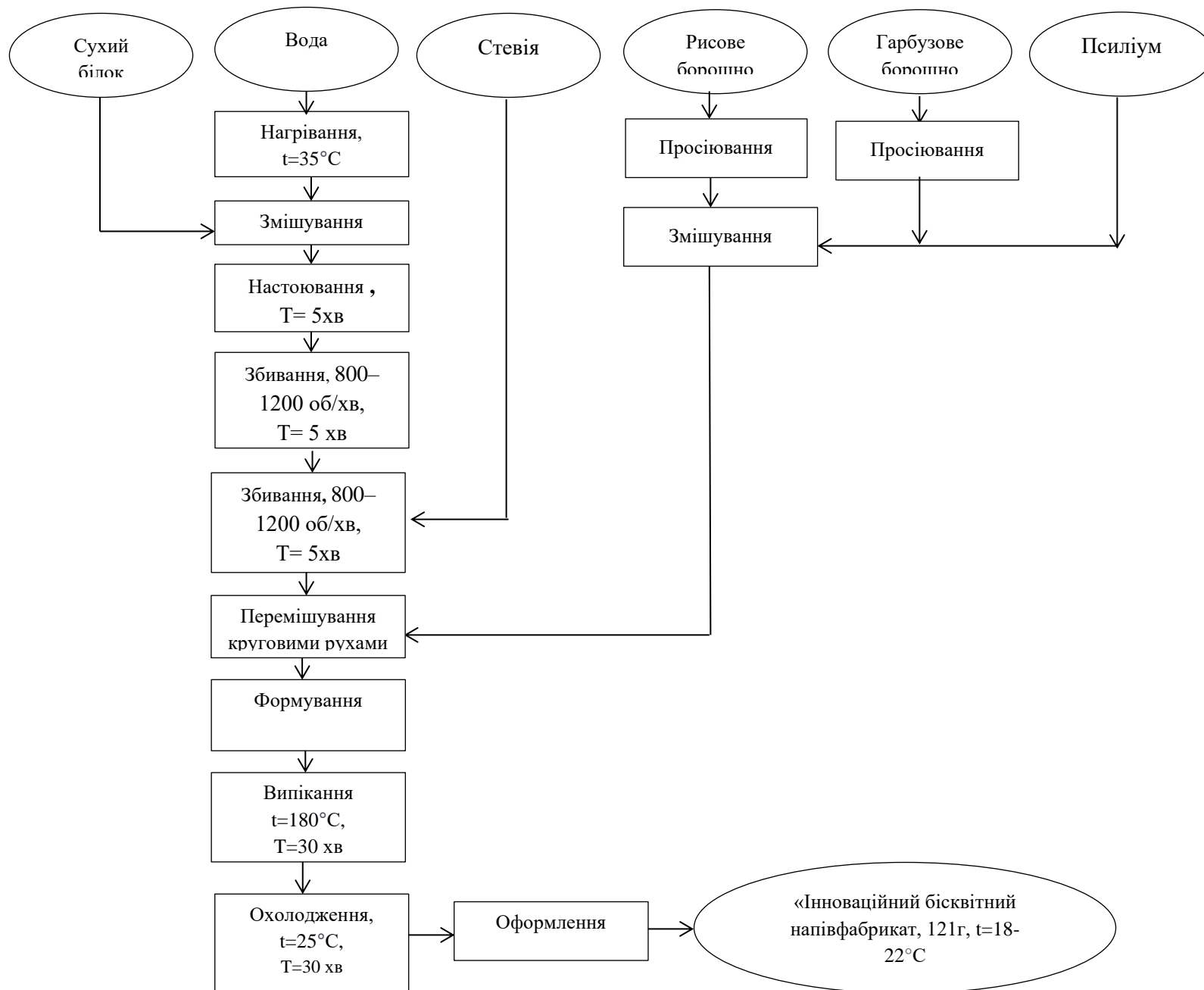



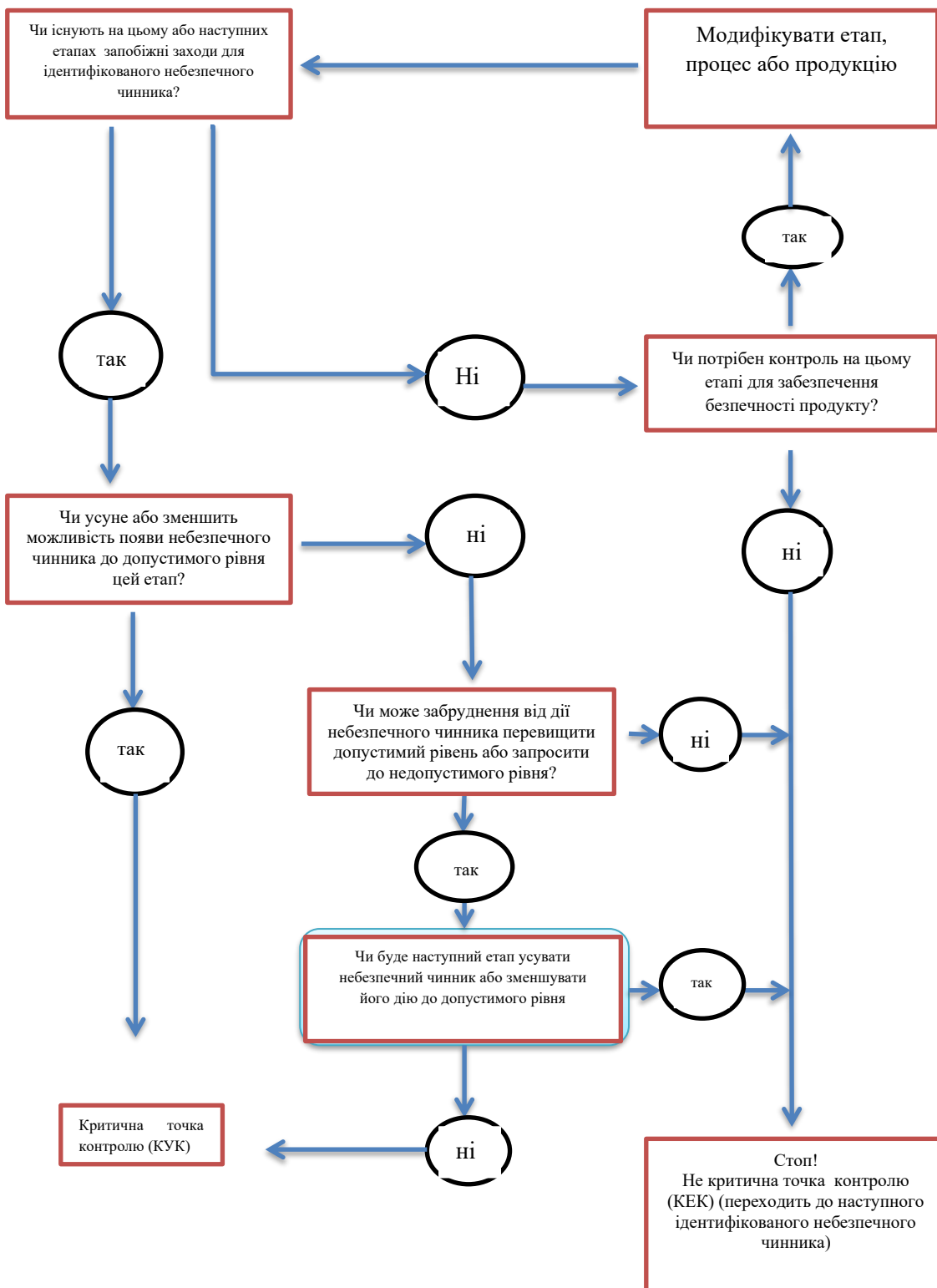


Фото модельних зразків

Найменування зразка	Фото зразка
Модельний зразок 1	
Модельний зразок 2	
Модельний зразок 3	



Таблиця 1 – Мікробіологічні показники бісквітних напівфабрикатів

Показник	Результат	Нормативне значення згідно ДСТУ 8540:2015
Загальне мікробне число (КУО/г)	$\leq 1,0 \times 10^3$	$\leq 1,0 \times 10^4$
Бактерії групи кишкової палички	Не виявлено	Відсутність у 0,1 г
<i>Staphylococcus aureus</i>	Не виявлено	Відсутність у 1,0 г
Дріжджі та плісняві гриби	$\leq 10^2$ КУО/г	$\leq 5,0 \times 10^2$

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ФОП Курач Лариса Борисівна

Л.Б. Курач Курач Л.Б.
«20» листопада 2025 р.
МП

АКТ

Промислової апробації технології бісквітного напівафабрикату

Ми, що підписалися нижче, представники підприємства ФОП Курач Лариса Борисівна Шеф-кухар Козак В.О. та завідувач виробництвом Курач Л.Б.; та представники Національного університету харчових технологій: керівник науково-дослідної роботи, професор, доцент кафедри технології ресторанної і авіацїїної продукції, Нємірїч О. В., магістрантка кафедри Вознюк С. Р., з ішої сторони, склали цей акт про те, що в умовах ФОП Курач Лариса Борисівна були проведені випробування по використанню зразків удосконаленого бісквітного напівафабрикату.

Акт дегустатїї нового бісквітного напівафабрикату доцїлюється.

Ефект від впровадження розробок складається з соціальної та економічної частини: соціальний ефект полягає в забезпеченні споживачів низькокалорійною продукцією необхідної якості; економічний ефект отримуюється впровадженням нового виду продукції, забезпеченням новим продуктом вимог споживача та збільшенням об'єму продажів підприємства.

Загалом результати впровадження бісквітного напівафабрикату за удосконаленою рецептурною позицією. Вироби реалїзуються без залишку та отримують схвальні відгуки гостей. За час виробництва нового бісквітного напівафабрикату не було жодних нарікань споживачів на якість продукції. Реалїзація даної страви забезпечує додатковий прибуток закладу.

<p>Від ПУХТ: Керівник НДР, професор, д.т.н. Професор, д.т.н. <i>О.В. Нємірїч</i> Нємірїч О.В. Магістрантка кафедри</p>	<p>Від підприємства: Шеф-кухар <i>В.О. Козак</i> Козак В.О. Завїдувач виробництвом</p>
<p><i>С.Р. Вознюк</i> Вознюк С.Р.</p>	<p><i>Л.Б. Курач</i> Курач Л.Б.</p>



ВИПІСКА
з Єдиного державного реєстру юридичних осіб,
фізичних осіб-підприємців та громадських формувань

ФІЗИЧНА ОСОБА - ПІДПРИЄМЕЦЬ
КУРАЧ ЛАРИСА БОРИСІВНА

Рєєстраційний номер облікової картки платника податків, або серія та номер паспорта:
2614806208

Місцєнаходження фізичної особи - підприємця:
Україна, 33024, Рівненська обл., Рівненський р-н, місто Рівне,
вул.Хралаченка Олександра, будинок 25

Дата та номер запису в Єдиному державному реєстрі юридичних осіб, фізичних осіб-підприємців та громадських формувань:
19.09.2024, 2006080010001046361

Прїзвисько, ім'єна, по батьковї особі, які мають право очїкувати юридичної дії від імені фізичної особи - підприємця без довіреності, у тому числі підписувати документи, данї про наявність обмежень щодо представництва від імені фізичної особи - підприємця:
Відомості відсутні

Відомості, отримані в порядку інформаційної взаємодїї між Єдиним державним реєстром юридичних осіб, фізичних осіб - підприємців та громадських формувань та інформаційними системами державних органів:

10.08.2022, ДЕРЖАВНА СЛУЖБА СТАТИСТИКИ УКРАЇНИ, 37507880
09.08.2022, 171622142432, ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ ДПС У РІВНЕНСЬКІЙ
ОБЛАСТІ, ДЕРЖАВНА ПОДАТКОВА ІНСПЕКЦІЯ У М. РІВНОМУ (М.РІВНЕ),
44070166, (дані про взяття на облік як платника податків)
09.08.2022, 1717023-20607, ГОЛОВНЕ УПРАВЛІННЯ ДПС У РІВНЕНСЬКІЙ
ОБЛАСТІ, ДЕРЖАВНА ПОДАТКОВА ІНСПЕКЦІЯ У М. РІВНОМУ (М.РІВНЕ),
44070166, (дані про взяття на облік як платника єдиного внеску)

Запис про припинення підприємницької діяльності фізичної особи - підприємця або підприємницьку діяльність фізичної особи - підприємця припинено:
Відомості відсутні

Види економічної діяльності:

- 56.10 Дїяльність ресторанів, надання послуг мобільного харчування (основний)
- 10.85 Виробництво готової їжі та страв
- 53.20 Інша поштова та кур'єрська діяльність
- 56.29 Постачання інших готових страв
- 47.91 Роздрїбна торгївля, що здійснюється фірмами поштового замовлення або через мережу Інтернет
- 56.21 Постачання готових страв для подїї
- 73.11 Рекламні агентства
- 47.11 Роздрїбна торгївля в неспеціалїзованих магазинах переважно продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами
- 47.21 Роздрїбна торгївля фруктами й овочами в спеціалїзованих магазинах
- 47.99 Інші види роздрїбної торгївлї поза магазинами
- 47.19 Інші види роздрїбної торгївлї в неспеціалїзованих магазинах
- 56.30 Обслуговування напоями
- 47.29 Роздрїбна торгївля іншими продуктами харчування в спеціалїзованих магазинах
- 47.25 Роздрїбна торгївля напоями в спеціалїзованих магазинах

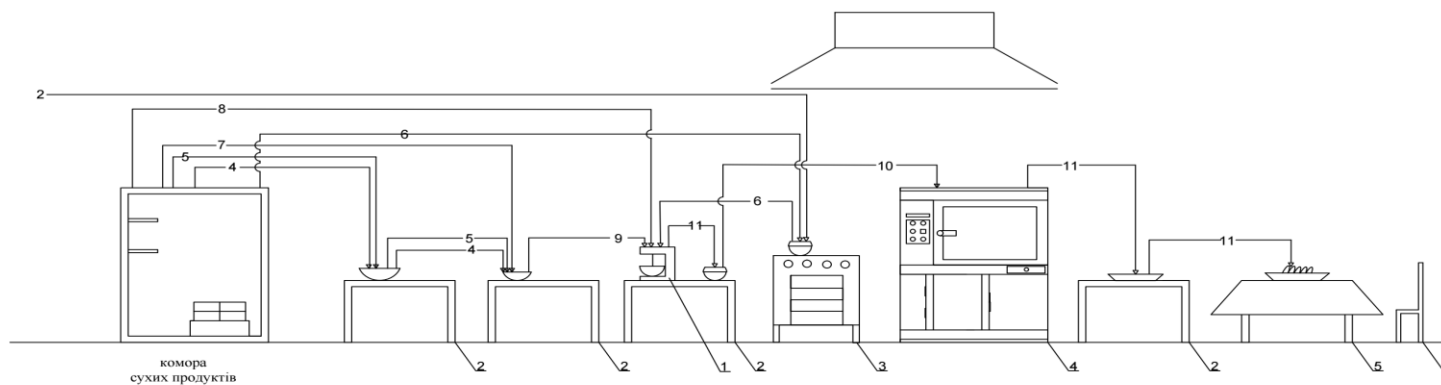
Інформація для здійснення зв'язку:
+38 (097)-377-82-68, 2614806208@ukr.net

Номер, дата та час формування виписки:
617943225696, 20.09.2024 16:00:49

Єдиний державний реєстр юридичних осіб, фізичних осіб - підприємців та громадських формувань

Є.ДР.

Додаток Е



Умовні позначення	
2	Вода
4	Борошно рисове
5	Борошно гарбузове
6	Сухий білок
7	Псиліум
8	Стевія
9	Суха суміш
10	Тісто
11	Бісквіт

Специфікація обладнання				
№	Найменування	Тип Марка	Габарити	Кількість
1	Кухонний комбайн	KCL 95004 SI	378x413x336	1
2	Виробничий стіл	СТД-8	100x600x600	4
3	Електрична плита з витяжною	ПШ-724ШК	700x800x900	1
4	Пароконвекційна піч	ПКП	700x600x1850	1
5	Стіл	Трапеза	700x500x850	1
6	Стілець	Того	900x850x850	1

Удосконалення технологій бісквітного напівфабрикату з використанням функціональних інгредієнтів для ЗРГ					
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
Розробив					
Перевірив					
Затвердив					

Апаратурно-технологічна схема виробництва удосконаленої продукції ЗРГ			Стадія	Маса	Масштаб
			К		б/м
			Аркуш 1	Аркушів 1	
НУХТ ТР-2-1М					