

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»
Кафедра ресторанного, готельного та туристичного бізнесу

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

на тему

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ
ВИРОБІВ ІЗ ПІСОЧНОГО ТІСТА СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Виконав: студент 2 курсу, групи ДХ-24мг
спеціальності : 181 Харчові технології
(код і найменування спеціальності)

_____/ Кирило ЛІПАТОВ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник _____/ Іван ГАЛЯСНИЙ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Рецензент _____/ Тетяна ГАВРИШ
(підпис) (ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»

Завідувачка кафедри _____/ Тетяна ГОНТАР
(підпис) (ім'я та прізвище)

Нормоконтроль _____/ Наталія ОЛІЙНИК
(підпис) (ім'я та прізвище)

Секретар ЕК _____/ Денис ЛИПОВИЙ
(підпис) (ім'я та прізвище)

Харків – 2025 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. Н. КАРАЗІНА

Навчально-науковий інститут Українська інженерно-педагогічна академія
Кафедра ресторанного, готельного та туристичного бізнесу
Спеціальність 181 Харчові технології
Освітньо-професійна програма Ресторанні технології

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри

_____ Тетяна ГОНТАР
(підпис)
«10» жовтня 2025 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
другого (магістерського) рівня вищої освіти

студенту (ці) вищої освіти Кирилу ЛІПАТОВУ

1. Тема роботи: Удосконалення технології борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста спеціального призначення

затверджена наказом університету № 4801-5/3664 від «06» жовтня 2025 р.

2. Термін здачі закінченої роботи «15» грудня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи

Мета роботи – розроблення борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста оздоровчого призначення з використанням натурального підсолоджувача – стевіозиду та гречаного борошна для стабілізації якості, підвищення економічної ефективності, конкурентоспроможності готових виробів і надання їм функціональних властивостей

Об'єкт дослідження – технологія борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста спеціального призначення.

Предмет дослідження – технологічні властивості пісочного печива, рецептура та технологічна схема процесу виготовлення дослідного зразку, показники якості пісочного печива, борошно пшеничне, борошно гречане, стевіозид, елементи плану НАССР.

4. Зміст роботи (перелік питань, які належить розробити):

Вступ

Розділ 1 Інформаційно-аналітичний (огляд літератури з теми дослідження)

Розділ 2 Науково-дослідний (результати наукового та експериментального обґрунтування технології згідно з темою дослідження, результат оптимізації рецептурного складу або технологічних параметрів процесу виробництва продукції)

Розділ 3 Організаційно-технологічний (розроблення технологічних схем, нормативно-технічної документації розроблення елементів плану НАССР, розрахунок відпускної ціни продукції)

Висновки

Список використаних джерел

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (презентаційний матеріал):

Результати наукових досліджень, що підтверджують новизну роботи, рецептура фірмової страви та технологічна схема; протокол визначення критичних точок контролю; результат моніторингу критичних точок тощо

6. Дата видачі завдання «10» жовтня 2025 р.

Керівник роботи

_____ (підпис)

Іван ГАЛЯСНИЙ

(ім'я, прізвище)

Завдання прийняв/ла до виконання

_____ (підпис)

Кирило ЛІПАТОВ

(ім'я, прізвище)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН-ГРАФІК
виконання кваліфікаційної роботи

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання	Позначки керівника про виконання завдання
1	Вступ	13.10.2025	
2	Розділ 1	20.10.2025	
3	Розділ 2	03.11.2025	
4	Розділ 3	17.11.2025	
5	Висновки	24.11.2025	
6	Список використаних джерел	01.12.2025	
7	Додатки	08.12.2025	
8	Оформлення випускної роботи та ілюстративного матеріалу	15.12.2025	

Студент

(підпис)

Кирило ЛПАТОВ
(ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Ліпатов К. В. Удосконалення технології борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста спеціального призначення.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня магістр за спеціальністю 181 Харчові технології.

Метою роботи є розроблення технології борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста оздоровчого призначення з використанням натурального підсолоджувача – стевіозиду та гречаного борошна для стабілізації якості, підвищення економічної ефективності, конкурентоспроможності готових виробів і надання їм функціональних властивостей.

Об'єкт дослідження – технологія борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста спеціального призначення.

Предмет дослідження – технологічні властивості пісочного печива, рецептура та технологічна схема процесу виготовлення дослідного зразку, показники якості пісочного печива, борошно пшеничне, борошно гречане, стевіозид, елементи плану НАССР.

Теоретично та експериментально обґрунтовано технологічні рішення щодо удосконалення виробництва борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста спеціального призначення шляхом часткової заміни традиційної сировини на натуральний підсолоджувач стевіозид та борошно гречане. Встановлено закономірності впливу цих інгредієнтів на формування структурно-механічних властивостей пісочного тіста, водоутримувальну здатність, перебіг фізико-хімічних процесів під час випікання, органолептичні характеристики та збереженість готових виробів. Запропоновані технологічні рішення також сприяють підвищенню економічної ефективності за рахунок зниження витрат цукру, розширенню сегменту споживачів з особливими потребами харчування, зміцненню конкурентоспроможності продукції та відповідають сучасним вимогам безпечності завдяки впровадженню елементів плану НАССР.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ПІСОЧНЕ ТІСТО, СТЕВІОЗИД, ГРЕЧАНЕ БОРОШНО, НАССР.

ABSTRACT

Lipatov K. V. Improving the technology of flour confectionery products from shortcrust pastry for special purposes.

Qualification work for obtaining the educational and qualification level of Master in specialty 181 Food Technologies.

The purpose of the work is to develop the technology of flour confectionery products from shortcrust pastry for health purposes using a natural sweetener - stevioside and buckwheat flour to stabilize the quality, increase economic efficiency, competitiveness of finished products and give them functional properties.

The object of the study is the technology of flour confectionery products from shortcrust pastry for special purposes.

The subject of the study is the technological properties of shortcrust pastry, the recipe and technological scheme of the process of manufacturing the prototype, quality indicators of shortcrust pastry, wheat flour, buckwheat flour, stevioside, elements of the HACCP plan.

Theoretically and experimentally substantiated technological solutions for improving the production of flour confectionery products from special-purpose shortcrust pastry by partially replacing traditional raw materials with natural sweetener stevioside and buckwheat flour. The patterns of influence of these ingredients on the formation of structural and mechanical properties of shortcrust pastry, water-holding capacity, the course of physicochemical processes during baking, organoleptic characteristics and shelf life of finished products have been established. The proposed technological solutions also contribute to increasing economic efficiency by reducing sugar consumption, expanding the segment of consumers with special nutritional needs, strengthening the competitiveness of products and meeting modern safety requirements through the implementation of elements of the HACCP plan.

KEYWORDS: SHORT DOUGH, STEVIOSIDE, BUCKWHEAT FLOUR, HACCP.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1. Теоретичні та практичні аспекти розробки та вдосконалення технологій борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста спеціального призначення.....	10
1.1 Сучасний стан та тенденції розвитку ринку борошняних кондитерських виробів.....	10
1.2 Використання цукрозамінників у виробництві борошняних кондитерських виробів	18
Розділ 2. Експериментальне обґрунтування та розробка технології борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста спеціального призначення	24
2.1 Вплив гречаного борошна та стевіозиду на склад та фізико-хімічні показники печива із пісочного тіста.....	24
2.2 Вдосконалення рецептури борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста оздоровчого призначення	32
Розділ 3. Впровадження технології борошняних кондитерських виробів спеціального призначення у закладах ресторанного господарства.....	36
3.1 Розроблення технологічної схеми на нову страву та її системний аналіз. Аналіз якості нової продукції	36
3.2 Розроблення елементів плану НАССР для технології борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста спеціального призначення.....	41
Висновки	57
Список використаних джерел	59
Додатки.....	66
Додаток А Публікації магістранта з теми дослідження.....	67
Додаток Б Технологічна карти.....	75
Додаток В Таблиці та рисунки до розділу 3.....	77

ВСТУП

Зниження якості життя окремої людини та індексу здоров'я нації в цілому при значному порушенні харчового статусу населення обумовлює необхідність створення функціональних продуктів харчування. Здоров'я населення на 70% залежить від способу життя, найважливішим чинником якого є харчування. Останніми роками в Україні різко збільшується кількість таких соціально зумовлених хвороб, як ожиріння та цукровий діабет, що пов'язано з надлишковим споживанням легкозасвоюваних вуглеводів. Ця проблема потребує розроблення харчових продуктів оздоровчого призначення та визначення шляхів поліпшення структури харчування. Це зумовлює подальший розвиток створення технологій продуктів харчування оздоровчого призначення зі зниженим показником глікемічності за рахунок використання сировини, збагаченої харчовими волокнами, що запобігає швидкому збільшенню рівня глюкози у крові.

Особливе місце на ринку продуктів функціонального призначення посідають борошняні кондитерські вироби зі зменшеною кількістю легкозасвоюваних цукрів та підвищеним вмістом есенціальних речовин, харчових волокон. Перспективним у виробництві борошняних кондитерських виробів є використання підсолоджувачів природного походження (фруктоза, екстракт стевії) та різних видів борошна.

Борошняні кондитерські вироби із пісочного тіста в даний час є популярними серед споживачів, а, отже, розробка нових рецептур такої продукції із застосуванням нетрадиційної сировини оздоровчого напрямлення є важливим завданням.

Наукове обґрунтування, розроблення і впровадження технологій борошняних кондитерських виробів з використанням функціональних інгредієнтів природного походження потребує подальшого вирішення, що сприятиме збереженню здоров'я населення, збільшенню тривалості та підвищенню якості життя.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Випускню кваліфікаційну роботу виконано відповідно до тематичного плану наукових досліджень у рамках науково-дослідної роботи № ФН 21-01 «Інноваційні підходи до сталого розвитку сфери гостинності», затвердженої рішенням Науково-технічної Ради УПА (протокол № 4 від 23 січня 2024 р.).

Мета та завдання дослідження. Мета роботи полягає в обґрунтуванні і розробленні технології борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста оздоровчого призначення з використанням натурального підсолоджувача – стевіозиду та гречаного борошна. Для досягнення мети поставлені наступні завдання:

- дослідження впливу гречаного борошна та стевіозиду на органолептичні показники печива із пісочного тіста;
- вплив гречаного борошна та стевіозиду на склад та фізико-хімічні показники печива із пісочного тіста;
- аналіз харчової цінності контрольного та розробленого зразків печива.

Об'єкт дослідження – технологія борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста спеціального призначення.

Предмет дослідження – технологічні властивості пісочного печива, рецептура та технологічна схема процесу виготовлення дослідного зразку, показники якості пісочного печива, борошно пшеничне, борошно гречане, стевіозид, елементи плану НАССР.

Методи дослідження – стандартні методи визначення фізико-хімічних, органолептичних, структурно-механічних показників якості вихідної сировини, напівфабрикатів і готових виробів; методи математичної обробки експериментальних даних.

Наукова новизна одержаних результатів. Науково обґрунтовано і експериментально встановлено відмінності у закономірностях перебігу технологічних процесів при використанні гречаного борошна і введенні натурального підсолоджувача – стевіозиду. Визначено закономірності утворення пісочного тіста із стевіозидом та гречаним борошном.

Практичне значення одержаних результатів. Виконані теоретичні та експериментальні дослідження дали змогу розробити рецептури та технологію борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста оздоровчого призначення із застосуванням натурального підсоложувача (стевіозиду) та гречаного борошна. Розроблено проєкт техніко-технологічної карти на новий виріб, а також елементи плану НАССР для технології пасти.

Особистий внесок здобувача полягає в плануванні та проведенні експериментальних досліджень у лабораторних і виробничих умовах, їх математичній обробці та науковому аналізі, формулюванні висновків; підготовці матеріалів до публікації, апробації та впровадженні розроблених технологій у виробництво.

Аналіз та узагальнення наукових результатів проведено разом із науковим керівником випускної кваліфікаційної роботи старшим викладачем кафедри ресторанного, готельного та туристичного бізнесу Навчально-наукового інституту «Українська інженерно-педагогічна академія» Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, канд. техн. наук І. В. Галясним.

Апробація результатів випускного кваліфікаційної роботи. Результати дослідження були представлені на LX Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти «Освіта та технології для розвитку суспільства» (м. Харків, ХНУ В.Н. КАРАЗІНА ННІ «Українська інженерно–педагогічна академія», 17-21 листопада 2025 року).

Структура роботи. Випускна кваліфікаційна робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел із 55 найменувань. Робота викладена на 58 сторінках основного тексту, містить 10 таблиць і 8 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ІЗ ПІСОЧНОГО ТІСТА СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

1.1. Сучасний стан та тенденції розвитку ринку борошняних кондитерських виробів

Борошняні кондитерські вироби становлять одну з найбільш динамічних та стабільних категорій харчової продукції, яка традиційно користується значним попитом серед споживачів різних вікових і соціальних груп. Ринок кондитерських виробів в Україні та світі характеризується стійким розвитком, урізноманітненням асортименту та зростанням конкуренції, що стимулює впровадження інноваційних технологій, покращення рецептури та підвищення харчової цінності продукції [1, 2].

У сучасних умовах споживач формує запит на здорові, безпечні та функціональні продукти, що мають збалансований хімічний склад, нижчу енергетичну цінність та наявність біологічно активних компонентів. Змінюються харчові звички населення: зростає увага до цукрових навантажень, кількості жирів, ступеня обробки продуктів, наявності в них харчових волокон та мінералів. Це спонукає виробників розробляти нові види борошняних кондитерських виробів із поліпшеними функціональними властивостями [3].

Серед основних тенденцій, що визначають розвиток ринку, можна виділити такі напрями [4, 5]:

1. Попит на продукцію з оздоровчими властивостями. Зростає інтерес споживачів до виробів зі зниженим вмістом цукру, виробів без глютену, низькокалорійних і дієтичних десертів, виробів, збагачених харчовими волокнами, вітамінами, мінералами, антиоксидантами.

Функціональна кондитерська продукція стає доступнішою завдяки використанню рослинних пюре, порошоків, пребіотиків, нетрадиційних видів борошна та природних підсолоджувачів.

2. Активне впровадження сучасних харчових технологій. Поширення набувають технології знежирення рецептур, використання інуліну та пребіотиків, застосування натуральних барвників та ароматизаторів, заміна цукру фруктовими пастами та сиропами, використання замінників глютену для створення спеціалізованих виробів.

Сучасні технології дозволяють оптимізувати структуру тіста, покращити стабільність виробів, продовжити термін зберігання без застосування синтетичних добавок.

3. Урізноманітнення видів борошна. До рецептур активно вводять гречане, рисове, кукурудзяне, амарантове, мигдальне, кокосове, вівсяне борошно. Такі інгредієнти забезпечують підвищення харчової цінності виробів, а також дозволяють створювати продукти для особливих категорій споживачів (люди з діабетом, целіакією, харчовою непереносимістю).

4. Пошук інноваційних рецептур пісочного тіста. Пісочні вироби є однією з найбільш популярних категорій, але вони традиційно містять значну кількість жирів і цукру. Сучасні підходи передбачають:

- часткову або повну заміну цукру на природні підсолоджувачі;
- введення фруктових та овочевих пюре для зменшення калорійності;
- зниження частки жирової фази за рахунок інуліну або бобових борошен;
- використання знежирених видів борошна та клітковини.

Таким чином, розвиток ринку борошняних кондитерських виробів демонструє чіткий перехід від суто традиційних рецептур до інноваційних технологічних рішень, спрямованих на покращення харчової, біологічної та функціональної цінності продукту [6].

Пісочне тісто є одним із найпоширеніших видів кондитерського напівфабрикату, що застосовується для виготовлення печива, тортів, тарталеток, кошиків, рулетів та інших виробів. Його популярність зумовлена простотою приготування, високою енергетичною цінністю, приємною крихкою текстурою та широкими можливостями для варіації рецептур [7].

Основними компонентами класичного пісочного тіста є пшеничне борошно, цукор, жирова фаза (вершкове масло або маргарин), яйцепродукти, ароматичні речовини.

Вміст жиру у традиційному пісочному тісті становить 30–35 %, а цукру – 15–25 %, що забезпечує характерну розсипчасту структуру виробу, але водночас формує високу калорійність [8].

Процес приготування пісочного тіста має низку особливостей, що визначають його структуру та якість:

а). Відсутність інтенсивного замішування. Пісочне тісто не потребує тривалого механічного оброблення, оскільки надмірне замішування сприяє розвитку клейковинного каркаса, що робить виріб твердим і менш розсипчастим. Тому змішування інгредієнтів здійснюється короткочасно, лише до рівномірного розподілу жирової фази.

б). Високий вміст жиру. Жир огортає частинки борошна, перешкоджаючи утворенню клейковини. Завдяки цьому пісочні вироби набувають характерної крихкої, «піщаної» структури. Жирові компоненти також впливають на аромат, колір і тривалість зберігання.

в). Введення цукру як структуроутворювача. Цукор виконує подвійну функцію: надає солодкого смаку, сприяє карамелізації та забарвленню виробів, формує хрустку текстуру після випікання.

г). Контроль температурного режиму. Температура інгредієнтів є критично важливою. Пісочне тісто готують при низькій температурі, щоб не розтопити жир завчасно, адже це порушує структуру та призводить до розтікання виробів під час випікання.

д). Відлежування тіста. Дозрівання (охолодження) тіста протягом 20–40 хвилин сприяє стабілізації структури, рівномірному розподілу жиру та покращенню формоутримувальної здатності.

е). Властивості після випікання. Готові вироби повинні характеризуватися рівномірною пористістю, розсипчастою структурою, золотистим кольором, приємним смаком та ароматом, стабільністю форми.

Хоча пісочне тісто має ряд переваг, існують недоліки, що обмежують його використання у продуктах спеціального призначення [9, 10]:

- висока калорійність через значний вміст жирів і цукру;
- низький вміст харчових волокон і білків;
- відсутність природних антиоксидантів;
- обмежена харчова цінність;
- непридатність для споживачів, що дотримуються дієтичного чи лікувального харчування.

Саме тому актуальним є удосконалення технології пісочного тіста шляхом:

- часткової або повної заміни жирової та цукрової складових;
- введення нових видів борошна;
- збагачення рецептури рослинними компонентами;
- використання пребіотичних волокон;
- застосування натуральних підсолоджувачів.

Сучасні тенденції у харчовій промисловості зумовлюють необхідність створення продуктів, які поєднують високу споживчу цінність, привабливі органолептичні властивості та водночас відповідають принципам здорового харчування. Борошняні кондитерські вироби, у тому числі вироби з пісочного тіста, традиційно характеризуються високою калорійністю, значним вмістом цукру та жиру, низькою часткою харчових волокон і мікронутрієнтів. Це формує потребу у розробці технологічних рішень, спрямованих на підвищення їх харчової та біологічної цінності [11, 12].

Підвищення функціональності борошняних виробів передбачає не лише збільшення вмісту корисних речовин, а й поліпшення їх засвоюваності, зниження глікемічного індексу, корекцію жирнокислотного складу та створення профілактичних властивостей [13].

Підвищення харчової та біологічної цінності борошняних кондитерських виробів є одним із ключових напрямів сучасних харчових технологій, що відповідає глобальній тенденції переходу від традиційних висококалорійних продуктів до харчових виробів оздоровчого й функціонального призначення. Важливість таких рішень зумовлена зростанням рівня захворюваності, пов'язаної з харчуванням – ожиріння, цукровий діабет, серцево-судинні хвороби, порушення ліпідного обміну. Саме тому сьогодні особливе значення набуває розробка рецептур борошняних кондитерських виробів із зниженим вмістом цукру та жирів, збагачених харчовими волокнами, білками, природними антиоксидантами, мінералами та біологічно активними речовинами [14].

Одним із основних шляхів створення продуктів спеціального призначення є целенаправлене включення до рецептур нетрадиційної рослинної сировини з високою концентрацією нутрієнтів. До таких інгредієнтів належать порошки, пасти, пюре, екстракти та концентрати фруктів, овочів, ягід і злаків. Використання природних збагачувачів дозволяє не лише покращити харчовий профіль виробів, а й модифікувати структурно-механічні властивості тіста, впливати на кольорові та ароматичні характеристики, подовжувати терміни зберігання [15].

Серед перспективних інгредієнтів вагоме місце посідає плоди черемхи, які вирізняються насиченим комплексом фенольних сполук, пектинів, органічних кислот, мінеральних речовин та природних антиоксидантів. Застосування порошку або пюре з черемхи дає змогу зменшити частку дорогих інгредієнтів, покращити мікробіологічні показники та вплинути на органолептичні властивості виробу. Окрім цього, черемхове пюре виконує роль

природного барвника та ароматизатора, що є актуальним у контексті відмови від синтетичних добавок.

Білкові продукти переробки сої залишаються одними з найефективніших збагачувачів борошняних виробів. Соєвий білок за якістю наближається до тваринного та містить усі незамінні амінокислоти, що значно підвищує його біологічну цінність. Завдяки компліментарності амінокислотного складу соєві продукти дозволяють збалансувати білковий компонент у виробках на основі зернових культур, які зазвичай мають дефіцит лізину. Введення соєвого борошна, ізолятів чи концентратів також підвищує вологоутримувальну здатність тіста, сприяє зменшенню крихкості виробів і стабілізації їхньої структури [16].

Широкого розповсюдження у виробництві борошняних виробів набули натуральні фруктові пюре, зокрема яблучне, яке виконує роль не лише збагачувача, а й структуроутворювача. Яблучне пюре знижує потребу у додаванні цукру, адже містить природні моно- та дисахариди, пектин і клітковину. Пектинові речовини відіграють важливу роль у формуванні текстури, підвищують вологозв'язувальні властивості та сприяють подовженню терміну зберігання. Застосування яблучного пюре дозволяє зменшити цукровміст готових виробів до 9 %, одночасно збільшуючи їхню фізіологічну цінність [17].

Схожі ефекти спостерігаються при використанні гарбузового пюре, яке є джерелом каротиноїдів, калію, кальцію, магнію, клітковини та комплексу вітамінів. Введення 30 % гарбузового пюре дає змогу скоротити кількість рослинної олії та меланжу, знизити енергетичну цінність виробів майже на 10 %, а також поліпшити кольорові характеристики та смаковий профіль. Гарбузові продукти є цінними інгредієнтами у створенні кондитерських виробів для дієтичного та дитячого харчування.

Значну увагу дослідники приділяють пюре з топінамбуру, який містить інулін – природний пребіотик. Використання топінамбурового пюре як повної заміни води в рецептурі печива призводить до підвищення вмісту харчових

волокон, зниження глікемічного індексу виробів і покращення їхньої структури. Інулін сприяє формуванню ніжної, ламкої текстури, а також позитивно впливає на функціонування кишкової мікробіоти.

Інноваційним напрямом розвитку кондитерського виробництва є застосування фруктових та овочевих паст, які отримують шляхом уварювання пюре у вакуумі. Такі пасти є природними замінниками цукру і дозволяють виробляти низькокалорійні кондитерські вироби без втрати смакової привабливості. Пасти з моркви, буряка, абрикосів, бананів, манго та інших плодів забезпечують виробам додаткові антиоксидантні, пребіотичні та органолептичні характеристики [18].

У контексті вдосконалення асортименту важливе місце займає використання безглютенових видів борошна. Вівсяне, рисове, кукурудзяне, амарантове, льняне та гречане борошно забезпечують можливість створення виробів для людей із целиакією, непереносимістю глютену, порушеннями обміну речовин та надмірною масою тіла. Особливо цінним є гречане борошно, що має багатий комплекс амінокислот, високий вміст поліфенолів, рутину та харчових волокон. Воно сприяє нормалізації ліпідного обміну, покращенню роботи серцево-судинної системи та зміцненню судин.

Гречане борошно не містить клейковини, тому доцільно застосовувати його у суміші з пшеничним борошном для формування пісочного напівфабрикату з покращеною розсипчастістю та підвищеним вмістом біоактивних речовин. Така комбінація борошен забезпечує кращу структуру тіста, оптимізує його пластичність та стабільність.

Окрему увагу приділяють борошну з бобових культур, зокрема гороховому. Його перевагою є високий вміст білка та незамінних амінокислот, тоді як відсутність клейковини робить його придатним для дієтичних і спеціалізованих виробів. Горохове борошно може виступати частковим замінником пшеничного, покращуючи поживний склад і зменшуючи глікемічний індекс виробів [19].

Таким чином, застосування рослинної сировини різної природи – фруктових, овочевих, зернових та бобових інгредієнтів – створює широкі можливості для формування продукції із заданими функціональними, дієтичними та оздоровчими властивостями.

Сучасні дослідники також акцентують увагу на використанні інноваційних інгредієнтів, що дозволяють цілеспрямовано регулювати якість пісочного тіста спеціального призначення [20]. До них належать:

- пребіотичні волокна (інулін, олігофруктоза), які формують ніжну текстуру виробів, знижують калорійність та виступають натуральними замінниками жиру;

- функціональні рослинні олії, багаті на поліненасичені жирні кислоти (ω -3, ω -6), токофероли та фітостероли, що надають виробам антиоксидантних властивостей і покращують жирнокислотний профіль;

- натуральні підсолоджувачі з низьким глікемічним індексом (еритритол, стевіозид, ксиліт), які дозволяють створювати продукти для людей із цукровим діабетом та ожирінням;

- мелкомолоті рослинні порошки (буряковий, морквяний, шпинатовий, гарбузовий), що виконують роль барвників, ароматизаторів, стабілізаторів структури і джерел антиоксидантів;

- нетрадиційні види борошна – кокосове, мигдальне, кунжутне, льняне, амарантове, – які дозволяють створювати низьковуглеводні та безглютенові види пісочного печива.

Такий комплекс інгредієнтів формує можливість розробки пісочного тіста спеціального призначення, що характеризується зниженою калорійністю, оптимізованим вмістом білків і харчових волокон, підвищеною антиоксидантною активністю, низьким глікемічним індексом, покращеною структурою й органолептичними властивостями.

1.2 Використання цукрозамінників у виробництві борошняних кондитерських виробів

Кондитерські вироби, завдяки високому вмісту вуглеводів, жирів і білків, є висококалорійними, добре засвоєними продуктами, що володіють приємним смаком і привабливим зовнішнім виглядом. Однак, незважаючи на те, що асортимент даної продукції дуже різноманітний, найбільш важливим завданням її виробників в даний час є розробка нових видів виробів лікувально-профілактичного призначення з урахуванням сучасних вимог нутриціології [20-25].

Встановлено, що вживання будь-якого натурального цукру навіть при раціональному підході в ряді випадків викликає розвиток атеросклерозу, цукрового діабету, аліментарно-обмінних форм ожиріння і ряду інших патологій [26, 27]. Однак, виключення цукру з рецептур борошняних кондитерських виробів в технологічному плані є часто складним завданням, так як він, поряд з формуванням смаку останніх, виконує ще й роль стабілізатора пінної структури тіста, сприяє підвищенню температури клейстеризації крохмалю і зниження ступеня набухання білків борошна [28, 29]. Присутність в рідкій фазі тіста цукрів, покритих гідратною оболонкою, призводить до зменшення ступеня набухання білків борошна через зниження масової частки вільної води і підвищення осмотичного тиску в рідкій фазі тіста [30-32]. Цукор також сприяє уповільненню процесу емульгування в результаті підвищення в'язкості дисперсійного середовища і поверхневого натягу на межі поділу фаз [33, 34].

В даний час проводяться активні дослідження з вишукування еквівалентних смакових підсолоджувачів нецукристої природи, що володіють необхідними функціонально-технологічними властивостями. Кожен з відомих на даний момент цукрозамінників та підсолоджувачів має свої переваги і недоліки, тому необхідно проаналізувати їх специфічні особливості та безпеку.

Серед моносахаридів добре відомі, як традиційні замінники сахарози, глюкоза і фруктоза. Глюкоза, як і сахароза практично негігроскопічна, її солодкість становить 0,60 - 0,75% від солодкості сахарози. У країнах СНД даний цукор не знайшов належного застосування у виробництві кондитерських виробів. Найбільш солодким цукрозамінником є фруктоза (левулеза). Виробляється в основному в Європі і Китаї. Важливою властивістю фруктози є здатність до синергізму в суміші з іншими синтетичними підсолоджувачами, що дозволяє створювати харчові добавки високого ступеня солодощі. Фруктоза більш лабільна і реакційно здатна, ніж глюкоза [35].

Утилізація фруктози не вимагає інсуліну, тому вона може споживатися і хворими на цукровий діабет. Однак, фруктоза здатна викликати розвиток захворювань серця, порушувати кислотно-лужний баланс в організмі людини при споживанні її у великих кількостях при нормі 30 - 40 г на добу. Використання фруктози через високу собівартість обмежено і практично не доцільно [36].

Особлива увага приділяється і природним цукрозамінникам. Розглянемо окремі, найбільш поширені представники даної групи природних продуктів. Монелін - солодше сахарози в 1500 - 3000 разів, однак не у всіх людей викликає відчуття насолоди; не токсичний, але термічна нестійкість і складність синтезу роблять його практичне застосування проблематичним. Стевіозид відноситься до підсолоджувачів інтенсивного типу, загальна солодкість коливається від 250 до 300; легко розчинний у воді, стабільний при обробці і зберіганні, практично не розщеплюється в організмі; не володіють токсичними, мутагенними, канцерогенними властивостями, не впливають на репродуктивну функцію (гонадотропну, ембріотоксичну і тератогенну дію відсутня). Тауматин - це суміш білків, що володіють солодким смаком. При підвищенні температури до 75 °C і 5 рН відбувається денатурація білка і втрата солодкості, але залишається ефект посиленого аромату [37-39].

Крім цукрозамінників та підсолоджувачів окремо виділяють також групу речовин - модифікаторів смаку, що змінюють смакові сприйняття.

Найбільш відомим модифікатором смаку є міракулін, виділений більше 100 років тому з фруктів *Synsepalumdulcificum Danielli*. В даний час міракулін є найбільш вивченою речовиною білкової природи, здатною викликати зміну смакового сприйняття. Однак в 1977р. регламентуючі органи США заборонили випуск будь-яких продуктів, що містять міракулін. Іншим модифікатором смаку є артишок (*Cynarascolumus*) – багаторічна рослина з сімейства складноцвітих.

При вивченні хімічного складу рослини було встановлено, що вона містить 2,0 % білка, інулін, вітаміни С і групи В, а також хлорогенову кислоту і сінарін, які обумовлюють ефект модифікації смаку. Однак ці властивості не знайшли поки широкого застосування і він не використовується в харчовій промисловості [40-45].

Для зниження негативного впливу цукрозамінників, особливо синтетичних, і підвищення технологічного ефекту від їх застосування рекомендується змішувати малі дози відразу декількох таких речовин. При зниженні кількості кожного з компонентів небажаний ефект зменшується або стирається зовсім [46].

В даний час в умовах зростання цін на цукор і цукрозамінники використання цукристих крохмалепродуктів високого ступеня солодкості, одержуваних шляхом часткового або повного гідролізу крохмалю (крохмальної патоки), іноді з наступною модифікацією окремих компонентів гідролізу (глюкозо-фруктозні сиропи, моногідрат і ангідратна глюкоза та ін.), представляє безперечний інтерес. Перспективним є напрямок отримання цукристих крохмалепродуктів безпосередньо з зернової крахмаловмісної сировини, минаючи стадію виділення «чистого» крохмалю. Світовий досвід показує, що глюкозо-фруктозні сиропи солодше сахарози, виробництво їх більш економічно вигідно щодо виробництва цукру з буряка, ціни на 5,0 - 10,0% нижче, ніж на цукор. В даний час ці продукти застосовуються в багатьох країнах при приготуванні різних кондитерських виробів [47-50].

При частковій або повній заміні рецептурної кількості цукру у виробництві борошняних кондитерських виробів підсолоджувальними речовинами необхідні дослідження щодо впливу останніх на якість виробів і їх харчову безпеку. Найбільш перспективним є напрямок по створенню і використанню сумішей з різних солодких речовин, бажано натурального походження, до яких адаптований організм людини.

Висновки за розділом 1

1. На даному етапі розвитку кондитерського виробництва важливими питаннями є використання сировини на основі плодів, ягід, овочів та фруктів. Така сировина дає можливість збагатити продукцію активними речовинами, мікро- та мікроелементами, клітковиною, надати нові смакові властивості та суттєво розширити асортимент продукції.

2. Із різних видів борошна особливий інтерес для виробництва виробів із пісочного тіста представляє гречане борошно - продукт переробки зерна гречки; це цінний дієтичний білковий продукт з оптимально збалансованим вмістом амінокислот. Необхідність застосування гречаного борошна ґрунтується і на його хімічному складі і харчовій цінності. Гречане борошно має менший вміст вуглеводів в порівнянні з борошном, приготовленим з інших видів круп, тому є дієтичним продуктом.

3. В даний час актуальним направленням є використання цукрозамінників у виробництві борошняних кондитерських виробів. Така продукція має дієтичне, функціональне, оздоровче призначення. У сучасних дослідженнях перевагу надають підсоложувачам натурального походження, наприклад, фруктозі або продуктам на основі стевії. Але недоліком використання фруктози є її висока вартість.

РОЗДІЛ 2

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ІЗ ПІСОЧНОГО ТІСТА СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

2.1 Вплив гречаного борошна та стевіозиду на склад та фізико-хімічні показники печива із пісочного тіста

При проведенні дослідження використовували наступні види сировини:

- стевіозид, виділений з екстракту стевії, згідно з чинною нормативною документацією;

- вершкове масло за ДСТУ 4399:2005;
- пшеничне борошно вищого ґатунку за ДСТУ 46.004-99;
- гречане борошно за ДСТУ 7702:2015;
- цукор-пісок за ДСТУ 2316-93;
- меланж яєчний за ДСТУ 8719:2017;
- есенція оцтова за ДСТУ EN 13189:2019.
- сіль кухонна згідно з ДСТУ 3583:2015;
- сода харчова за ГОСТ 2156-76.

Дослідження проводилися за загальноприйнятими і стандартним методам досліджень.

Заміна частини пшеничного борошна гречаним у рецептурі пісочного печива зумовлює зміну харчової та біологічної цінності виробів, а використання стевіозиду замість цукру – формування нових дієтичних властивостей. Враховуючи сучасні тенденції здорового харчування та попит на продукти зі зниженим вмістом цукрів і підвищеним вмістом харчових волокон, такі рецептурні модифікації є актуальними для розробки лікувально-профілактичних та функціональних кондитерських виробів.

Проведено порівняльний аналіз хімічного складу пшеничного і гречаного борошна, представлений в таблиці 2.1. Амінокислотний скор. білка пшеничного та гречаного борошна показано на рисунку 2.1.

Таблиця 2.1 – Хімічний склад борошна пшеничного і гречаного, в % на суху речовину

Показник	Борошно пшеничне вищого гатунку	Гречане борошно
Вода	15	15
Білки	11,5	12,1
Жири	1,85	3,2
Вуглеводи	66,59	57,58
Харчові волокна	2,2	10,5
Зола	1,2	2,3
Енергетична цінність (ккал)	335	307
Вітаміни		
Тіамін	0,45	0,12
Рибофлавін 0,15 0,4	0,12	0,1
Пантотенова кислота	1,15	1,13
Піридоксин	0,33	0,19
Фолієва кислота	26,5	27,6
Вітамін Е токоферол	2,5	-
Макро- і мікроелементи		
Калій	338	435
Кальцій	55	18
Магній	110	220
Фосфор	369	225
Селен	28,5	7,9
Залізо	5,5	2,2
Мідь	0,48	1,02

З таблиці 2.2 видно, що гречане борошно перевершує пшеничне за вмістом білків на 4,1%, жирів на 16,9%, харчових волокон на 78,7%, золи на 20%. Зміст вуглеводів в гречаному борошні менше, ніж в пшеничному борошні на 11,86%.

За енергетичною цінністю пшеничне борошно перевершує гречане на 5,5%.

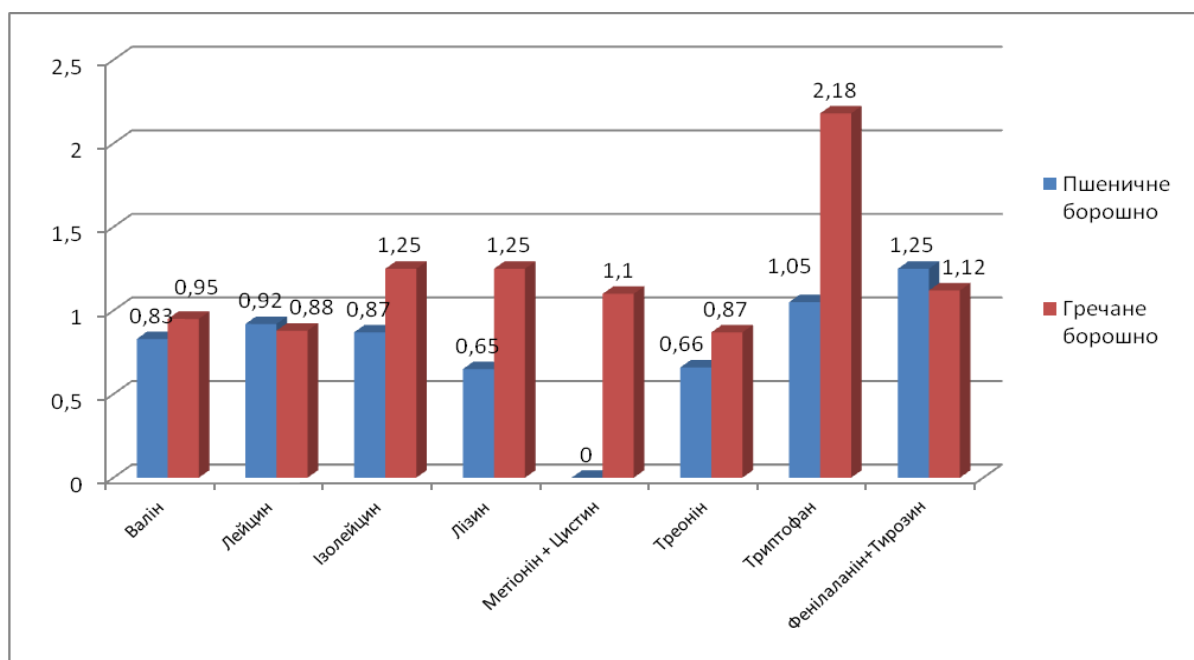


Рисунок 2.1 – Амінокислотний скор білка пшеничного і гречаного борошна

Вміст незамінних амінокислот в гречаній борошні в порівнянні з пшеничним борошном, характеризуються підвищеним амінокислотним незабаром по триптофану, лімітуючим є треонін. По інших незамінних амінокислот він близький до одиниці і при цьому перевершують пшеничне борошно по ізолейцин, лізину, метіоніну і цистину.

В процесі експерименту були розроблені дослідні зразки виробів з пісочного тіста з різним вмістом гречаного борошна, в розмірі 10, 20, 30 % до маси пшеничного борошна, що йде за контрольною рецептурою печива пісочного «Класичне». В розроблених рецептурах цукор-пісок замінено на стевіозид.

Рецептури контрольного і дослідних зразків пісочного тіста з додаванням гречаного борошна представлені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Рецептатура контрольного і дослідних зразків пісочного тіста

Сировина матеріали	і	Маса нетто, на 10 кг			
		Контрольний	З добавкою, %		
			10	20	30
Борошно пшеничне вищого гатунку		5154,0	4638,6	4123,2	3607,8
Борошно пшеничне на підпил		412,0	412,0	412,0	412,0
Цукор-пісок		2062,0	-	-	-
Стевіозид		-	2062,0	2062,0	2062,0
Масло вершкове		3083,0	3083,0	3083,0	3083,0
Меланж		732,0	732,0	732,0	732,0
Сода харчова		5,0	5,0	5,0	5,0
Есенція		20,9	20,9	20,9	20,9
Сіль		20,6	20,6	20,6	20,6
Борошно гречане		-	515,4	1030,8	1546,2
Разом		11489,5	10974,1	11489,5	12004,9
Вихід		10000,0	10000,0	10000,0	10000,0

Досліджено масову частку води контрольного та дослідних виробів. Результати визначення масової частки води представлені на рис. 2.2.

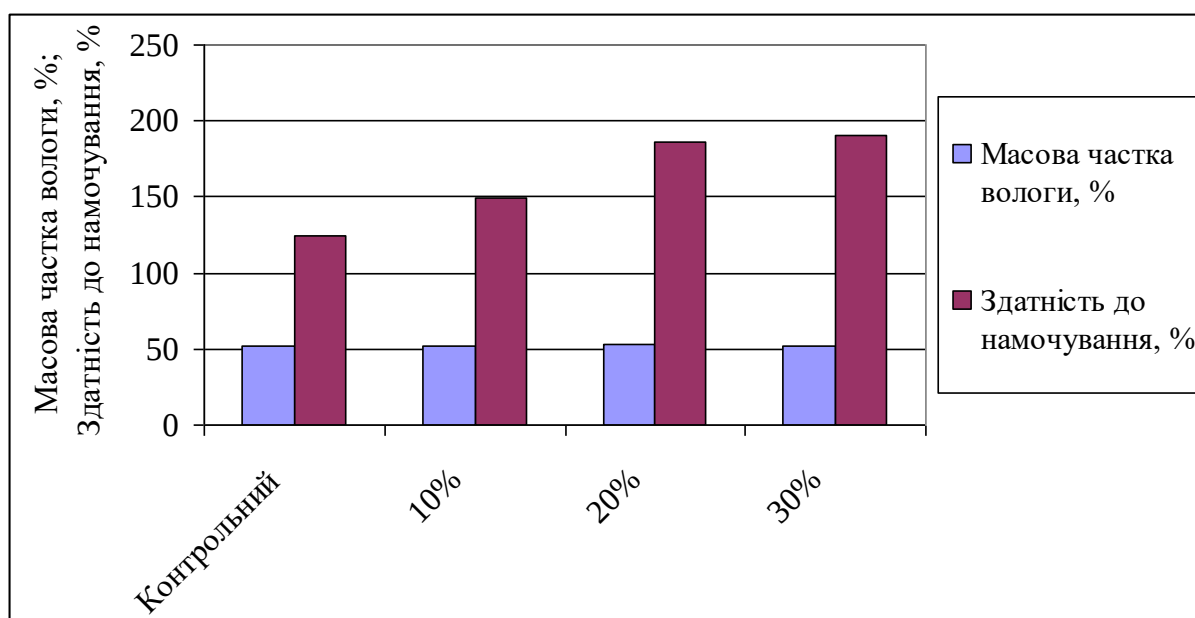


Рисунок 2.2 – Визначення масової частки води, в % на суху речовину

При аналізі результатів, представлених на рис. 2.2, було встановлено: кількість води при 10% додаванні гречаного борошна зменшилася на 0,62%, при додаванні 20% збільшилася на 1,52%, при 30% додаванні знову зменшилася на 0,6%. Збільшення вологості при додаванні 20% гречаного борошна пов'язано з високою водопоглинаючою здатністю гречаного борошна.

Збільшується також здатність до намочування, так як білки і харчові волокна, що містяться в гречаному борошні, здатні додатково утримувати воду. При 10 % додаванні гречаного борошна, здатність до намочування збільшилася на 20,1%, при 20 % на 50,1 %, а при 30 % - на 52,9%.

У процесі роботи були визначені масові частки жиру в контрольному і дослідних зразках.

Масову частку жиру визначали екстракційно-ваговим методом. Метод заснований на вилученні жиру з наважки виробу розчинником і визначенні кількості жиру зважуванням після видалення розчинника з певного обсягу отриманого розчину.

Результати визначення масової частки жиру представлені на рис. 2.3.

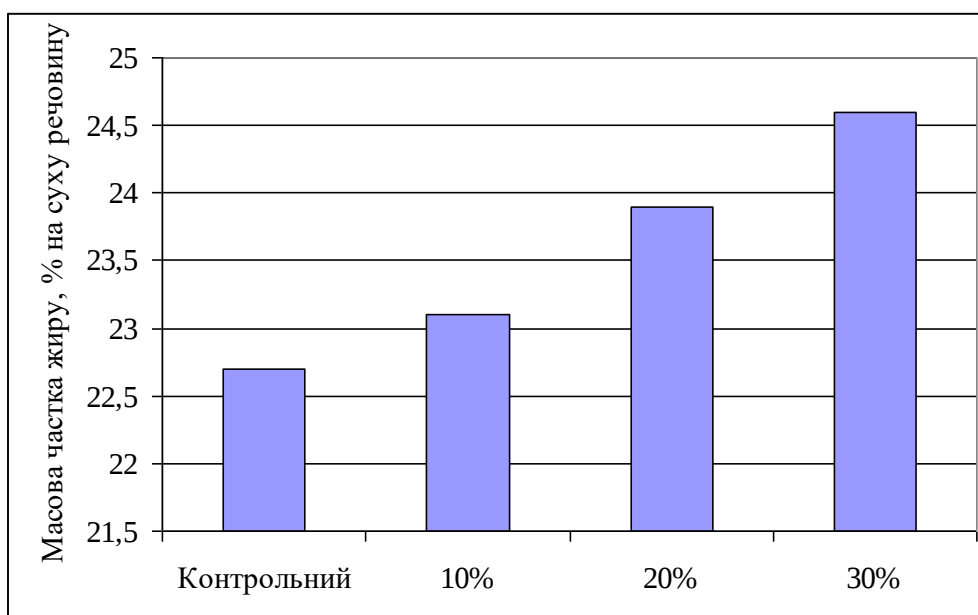


Рисунок 2.3 – Масова частка жиру в зразках

При аналізі результатів, наведених на рис. 2.3, встановлено: поступово кількість жиру збільшувалася на 1,76% при додаванні 10% і 20% гречаного борошна на 5,28%, а при додаванні 30% кількість жиру збільшилася на 8,37%.

Збільшення кількості жиру відбувається за рахунок заміни пшеничного борошна, не багатого на ліпіди, на гречане борошно, яке збагачене ліпідами.

У процесі роботи було визначено вміст клітковини у зразках.

Результати визначення вмісту сирієї клітковини в випробовуваних зразках представлені на рис. 2.4.

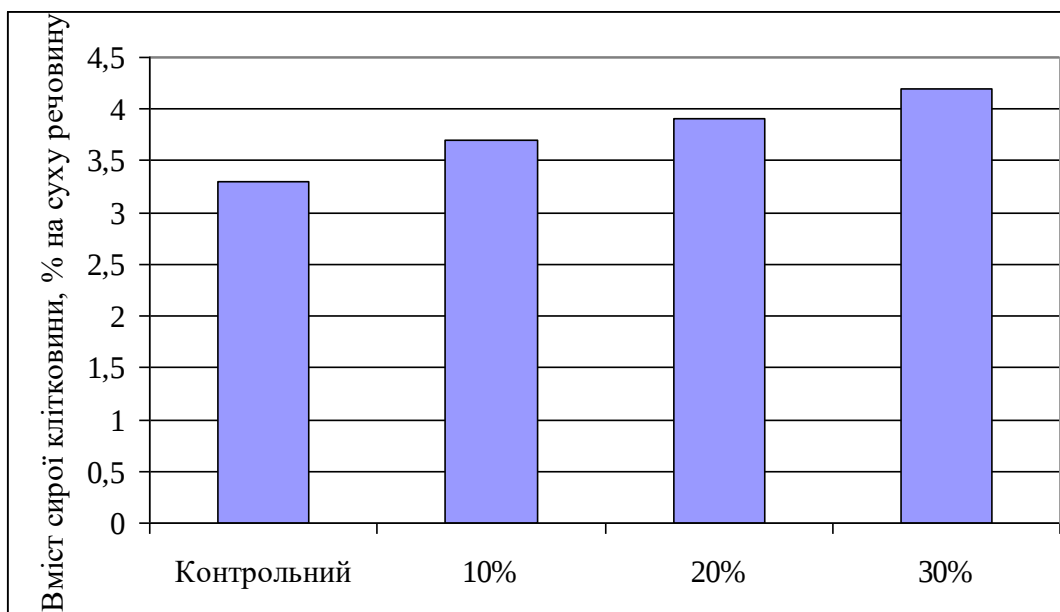


Рисунок 2.4 – Визначення вмісту сирієї клітковини

При аналізі результатів, представлених на рис. 2.4, встановлено: вміст клітковини збільшується на 12,2 %, при 10 % додаванні гречаного борошна, на 18,8% при 20 % додаванні, на 27,2 % при 30 %.

Визначено вміст білка у зразках. Відповідні дані показано на рис. 2.5.

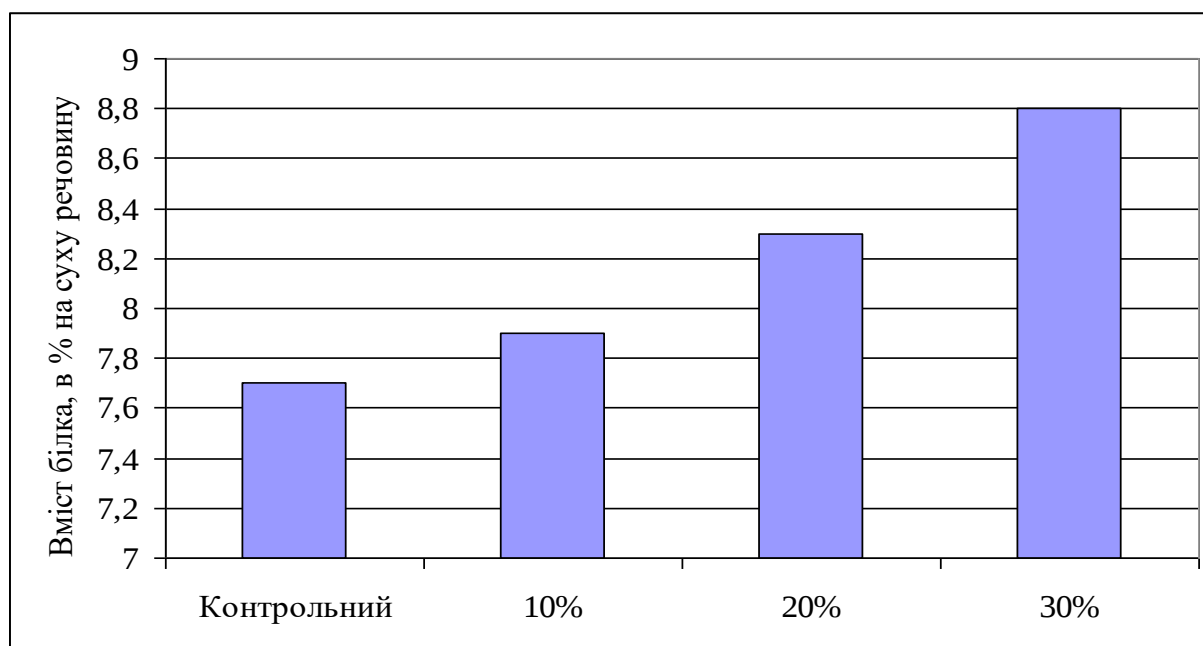


Рисунок 2.5 – Визначення вмісту білка

При аналізі результатів, представлених на рис. 2.5, встановлено: вміст білка збільшується на 2,59 %, при 10 % додаванні гречаного борошна, на 7,79 % при 20 % додаванні, на 14,2 % при 30 % додаванні.

Визначено лужність зразків (рис. 2.6).

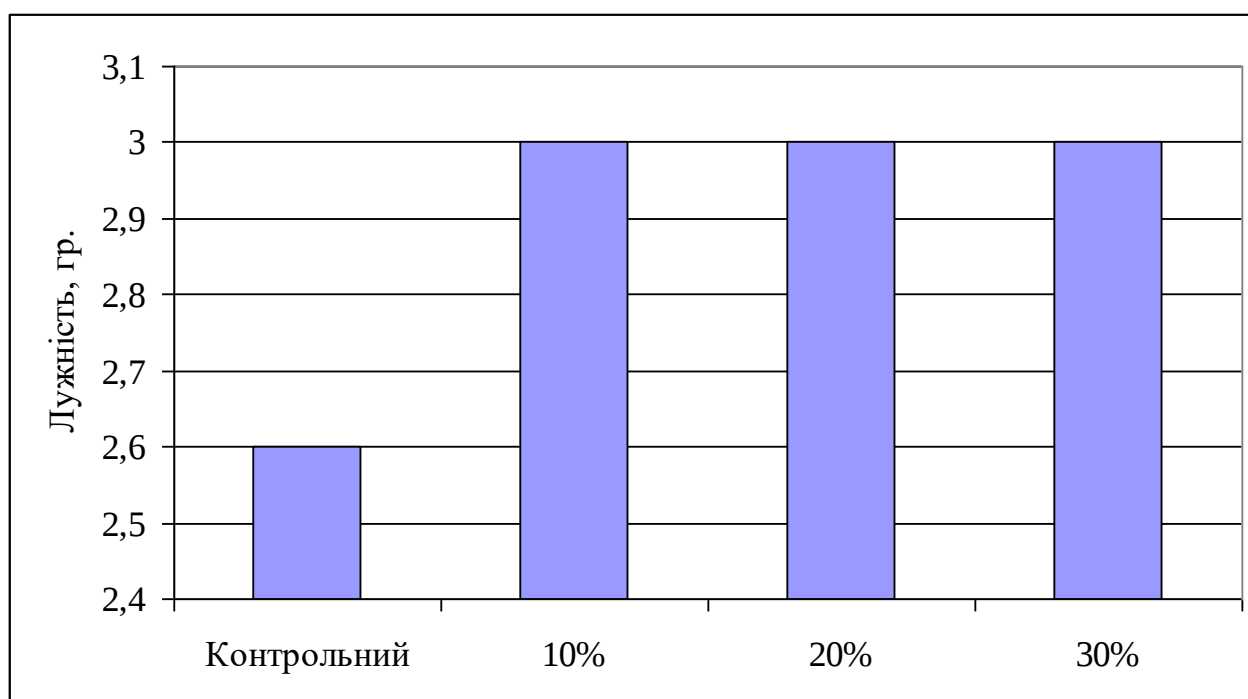


Рисунок 2.6 – Визначення лужності зразків

Дані аналізів показали, що лужність у всіх дослідних зразках з додаванням гречаного борошна підвищилася на 15,3% однаково, в порівнянні з контрольним зразком.

У контрольному та дослідних зразках визначено вміст кальцію та магнію в 10 г печива. Результати аналізу наведено на рис. 2.7.

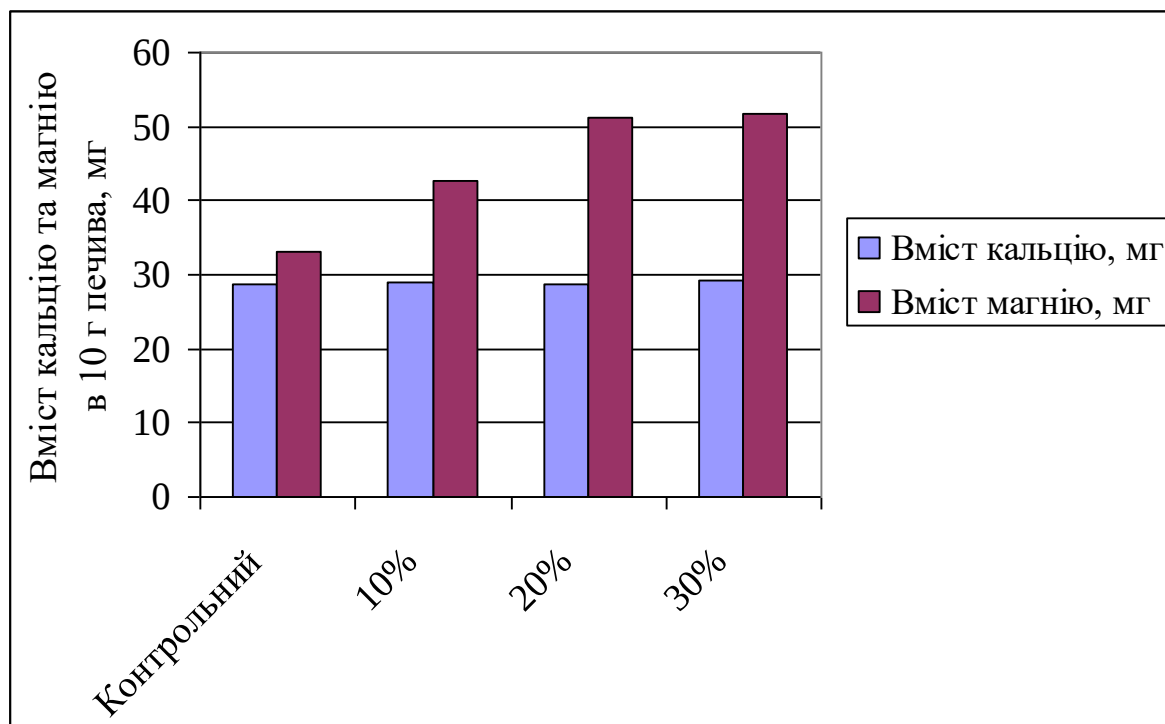


Рисунок 2.7 – Визначення вмісту кальцію і магнію

За результатами дослідження, вміст магнію збільшилася в порівнянні з контрольним зразком на 29 % при 10 % додаванні гречаного борошна, на 54,8 % при 20 % і при 30 % додаванні на 56,6 %.

Узагальнюючи результати, можна зробити висновок, що заміна частини пшеничного борошна гречаним у поєднанні зі стевіозидом сприяє отриманню печива підвищеної біологічної та функціональної цінності. Найбільш збалансовані показники виявлено при внесенні 20 % гречаного борошна.

2.2 Вдосконалення рецептури борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста спеціального призначення

У рецептурах пісочного печива провідну роль у формуванні структури, пластичності тіста та органолептичних властивостей готових виробів відіграють борошняна основа, підсолоджувач та жировий компонент. Заміна традиційних інгредієнтів на альтернативні – зокрема часткова або повна заміна пшеничного борошна на гречане та використання стевіозиду замість цукру – зумовлює істотні зміни фізико-хімічних і споживчих характеристик виробу.

Особливістю гречаного борошна є підвищений вміст білка, клітковини та мінералів, а також висока водопоглинальна здатність, що впливає на структуру тіста, його в'язкість, здатність до формування крихкої текстури. Стевіозид як високоефективний підсолоджувач не має структуроутворюючих властивостей, характерних для кристалічного цукру, і тому здатний змінювати механічні, органолептичні та технологічні показники печива.

Для встановлення оптимального поєднання гречаного борошна та стевіозиду, за якого комплексний показник якості пісочного печива буде максимальним, проведено математичне моделювання із застосуванням двофакторного планування експерименту.

Методика математичного моделювання дослідів полягала в варіюванні двох основних факторів: X_1 – вміст гречаного борошна, % до маси борошняної суміші (0–30%), X_2 – рівень заміни цукру стевіозидом, % (0%, 50%, 75%, 100%). Як параметр оптимізації було обрано Y – комплексний показник якості, що включає сумарну оцінку:

- структури та консистенції;
- смаку й аромату;
- кольору поверхні та стану крихти;
- вмісту вологи, білка, клітковини;
- показників намоочуваності та лужності.

Комплексна оцінка виконувалася методом бальної шкали з подальшою нормалізацією показників до умовних одиниць.

Методика моделювання передбачала варіювання X_1 та X_2 у заданих інтервалах. Визначення експериментальних значень вихідного параметра Y для кожної комбінації факторів. Побудову поверхні відгуку, що відображає зміни комплексного показника якості залежно від факторів X_1 і X_2 . Пошук області оптимальних співвідношень рецептурних компонентів, що забезпечує максимальний Y . Оцінку моделі здійснювали за допомогою регресійного аналізу та побудови ізоліній, що характеризують поверхню відгуку.

На основі числового масиву експериментальних даних та математичної апроксимації побудовано графічну залежність комплексного показника якості від вмісту гречаного борошна (X_1) та рівня заміни цукру стевіозидом (X_2).

Результати у графічному вигляді показано на рис. 2.8.

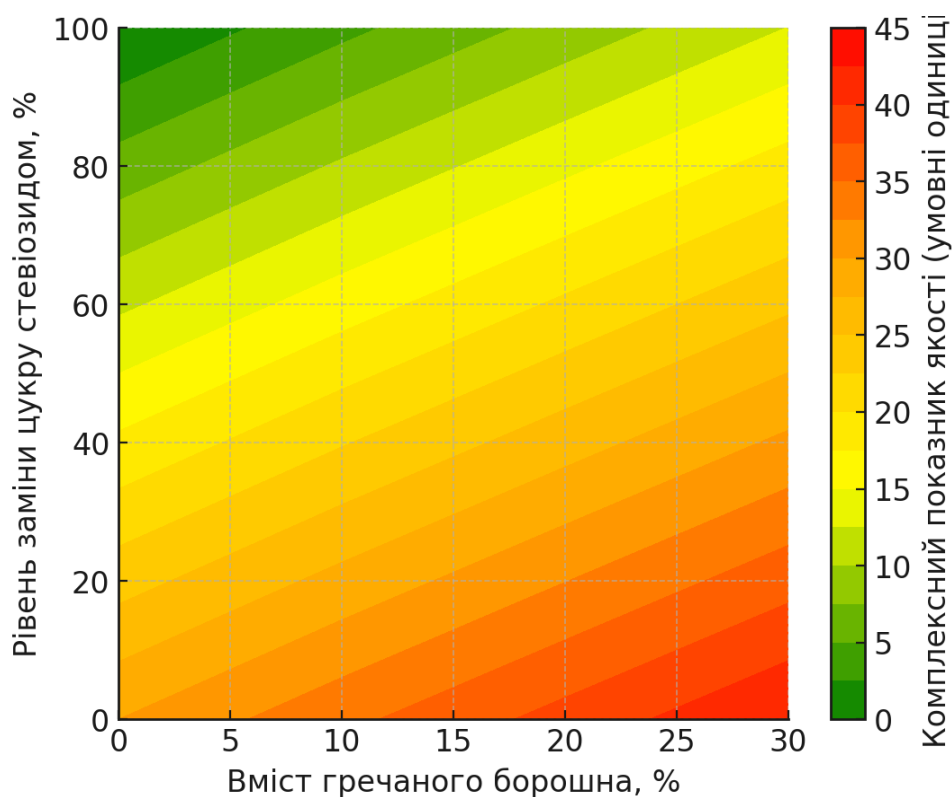


Рисунок 2.5 – Область оптимальних значень комплексного показника якості пісочного печива залежно від вмісту гречаного борошна та рівня заміни цукру стевіозидом

Із рисунка видно, що підвищення частки гречаного борошна до 20–25% сприяє зростанню комплексної оцінки завдяки збільшенню вмісту білка, клітковини та покращенню текстури. Подальше збільшення гречаного борошна до 30 % призводить до ущільнення структури та надмірної намоочуваності, що знижує інтегральний показник якості. Заміна цукру стевіозидом до 50–60 % не погіршує якість печива і дозволяє знизити енергетичну цінність. При заміні 75–100 % стевіозидом комплексний показник зменшується через відсутність карамелізаційних та структуроутворюючих властивостей сахарози.

Таким чином, найбільш сприятлива область оптимальних значень розташована у діапазоні:

- X_1 (гречане борошно) – 15–25%
- X_2 (стевіозид) – 25–60% заміни цукру

У цій зоні формується найкраще співвідношення хімічного складу, вологоутримувальної здатності, крихкості та органолептичних характеристик пісочного печива.

Встановлено, що обидва фактори – вміст гречаного борошна та рівень заміни цукру стевіозидом – істотно впливають на структурні, фізико-хімічні та органолептичні властивості пісочного печива. Побудована математична модель дозволила визначити область оптимальних рецептурних параметрів, яка забезпечує максимальний комплексний показник якості. Оптимальним є внесення 15–25% гречаного борошна та часткова заміна цукру 25–60% стевіозидом, що дозволяє отримати продукт з високими сенсорними характеристиками та поліпшеним харчовим профілем. Доцільним є використання отриманої моделі для розробки функціональних різновидів пісочного печива з підвищеною біологічною цінністю.

Висновки за розділом 2

1. Результати досліджень щодо визначення впливу гречаного борошна та стевіозиду на склад та фізико-хімічні показники печива із пісочного тіста показали наступне:

- кількість води при 10% додаванні гречаного борошна зменшилася на 0,62%, при додаванні 20% збільшилася на 1,52%, при 30% додаванні знову зменшилася на 0,6%;

- поступово кількість жиру збільшувалася на 1,76% при додаванні 10% і 20% гречаного борошна на 5,28%, а при додаванні 30% кількість жиру збільшилася на 8,37%;

- вміст клітковини збільшується на 12,2%, при 10% додаванні гречаного борошна, на 18,8% при 20% додаванні, на 27,2% при 30%;

- вміст білка збільшується на 2,59%, при 10% додаванні гречаного борошна, на 7,79% при 20% додаванні, на 14,2% при 30% додаванні;

- лужність у всіх дослідних зразках з додаванням гречаного борошна підвищилася на 15,3% однаково, в порівнянні з контрольним зразком;

- вміст магнію збільшився в порівнянні з контрольним зразком на 29% при 10% додаванні гречаного борошна, на 54,8% при 20% і при 30% додаванні на 56,6%.

2. Побудована математична модель дозволила визначити область оптимальних рецептурних параметрів, яка забезпечує максимальний комплексний показник якості. Оптимальним є внесення 15–25% гречаного борошна та часткова заміна цукру 25–60% стевіозидом, що дозволяє отримати продукт з високими сенсорними характеристиками та поліпшеним харчовим профілем. Доцільним є використання отриманої моделі для розробки функціональних різновидів пісочного печива з підвищеною біологічною цінністю.

РОЗДІЛ 3

ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ У ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

3.1 Розроблення технологічної схеми на нову страву та її системний аналіз. Аналіз якості нової продукції

Технологія виготовлення пісочного тіста ґрунтується на поєднанні здрібненої борошняної основи та жирового компонента з мінімальним розвитком клейковинного каркасу, що забезпечує крихкість і ламкість готових виробів.

Удосконалена рецептура пісочного печива передбачає часткову заміну пшеничного борошна гречаним та повну або часткову заміну цукру стевіозидом, що сприяє підвищенню харчової цінності та зниженню енергетичної цінності продукту.

Технологічний процес включає такі операції:

- підготовка сировини;
- дозування рецептурних компонентів;
- приготування жирowo-цукрової суміші (з урахуванням заміни цукру стевіозидом);
- замішування пісочного тіста;
- формування заготовок;
- випікання;
- охолодження;
- пакування.

В процесі експерименту були розроблені дослідні зразки виробів з пісочного тіста з різним вмістом гречаного борошна, в розмірі 10, 20, 30% до маси пшеничного борошна, що йде за контрольною рецептурою печива

пісочного «Класичне». В розроблених рецептурах цукор-пісок замінено на стевіозид.

Рецептури контрольного і дослідних зразків пісочного тіста з додаванням гречаного борошна представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Рецептатура контрольного і дослідних зразків пісочного тіста

Сировина і матеріали	Маса нетто, на 10 кг	З добавкою, %		
	Контрольний	10	20	30
Борошно пшеничне вищого гатунку	5154,0	4638,6	4123,2	3607,8
Борошно пшеничне на підпил	412,0	412,0	412,0	412,0
Цукор-пісок	2062,0	1031,0	1031,0	1031,0
Стевіозид	-	1031,0	1031,0	1031,0
Масло вершкове	3083,0	3083,0	3083,0	3083,0
Меланж	732,0	732,0	732,0	732,0
Сода харчова	5,0	5,0	5,0	5,0
Есенція	20,9	20,9	20,9	20,9
Сіль	20,6	20,6	20,6	20,6
Борошно гречане	-	515,4	1030,8	1546,2
Разом	11489,5	10974,1	11489,5	12004,9
Вихід	10000,0	10000,0	10000,0	10000,0

Схему технологічного процесу одержання печива із пісочного тіста з використанням гречаного борошна та стевіозиду наведено на рис. 3.1.

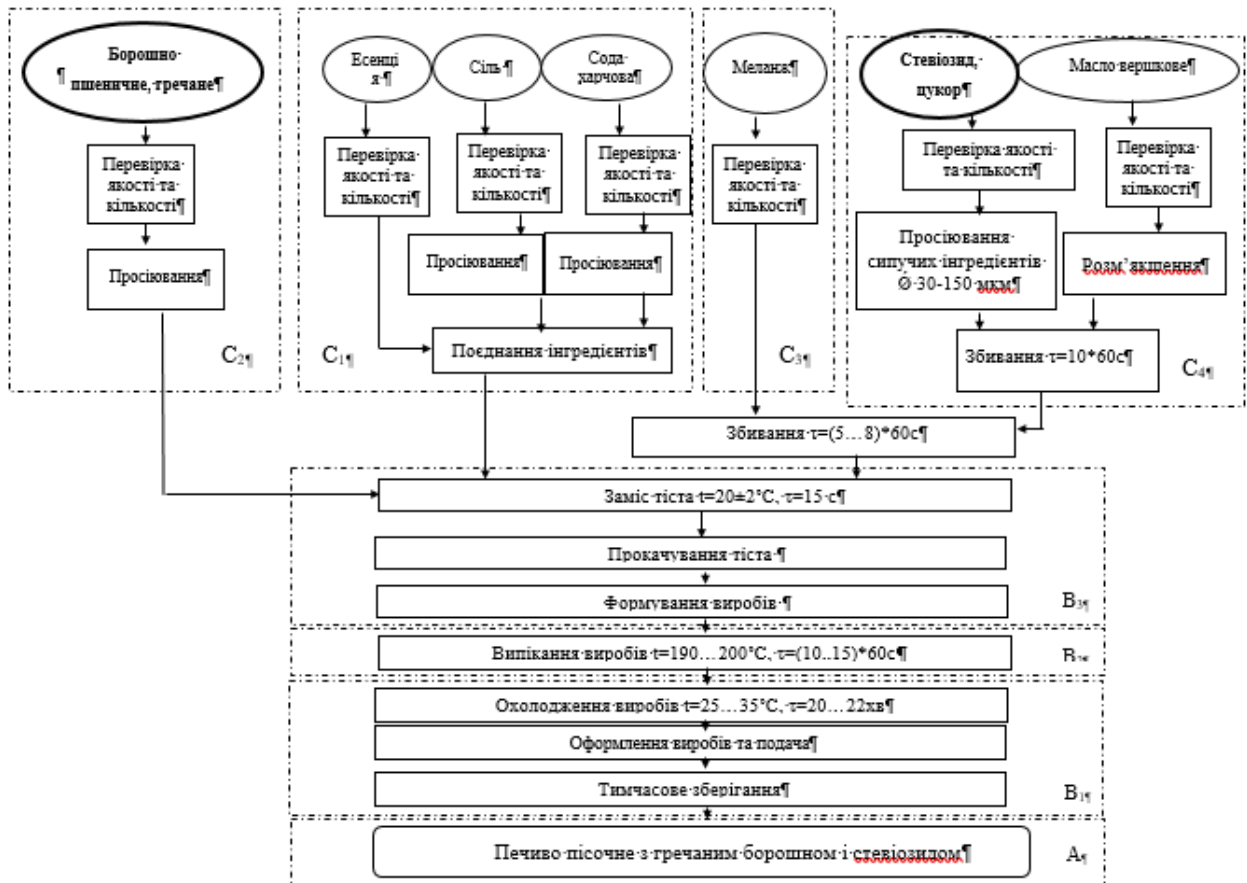


Рисунок 3.1 – Схема технологічного процесу одержання печива із пісочного тіста з використанням гречаного борошна та стевіозиду

Було проведено органолептичний аналіз готових виробів. Готові вироби оцінювали за п'ятибальною шкалою (рис. 3.2).

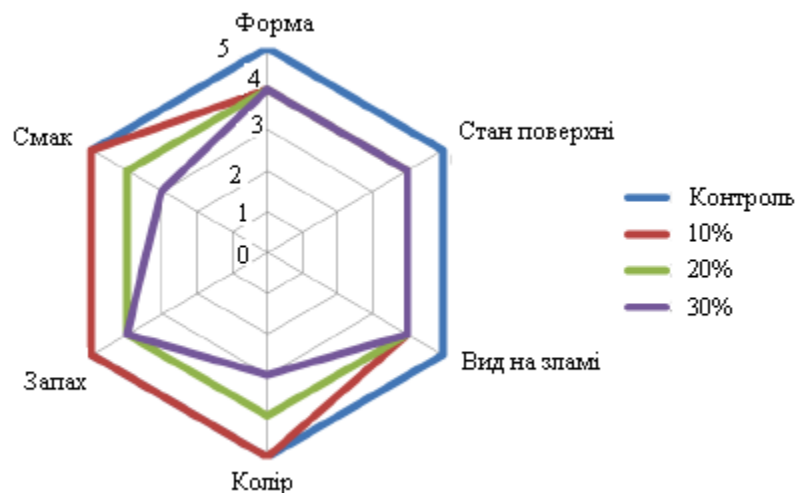


Рисунок 3.2 – Органолептичні показники зразків

В табл. 3.2 описано органолептичні характеристики зразків.

Таблиця 3.2 – Органолептичні характеристики зразків

Зразок	Характеристика
Контрольний	Колір золотисто-сірий, поверхня гладка. Форма правильна, відповідна даному виробу, без вм'ятин, краї рівні. Смак і запах властивий даному виробу.
З додаванням гречаного борошна:	
10 %	Колір золотисто-сірий, поверхня гладка, є невелика підгоріло. Форма не відповідає даним виробам, краї не рівні з якимось дефектом. Смак і запах властивий даному виробу.
20 %	Колір золотисто-сірий, поверхня гладка. Форма правильна, відповідна даному виробу, без вм'ятин, краї рівні. Смак і запах властивий даному виробу а також присутній незначний присмак гречаного борошна.
30 %	Колір золотисто-сірий, поверхня гладка. Форма правильна, відповідна даному виробу, без вм'ятин, краї рівні. Смак і запах властивий даному виробу а також присутній виражений присмак гречаного борошна.

Дані дегустаційної оцінки виробів з додаванням гречаного борошна свідчать про те, що дослідний зразок з 20% добавкою отримав найвищі бали. Цей виріб мав рівномірну золотисту скориночку, соковиту консистенцію, смак відповідний входять компонентів.

Технологічна система виробництва печива складається з наступних підсистем: А – Утворення готового виробу; В₁ – Вистоювання; В₂ – Випікання виробу; В₃ – Приготування напівфабрикату – тісто пісочне; С₁– Приготування напівфабрикату – суміш рецептурних компонентів; С₂ – Приготування напівфабрикату – борошно пшеничне і гречане; С₃ – Приготування напівфабрикату – меланж; С₄ – Приготування напівфабрикату – суміш стевіозиду і вершкового масла.

Зазначимо, що послідовний перехід від однієї підсистеми до іншої забезпечує отримання кінцевого продукту з заданими властивостями та можливістю контролювання фізико-хімічних змін на різних стадіях виробництва.

Функціонування окремих підсистем у досліджуваній системі наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Структура технологічної системи та мета її функціонування

Підсистема	Мета, яка досягається	Фізико-хімічні зміни харчових речовин
А	Утворення готового виробу. Отримання готової страви з визначеними властивостями та складом	–
В ₁	Вистоювання;	Ущільнення структури
В ₂	Випікання виробу. Теплова обробка страви	Меланоїдино-утворення, карамелізація цукрів
В ₃	Приготування напівфабрикату – тісто пісочне. Утворення основного компоненту рецептурної суміші	Гідратація і набрякання білків, утворення клейковини, перерозподіл вологи між компонентами тіста.
С ₁	Приготування напівфабрикату – суміш рецептурних компонентів	Видалення сторонній домішок, насичення компонентів киснем.
С ₂	Приготування напівфабрикату – борошно пшеничне і гречане	Видалення сторонніх домішок
С ₃	Приготування напівфабрикату – меланж	Видалення сторонніх домішок
С ₄	Приготування напівфабрикату – суміш стевіозиду і вершкового масла	Видалення сторонній домішок, насичення компонентів киснем, утворення однорідної суміші

Якість виробу забезпечується в першу чергу своєчасним контролем технологічного процесу. Для цього складаємо карту контролю технологічного процесу, що контролює дотримання технологічних вимог до обробки продуктів і приготування виробу на всіх стадіях технологічного процесу. У карті контролю технологічного процесу наводяться: технологічні операції приготування страви; режими проведення обробки (температурний режим, час обробки, форми нарізання продуктів і т.д.); обладнання та інвентар, що використовується на операціях; контрольовані показники і способи контролю при проведенні операцій.

Як свідчать фізико-хімічні дослідження розроблених зразків печива з додаванням стевіозиду та гречаного борошна в кількості 10%, 20% і 30%

замість пшеничного, найбільш збагаченим на харчові речовини є зразок з додаванням 20 % гречаного борошна.

В табл. 3.4 наведено дані щодо задоволення добової потреби дорослого населення (чоловіки) віком 18-29 років з коефіцієнтом фізичної активності 1,6 в поживних речовинах розробленим зразком печива зразок з додаванням 20% гречаного борошна.

Таблиця 3.4 – Задоволення добової потреби в поживних речовинах розробленим зразком печива

Показник	Норма потреби	Зразок виробу з додаванням 20 % гречаного борошна	% задоволеності добової потреби
Білки, г	91	8,7	9,56
Жири, г	93	23,5	25,27
Вуглеводи, г	400	46,2	11,55
Харчові волокна, г	22,8	4,1	17,98
Кальцій, мг	1200	29,6	2,47
Магній, мг	400	52,9	13,23
Енергетична цінність (ккал)	2800	411	14,67

З таблиці 3.4 видно, що розроблений зразок виробу з додаванням 20 % гречаного борошна частково задовольняє добову потребу організму в основних харчових речовинах. Найбільший внесок продукт забезпечує у надходженні жирів – 25,27 %, харчових волокон – 17,98 %, енергетичної цінності – 14,67 % та магнію – 13,23 % від добової норми. Частка задоволення потреби у вуглеводах становить 11,55 %, у білках – 9,56 %. Водночас вміст кальцію є порівняно низьким і покриває лише 2,47 % добової потреби.

Отже, виріб із 20 % гречаного борошна може розглядатися як додаткове джерело енергії, харчових волокон і магнію в раціоні. Таким чином, розроблений вид печива доцільно розглядати як продукт функціонального та дієтичного призначення, що може використовуватися у складі раціонів оздоровчого харчування.

3.2 Розроблення елементів плану HACCP для технології борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста спеціального призначення

Сьогодні заклади ресторанного господарства функціонують у правовому полі, яке вимагає обов'язкового впровадження дієвих механізмів контролю якості та безпечності харчової продукції. Одним із ключових інструментів є система HACCP, що базується на принципах аналізу небезпечних факторів та визначення критичних контрольних точок технологічного процесу.

Для підприємств малого та середнього сегментів харчової галузі запровадження таких систем нерідко здається складним та ресурсомістким, однак довгострокові переваги – підвищена безпечність продукції, стабільна якість та збільшення довіри споживачів – значно переважають початкові витрати.

Сучасна практика свідчить про ефективність інтеграції вимог HACCP з міжнародним стандартом ISO 22000, який формує комплексну модель управління ризиками у харчовому ланцюгу – від закупівлі сировини до реалізації продукції споживачу. На відміну від класичних підходів контролю якості, ISO 22000 поєднує принципи простежуваності, запобігання небезпекам та постійне вдосконалення процесів виробництва.

Система HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) – це міжнародно визнаний підхід до забезпечення безпечності харчових продуктів, що ґрунтується на принципах ідентифікації, аналізу та контролю потенційно небезпечних чинників протягом усього технологічного циклу виробництва.

Для закладів ресторанного господарства HACCP є не лише інструментом контролю якості, а й обов'язковою умовою діяльності згідно із законодавством України (Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів»).

Суть НАССР полягає в тому, що контроль переноситься з готової продукції на кожен етап технологічного процесу, де можлива поява небезпек. Це забезпечує попередження ризиків, а не їх усунення після факту.

Заклади ресторанного господарства працюють із широким асортиментом продуктів, значною кількістю технологічних операцій і персоналу. Це створює високі ризики мікробіологічного забруднення (сировина тваринного походження, яйця, молоко), перехресного забруднення (контакт сирих і готових продуктів), хімічних небезпек (алергени, харчові добавки, залишки мийних засобів), фізичних домішок (осколки скла, металеві частинки, сторонні предмети).

НАССР дозволяє створити чітку, структуровану та контрольовану систему, яка запобігає харчовим отруєнням, мінімізує ризики під час приготування страв, забезпечує відповідність законодавчим вимогам, підвищує довіру споживачів до ресторану, зменшує втрати через брак та помилки персоналу, підвищує ефективність роботи кухні.

Впровадження системи включає 7 основних принципів, адаптованих для діяльності закладів ресторанного господарства.

Принцип 1. Аналіз небезпечних факторів. На кожному етапі виробництва страв визначають можливі небезпеки трьох видів:

Біологічні – бактерії (*Salmonella*, *Listeria*, *E.coli*), віруси (норавірус, гепатит А), плісняві гриби.

Хімічні – миючі та дезінфекційні засоби, залишки пестицидів або антибіотиків у сировині, надлишкове використання харчових добавок, алергени.

Фізичні – уламки тари, металеві елементи обладнання, фрагменти пластику, паперу, ниток.

Аналіз проводиться на основі технологічних карт та схем виробництва.

Принцип 2. Визначення критичних контрольних точок (ККТ)

ККТ – це фази виробництва, де контроль дозволяє запобігти або мінімізувати ризик. У ЗРГ ККТ зазвичай виникають на прийманні сировини

(якість, температура, цілісність упаковки), зберіганні (холодильні ланцюги), розморожуванні продуктів, термічній обробці, охолодженні готових страв, поділі інвентарю для сирової і готової продукції, митті рук та санітарних процедурах персоналу, пакуванні та відпуску готових страв.

Принцип 3. Встановлення критичних меж. Для кожної ККТ визначаються допустимі параметри температура зберігання сирого м'яса: 0...+4°C; температура термічної обробки птиці: не менше 75°C у центрі продукту; температура подавання гарячих страв: не нижче 65°C; час перебування в зоні небезпеки (від +5 до +60°C): не більше 2 годин; вологість і стан інвентарю – сухий, чистий, без залишків їжі; концентрація мийних засобів – відповідно до інструкцій.

Принцип 4. Моніторинг ККТ. Заклад ЗРГ повинен вести регулярний контроль вимірювання температури термічної обробки термощупом, контроль температур на кухонних холодильниках, перевірка строків придатності продуктів, журнал дезінфекції поверхонь, контроль санітарного одягу персоналу, фіксація факту миття інвентарю. Моніторинг дозволяє вести доказову базу для перевірок та аудитів.

Принцип 5. Коригувальні дії. У разі відхилень продукт, що не пройшов теплову обробку – доробляють або утилізують, при порушенні холодового зберігання – партія списується, недотримання гігієнічних вимог – відсторонення працівника та повторне навчання, при пошкодженні тари – повернення сировини постачальнику.

Принцип 6. Перевірка ефективності (верифікація). Заклад здійснює внутрішні аудити системи НАССР, періодичну бактеріологічну експертизу готових страв, оцінку якості миття інвентарю (ПЛР-тести, люмінометри), ревізію технологічних карт.

Принцип 7. Документування. У ЗРГ мають бути оформлені журнал температурного контролю, журнал санітарної обробки, акти відкриття та списання сировини, результати лабораторних аналізів, протоколи навчання персоналу, план зонування кухні.

Використання системи дозволяє гарантувати безпеку та стабільність продукції, підвищити репутацію закладу, оптимізувати процеси виробництва, зменшити втрати і відходи, уникнути штрафів і санкцій, підготувати підприємство до міжнародної співпраці.

НАССР – це не лише нормативна вимога, а й практичний інструмент для підвищення ефективності ресторанного бізнесу.

Технологія виготовлення пісочного печива із додаванням гречаного борошна та стевіозиду має низку специфічних ризиків, пов'язаних із властивостями сировини та особливостями обробки рослинних компонентів. Впровадження НАССР дає змогу забезпечити контроль на кожному етапі та попередити виникнення біологічних, хімічних і фізичних небезпек.

До складу команди доцільно включити технолога з виробництва борошняних виробів, фахівця з контролю якості, працівника виробничої дільниці, спеціаліста з мікробіологічних ризиків, відповідального за санітарний стан. Команда аналізує технологічну схему, ідентифікує можливі небезпеки та розробляє систему контролю.

Аналіз потенційних небезпек. Біологічні ризики (мікрофлора борошна (спори пліснявих грибів, бактерії), патогени в яйцепродуктах (сальмонела), забруднення в процесі охолодження та фасування. Хімічні ризики залишки мийних засобів, надлишкові рівні важких металів у гречаному борошні, неправильне дозування стевіозиду (як харчової добавки). Фізичні ризики уламки тари або сторонні частинки, сторонні домішки у борошні або цукрозаміннику.

Опис пісочного печива з гречаним борошном і стевіозидом «ЕсоFit Bisc» в системі НАССР зазначено в таблиці 3.5. Відповідно до зазначеного розроблення елементів плану НАССР для розробленої технології пісочного печива з гречаним борошном і стевіозидом розглянемо у вигляді таблиць 3.6–3.7 (додаток В).

Таблиця 3.5 – Опис пісочного печива з гречаним борошном і стевіозидом «ЕсоFit Buck» в системі НАССР

Показник	Характеристика
1	2
Назва продукту (страви)	«Пісочне печиво «ЕсоFit Buck»
Нормативний документ	Техніко-технологічні карта
Важливі характеристики продукту	Виріб квадратної, прямокутної, круглої, овальної форми. Форма має бути правильною, вироби цілим.
Призначення	Для реалізації в ЗРГ будь-якого-типу для широкого кола споживачів
Пакування	Не передбачено
Режими і терміни зберігання	Вироби можна зберігати 60 діб при температурі 18 ± 3 °C і відносній вологості повітря не більше 75 %.
Реалізація	Через зали обслуговування при ЗРГ
Інструкція щодо етикетування	Не передбачено
Спеціальні вимоги	Відсутні

Таким чином, розроблено елементи плану НАССР для удосконаленої технології пісочного печива «ЕсоFit Buck» з гречаним борошном і стевіозидом, створено моніторинг критичних точок контролю, верифікація та валідація процесу. Визначено 3 критичні точки контролю: стадія випікання виробів, охолодження і тимчасового зберігання. Критичні точки контролю позначені на схемі технологічного процесу на рис. 3.3.

Постійний контроль технологічних стадій на КТК дозволить гарантувати випуск продукції з відповідними показниками якості в системі НАССР.

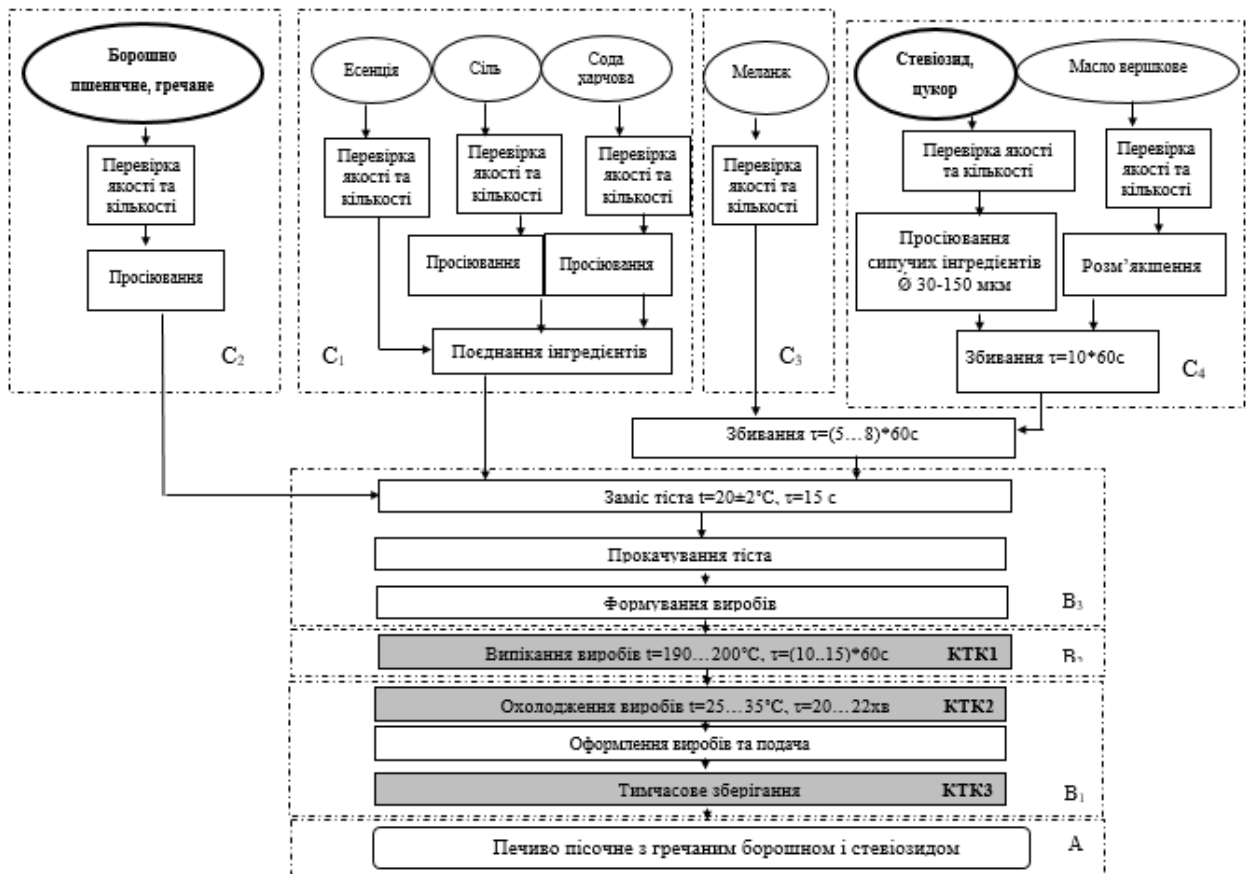


Рис. 3.3 – Критичні точки контролю технологічного процесу виробництва пісочного печива пісочного печива «EcoFit Buck» з гречаним борошном і стевіозидом

Економічна ефективність виробництва борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста спеціального призначення у ЗРГ

Економічне обґрунтування виробництва борошняних кондитерських виробів спеціального призначення є важливою складовою впровадження нових технологій у закладах ресторанного господарства. Розробка рецептури та технологічної схеми пісочного печива з додаванням гречаного борошна і стевіозиду потребує комплексної оцінки її результативності, яка охоплює економічні та соціальні аспекти.

З позиції соціальної ефективності новий продукт має забезпечувати покращені харчові властивості, відповідати сучасним тенденціям здорового харчування та мати конкурентні переваги порівняно з традиційними видами

печива, що представлені на ринку. Застосування гречаного борошна та стевіозиду спрямоване на створення продукту з підвищеною біологічною цінністю, зниженим вмістом цукру та покращеним мікронутрієнтним складом, що робить його доступним для ширших груп споживачів, зокрема тих, хто дотримується дієтичних режимів.

Економічна ефективність упровадження нової технології визначається можливістю отримання прибутку від виробництва та реалізації печива. Для цього здійснюють розрахунок собівартості одиниці продукції, що включає витрати на сировину, енергоресурси, оплату праці, експлуатацію обладнання та загальновиробничі витрати. На основі отриманих даних формується відпускна ціна, яка дозволяє підприємству функціонувати рентабельно та забезпечувати стабільний фінансовий результат.

Розрахунок проведено відповідно до вимог чинних нормативних документів України. Зведені результати подано в таблиці 3.9, яка включає основні статті витрат, повну собівартість, величину прибутку та кінцеву ціну реалізації порції готового пісочного печива з гречаним борошном.

Таблиця 3.9 – Розрахунок собівартості та відпускної ціни пісочного печива з гречаним борошном (на 1 порцію, 100 г)

№ статті	Найменування статей витрат	Значення, грн.
1	2	3
1	Сировина та матеріали	9,80
2	Паливо і енергія на технологічні цілі	0,20
3	Зворотні відходи (вираховуються)	0,10
4	Основна заробітна платня виробничих робітників	4,50
5	Додаткова заробітна платня	1,13
6	Відрахування на соціальне страхування	2,07
7	Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	0,68
8	Загальновиробничі витрати	7,95
9	Втрати від браку	0,01
10	Інші виробничі витрати	0,28

Кінець табл. 3.9

1	2	3
11	<i>Виробнича собівартість готової продукції</i>	26,52
12	Адміністративні витрати	9,20
13	Витрати на збут	1,85
14	Інші операційні витрати	0,20
	<i>Повна собівартість готової продукції</i>	
15	Прибуток підприємства	7,55
16	Вільна відпускна ціна продукції без ПДВ	45,32
17	Податок на додану вартість	9,06
18	Ціна однієї порції готової продукції з ПДВ	54,38 грн

Розрахунок економічних показників виробництва пісочного печива з додаванням гречаного борошна свідчить про те, що запропонована технологія є рентабельною та фінансово обґрунтованою для впровадження у закладах ресторанного господарства. Повна собівартість однієї порції продукції становить 37,77 грн, тоді як відпускна ціна без ПДВ – 45,32 грн, що забезпечує підприємству прибуток у розмірі 7,55 грн на одиницю виробу. Після нарахування ПДВ кінцева ціна порції складає 54,38 грн, що відповідає ринковим умовам та дозволяє підприємству формувати конкурентоспроможну ціну.

Отже, виробництво печива з гречаним борошном забезпечує позитивний економічний результат, покриває витрати підприємства, генерує прибуток та може бути рекомендоване для впровадження як економічно ефективний продукт спеціального призначення.

Висновки за розділом 3

1. На підставі аналізу складу та харчової цінності розроблених зразків печива встановлено, що розроблений зразок з додаванням гречаного борошна в кількості 20% за багатьма показниками задовольняє добову потребу організму в основних харчових речовинах на 13,7% від добової норми. Таким

чином, розроблений вид печива можна вважати не тільки функціональним, але і дієтичним продуктом харчування.

2. Розроблено елементи плану НАССР для удосконаленої технології кексів спеціального призначення, створено моніторинг критичних точок контролю, верифікація та валідація процесу. Визначено 3 критичні точки контролю: стадія випікання виробів, охолодження і тимчасового зберігання. Проведено розрахунки економічної ефективності виготовлення розробленої продукції, що є підставою для підтвердження конкурентоспроможності інноваційного виробництва.

ВИСНОВКИ

В роботі розглянута технологія борошняних кондитерських виробів із пісочного тіста спеціального призначення. В процесі виконання роботи були вирішені такі завдання:

1. Досліджено вплив гречаного борошна та стевіозиду на органолептичні показники печива із пісочного тіста. Дані дегустаційної оцінки виробів з додаванням гречаного борошна свідчать про те, що дослідний зразок з 20% добавкою отримав найвищі бали. Цей виріб мав рівномірну золотисту скориночку, соковиту консистенцію, смак відповідний входять компонентів.

2. Результати досліджень щодо визначення впливу гречаного борошна та стевіозиду на склад та фізико-хімічні показники печива із пісочного тіста показали наступне:

- кількість води при 10 % додаванні гречаного борошна зменшилася на 0,62 %, при додаванні 20 % збільшилася на 1,52 %, при 30 % додаванні знову зменшилася на 0,6 %;

- поступово кількість жиру збільшувалася на 1,76 % при додаванні 10 % і 20 % гречаного борошна на 5,28 %, а при додаванні 30 % кількість жиру збільшилася на 8,37 %;

- вміст клітковини збільшується на 12,2 %, при 10 % додаванні гречаного борошна, на 18,8 % при 20 % додаванні, на 27,2 % при 30 %;

- вміст білка збільшується на 2,59 %, при 10 % додаванні гречаного борошна, на 7,79 % при 20 % додаванні, на 14,2 % при 30 % додаванні;

- лужність у всіх дослідних зразках з додаванням гречаного борошна підвищилася на 15,3 % однаково, в порівнянні з контрольним зразком;

- вміст магнію збільшився в порівнянні з контрольним зразком на 29 % при 10 % додаванні гречаного борошна, на 54,8 % при 20 % і при 30 % додаванні на 56,6 %.

3. Побудована математична модель дозволила визначити область оптимальних рецептурних параметрів, яка забезпечує максимальний

комплексний показник якості. Оптимальним є внесення 15–25% гречаного борошна та часткова заміна цукру 25–60% стевіозидом, що дозволяє отримати продукт з високими сенсорними характеристиками та поліпшеним харчовим профілем. Доцільним є використання отриманої моделі для розробки функціональних різновидів пісочного печива з підвищеною біологічною цінністю.

4. На підставі аналізу складу та харчової цінності розроблених зразків печива встановлено, що розроблений зразок з додаванням гречаного борошна в кількості 20% частково задовольняє добову потребу організму в основних харчових речовинах. Найбільший внесок продукт забезпечує у надходженні жирів – 25,27 %, харчових волокон – 17,98 %, енергетичної цінності – 14,67 % та магнію – 13,23 % від добової норми. Частка задоволення потреби у вуглеводах становить 11,55 %, у білках – 9,56 %. Водночас вміст кальцію є порівняно низьким і покриває лише 2,47 % добової потреби. Отже, виріб із 20 % гречаного борошна може розглядатися як додаткове джерело енергії, харчових волокон і магнію в раціоні. Таким чином, розроблений вид печива доцільно розглядати як продукт функціонального та дієтичного призначення, що може використовуватися у складі раціонів оздоровчого харчування.

5. Розроблено техніко-технологічну картку на пісочне печиво «EcoFit Bisc» з гречаним борошном і стевіозидом.

6. Розроблено елементи плану НАССР для удосконаленої технології кексів спеціального призначення, створено моніторинг критичних точок контролю, верифікація та валідація процесу. Визначено 3 критичні точки контролю: стадія випікання виробів, охолодження і тимчасового зберігання. Проведено розрахунки економічної ефективності виготовлення розробленої продукції, що є підставою для підтвердження конкурентоспроможності інноваційного виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Effects of changing from a diet with saturated fat to a diet with n-6 polyunsaturated fat on the serum metabolome in relation to cardiovascular disease risk factors / Pigsborg, K., Gürdeniz, G., Rangel-Huerta, O.D. et al. *Eur J Nutr.* 2022, № 61, P. 2079–2089. <https://doi.org/10.1007/s00394-021-02796-6>
2. Харчова хімія: аналіз та хімічний склад харчових продуктів / Василечко В. О., Ломницька Я. Ф., Скоробогатий Я. П., Бужанська М. В. Львів : Вид-во Львів. торг.-екон. ун-ту, 2020. 306 с.
3. Сімахіна Г.О., Науменко Н.В. Здобутки і перспективи впровадження інновацій у харчовій промисловості України. *Міжнародний науковий журнал «Грааль науки»*. 2021. № 5. С. 109-115.
4. Commodity study of developed cupcakes of organic raw materials / Tkachenko, A., Syrokhman, I., Basova, Y., Kobischan, A., Artemenko, A., Kovalchuk, K. et. al.. *EUREKA: Life Sciences*. 2020. № 2, P. 63–68. Doi. URL: <https://doi.org/10.21303/2504-5695.2020.001201>
5. Сирохман І., Лозова Т., Давидович О. Споживчі властивості нового печива можна поліпшити, додаючи до їх рецептури нетрадиційну рослинну сировину. *Зерно*. 2010. №2. С.15-16.
6. Soriano-García M. Nutritional functional value and therapeutic utilization of Amaranth. *Journal of Analitical & Pharmaceutical Research*. 2018. Vol. 7, Iss. 5. P. 596–600.
7. Архіпов В. В., Іванникова Т. В., Архіпова А. В. Ресторанна справа: Асортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані; Навчальний посібник. К.: Фірма «ІЙКОС», Центр навчальної літератури, 2007. 382 с.
8. A comparative study of gluten-free sprouts in the gluten-free bread-making process / S. W. Horstmann et al. *European Food Research and Technology*. 2018. Vol. 245, no. 3. P. 617–629. URL: <https://doi.org/10.1007/s00217-018-3185-2>

9. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів / За заг. ред. Г.М.Лисюк. Суми: Університетська книга, 2019. 464 с.
10. The development history and recent updates on soy protein-based meat alternatives / Zhang, T. *et al. Trends Food Sci. Technol.* 2021. Vol. 109. P. 702–710. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.01.060>.
11. Серьогін О.О., Осьмак О.О., Риндюк Д.В. Ресурсоощадні технології у харчовій промисловості : підручник. К.: НУХТ, 2018. 414 с.
12. Mas A. L., Brigante F. I., Salvucci E., Ribotta P., Martinez M. L., Wunderlin D. A. & Baroni M. V. Novel cookie formulation with defatted sesame flour: Evaluation of its technological and sensory properties. Changes in phenolic profile, antioxidant activity, and gut microbiota after simulated gastrointestinal digestion. *Food Chemistry*. 2022. P. 389.
13. Dragomir N., Bahaciu V. Research on obtaining organic gluten-free cookies with amaranth flour and pumpkin pulp. *University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest. Scientific Papers. Series D. Animal Science*. Vol. LXV. No. 2. 2022. P. 9.
14. Сімакова О. О., Никифоров Р. П. Розробка новітніх технологій виробів з борошна із заданими властивостями: монографія. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2018. 146 с.
15. Assessment of amaranth flour utilization in cookies production and quality / Man S., Păucean A., Muste S., Chiş M. S., Pop A., & Călian I. D. *J. Agroaliment. Process. Technol*, Vol. 23(2), 2017. P. 97-103.
16. Бабіч, О. В., Шейна, І. О. Обґрунтування використання безглютенового вівсяного борошна у приготуванні пісочного печива для людей хворих на целиацію. *Молодий вчений*. 2017. № 3. С. 711-713/
17. Structured fat–water–fiber systems as fat substitutes in shortbread formulation: modulation of dough characteristics following a multiscale approach / F. Boukid et al. *European Food Research and Technology*. 2020. Vol. 246, no. 11. P. 2249–2257. URL: <https://doi.org/10.1007/s00217-020-03569-x>
18. Підвищення антиоксидантної стійкості олійної основи емульсійних продуктів харчування оздоровчого призначення / Анан'єва В. В.,

Кричковська Л. В., Бєлінська А. П., Петров С. О. *Вісник НТУ "ХПІ"*. 2016. № 19 (1191). С. 75-80.

19. Rizzo, G. The antioxidant role of soy and soy foods in human health. *Antioxidants*. 2020. 9, 635. <https://doi.org/10.3390/antiox9070635>.

20. Rapid and accurate electrochemical sensor for food allergen detection in complex foods / Sundhoro M., Agnihotra S.R., Khan N.D. *et al. Sci Rep*. 2021. Vol. 11, 20831. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-00241-6>.

21. Ісаєнко О. І., Бородай А. Б. Удосконалення технології печива пісочного за рахунок використання нетрадиційної рослинної сировини. *Наука і молодь у ХХІ сторіччі*. 2020. С. 494-496.

22. Кравченко М., Михайлик В., Марусяк Т. Якість пісочного печива з композицією шротів. *Товари і ринки*. 2021. №3. С. 141-150.

23. Амінокислотний склад незнежиреного борошна кунжутного та перспективи його використання у виробництві органічних продуктів спеціального призначення / Євчук, Я. В., Кононенко, Л. М., Войтовська, В. І., Третякова, С. О. *Агробіологія* 2021. № 1. С. 41-48.

24. Onacik-Gür, S. & Żbikowska, A. Effect of high-oleic rapeseed oil oleogels on the quality of short-dough biscuits and fat migration. *J. Food Sci. Technol*. 2020. Vol. 57. P. 1609–1618.

25. Devi A., Khatkar B. S. Effects of fatty acids composition and microstructure properties of fats and oils on textural properties of dough and cookie quality. *Journal of Food Science and Technology*. 2018. Vol. 55, no. 1. P. 321–330. URL: <https://doi.org/10.1007/s13197-017-2942-8>.

26. Михайлик В. С. Технологія борошняних кондитерських пісочних виробів з використанням шроту. дис.... кандидатта технічних наук : 05.18.16. Київ, 2023. 148 с.

27. Saturated fat replacement in short dough biscuits with HPMC and lecithin stabilised nanoemulsions / J. Kampa et al. *npj Science of Food*. 2023. Vol. 7, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1038/s41538-023-00202-5>.

28. Рижій, сафлор, кунжут. Стратегія виробництва олійної сировини в Україні (малопоширені культури) / Шевченко І. А., Поляков О. І., Ведмедева

К. В., Комарова І. Б. Інститут олійних культур Національної академії аграрних наук України. Запоріжжя : Статус. 2017. С. 40.

29. Staling of gluten-free breads: physico-chemical properties and ^1H NMR mobility / E. Carini et al. *European Food Research and Technology*. 2016. Vol. 243, no. 5. P. 867–877. URL: <https://doi.org/10.1007/s00217-016-2801-2>

30. A multi-scale approach for pasta quality features assessment / A. Diantom, Curti E., Carini E., Boukid F et al. *LWT*. 2019. Vol. 101. P. 285–292. URL: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.11.004>

31. Kurakina A. N. Functional ingredients in the production of confectionery. *Modern problems of science and education*. 2015. № 6. P. 468–472.

32. Structured emulsions as butter substitutes: effects on physicochemical and sensory attributes of shortbread cookies / Curti, E. et al. *J. Sci. Food Agric*. 2018. Vol. 98, 3836–3842.

33. Saturated fats and health: SACN report. URL: <https://www.gov.uk/government/publications/saturated-fats-and-health-sacn-report> (2019).

34. Технологія харчових продуктів функціонального призначення / Мазаракі А.А., за ред. М.І. Пересічного. Монографія. Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. 1116 с.

35. Harper WJ, Hewitt SA, Huffman LM. Model food systems and protein functionality. *Milk proteins*, 3rd edn. New York : Elsevier, 2020. pp 573–598.

36. Interfacial competitive adsorption of different amphipathicity emulsifiers and milk protein affect fat crystallization, physical properties, and morphology of frozen aerated emulsion / J. Jiang et al. *Food Hydrocolloids*. 2019. Vol. 87. P. 670–678. URL: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2018.09.005>.

37. Антоненко А. В., Михайлик В. С. Технологія та якість печива зі шротами олійних культур. *Food Science and Technology*. 2016. № 10(1). DOI:10.21691/fst.v10i1.83

38. Dickinson E. Strategies to control and inhibit the flocculation of protein-stabilized oil-in-water emulsions. *Food Hydrocolloids*. 2019. Vol. 96. P. 209–223. URL: <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2019.05.021>.

39. Використання продуктів переробки рослинної сировини в технології печива / Хомич Г. П., Горобець О. М., Ткач Н. І., Левченко Ю. В. *Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі*. 2018. № 1 (85). С. 51-56.

40. Impact of added food ingredients on foaming and texture of the whipped toppings: a chemometric analysis / A. Goralchuk et al. *European Food Research and Technology*. 2020. Vol. 246, no. 10. P. 1955–1970. URL: <https://doi.org/10.1007/s00217-020-03547-3>.

41. A comparative study between natural and synthetic antioxidants: Evaluation of their performance after incorporation into biscuits / C. Caleja et al. *Food Chemistry*. 2017. Vol. 216. P. 342–346. URL: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.08.075>.

42. Amarowicz R, Pegg RB. Natural antioxidants of plant origin. *Advances in food and nutrition research*, 1st edn. Cambridge : Elsevier Inc. 2019. pp 1–81.

43. Hard Fats Improve the Physicochemical and Thermal Properties of Seed Fats for Applications in Confectionery Products / M. J. Haque Akanda et al. *Food Reviews International*. 2019. Vol. 36, no. 6. P. 601–625. URL: <https://doi.org/10.1080/87559129.2019.1657443>.

44. Ognean CF, Darie N, Ognean M. Fat replacers—review. *J Agroaliment Process Technol*. 2006. XII: P. 433–442.

45. Fatty acid oxidation: An emerging facet of metabolic transformation in cancer / Y. Ma et al. *Cancer Letters*. 2018. Vol. 435. P. 92–100. URL: <https://doi.org/10.1016/j.canlet.2018.08.006>.

46. Fat replacement in shortbread cookies using an emulsion filled gel based on inulin and extra virgin olive oil / M. Giarnetti et al. *LWT - Food Science and Technology*. 2015. Vol. 63, no. 1. P. 339–345. URL: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.03.063>.

47. Kohajdová V., Karovičová J., Lauková M. Physical, Textural and Sensory Properties of Cookies Incorporated with Grape Skin and Seed Preparations. *Polish Journal of Food and Nutrition Sciences*. 2018. Vol. 68, no. 4. P. 309–317. URL: <https://doi.org/10.2478/pjfn-2018-0004>.

48. Patrignani M., Conforti P. A., Lupano C. E. The role of lipid oxidation on biscuit texture during storage. *International Journal of Food Science & Technology*. 2014. Vol. 49, no. 8. P. 1925–1931. URL: <https://doi.org/10.1111/ijfs.12550>.

49. Oxidative stability of lipid fractions of sponge-fat cakes after green tea extracts application / M. Kozłowska et al. *Journal of Food Science and Technology*. 2019. Vol. 56, no. 5. P. 2628–2638. URL: <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03750-5>.

50. Red grape skin extract and oat β -glucan in shortbread cookies: technological and nutritional evaluation / A. Szpicer та ін. *European Food Research and Technology*. 2021. T. 247, № 8. С. 1999–2014. URL: <https://doi.org/10.1007/s00217-021-03767-1>.

51. Ткаченко А. С. Вивчення споживних властивостей кексів, розроблених на основі органічної сировини. Якість і безпека промислових товарів, стандартизація, метрологія, сертифікація та управління якістю. *Науковий вісник ПУЕТ*. 2018. № 1 (85). С. 135–144.

52. Павлов О. В. Збірник рецептур борошняних кондитерських і здобних булочних виробів. Переробл. і доп. вид. Київ: ПрофКнига, 2018. 336 с.

53. Кирпіченкова О. М., Дочинець І. В., Стахурська Л. В. Розширення асортименту виробів функціонального призначення в закладах ресторанного господарства. *Modern scientific researches*. 2019. Вип. 8. С. 29–32.

54. ДСТУ 3781:2014. Печиво. Загальні технічні умови. [Чинний від 2015-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2015. 16 с.

55. ДСТУ 5024:2008. Вироби кондитерські. Методи визначання кислотності та лужності. [Чинний від 2010-10-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 16 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А
ПУБЛІКАЦІЇ МАГІСТРАНТА З ТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ІЗ ПІСОЧНОГО ТІСТА СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

ЛПАТОВ Кирило

**студент кафедри ресторанного, готельного та
туристичного бізнесу**

Навчально-наукового інституту

«Українська інженерно-педагогічна академія»

E-mail: lipatov@karazin.ua

Науковий керівник: к.тех.н., ст. викл. Галясний І.В.

Зниження якості життя окремої людини та індексу здоров'я нації в цілому при значному порушенні харчового статусу населення обумовлює необхідність створення функціональних продуктів харчування. Здоров'я населення на 65-70 % залежить від способу життя, найважливішим чинником якого є харчування. Останніми роками в Україні і світі різко збільшується кількість таких соціально зумовлених хвороб, як ожиріння та цукровий діабет, що пов'язано з надлишковим споживанням легкозасвоюваних вуглеводів. Ця проблема потребує розроблення харчових продуктів оздоровчого призначення та визначення шляхів поліпшення структури харчування. Це зумовлює подальший розвиток створення технологій продуктів харчування спеціального призначення зі зниженим показником глікемічності за рахунок використання сировини, збагаченої харчовими волокнами, що запобігає швидкому збільшенню рівня глюкози у крові [1, 2].

Борошняні кондитерські вироби із пісочного тіста є популярними серед споживачів, а, отже, розробка нових рецептур такої продукції із застосуванням нетрадиційної сировини оздоровчого напрямлення є актуальним завданням. Одним із шляхів розробки технологій борошняних кондитерських виробів оздоровчого призначення є включення в рецептури біологічно активних речовин і різноманітних біологічно активних добавок [3].

У приготуванні пісочного напівфабрикату можливе застосування гречаного борошна. Відомо, що пісочне тісто має володіти високою пластичністю, а випечений напівфабрикат – бути розсипчастим. Для цього, крім жирів і цукру, необхідно за основу брати борошно зі слабкою клейковиною. Так як гречане борошно не містить клейковини, то його доцільно застосовувати в суміші з пшеничним борошном вищого ґатунку. Причому вміст борошна з гречаної крупи має бути менше половини від загальної кількості борошна. Дана суміш стане відповідною базою для приготування пісочного напівфабрикату [4].

Необхідність застосування гречаного борошна ґрунтується і на його хімічному складі і харчовій цінності. Калорійність гречаного борошна близько 307 ккал на 100 г продукту. Гречане борошно має менший вміст вуглеводів в порівнянні з борошном, приготовленим з інших видів круп, тому

є дієтичним продуктом. Також даний вид борошна може використовуватися і в дитячому харчуванні, тому що воно є легкозасвоюваним. Воно багате незамінними амінокислотами. Борошно з гречаної крупи багате вітамінами, такими як B₁, B₂, фолієва кислота, PP і E. У ньому міститься залізо, кальцій, калій, фосфор, цинк, йод, фтор, молібден і кобальт. У вуглеводному комплексі гречаної крупи переважають легкозасвоювані цукри: фруктоза, глюкоза та інші енергетичні речовини. Вони забезпечують відмінні смакові якості продуктів з гречки, особливо в поєднанні з жирами, що відрізняються стійкістю до окислення [5].

В даний час в умовах зростання цін на цукор і цукрозамінники використання цукристих крохмалепродуктів високого ступеня солодкості, одержуваних шляхом часткового або повного гідролізу крохмалю (крохмальної патоки), іноді з наступною модифікацією окремих компонентів гідролізу (глюкозо-фруктозні сиропи, моногідрат і ангідратна глюкоза та ін.), представляє безперечний інтерес [6]. Перспективним є напрямок отримання цукристих крохмалепродуктів безпосередньо з зернової крахмаловмісної сировини, міняючи стадію виділення «чистого» крохмалю. Світовий досвід показує, що глюкозо-фруктозні сиропи солодше сахарози, виробництво їх більш економічно вигідно щодо виробництва цукру з буряка, ціни на 5- 10 % нижче, ніж на цукор. В даний час ці продукти застосовуються в багатьох країнах при приготуванні різних кондитерських виробів [7]. При частковій або повній заміні рецептурної кількості цукру у виробництві борошняних кондитерських виробів підсолоджувальними речовинами необхідні дослідження щодо впливу останніх на якість виробів і їх харчову безпеку. Найбільш перспективним є напрямок по створенню і використанню сумішей з різних солодких речовин, бажано натурального походження, до яких адаптований організм людини [8].

В роботі досліджено вплив гречаного борошна та стевіозиду на органолептичні показники печива із пісочного тіста. Як об'єкти досліджень використовували: стевіозид, виділений з екстракту стевії, згідно з чинною нормативною документацією; вершкове масло за ДСТУ 4399:2005; пшеничне борошно вищого ґатунку за ДСТУ 46.004-99; гречане борошно за ДСТУ 7702:2015; цукор-пісок за ДСТУ 2316-93; меланж яєчний за ДСТУ 8719:2017; есенція оцтова за ДСТУ EN 13189:2019; сіль кухонна згідно з ДСТУ 3583:2015; сода харчова згідно чинної нормативної документації. Дослідження проводилися за загальноприйнятими і стандартним методам досліджень.

В процесі експерименту були розроблені дослідні зразки виробів з пісочного тіста з різним вмістом гречаного борошна, в розмірі 10, 20, 30 % до маси пшеничного борошна, що йде за контрольною рецептурою печива пісочного «Класичне». В розроблених рецептурах цукор-пісок замінено на стевіозид. Дані дегустаційної оцінки виробів з додаванням гречаного борошна свідчать про те, що дослідний зразок з 20 % добавкою отримав найвищі бали. Цей виріб мав рівномірну золотисту скориночку, соковиту консистенцію, смак відповідний компонентам рецептури.

Досліджено вплив гречаного борошна та стевіозиду на склад та фізико-хімічні показники печива із пісочного тіста. Досліджено масову частку вологи контрольного та дослідних виробів. При аналізі результатів, встановлено: кількість води при 10 % додаванні гречаного борошна зменшилася на 0,62 %, при додаванні 20 % збільшилася на 1,52 %, при 30 % додаванні знову зменшилася на 0,6 %. Збільшення вологості при додаванні 20 % гречаного борошна пов'язано з високою водопоглинаючою здатністю гречаного борошна.

Збільшується також здатність до намоочування, оскільки білки і харчові волокна, що містяться в гречаному борошні, здатні додатково утримувати воду. При 10 % додаванні гречаного борошна, здатність до намоочування збільшилася на 20,1 %, при 20 % на 50,1 %, а при 30 % - на 52,9 %.

У процесі роботи було визначено масову частку жиру в контрольному і дослідних зразках. При аналізі результатів, встановлено: поступово кількість жиру збільшувалася на 1,76 % при додаванні 10 % і 20 % гречаного борошна на 5,28 %, а при додаванні 30 % кількість жиру збільшилася на 8,37 %.

У процесі роботи було визначено вміст клітковини у зразках. При аналізі результатів, встановлено: вміст клітковини збільшується на 12,2 %, при 10 % додаванні гречаного борошна, на 18,8 % при 20 % додаванні, на 27,2 % при 30 %.

Визначено вміст білка у зразках. При аналізі результатів встановлено: вміст білка збільшується на 2,59 %, при 10 % додаванні гречаного борошна, на 7,79 % при 20 % додаванні, на 14,2 % при 30 % додаванні.

Визначено лужність зразків. Дані аналізів показали, що лужність у всіх дослідних зразках з додаванням гречаного борошна підвищилася на 15,3 % однаково, в порівнянні з контрольним зразком.

У контрольному та дослідних зразках визначено вміст кальцію та магнію в 10 г печива. За результатами досліду, вміст магнію збільшилася в порівнянні з контрольним зразком на 29 % при 10 % додаванні гречаного борошна, на 54,8 % при 20 % і при 30 % додаванні на 56,6 %.

На підставі аналізу складу та харчової цінності розроблених зразків печива встановлено, що розроблений зразок з додаванням гречаного борошна в кількості 20 % за багатьма показниками задовольняє добову потребу організму в основних харчових речовинах на 13,7 % від добової норми. Таким чином, розроблений вид печива можна вважати не тільки функціональним, але і дієтичним продуктом харчування.

Список використаних джерел:

1. Raczowska, E., Bienkiewicz, M. & Gajda, R. Modulation of the glycaemic index value of shortbread cookies by the use of erythritol and fruit pomace. *Sci Rep* 14, 14215 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-65108-y>
2. Chiavaroli, L. et al. Effect of low glycaemic index or load dietary patterns on glycaemic control and cardiometabolic risk factors in diabetes: systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ* 4(374), 1651. <https://doi.org/10.1136/bmj.n1651> (2021).

3. Das, M., Das, A. A comprehensive review on strategies for replacing saturated fats in bakery products. *Discov Food* 4, 156 (2024). <https://doi.org/10.1007/s44187-024-00240-2>
4. Raczowska, E., Wojdyło, A. & Nowicka, P. The use of blackcurrant pomace and erythritol to optimise the functional properties of shortbread cookies. *Sci Rep* 14, 3788 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-54461-7>
5. Singh, P., Ban, Y. G., Kashyap, L., Siraree, A. & Singh, J. Sugar and sugar substitutes: Recent developments and future prospects. In *Sugar and Sugar Derivatives: Changing Consumer Preferences* (eds Mohan, N. & Singh, P.) 39–75 (Springer, 2020). https://doi.org/10.1007/978-981-15-6663-9_4.
6. van der Sman R.G.M, Renzetti S (2019) Understanding functionality of sucrose in biscuits for reformulation purposes. *Crit Rev Food Sci Nutr* 59:2225–2239. <https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1442315>
7. Jabłońska, M., Karpińska-Tymoszczyk, M., Surma, M. et al. Enrichment of shortcrust pastry cookies with bee products: polyphenol profile, in vitro bioactive potential, heat-induced compounds content, colour parameters and sensory changes. *Sci Rep* 14, 23652 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-74811-9>
8. Di Cairano, M., Caruso, M.C., Galgano, F. et al. Effect of sucrose replacement and resistant starch addition on textural properties of gluten-free doughs and biscuits. *Eur Food Res Technol* 247, 707–718 (2021). <https://doi.org/10.1007/s00217-020-03659-w>

ДОДАТОК Б
ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

«Затверджую»
Директор
ФО-П Бондаренко М. Ю.

М.
Ю.Бондаренко
«12» листопада 2025 р.

ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

1. Галузь використання

1.1. Техніко-технологічна карта розповсюджується на виріб «Пісочне печиво «EcoFit Buck»

2.Перелік сировини

2.1. Для приготування виробу «Пісочне печиво «EcoFit Buck» використовується наступна сировина:

Найменування сировини	Вид документу
Борошна пшеничне	ДСТУ 46.004-99
Борошно гречане	ДСТУ 7702:2015
Масло вершкове	ДСТУ 4339:2005
Цукор білий	ДСТУ 3661-97
Меланж	ДСТУ 8719:2017
Стевіозид	ТУ У 14.6-33546361-001:2009
Сода харчова	ДСТУ 2156-76
Есенція	ДСТУ 2472-94
Сіль кухонна	ДСТУ 3583-97

3. Проект рецептури

3.1. Рецепт страви:

Сировина і матеріали	Маса нетто, на 10 кг	З добавкою, %		
	Контрольний	Печиво «Ласунка»	Печиво «EcoFit Buck»	Печиво «Ароматне»
Борошно пшеничне вищого ґатунку	5154,0	4638,6	4123,2	3607,8
Борошно пшеничне на підпил	412,0	412,0	412,0	412,0
Цукор-пісок	2062,0	1031,0	1031,0	1031,0
Стевіозид	-	1031,0	1031,0	1031,0
Масло вершкове	3083,0	3083,0	3083,0	3083,0
Меланж	732,0	732,0	732,0	732,0
Сода харчова	5,0	5,0	5,0	5,0
Есенція	20,9	20,9	20,9	20,9
Сіль	20,6	20,6	20,6	20,6
Борошно гречане	-	515,4	1030,8	1546,2
Разом	11489,5	10974,1	11489,5	12004,9
Вихід	10000,0	10000,0	10000,0	10000,0

3.2. Технологічний процес: Пшеничне борошно, гречане борошно просіюють. Готують емульсію із стевіозиду і вершкового масла збиваючи інгредієнти на протязі 10 хв. До цієї суміші додають меланж і продовжують збивати на протязі 5....8 хв. Сіль і харчову соду просіюють і змішують з есенсією. Замішують тісто з підготовлених раніше інгредієнтів. Тривалість замішування тіста 10 с. Тісто прокачують один раз. Тісто відокремлюють на невеликі порції і випікають. Температуру в печі підтримується на рівні 190...200 °С. Тривалість випікання може змінюватися залежно від вологості тіста, температури в печі і ступеня її заповнення. Охолодження. Випечені вироби у момент виходу з печі мають поверхні 118-120 °С; температура внутрішніх шарів дещо нижча – 100 °С. Консистенція виробів ще м'яка, вони легко деформуються. Для того щоб охолодити вироби їх виймають із печі і залишають у спокої до повного остигання.

4. Оформлення, реалізація та зберігання

4.1. Виріб «Пісочне печиво «ЕсоFit Bisc» може подаватися з оздобленням або без нього

4.2. Температура подачі близько 18-20 °С

4.3. Зберігання страви до 1 місяця при $t = -6 - 25^{\circ}\text{C}$

5. Показники якості і безпечності

Органолептичні показники:

Зовнішній вигляд: однорідна маса

Колір кірочки: темно-коричневий, рівномірний

Смак: солодко-карамельний

Аромат: насичений, карамельний

Консистенція: пружна.

6. Харчова та енергетична цінність на 100 г.

Білки – 8,4 г

Жири – 17, 2 г

Вуглеводи – 67,6 г

Калорійність – 451 ккал.

Відповідальний за розробку

Кирило ЛПАТОВ

ДОДАТОК В
ТАБЛИЦІ ТА РИСУНКИ ДО РОЗДІЛУ 3

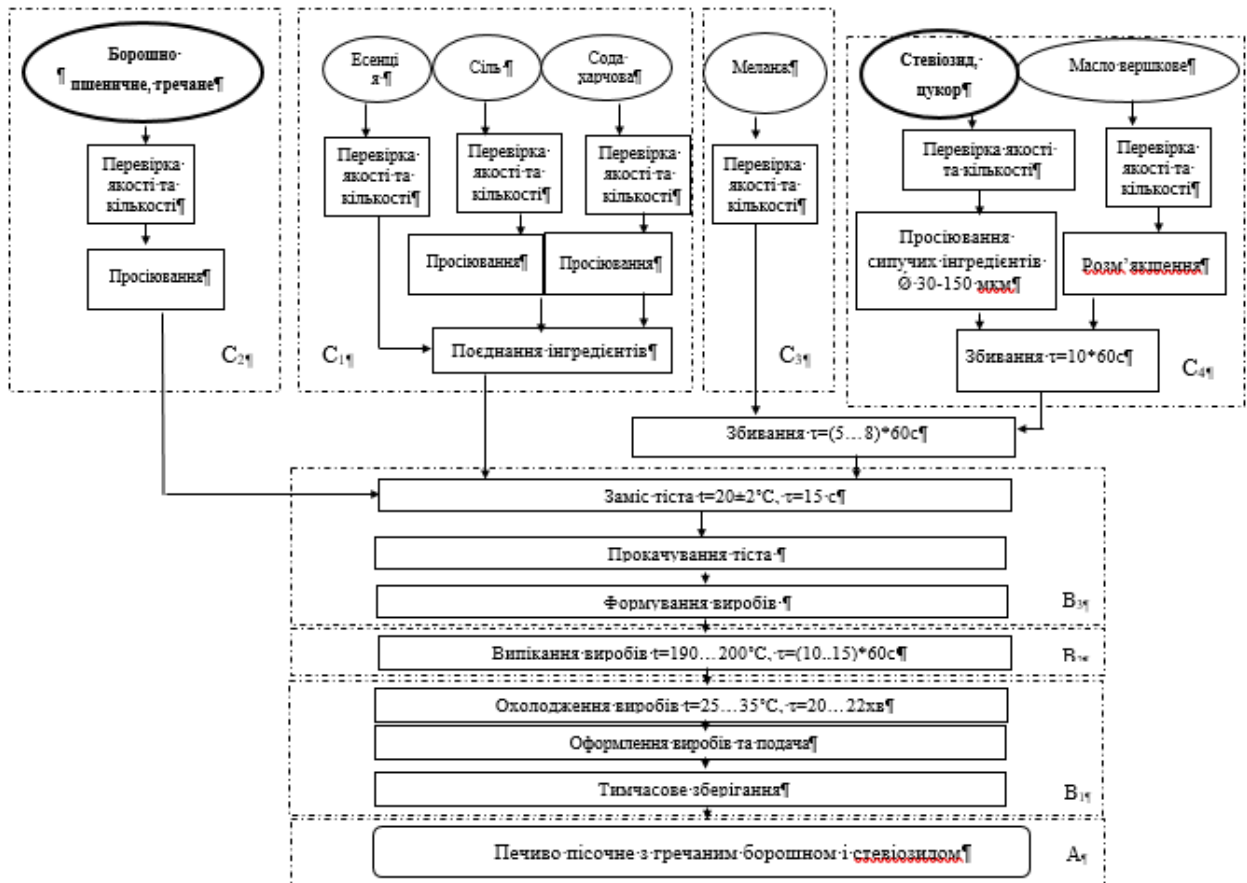


Рисунок В.1 – Схема технологічного процесу виробництва пісочного печива «EcoFit Buck»



Рисунок В.2 – Зовнішній вигляд готового зразка печива «ЕсоFit Bisc»,
виготовленого за удосконаленою рецептурою

Таблиця 3.6 – Аналіз небезпечних чинників в технології пісочного печива «ЕсоFit Buck» з гречаним борошном і стевіозидом

Стадія технологічного процесу	Небезпечний чинник (окремо виділити фізичні, хімічні та біологічні чинники)	Причини виникнення небезпечного чинника	Оцінювання імовірності та тяжкості наслідків від небезпечного чинника за 5-бальною шкалою. [ступінь ризику]=[імовірність]*[тяжкість наслідків] Значення ступеня ризику ≤4 прийняти як несуттєвий ризик, більше 4 – як суттєвий				Запобіжні заходи
			імовірність	тяжкість наслідків	ступінь ризику	суттєвість	
Приймання, перевірка якості та кількості масел, вершкове	Фізичні: наявність в сировині фізичних включень, забруднення тощо	Недбале виробництво олії	4	0.5	2	НС	Вхідний контроль кожної партії сировини
	Хімічні: перевищення рівня вмісту токсичних сполук (солі важких металів, пестициди, нітрати тощо)	Несприятливі умови вирощування та виробництва олії в конкретному регіоні, використання неякісних добрив	0.5	5	2.5	НС	Ретельний вибір постачальника сировини
	Біологічні: наявність підвищеного рівня пероксидного кислотно-чисел, забруднення санітарно-показовими та/або умовно патогенними мікроорганізмами	Порушення умов зберігання у постачальника, або порушення умов транспортування	1	5	5	С	Ретельний вибір постачальника сировини Вхідний контроль кожної партії сировини Контроль температури при вхідному контролі та при зберіганні
Приймання, перевірка якості та кількості сухих інгредієнтів: сіль, сода харчова, стевіозид, цукор	Фізичні: наявність сторонніх предметів у сухих інгредієнтах	Недбале виробництво	4	0.5	2	НС	Вхідний контроль кожної партії сировини, просіювання
	Біологічні: забруднення санітарно-показовими та/або умовно патогенними мікроорганізмами,	Порушення умов зберігання у постачальника, або порушення умов транспортування	1	5	5	С	Ретельний вибір постачальника сировини Вхідний контроль кожної партії сировини Контроль температури при вхідному контролі та при зберіганні
Поєднання сухих інгредієнтів	-						
Приймання, перевірка	Фізичні: наявність в сировині	Недбале виробництво	4	0.5	2	НС	Вхідний контроль кожної

Стадія технологічного процесу	Небезпечний чинник (окремо виділити фізичні, хімічні та біологічні чинники)	Причини виникнення небезпечного чинника	Оцінювання імовірності та тяжкості наслідків від небезпечного чинника за 5-бальною шкалою. [ступінь ризику]=[імовірність]*[тяжкість наслідків] Значення ступеня ризику ≤4 прийняти як несуттєвий ризик, більше 4 – як суттєвий				Запобіжні заходи
			імовірність	тяжкість наслідків	ступінь ризику	суттєвість	
якості та кількості меланжу	фізичних включень, забруднення тощо	яєчного порошку					партії сировини, фільтрування
	Хімічні: перевищення рівня вмісту токсичних сполук (солі важких металів, пестициди, нітрати тощо)	Несприятливі умови виробництва яєць одержання яєчного порошку в конкретному регіоні	0.5	5	2.5	НС	Ретельний вибір постачальника сировини
	Біологічні: забруднення санітарно-показовими та/або умовно патогенними мікроорганізмами	Порушення умов зберігання у постачальника, або порушення умов транспортування	1	5	5	С	Ретельний вибір постачальника сировини Вхідний контроль кожної партії сировини Контроль температури при вхідному контролі та при зберіганні
Приймання, перевірка якості кількості борошна (пшеничне, гречане)	Фізичні: наявність сторонніх предметів у стабілізаторі	Недбале виробництво	4	0.5	2	НС	Вхідний контроль кожної партії сировини, просіювання
	Біологічні: забруднення санітарно-показовими та/або умовно патогенними мікроорганізмами,	Порушення умов зберігання у постачальника, або порушення умов транспортування	1	5	5	С	Ретельний вибір постачальника сировини Вхідний контроль кожної партії сировини Контроль температури при вхідному контролі та при зберіганні
Поєднання сухих інгредієнтів	-						
Збивання стевіозиду, цукру і масла вершкового	-						
Збивання суміші стевіозиду, цукру і масла з меланжем	-						

Стадія технологічного процесу	Небезпечний чинник (окремо виділити фізичні, хімічні та біологічні чинники)	Причини виникнення небезпечного чинника	Оцінювання імовірності та тяжкості наслідків від небезпечного чинника за 5-бальною шкалою. [ступінь ризику]=[імовірність]*[тяжкість наслідків] Значення ступеня ризику ≤4 прийняти як несуттєвий ризик, більше 4 – як суттєвий				Запобіжні заходи
			імовірність	тяжкість наслідків	ступінь ризику	суттєвість	
Заміс тіста	Фізичні: потрапляння сторонніх предметів всередину напівфабрикату	Недбале ведення технологічного процесу	0.5	5	2.5	НС	Розроблення відповідних програм-передумов на виробництві та їх дотримання
Прокачування тіста	Фізичні: потрапляння сторонніх предметів всередину виробу	Недбале ведення технологічного процесу	0.5	5	2.5	НС	Розроблення відповідних програм-передумов на виробництві та їх дотримання
Формування виробів	Фізичні: потрапляння сторонніх предметів всередину виробу	Недбале ведення технологічного процесу	0.5	5	2.5	НС	Розроблення відповідних програм-передумов на виробництві та їх дотримання
Випікання виробів	Біологічні: збільшення забруднення санітарно-показовими та/або умовно патогенними мікроорганізмами	Недотримання температурного режиму оброблення напівфабрикату	2.5	5	12.5	С	Дотримання температурного режиму приготування страви; контроль температури та часу оброблення
Охолодження виробів	Біологічні: збільшення забруднення санітарно-показовими та/або умовно патогенними мікроорганізмами	Недотримання санітарних умов виробництва	2.5	5	12.5	С	Дотримання санітарних умов виробництва виробів; контроль температури та часу процесу
Оформлення страви та подача	Фізичні: потрапляння сторонніх предметів всередину страви	Недбале ведення технологічного процесу	0.5	5	2.5	НС	Розроблення відповідних програм-передумов на виробництві та їх дотримання
	Хімічні: потрапляння токсичних сполук у страву		0.5	5	2.5	НС	
	Біологічні: збільшення забруднення санітарно-показовими та/або умовно патогенними	Недотримання санітарно-гігієнічних вимог та дисципліни на виробництві	2.5	5	12.5	С	

Стадія технологічного процесу	Небезпечний чинник (окремо виділити фізичні, хімічні та біологічні чинники)	Причини виникнення небезпечного чинника	Оцінювання імовірності та тяжкості наслідків від небезпечного чинника за 5-бальною шкалою. [ступінь ризику]=[імовірність]*[тяжкість наслідків] Значення ступеня ризику ≤ 4 прийняти як несуттєвий ризик, більше 4 – як суттєвий				Запобіжні заходи
			імовірність	тяжкість наслідків	ступінь ризику	суттєвість	
	мікроорганізмами						
Тимчасове зберігання	Біологічні: збільшення забруднення санітарно-показовими та/або патогенними мікроорганізмами Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	Недотримання санітарно-гігієнічних вимог та дисципліни на виробництві, порушення товарного сусідства, що призводить до мікробіологічного зараження	2.5	5	12.5	С	Розроблення відповідних програм-передумов на виробництві та їх дотримання
	Хімічні: залишки миючих засобів на робочих поверхнях	Недбале виробництво	0.5	5	2.5	НС	
	Фізичні: потрапляння сторонніх предметів на поверхню виробу	Недбале виробництво	0.5	5	2.5	НС	

Таблиця 3.7 – Протокол визначення КТК в технології пісочного печива «EcoFit Buck» з гречаним борошном і стевіозидом

Стадія технологічного процесу	Суттєвий небезпечний чинник	Опис запобіжного заходу	Відповідь на контрольне запитання щодо визначення КТК				Висновок (призначення або не призначення КТК)
			Чи наявні на цьому етапі коригувальні заходи для НЧ?	Цей етап спеціально розроблений для усунення НЧ або істотного зниження його небезпеки?	Може забруднення від дії НЧ перевищити допустимий рівень або зрости до недопустимого рівня?	Чи усуває наступний етап НЧ або знижує його дію до допустимого рівня?	
Приймання, перевірка якості та кількості масла вершкового	Накопичення токсичних продуктів розпаду жирів при недотриманні температури і тривалості зберігання	Контроль показників якості при входному контролі, при зберіганні та зберігання	так	ні	так	так	-
Приймання,	Накопичення	Контроль	так	ні	так	так	-

перевірка якості та кількості сухих інгредієнтів: сіль, сода харчова, стевіозид, цукор	бактеріальної маси при недотриманні температури та умов зберігання	показників якості при вхідному контролі, при зберіганні та часу зберігання					
Приймання, перевірка якості та кількості ямеланжу	Накопичення бактеріальної маси при недотриманні температури і вологості при зберіганні	Контроль температури і вмісту вологи при вхідному контролі (швидкопсувні продукти) при зберіганні та часу зберігання	так	ні	так	так	-
Приймання, перевірка якості та кількості борошна (пшеничне, гречане)	Накопичення бактеріальної маси при недотриманні температури та умов зберігання	Контроль показників якості при вхідному контролі, при зберіганні та часу зберігання	так	ні	так	так	-
Випікання виробів	Накопичення бактеріальної маси в готовій страві при недотриманні температури	Контроль температури та втривалості оброблення в технологічному процесі	так	так	так	ні	КТК 1
Охолодження виробів	Накопичення бактеріальної маси в готовій страві при недотриманні санітарних умов виробництва	Контроль температури та в санітарних умов виробництва, втривалості стадії в технологічному процесі	так	так	так	ні	КТК 2
Оформлення та подача страви	Накопичення бактеріальної маси в готовій страві внаслідок поширення інфекції від персоналу	Робота персоналу в масках, рукавичках, допуск до роботи здорового персоналу	так	ні	так	ні	-
Тимчасове зберігання	Накопичення бактеріальної маси в готовій страві внаслідок	Контроль товарного усідства, дотримання санітарно-гігієнічних	так	так	так	ні	КТК 3

	незадовільних умов зберігання	вимог та дисципліни на виробництві					
--	-------------------------------	------------------------------------	--	--	--	--	--

Таблиця 3.8 – Моніторинг КТК в технології пісочного печива «ЕсоFit Bisc» з гречаним борошном і стевіозидом, верифікація та валідація процесу

Стадія технологічного процесу	КТК	Опис небезпечного чинника	Параметр, що контролюється	Граничне значення КТК	Моніторинг	Коригувальні дії (що необхідно зробити і хто це робить)	Перевірка (хто перевіряє, що саме, яким чином, з якою періодичністю)
Випікання виробів	КТК 1	Накопичення патогенних мікроорганізмів при недотриманні температури і тривалості технологічної стадії	Температура та тривалість обробки в пароконвектоматі	Температура 230°C, тривалість 10 хв для напівфабрикату масою 100±3 г	що? Температура та тривалість обробки пароконвектоматі, сформованого напівфабрикату де? Панель пароконвектомату, гарячий цех як? Вибором режиму теплової обробки; зважуванням напівфабрикату на терезах коли? Під час налаштування режиму теплової обробки для кожної партії продукції хто? Кухар гарячого цеху, який виконує замовлення доку-мент	В разі порушення будь-якого з параметрів кухар узгоджує подальші дії з шеф-кухарем, сушефом або бригадиром	
Охолодження виробів	КТК 2	Накопичення патогенної та бактеріальної маси виробі при недотриманні санітарних умов	Температура та тривалість уstadії	Температура не більше 20°C, відносна вологість повітря не більше 75 %, тривалість 30 хвилин	що? Температура та вологість страви де? В цеху як? Термометр щуповий електронний, вологомір коли? Кожна партія продукції хто? Бригадир доку-мент Журнал вхідного контролю сировини	При порушенні визначених критичних меж продукція приймається, факт порушення фіксується в «Журнал вхідного контролю та обліку сировини», направляється на постачальнику «Акт невідповідності сировини»	Керівник групи НАССР перевіряє фіксацію необхідної інформації у визначених протоколах та фактичні значення, 1 раз на місяць, при проведенні планової верифікації ППУ
Тимчасове зберігання	КТК 3	Накопичення патогенної	Температура та	Температура 18 ±	що? Температура та вологість	При порушенні визначених	Керівник групи НАССР

		бактеріальної маси у виробі при недотриманні і санітарних умов зберігання	тривалість зберігання	3 °С, відносна вологість повітря не більше 75 %, тривалість 60 діб	де? як? коли? хто? документи	середовища В автотранспорті при прийманні Термометр щуповий електронний, вологомір Кожна партія продукції Бригадир Журнал вхідного контролю сировини	критичних меж продукція приймається, порушення фіксується «Журнал вхідного контролю та обліку сировини», поставачальнику направляється «Акт невідповідності сировини»	перевіряє нефіксацію необхідної інформації у визначених протоколах та фактичні значення, 1 раз на місяць, при проведенні планової верифікації ППУ
--	--	---	-----------------------	--	------------------------------	--	---	---