

**ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ДЕРЖАВНОГО ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

**Кафедра харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного
сервісу**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Інноваційні технології бісквітних виробів з використанням
безглютенової сировини»

Студента 2 курсу,
707 групи,
спеціальності 181 «Харчові
технології»
освітньої програми «Ресторанні
технології та бізнес»

підпис

Саламандика Миколи
Мирославовича

Науковий керівник
канд. техн. наук, доцент

підпис

Брикова Тетяна
Миколаївна

Завідувач кафедри
канд. техн. наук, доцент

підпис

Паламарек Каріна
Вікторівна

Чернівці 2024

**ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ДЕРЖАВНОГО ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

**Кафедра харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного
сервісу**

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Ресторанні технології та бізнес»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри _____ Каріна ПАЛАМАРЕК
(підпис)

«26» серпня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студентів (ці)

Саламандику Миколі Мирославовичу

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи:

**Інноваційні технології бісквітних виробів з використанням безглютенової
сировини**

Затверджена наказом директора від «14» грудня 2023 р. № 527.

Зміни до наказу директора від «20» вересня 2024 р. № 577.

2. Строк здачі студентом закінченої роботи: 18.11.2024 р.

3. Цільова установка та вихідні дані до кваліфікаційної роботи:

Мета кваліфікаційної роботи: аналітичний огляд літературних джерел
науковців та наукове теоретичне та експериментальне обґрунтування
розроблення технології бісквітних виробів з використанням безглютенової
сировини

Об'єкт дослідження: технологія бісквітних виробів з використанням
безглютенової сировини

Предмет дослідження: бісквіт «Основний», борошно амаранту, борошно
зеленої гречки, порошок псиліума

4. Зміст кваліфікаційної роботи

Вступ

Розділ 1. Теоретичне обґрунтування, об'єкт та методологія досліджень

1.1 Теоретичне обґрунтування інноваційних технологій бісквітів

1.2 Об'єкт і предмети дослідження

1.3 Методи досліджень

Розділ 2. Наукове обґрунтування та розроблення інноваційних технологій для закладів ресторанного господарства

2.1. Вибір інгредієнтів, їх властивості, вибір раціональної концентрації та вплив на якість напівфабрикатів та готової продукції

2.2 визначення оптимальної рецептури приготування бісквіту

2.3 обґрунтування рецептури та технології бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини

2.4 органолептична оцінка якості бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини

2.5 харчова та біологічна цінність бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини

2.6. Аналіз небезпечних чинників інноваційної продукції згідно принципів НАССР

Розділ 3. Соціальний ефект та економічна ефективність від впровадження інноваційних технологій у закладах ресторанного господарства

Висновки та пропозиції

Список використаних джерел

Додатки

5. Календарний план виконання роботи

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Терміни виконання етапів роботи	
		за планом	фактично
1	Вибір теми кваліфікаційної роботи	грудень 2023 р.	грудень 2023 р.
2	Оформлення і затвердження завдання на кваліфікаційну роботу	серпень 2024 р.	серпень 2024 р.
3	Написання 1 розділу кваліфікаційної роботи	вересень 2024 р.	вересень 2024 р.
4	Написання, оформлення та здача керівнику наукової статті	травень-жовтень 2024 р.	травень-жовтень 2024 р.
5	Написання 2 розділу кваліфікаційної роботи	вересень-жовтень 2024 р.	вересень-жовтень 2024 р.
6	Написання 3 розділу кваліфікаційної роботи	жовтень 2024 р.	жовтень 2024 р.
7	Висновки	листопад 2024 р.	листопад 2024 р.
8	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру та перевірку плагіату	листопад 2024 р.	листопад 2024 р.
9	Захист кваліфікаційної роботи в ЕК	жовтень-грудень 2024 р.	грудень 2024 р.

6. Дата видачі завдання: «26» серпня 2024 року

Керівник кваліфікаційної роботи

Тетяна БРИКОВА

(ім'я, прізвище)

Завдання прийняв до виконання студент

Микола САЛАМАНДИК

(ім'я, прізвище)

Відгук керівника кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота присвячена розробці інноваційних технологій бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини. Розроблення технології продуктів, спрямованих на профілактику харчово-залежних захворювань, таких як целиакія набуває все більшої популярності. З огляду на це кваліфікаційна робота є актуальною.

Студентом проведений аналіз та порівняння різних видів сировини, а також методи розв'язання поставлених завдань. Під час виконання кваліфікаційної роботи Саламандик М. М. проявив себе грамотним, кваліфікованим фахівцем здатним приймати складні технологічні рішення. Зміст роботи відповідає обраній темі. За результатами роботи зроблені відповідні висновки та наведені конкретні рекомендації і пропозиції. Позитивними рисами роботи є системність та послідовність викладання матеріалу. Завдання, що були поставлені в кваліфікаційній роботі, студентом вирішені в повному обсязі, тема розкрита досить глибоко. Робота відповідає всім вимогам, написана грамотно і логічно вибудована. Усі стандарти з її оформлення дотримані. Кваліфікаційна робота допускається до захисту та заслуговує на позитивну оцінку.

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ грудень 2024 р.
(підпис, дата)

Висновок про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційна робота студента Саламандика Миколи Мирославовича може бути допущена до захисту в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри

_____ Каріна ПАЛАМАРЕК

«___» грудень 2024 р.

АНОТАЦІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Студента (ки) Саламандика Миколи Мирославовича
Кафедра харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного
сервісу
Спеціальність 181 «Харчові технології»

Тема роботи: Інноваційні технології бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини

Анотація

Робота присвячена дослідженню технології бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини.

У кваліфікаційній роботі проведено аналітичний огляд літературних джерел, вивчено сучасні аспекти технології борошняних кондитерських виробів. Обґрунтовано доцільність розроблення бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини. На основі теоретичних та експериментальних досліджень встановлено оптимальне співвідношення безглютенової сировини: борошна зеленої гречки, амарантового борошна та порошку псиліума. Досліджено поживну цінність та побудовано профілограму якості бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини.

Практично доведено, що розроблений безглютеновий бісквітний напівфабрикат дає можливість позиціонувати кондитерський виріб як антиглютенову продукцію. Визначено основні етапи впровадження НАССР на підприємстві по виготовленню десертної продукції.

Розраховано економічну ефективність та приріст прибутку при виробництві розробленої продукції.

Ключові слова: інноваційні технології, бісквітні вироби, борошно амаранту, борошно зеленої гречки, порошок псиліума, система НАССР, економічна ефективність.

The summary

The work is devoted to the study of the technology of biscuit products using gluten-free raw materials.

In the qualification work, an analytical review of literary sources was conducted, modern aspects of the technology of flour confectionery products were studied.

The feasibility of developing biscuit products using gluten-free raw materials was substantiated. Based on theoretical and experimental studies, the optimal ratio of gluten-free raw materials was established: green buckwheat flour, amaranth flour and

psyllium powder. The nutritional value was studied and a quality profile of biscuit products using gluten-free raw materials was built.

It was practically proven that the developed gluten-free biscuit semi-finished product makes it possible to position the confectionery product as an anti-gluten product. The main stages of the implementation of HACCP at the enterprise for the manufacture of dessert products were determined.

The economic efficiency and profit growth in the production of the developed product were calculated.

Keywords: innovative technologies, biscuit products, amaranth flour, green buckwheat flour, psyllium powder, HACCP system, economic efficiency.

ЗМІСТ

Вступ	8
Розділ 1. Теоретичне обґрунтування, об'єкт та методологія досліджень.....	11
1.1 Теоретичне обґрунтування інноваційних технологій бісквітів.....	11
1.2 Об'єкт і предмети дослідження	18
1.3 Методи досліджень	19
Розділ 2. Наукове обґрунтування та розроблення інноваційних технологій для закладів ресторанного господарства	22
2.1. Вибір інгредієнтів, їх властивості, вибір раціональної концентрації та вплив на якість напівфабрикатів та готової продукції.....	22
2.2 Визначення оптимальної рецептури приготування бісквіту	30
2.3 Обґрунтування рецептури та технології бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини.....	39
2.4 Органолептична оцінка якості бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини.....	41
2.5 Харчова та біологічна цінність бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини	43
2.6. Аналіз небезпечних чинників інноваційної продукції згідно принципів НАССР.....	45
Розділ 3. Соціальний ефект та економічна ефективність від впровадження інноваційних технологій у закладах ресторанного господарства	48
Висновки та пропозиції.....	53
Список використаних джерел.....	55
Додатки.....	60

ВСТУП

У 2024 році тенденції у сфері здорового харчування продовжують еволюціонувати, відображаючи зростаючий інтерес споживачів до продуктів, їх харчової цінності, а також впливу на здоров'я та екологію [1]. Розроблення технології продуктів, спрямованих на профілактику харчово-залежних захворювань, таких як целиакія набуває все більшої популярності.

Станом на вересень 2024 року в Україні діє стандарт АЕОС, щодо якості безглютенової продукції, згідно стандарту у продуктах взагалі не повинно бути глютену або його вміст не має перевищувати 20 ppm. Аналіз ринку безглютенових продуктів, вказує на широкий асортимент іноземних виробників, доля українських складає 38%, тому є позитивний потенціал для розширення асортименту безглютенових продуктів.

У зв'язку з вищевикладеним важливим є створення продуктів без глютену, які забезпечують збалансований профіль поживних речовин, та їх включення в раціон людей з целиакією.

Метою кваліфікаційної роботи аналітичний огляд літературних джерел науковців та наукове теоретичне та експериментальне обґрунтування розроблення технології бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини.

Відповідно до поставленої мети вирішувались **наступні завдання:**

- обґрунтувати характеристику процесу виробництва бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини;
- визначити об'єкт, предмети і методи дослідження;
- провести вибір інгредієнтів, дослідити їх властивості, визначити раціональну концентрацію та вплив на якість бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини;
- оптимізувати технологічні процеси виробництва бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини;
- розробити рецептуру бісквітних виробів з використанням

безглютенової сировини;

- визначити органолептичну оцінку, харчову та біологічну цінність;
- аналізувати небезпечні чинники інноваційної продукції згідно принципів НАССР;
- розрахувати економічну ефективність та соціальний ефект від впровадження інноваційних технологій у закладах ресторанного господарства.

Об'єкт дослідження: технологія бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини

Предмет дослідження: бісквіт «Основний», борошно амаранту, борошно зеленої гречки, порошок псиліума

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні методи планування експерименту і математичної обробки експериментальних даних на основі комп'ютерних технологій.

Наукова новизна:

вперше:

- аргументована доцільність використання борошна амаранту та зеленої гречки, порошку псиліума в технології бісквітних виробів;
- виявлено закономірності зміни органолептичних показників модельних композицій бісквітних виробів з використанням борошна амаранту та зеленої гречки, порошку псиліума;
- науково обґрунтовано і розроблено технологію бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини;

набули подальшого розвитку:

- принципи розробки технології бісквітних виробів з використанням борошна амаранту та зеленої гречки, порошку псиліума;
- особливості використання борошна амаранту та зеленої гречки, порошку псиліума у технології безглютенових бісквітних виробів.

Практичне значення одержаних результатів. Науково обґрунтовано і розроблено технологію безглютенового бісквітного напівфабрикату з

борошном амаранту та зеленої гречки, порошку псиліума. На нові страви розроблено нормативну документацію.

Апробація результатів досліджень. За матеріалами науково-дослідної роботи опубліковано, наукова стаття в додаток А.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 31 найменувань та 5 додатки. Обсяг роботи викладено на 69 сторінках друкованого тексту та включає 16 таблиць та 12 рисунків.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Теоретичне обґрунтування інноваційних технологій бісквітів

Кондитерська промисловість є однією з найбільш розвинених у харчовій індустрії України. Сучасні обсяги виробництва дозволяють не лише повністю задовольняти внутрішній попит, а й відкривають великі експортні можливості, оскільки українська кондитерська продукція постачається в понад 50 країн. Ріст загального обсягу ринку підтримується підвищенням попиту на кондитерські вироби на ринках, що розвиваються, зокрема в регіонах Близького Сходу, Африки, Латинської Америки, Східної Європи та Азійсько-Тихоокеанського регіону [1].

Наразі український ринок кондитерських виробів є дуже конкурентним і насиченим. Основну частину продукції виробляють 5-10 великих компаній. У найближчі роки можна очікувати зростання рівня концентрації на цьому ринку, оскільки для подальшого розвитку галузі необхідно вдосконалювати виробничі процеси, що вимагає значних капіталовкладень, недоступних для невеликих виробників [2].

Продажі кондитерських виробів, за винятком борошняних продуктів, мають виражену сезонність: максимальні обсяги продажів припадають на кінець року, що традиційно пов'язано з новорічними святами, тоді як на початку року спостерігається спад.

За останній рік виробництво кондитерської продукції в Україні скоротилося приблизно на 15% [3]. Це пов'язано зі зниженням внутрішнього попиту, втратою зовнішніх ринків, а також зупинкою або скороченням обсягів виробництва на окремих підприємствах [4].

Кондитерська галузь активно використовує вітчизняну сировину, зокрема борошно, цукор та молоко, а асортимент продукції охоплює майже всі види кондитерських виробів [5]. Світовий ринок експорту кондитерської продукції менш концентрований порівняно з імпортом: на 10 найбільших імпортерів припадає близько 67% загального експорту, тоді як на 10 найбільших

експортерів — лише 51% загального імпорту. Це свідчить про високу конкуренцію серед провідних експортерів [6].

Основними факторами зростання кондитерської індустрії є збільшення світового населення та підвищення рівня доходів, що призводить до зростання витрат на солодощі [7].

Бісквітні кондитерські вироби завжди користувалися популярністю серед українських споживачів. Однак, оскільки вони не є товарами першої необхідності, попит на них падає під час економічних криз (рис. 1.1) [8]. Так сталося й десять років тому, коли через зниження купівельної спроможності багато українців не могли купувати бісквіти в звичних обсягах. Додатково на показники виробництва негативно вплинули втрата підприємств на непідконтрольних територіях і обмеження експорту бісквітних виробів до Росії та транзиту через неї в країни Азії.

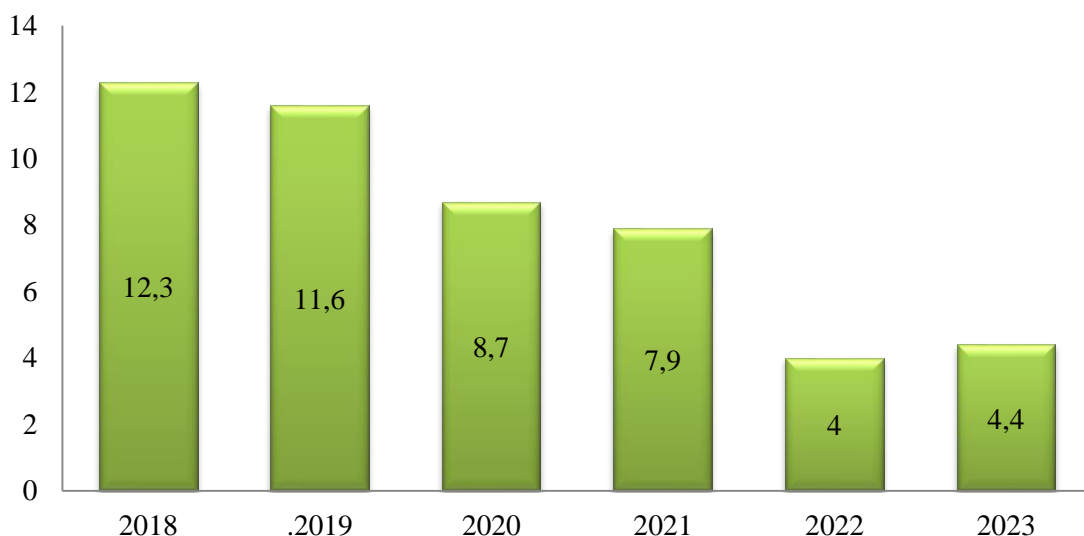


Рис. 1.1 – Інфографіка обсягів виробництва бісквітів в Україні за період 2019-2023 рр.

Українські борошняні кондитерські вироби стали новою гордістю на світовому ринку. Згідно з даними Державної митної служби, експорт цієї продукції щороку збільшується, демонструючи вражаючі результати. Проте, у зв'язку з новими викликами та умовами "нової нормальності", українським компаніям необхідно готуватися до змін і забезпечити стабільні експортні

поставки. Розглянемо можливості та виклики, які відкриваються в цьому перспективному сегменті експорту.

Світовий ринок борошняних кондитерських виробів продовжує вражати своїм зростанням! У 2019 році загальний обсяг імпорту в цій категорії сягнув 37,3 мільярда доларів США, і, за прогнозами, імпорт продовжить збільшуватися до 2024 року. Очікується ріст на 2-3% у грошовому вимірі та на 1-2% у фізичних обсягах. Вражає й те, що річне зростання імпорту досягає 7% в грошовому і 11% у натуральному вимірі. Це відкриває величезні можливості для українських виробників на міжнародній арені [9].

Серед ключових імпортерів лідирують США, Велика Британія, Німеччина, Франція та інші країни, де попит на борошняні вироби стрімко зростає. Зокрема, імпорт до США зростав на 11% щорічно протягом останніх чотирьох років, що свідчить про великий потенціал для українських експортерів.

Крім того, перспективними є не лише великі ринки, але й менші, такі як Румунія, Угорщина, Філіппіни та Малайзія, де також спостерігається активне збільшення імпорту борошняних кондитерських виробів.

Це чудова можливість для українських компаній наростити експорт і знайти нових міжнародних партнерів. Головне – забезпечити високу якість продукції та розробити ефективні стратегії виходу на нові ринки.

Виробництво є основою ринку, і нині найбільші компанії задовольняють до 95% внутрішнього попиту. На обсяги виробництва впливають такі фактори, як споживчий попит, вартість сировини та енергоресурсів, а також наявність кваліфікованого персоналу на підприємствах.

Хоча ключові гравці контролюють значну частину ринку, близько третини припадає на малі регіональні підприємства, які переважно виробляють печиво. Для нових учасників ринку є можливості, але організація масштабного виробництва та конкурентної боротьби вимагає значних інвестицій.

Імпорт здебільшого складається з продукції відомих брендів, які добре зарекомендували себе на ринку. До 2021 року імпортували також дорогі товари маловідомих брендів, проте після початку війни їх обсяги майже зникли.

Експорт української продукції становить близько 23-25% від загального виробництва. Українські товари добре зарекомендували себе за кордоном, і найбільшими імпортерами в 2023 році були Молдова, Польща та Румунія.

Споживання, яке залежить від кількості споживачів та рівня їх купівельної спроможності, не показувало значного зростання в поточному періоді. Попит залишається стабільним, і більшість споживачів (приблизно 60%) вже мають усталені вподобання щодо видів продукції та брендів. Однак виробники активно застосовують різні стратегії для привернення уваги покупців, зокрема через розширення асортименту. Це дозволяє мінімізувати виробничі витрати та пропонувати ринку якісний продукт за доступною ціною.

З огляду на зниження внутрішнього споживання, все більше компаній орієнтуються на зовнішні ринки, і в майбутньому прогнозується збільшення експорту на 10-15%.

Теоретичні та практичні аспекти розвитку ринку кондитерських виробів були детально досліджені як українськими, так і зарубіжними науковцями. Наприклад, у роботах Загричанської А. В. та Голюк В. Я. глибоко розкрито ключові характеристики учасників ринку [11]. Разумова Г. В. та Оскома О. В. у своїх дослідженнях аналізували перспективи розвитку галузі [12]. О.П. Власенко приділив увагу системному впровадженню маркетингових технологій у сфері кондитерської продукції [13], а Савчук І. досліджував діяльність основних гравців ринку [14]. Загальні тенденції та перспективи ринку кондитерських виробів в Україні описані в роботах таких авторів, як Смаглюк А.А., Надточій А.О. та Тоболін О. [15, 16].

Споживання кондитерських виробів в Україні становить 15 кг на одну людину на рік, що дозволяє країні займати 8-ме місце у світі за рівнем споживання цієї продукції. Основна частина споживачів – це люди віком від 18 до 55 років, з яких 67% – жінки і 33% – чоловіки [14]. Сьогодні на ринку України діють понад 850 кондитерських підприємств.

На рис. 1.2 відображено розподіл ринкових часток між виробниками, представленими на українському ринку кондитерських виробів. Попри високу

конкуренцію, досліджуваний ринок залишається одним із найбільш привабливих та популярних для бізнесу. Одним із ключових чинників, що стимулює розвиток галузі, є відсутність мита на солодоці в Європейському Союзі [17]. Провідні українські виробники кондитерських виробів вже давно експортують свою продукцію на зарубіжні ринки, використовуючи безмитні переваги [18].

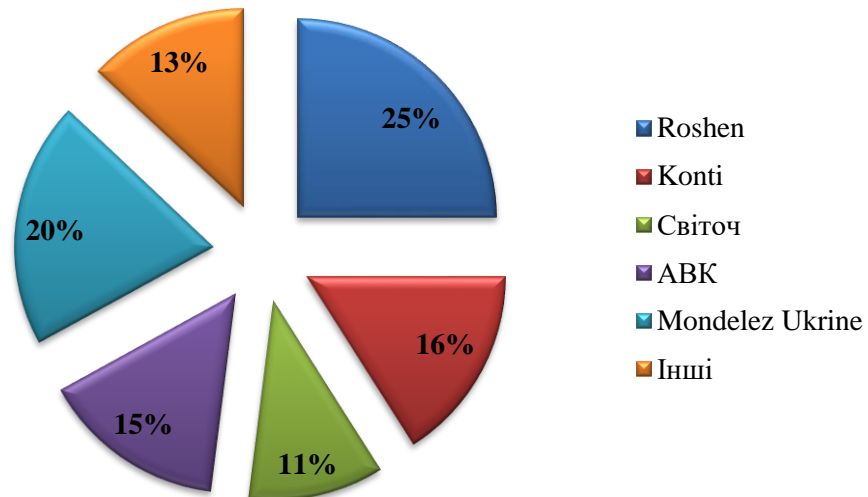


Рис. 1.2 - Розподіл ринкових часток між виробниками кондитерської продукції в Україні

Хоча кондитерська продукція, особливо бісквіти, є надзвичайно популярною серед населення, існує окрема група людей з целиакією, які не можуть вживати такі вироби через особливості організму.

Целиакія є захворюванням, пов'язаним з непереносимістю глютену — білка, що міститься в злаках. У пшениці він відомий як гліадин, у вівсі — авенін, в ячмені — гордеїн, у житі — секалінін. Раніше целиакія вважалася рідкісною хворобою, але сучасні дослідження показують, що вона поширена більше, ніж вважалось раніше, і зустрічається приблизно у 0,5% населення світу [20].

Для точної діагностики захворювання використовуються езофагогастродуоденоскопія з біопсією слизової тонкої кишки та серологічні тести. У дітей можна обмежитися високим рівнем антитіл до тканинної трансглютамінази та позитивним тестом на антитіла до ендомізію.

Сучасні рекомендації передбачають, що для підтвердження діагнозу целиакії у дорослих і дітей необхідно провести езофагогастродуоденоскопію з біопсією слизової оболонки дванадцятипалої кишки в кількох місцях. Для дітей можливим альтернативним методом діагностики є визначення високого рівня антитіл класу імуноглобуліну А до тканинної трансглютамінази та наявність антитіл до ендомізію у двох зразках крові. Ці ж критерії застосовуються для встановлення ймовірного діагнозу у дорослих, які не можуть або не бажають проходити ендоскопічне дослідження верхніх відділів шлунково-кишкового тракту (ШКТ).

Єдиним ефективним лікуванням целиакії залишається довічна безглютенова дієта, мета якої – досягнення клінічної ремісії та відновлення слизової оболонки тонкої кишки. У разі недостатньої відповіді на дієту терапевтичні підходи розробляються індивідуально для кожного пацієнта.

Зазвичай, дотримання безглютенової дієти сприяє швидкому полегшенню симптомів, але повне відновлення слизової може зайняти тривалий час. Якщо симптоми зберігаються або повертаються, незважаючи на дієту, доцільно провести ендоскопію верхніх відділів ШКТ з біопсією для оцінки динаміки. У пацієнтів, які не мають симптомів протягом двох років після початку дієти, можна розглянути можливість контрольної біопсії для оцінки стану слизової оболонки. Хоча симптоми часто зникають через кілька днів після початку дієти, загоєння слизової відбувається повільніше, і в деяких випадках воно може бути неповним або відсутнім, що підвищує ризик розвитку серйозних ускладнень, таких як лімфопроліферативні захворювання, ураження кісток та рефрактерна целиакія.

Пацієнтам з целиакією рекомендується вживати безглютенові продукти. Вівсяні продукти можуть бути безпечними, але необхідно уважно стежити за можливістю їх контамінації глютенном, оскільки різні сорти вівса можуть мати різну токсичність. Також у деяких пацієнтів може виникати імунна реакція на авенін – білок, що міститься в вівсі. Часові рамки для оцінки симптомів та

проведення серологічних тестів після введення вівсяних продуктів у раціон не встановлені [21].

Отже, діагностика та лікування целиакії потребують комплексного підходу. Відповідно до останніх рекомендацій ACG, діагноз базується на результатах ендоскопії, біопсії слизової оболонки тонкої кишки та серологічних тестів. Єдиний ефективний спосіб лікування – це дотримання пожиттєвої безглютенової дієти, а альтернативні методи, такі як пробіотики та «глютеніві детектори», поки не мають достатніх доказів ефективності.

У багатьох країнах для людей із целиакією вже розроблені технології та налагоджене виробництво безглютенових продуктів, таких як хліб, макарони, печиво, кекси, бісквіти та борошно для випічки [22]. Ці товари позначаються символом «перекреслений колосок», а під час їх виробництва приділяють особливу увагу чистоті сировини, щоб виключити навіть найменші домішки глютенівмісних злаків. В Україні, на жаль, виробництво таких продуктів поки не розвинене, але постачання спеціалізованих продуктів для цієї категорії людей є важливим і необхідним. Нині асортимент безглютенової випічки на українському ринку здебільшого складається з імпортової продукції, яка має досить високу вартість. Тому розробка та впровадження вітчизняних безглютенових кондитерських виробів є актуальним і своєчасним завданням [23].

Традиційні бісквіти, які виготовляються з пшеничного борошна вищого ґатунку і цукру, зазвичай мають низький вміст мінералів, вітамінів і харчових волокон. Тому основним напрямком у вдосконаленні технології бісквітних виробів є введення до їх складу інгредієнтів, які містять ці важливі речовини.

Одним із способів вирішення цієї проблеми є використання альтернативної сировини, яка є джерелом біологічно активних компонентів. Сьогодні багато дослідників як з України, так і з-за кордону, займаються вивченням виробництва борошняних кондитерських виробів, зокрема бісквітів. Більшість науковців вважають перспективними технології, що включають повну або часткову заміну пшеничного борошна такими видами, як житнє, кукурудзяне,

рисове, гречане, ячмінне, пшоняне та амарантове, а також їхні суміші [24-27]. Також відомі дослідження, присвячені використанню в бісквітних рецептурах насіння соняшнику і льону [28, 29], морквяного й яблучного пюре [30, 31], соків [32] та сиропів [33].

Важливий внесок у вдосконалення технології та розробку кондитерських виробів піноподібної структури зробили такі вчені, як Артем'єва Е.М., Дорохович А.М., Дорохович В.В., Іоргачова К.Г., Калакура М.М., Ковбаса В.М., Корячкіна С.Я., Лисюк Г.М., Магомедов Г.О., Пащенко Л.П., Шаніна О.М., Lukassen I., Mansvelt I. та інші [34]. Їхні дослідження сприяли вирішенню ключових проблем у цій сфері, допомагаючи створювати якісні кондитерські вироби.

1.2 Об'єкт і предмети дослідження

В якості об'єкта досліджень було встановлено: технологія бісквіту з використанням борошна амаранту та зеленої гречки, а також порошку псиліуму.

Предметами досліджень виступали: сировина, що застосовується при виготовленні бісквіту:

- борошно пшеничне. ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.
- меланж. ДСТУ 8719:2017 Продукти яєчні. Технічні умови.
- цукор-пісок. ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови.
- крохмаль картопляний. ДСТУ 4286:2004 Крохмаль картопляний. Технічні умови. З поправкою.
- есенція. ДСТУ 4716:2007 Есенції ароматичні харчові для лікеро-горілчаного виробництва. Технічні умови.
- борошно амаранту. ДСТУ ISO 13690:2003 Зернові, бобові та продукти їх помелу. Відбір проб (ISO 13690:1999, IDT).
- борошно зеленої гречки. ДСТУ 7702:2015 Борошно гречане. Технічні умови.

- псиліум. ТУ У №10.8-42063780-001:2018.

Розроблено програму досліджень у вигляді блок-схеми (додаток Б).

1.3 Методи досліджень

Проби для проведення аналізу показників складу та якості відбирали відповідно до ДСТУ 4619:2006 «Вироби кондитерські. Правила приймання, методи відбору та підготовки проб».

Визначення органолептичних показників бісквітного напівфабрикату

Органолептичні показники бісквітних напівфабрикатів визначали шляхом їх дегустації автором роботи та співробітниками кафедра харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного сервісу.

Оцінку органолептичних показників проводили за 5-ти бальною шкалою.

Вологість

Масову частку вологи готових виробів визначено методом висушування у сушильній шафі СЕШ-3М.

Методика:

У дві попередньо висушені і зважені бюкси беруть наважки дослідного з У дві попередньо висушені та зважені з точністю до 0,01 г бюкси поміщають по 5 г досліджуваного зразка. Бюкси з наважками поміщають у сушильну шафу з температурою 140-145 °С, при цьому кришки бюксів залишають відкритими, підклавши їх під дно. Оскільки температура в шафі швидко знижується, протягом 10-15 хвилин її доводять до 130 °С і витримують за цієї температури ще 40 хвилин. Після цього бюкси виймають за допомогою тигельних щипців, накривають кришками, охолоджують в ексікаторі протягом 20-30 хвилин і зважують знову [35].

Масову частку вологи W , %, розраховують за формулою:

$$W = \frac{(m_1 - m_2) \times 100}{m_1 - m} \quad (1.1)$$

де m – маса порожньої бюкси, г;

m_1 – маса бюкси з наважкою до висушування, г;

m_2 – маса буюкси з наважкою після висушування, г.

Визначення втрати маси під час термооброблення та охолодження

Упикання характеризує втрати маси виробу під час термооброблення.

Його визначають за різницею мас тістових заготовок та гарячого виробу.

Розраховують за формулою:

$$X = (M_{дв} - M_{пв})100/M_{дв} \quad (1.2)$$

де: $M_{дв}$ – маса тістової заготовки до випікання, г $M_{пв}$ – маса виробу після випікання, г.

Також визначають втрату маси після охолодження виробу. Розраховують за формулою:

$$X = (M_{пв} - M_{по})100/M_{по} \quad (1.3)$$

де: $M_{пв}$ – маса виробу після випікання, г $M_{по}$ – маса виробу після охолодження, г.Методика визначення питомого об'єму випечених бісквітів

Для бісквітних напівфабрикатів питомий об'єм знаходять таким способом. Для проведення аналізу взято силіконову форму (29x17,5x3,5 см). Порожню силіконову форму до верху заповнили цукром піском.

Показники складу та якості бісквітних напівфабрикатів визначали згідно відповідних нормативних документів.

Лінійкою розрівняли цукр на поверхні, так щоб рівень цукру і краї силікової форми були на одному рівні. Частину цукру, який вже виміряли повністю пересипали в іншу посудину.

У посудину з цукром поклали бісквітний напівфабрикат, з попередньо знайденою масою, засипали всю поверхню цукром. Після чого повторно вирівнювали цукру та країв силікової форми. За допомогою великого циліндра знайшли об'єм цукру піску, який зостався. Питомий об'єм бісквітних напівфабрикатів (γ , см³ /г), розраховували за формулою [35]:

$$\gamma = \frac{V_{ц}}{M_{б}} \quad (1.4)$$

де $V_{ц}$ – об'єм, що займає цукор у циліндрі, см³ ; $M_{б}$ – маса бісквіту, г.

Методика визначення пористості бісквіту

Посередині м'якуша бісквітного напівфабрикату вирізали чотири кубики довжина граней кожного з яких 3 см, а об'єм 27 см³ .

Кубики скатали у кульки, діаметр яких приблизно дорівнює 1 см та опустили їх у циліндр, з олією до точно визначеного рівня. Об'єм бісквіта без це різниця між рівнем олії в циліндрі після занурення в ньому бісквітних кульок та до їх занурення.

Формулою визначення пористості бісквіту (Π , %) [35]:

$$\Pi = \frac{27-(b-a)}{27} * 100 \quad (1.5)$$

де b – об'єм олії разом із кулькою бісквіта, см³; a - об'єм олії без кульки бісквіта, см³

РОЗДІЛ 2. НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

2.1. Вибір інгредієнтів, їх властивості, вибір раціональної концентрації та вплив на якість напівфабрикатів та готової продукції

Спираючись на аналітичний огляд літератури робимо висновок, що бісквітні вироби є досить популярними, проте мають ряд недоліків, зокрема через наявність глютену, що унеможлиблює їх споживання людьми хворими на целіакію, також бісквіти характеризуються незначною біологічною цінністю.

За контрольний зразок обрано рецептур «Бісквіт основний», що представлена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Рецептура базової продукції – Бісквіт основний (контролю)

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Розрахунок сировини	
		В натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне в/с	85,50	281,2	240,4
Крохмаль картопляний	80,00	69,4	55,5
Цукор-пісок	99,85	347	346
Яйця / меланж	27,00	578,5	156,2
Есенція	0	3,4	0
Вихід випеченого напівфабрикату, г		1000	750

Одним з основних недоліків базової рецептури є нестача харчових волокон, наявність глютену та загальна низька біологічна цінність продукту. Зважаючи на це вважаємо актуальним проведення удосконалення, спрямованого на усунення даних недоліків. В якості удосконалення пропонується внести корективи в рецептуру продукту шляхом додавання борошна амаранту та зеленої гречки, а також додати порошок псиліума для збагачення харчовими волокнами.

Характеристика амарантового борошна

Амарантове борошно є продуктом із високим вмістом білка, який не містить глютену і широко використовувався в цивілізаціях ацтеків і інків ще до Колумба. Щоб отримати це борошно, зерно амаранту перемелюють у порошок.

Попри те, що технічно амарант не є зерном, його борошно має горіховий, земляний смак і нагадує мускат. Борошно амаранта має низку корисних властивостей:

- Амарант містить більше білка, ніж багато інших злакових, і він багатий на амінокислоту лізин, яка часто відсутня у традиційних злаках.
- Це борошно сприяє хорошему травленню та підтримці здоров'я кишківника.
- Амарантове борошно не містить глютену, тому є ідеальним варіантом для людей з целиакією або чутливістю до глютену.
- Воно багате на кальцій, магній, залізо, що робить його корисним для зміцнення кісток і профілактики анемії.
- Амарант містить потужні антиоксиданти, які допомагають боротися з вільними радикалами та зміцнюють імунну систему.

Білок амаранту відрізняється високою якістю завдяки великій кількості амінокислот, зокрема лізину та метіоніну. Назва "амарант" походить від грецького слова, що означає "безсмертний" або "вічний", хоча ця рослина не наділяє своїх споживачів безсмертям, але її насіння дуже стійке і майже не руйнується.

До основних видів амаранту належать *Amaranthus caudatus*, *A. cruentus* і *A. hypochondriacus*. Ці рослини, що мають товсті стебла, досягають висоти від 90 до 270 см. Зерна амаранту можуть бути різних відтінків, зокрема золотистого, коричневого, рожевого та білого, залежно від сорту [36].

Амарант вважається псевдозерном і не пов'язаний з пшеницею чи іншими злаками. Він забезпечує організм високоякісним білком — близько 17% від його ваги — і містить безліч корисних поживних речовин. Високий вміст лізину в амаранті сприяє ефективному засвоєнню кальцію, а його вміст кальцію вдвічі перевищує кількість цього елемента в коров'ячому молоці.

Борошно амаранту також багате на жирні кислоти та містить потужну форму вітаміну Е — токотрієнол. У порівнянні з пшеничним борошном,

амарант має в п'ять разів більше заліза та втричі більше клітковини. Крім цього, він багатий на мікроелементи, зокрема калій, фосфор і вітаміни А та С.

Для людей, які страждають від алергії на глютен, амарантове борошно може стати чудовою альтернативою. Сьюзен О'Брайен, авторка книги "Безглютенова кулінарія без цукру", рекомендує використовувати амарантове борошно для загущення соусів або панірування, а також додавати його до випічки у співвідношенні 25% від загальної кількості борошна.

Наукові дослідження, проведені бразильськими вченими, підтвердили антиоксидантні властивості амаранту. Зокрема, виявлено, що його екстракт містить значну кількість фенолів, які демонструють високу антиоксидантну активність та захищають печінку від пошкоджень.

У підсумку, амарантове борошно є ідеальним продуктом для приготування корисної та смачної випічки. Воно стає все більш популярним і доступним, зокрема його можна знайти не лише в спеціалізованих магазинах, а й у звичайних супермаркетах.

Характеристика борошна зеленої гречки

Зелена гречка — це необроблене зерно, яке зберігає більше корисних речовин порівняно зі звичайною термічно обробленою гречкою. Борошно зеленої гречки має наступні переваги:

- Містить багато клітковини, яка підтримує роботу шлунково-кишкового тракту.
- Зелена гречка є чудовим джерелом рослинного білка, що робить її популярною серед вегетаріанців і веганів.
- Вуглеводи з цього борошна повільно перетравлюються, що допомагає стабілізувати рівень цукру в крові, що корисно для діабетиків.
- Борошно зеленої гречки також не містить глютену, тому підходить для людей з чутливістю до нього.
- Містить магній, залізо, калій і флавоноїди, які зміцнюють серцево-судинну систему.

Цей продукт є багатим джерелом білка та амінокислот. З 20 амінокислот, що зустрічаються у харчових білках, 8 є незамінними, зокрема триптофан, лізин, метіонін, валін, треонін, лейцин, ізолейцин та фенілаланін. Зелена гречка містить усі ці амінокислоти у значних кількостях, причому вони збалансовані і легко засвоюються, що робить її кращим вибором порівняно з продуктами тваринного походження. Крім того, вона багата на лізин, якого практично немає в інших рослинних продуктах.

Зелена гречка є потужним антиоксидантом, оскільки містить до 155 мг антиоксидантів на 100 грамів, що значно перевищує показники інших круп, таких як рис (всього 5 мг/100 г). Кількість антиоксидантів, які ми споживаємо, відіграє важливу роль у збереженні молодості шкіри, здоров'я волосся та всього організму [37].

Цей продукт не містить глютену, що робить його ідеальним для людей, які дотримуються безглютенової дієти або мають алергію на глютен.

Борошно із зеленої гречки виробляється шляхом подрібнення необроблених зерен і зберігає всі корисні властивості цілісних зерен. Воно є чудовою альтернативою пшеничному борошну, особливо для тих, хто уникає глютену.

Порівняльний аналіз хімічного складу пшеничного та безглютенового борошна представлено у таблиці 2.2 [36, 37].

Таблиця 2.2

Хімічний склад борошна (г/мг на 100г)

Показники	Пшеничне	Амарантове	Зеленої гречки
Білки	10,3	17,9	12,6
Жири	1,1	6,0	2,6
Вуглеводи	69,0	61,0	68
в т.ч. харчові волокна	0,1	6,7	11
Мінеральні речовини:			
Натрій	3,0	3,0	3
Калій	122,0	508	380
Кальцій	18,0	159	27
Магній	16	48	83
Фосфор	86	557	298
Залізо	1,2	7,6	6,7

Ключовою відмінністю амаратного та гречаного борошна від пшеничного є відсутність клейковини, що погіршує якість тістового бісквітного напівфабрикату. На основі літературних джерел, для покращення структури тістового бісквітного напівфабрикату в рецептуру доцільно додавати сировину багату на харчові волокна [38, 39].

Характеристика псиліума

Псиліум — це лушпиння насіння подорожника, відомого за його латинською назвою. Його отримують з подорожника яйцеподібного (*Plantago*), який росте в Азії, регіоні Середземномор'я, на Канарських островах, в Індії та деяких частинах США. Це лушпиння містить 85% розчинної клітковини з низькою калорійністю і 15% нерозчинної [40].

Псиліум (лузга подорожника) — це джерело розчинної клітковини, яка має такі переваги:

- Дуже ефективний для поліпшення перистальтики кишечника та боротьби з запорами, оскільки він утримує воду і збільшує об'єм стільця.
- Завдяки високій кількості розчинної клітковини псиліум сприяє зниженню рівня «поганого» холестерину (ЛПНЩ) в крові.
- Допомагає стабілізувати рівень глюкози, знижуючи ризик стрибків цукру після прийому їжі.
- Сприяє довшому почуттю ситості, що допомагає контролювати апетит і знижувати калорійність раціону.
- Псиліум також підходить для тих, хто не переносить глютен.

Волокна псиліуму, набухаючи в організмі, сприяють тривалому відчуттю ситості, не містять глютену та сповільнюють засвоєння поживних речовин. Це допомагає довше контролювати апетит, особливо між основними прийомами їжі. У 2016 році дослідження американських вчених з кількох університетів виявило, що оптимальна доза псиліуму для контролю апетиту становить 6,8 грама перед сніданком та обідом, що сприяло тривалішому відчуттю ситості.

Також псиліум містить вітаміни А, Е та В3, які не втрачають своїх властивостей під час термічної обробки, за винятком часткової втрати вітаміну А при високих температурах. Його можна вживати, змішуючи з водою, або додавати в страви. Лушпиння подорожника часто застосовують як загущувач для супів і соусів, але особливо добре воно поєднується з борошном для приготування різноманітних страв.

Псиліум практично не має запаху і смаку та містить близько 70% розчинних харчових волокон. Харчова цінність псиліуму на 100 г продукту включає: 2,0 г білків, 0,1 г жирів і 7,3 г вуглеводів, а калорійність становить 42 ккал. Псиліум має гіпоглікемічні та гіполіпідемічні властивості, завдяки чому його регулярне вживання може допомогти у профілактиці атеросклерозу та серцево-судинних захворювань [40].

У технології створення здорових продуктів із зернових псиліум використовується для загущення тіста, що є особливо корисним для виготовлення низькокалорійної та низьковуглеводної випічки.

Введення псиліуму дозволяє збагатити продукти харчовими волокнами, а додавання амарантового борошна та борошна із зеленої гречки робить їх безглютеновими та підвищує біологічну цінність. На основі цих інгредієнтів планується розробка модельних складів бісквітів з різним вмістом інноваційних компонентів (табл. 2.3) [41].

Таблиця 2.3

Модельні композиції бісквіту з використанням борошна з амаранту та зеленої гречки та порошку псиліума, г

Сировина	Контроль	МК №1	МК №2	МК №3	МК №4
Борошно пшеничне	28				
Борошно амарантове		10	11	12	13
Борошно зеленої гречки		16	14	12	10
Порошок псиліума		2	3	4	5
Цукор		34,7			
Меланж		57,9			
Крохмаль картопляний		6,9			
Есенція		0,34			
Всього	100	100	100	100	100

Після розрахунку необхідної кількості інгредієнтів проводилось виготовлення модельних зразків.

Наступним етапом було визначення впливу доданих інноваційних інгредієнтів на властивості готового продукту.

Визначення вологості

Результати визначення наведені на рис. 2.1.

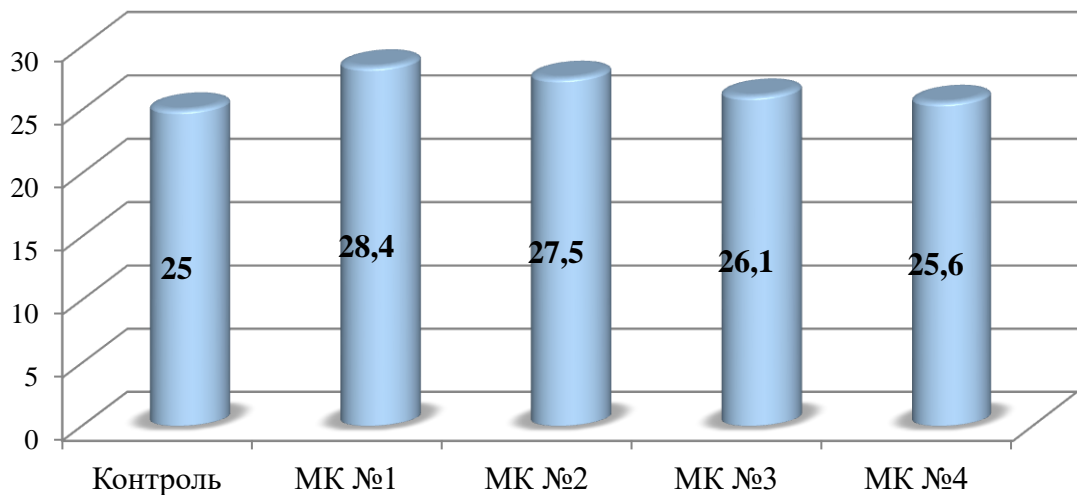


Рис. 2.1 – Рівень вологи в дослідних зразках бісквітів, %

Як видно з діаграми залежності рівня вологості від додавання інноваційних інгредієнтів, рівнозначне додавання борошна амаранту та зеленої гречки з підвищеною кількістю порошку псиліума (МК №3 та МК №4) має найбільш наближені показники до контролю. Натомість МК №1 та 2 в більшій мірі перевищують показники контрольного зразка.

Упікання

Результати визначення наведені на рис. 2.2.

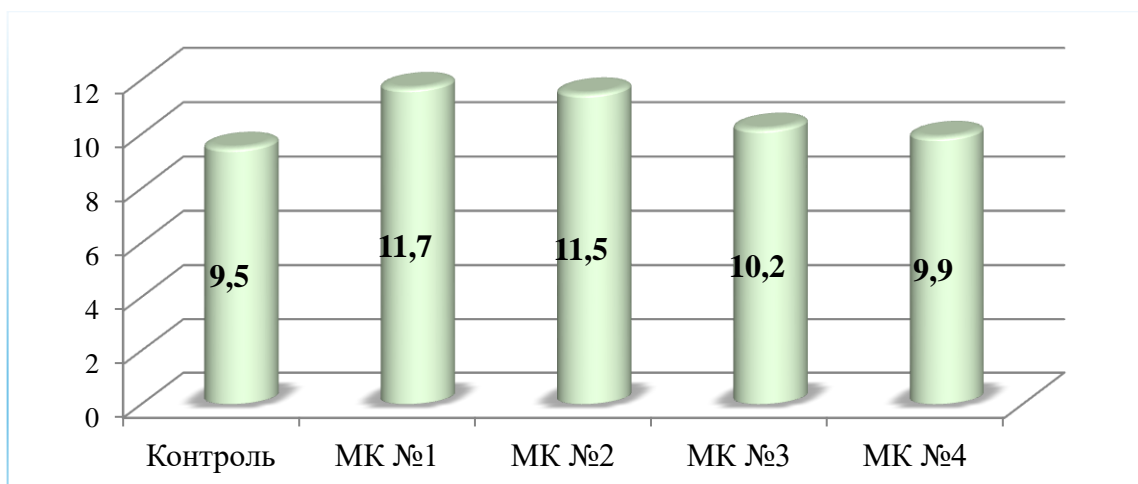


Рис. 2.2 – Рівень упікання в дослідних зразках бісквітів, %

Зважаючи на результати дослідження можна зробити висновок, що МК №3 та №4 показують найменший відсоток упікання в порівнянні з іншими дослідними зразками, даний показник максимально наближений до показників контролю. Деякі більші показники упікання були продемонстровані МК №1 та №2.

Об'єм

Результати визначення наведені на рис. 2.3.

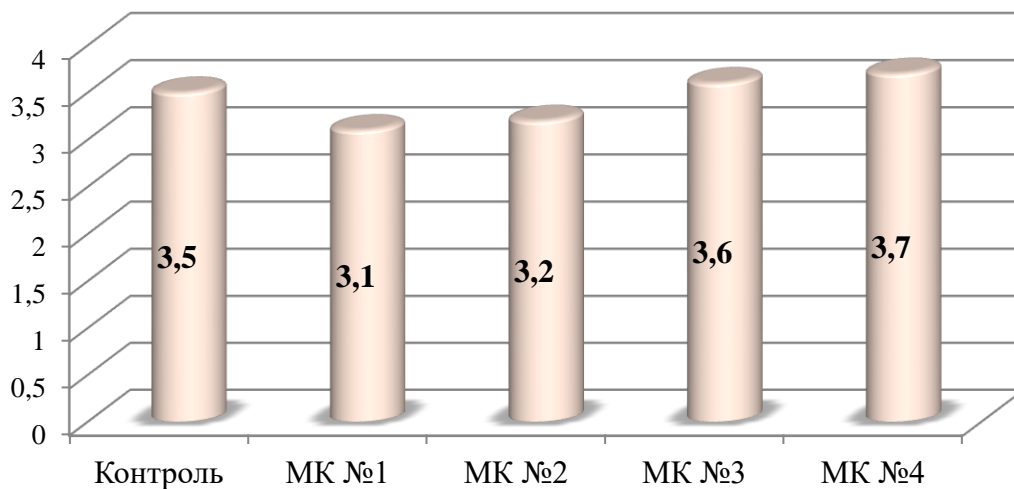


Рис. 2.3 – Питомий об'єм дослідних зразків бісквітів, см³/100г

На рис. 2.3 можна побачити, що найбільший питомий об'єм мають МК №3 та №4, контрольний зразок має наближені показники, проте все одно нижчі. МК №1 та №2 мають порівняно менший питомий об'єм готового виробу, що спричинено вищим показником упікання.

Пористість

Результати визначення наведені на рис. 2.4.

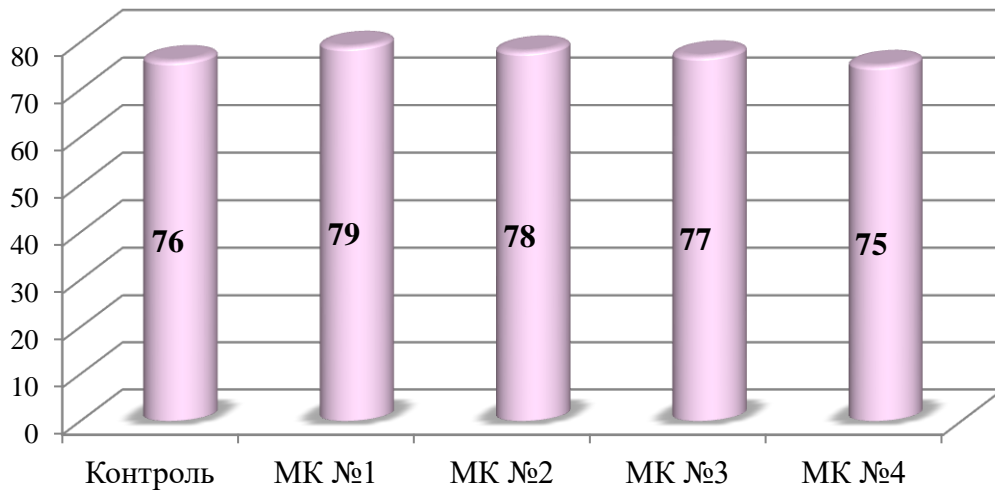


Рис. 2.4 – Рівень пористості в дослідних зразках бісквітів, %

Згідно рис. 2.4 найбільшу пористість має МК №1, він перевищує показники контролю. МК №2 та №3 мають однакові показники пористості, що складають 77%, і які також перевищують показник контроль. Найменший же показник має МК №4. Наглядно побачимо, що зразки зі підвищеною кількістю амарантового борошна та зменшеною кількістю борошна зеленої гречки мають дуже погану пористість, найменший показник має МК №4.

2.2 Визначення оптимальної рецептури приготування бісквіту

Оптимізація рецептури – це вибір найбільш результативного варіанту приготування виробу. Такі дії передбачають вибір конкретного показника здатного підтвердити ефективність обраного варіанту. Цей показник називається критерієм оптимальності Q і є кількісною мірою відображення результатів оптимізації

Конкретизуючи завдання оптимізації обговоримо вимоги до критерію оптимальності.

1. Q повинен мати кількісну характеристику і визначатися в конкретних одиницях.
2. Мати прямий зв'язок з цільовим призначенням технологічного процесу.

3. Бути чутливим до основних параметрів технологічного процесу, тобто реагувати на їх зміну.

4. Мати простий фізичний зміст.

5. Бути єдиним в конкретизованій задачі оптимізації.

Відповідає вказаним критеріям обраний для даної задачі критерій оптимальності Q , – питомий об'єм, %.

Сформуємо умову задачі оптимізації – встановити оптимальну рецептуру приготування бісквіту за умови $Q \Rightarrow \max$, %.

Об'єктом дослідження обрано рецептуру приготування бісквіту.

Предметом дослідження є показники питомого об'єму готових виробів, $\text{см}^3/100\text{г}$.

Беручи до уваги, можливість поліваріантного впливу на Q в зоні експерименту вважаємо за необхідне проведення математично-статистичного планування повнофакторного експерименту (ПФЕ). Таке планування на даному етапі досліджень спрямовано на отримання максимальної інформації про рецептуру для отримання виробів заданої якості.

Практика ПФЕ дозволяє цілеспрямовано змінювати умови дослідів і за найменшими витратами часу, матеріалів і інших ресурсів отримати математичну модель досліджуваного процесу. Рішення такої моделі, за умови $Q \Rightarrow \max$, сформує найефективнішу рецептуру приготування бісквіту. Головними важелями планування є оптимальна методика керування експериментом, за якою враховуються всі можливі взаємодії впливу на Q .

Отже, плануванням експерименту вирішується: мінімізація загального числа дослідів, одночасне варіювання змінними, що обрані в експерименті, вибір чіткої стратегії, що дозволяє ухвалювати обґрунтовані рішення після кожної серії експериментів, встановлення оптимальних значень основних впливів.

Визначення питомого об'єму за кожним дослідом відбувалося в трьохразовому повторі із статистичною обробкою результатів.

Вивчаючи режими випікання бісквіту необхідно обрати коректні і дієві параметри (керуючі) фактори, здатні змінювати рівень Q в потрібному напрямі. Вибір впливових факторів серед тих, що впливають несуттєво є відповідальним процесом.

Керуючі фактори повинні відповідати таким умовам: здатність до одночасного встановлення на обраних дослідником рівнях з можливістю підтримання обраних значень протягом досліду, бути кількісними та якісними (природа речовин, різні технологічні способи, якість сировини), точність заміру відповідає визначеній дослідником, відсутність лінійної кореляції між факторами яка свідчить про їх незалежність, тобто можливість встановлювати на будь-якому рівні незалежно від рівня інших факторів.

Перелічимо впливові фактори процесу випікання бісквіту, оптимізація яких дозволить отримати значення Q відповідних вимог технології:

- вологість тіста, густина тіста,
- тривалість випікання,
- товщина тістової заготовки,
- температуру оброблення,
- вміст борошна амаранту,
- вміст борошна зеленої гречки.

Проведений аналіз варіантності факторів, здатних змінювати якість готового бісквіту сформував систему взаємопов'язаних показників, контрольована фіксація яких в лабораторному експерименті зумовить рішення оптимізаційної задачі.

За керуючі параметри обираємо – вміст борошна амаранту – q , % та вміст борошна зеленої гречки – j , %.

Оптимізаційна система складається:

- критерій оптимальності Q – питомий об'єм бісквіту за встановленими в експерименті даними, $\text{см}^3/100\text{г}$;

- перший керуючий фактор (X_1) – вміст борошна амаранту, q , %.

- другий керуючий фактор (X_2) – вміст борошна зеленої гречки, j , %.

Вивчення впливу керуючих факторів на контрольний параметр заплануємо на трьох рівнях: середньому рівні, верхньому рівні, нижньому рівні.

Введемо необхідні позначення:

- N – питомий об'єм, $\text{см}^3/100\text{г}$;
- вміст борошна амаранту, q , %
- вміст борошна зеленої гречки, j , %.

в.р; с.р.; н.р – верхній, середній, нижній рівень відповідно;

$\pm\Delta$ – крок варіювання керуючих факторів відносно середнього (обирали на основі досвіду попередніх досліджень).

$+X_1$ – в.р. q ; $-X_1$ – н.р. q , $+X_2$ – в.р. j ; $-X_2$ – н.р. j ; X_{01} , X_{02} – с.р для q і j

Для створення матриці планування експерименту плануємо зміну керуючих факторів на трьох рівнях.

Для $X_1 - q + \Delta$ (в.р.); q (с.р.) і $q - \Delta$ (н.р.),

Для $X_2 - j + \Delta$ (в.р.); j (с.р.) і $j - \Delta$ (н.р.).

Рівні ПФЕ представлені у табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Рівні планування експерименту

Рівень		Керуючі фактори	
		q , %	j , %.
		X_1	X_2
Нижній	–	10	10
Середній	о	12,5	12,5
Верхній	+	15	15
Інтервал варіювання	Δ	2,5	2,5

Оскільки в плануванні експерименту створюється матриця з двох керуючих факторів n (q та j), на двох рівнях змін (в.р; н.р), експеримент здійснюватиметься за числом достатніх дослідів, які розраховуються за рівнянням: $N = 2^n = 2^2 = 4$. Отже, 4 дослідів достатньо для реалізації всіх можливих комбінацій зміни керуючих факторів. Матриця-план активного експерименту зображена в табл. 2.5.

Таблиця 2.5

**Матриця-план ПФЕ2 дослідження впливу керуючих факторів на
питомий об'єм бісквіту**

№ дослідю	Спільна дія факторів			
	Позначення рівня зміни фактору	Кількість, одиниці виміру, %	Позначення рівня зміни фактору	Кількість, одиниці виміру, %
1	+X1	15	+X2	15
2	+X1	15	-X2	10
3	-X1	10	+X2	15
4	-X1	10	-X2	10

Після складання матриці експерименту приступають до самого експерименту. Перед реалізацією плану, рандомізували послідовність дослідів – тобто надали їм випадкового номера за матрицею планування. Це необхідно для виключення можливих систематичних помилок.

Кожну лінійку дослідів (N=4) повторювали 3 рази, отримуючи значення паралельних дослідів (m_1, m_2, m_3). Усереднені результати $H_{\text{сер}}$ зведені у табл. 2.6.

Таблиця 2.6

Усереднені результати експерименту

Досліди N	Керуючі фактори		Питомий об'єм, $H_{\text{сер}}, \text{см}^3/100\text{г}$
	q, %	j, %	
1	15	15	3,4
2	15	10	3,6
3	10	15	3,0
4	10	10	3,1

Перевірку отриманих дослідних значень N щодо їх відтворюваності здійснювали за 0-гіпотезою про однорідність вибірових дисперсій, розрахованих за формулою:

$$S_{ij}^2 = \sum_{j=1}^N (\mu_{ij} - \mu_{j\text{сер}})^2 / (N-1) \quad (2.1)$$

де N – загальна кількість дослідів, j – номер дослідю, i – номер паралелі.

Розрахунковий критерій згоди Кохрена, за допомогою якого визначається однорідність дисперсій, розраховували за формулою:

$$G_{\text{проз}} = S_{ij \text{ max}}^2 / \sum S_{ij}^2 \quad (2.2)$$

$S_u^2 \max$ – мах значення із лінійних дисперсій;

$\sum_{u=1}^N S_u^2$ - сума всіх дисперсій по N лініях матриці планування.

Якщо виконується умова $G_{\text{роо}} < G_{\text{крит}}$, тоді гіпотеза про однорідність дисперсій приймається. $G_{\text{крит}}$ знаходять за таблицею для числа ступенів свободи $f_1 = m - 1$ і $f_2 = N$ та рівня суттєвості q . В технологічних розрахунках приймається 5%-й рівень суттєвості $q=0,05$.

$$G_{\text{розр}} = 0,2549, G_{\text{крит}} = 0,2957$$

Оскільки $G_{\text{розр}} < G_{\text{крит}}$, 0-гіпотеза про однорідність дисперсій між собою приймається і отримані експериментальні дані є відтворюваними, тобто існує висока вірогідність отримання адекватних результатів в інших лабораторіях.

Кількісну характеристику зв'язку між змінними величинами (N;q;j) отримуємо за результатами регресивного аналізу, проведеного за методом найменших квадратів:

Рівнянням регресії має загальний вигляд:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n.$$

Коефіцієнти регресії (b_0, b_1, b_n) інформують, наскільки в середньому змінюється значення (y), якщо значення (x) змінилося на одиницю. Рівняння регресії графічно зображується кривою регресії.

Найчастіше регресивний аналіз проводиться за лінійною функцією, яка має вигляд:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_ix_i$$

Значення b_1, b_2, b_i – коефіцієнти при змінних, b_0 – вільний член рівняння. При цьому як y , так і x можуть бути векторами.

Для приведення рівняння реального експерименту до лінійного вигляду в допустимі математичні перетворення: $\lg x, \lg y, 1/y, 1/x$, корінь із y, x .

Для розрахунку коефіцієнтів рівняння регресії за методом найменших квадратів нами використовувалася системи нормальних рівнянь. В поставленій

оптимізаційній задачі рівнянь буде два. Їх число дорівнює числу керуючих факторів – X_1 і X_2 . Позначимо $N - y$; $X_1 - x_1$; $X_2 - x_2$

Отже, для обчислення коефіцієнтів функції

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 .$$

Перше рівняння записують так:

$$\sum y_i = N b_0 + b_1 \sum x_{1j} + b_2 \sum x_{2i}$$

Для запису другого рівняння задана квадратична функція множиться на x .

$$\sum y_i^2 = N b_0^2 + b_1 \sum x_{1j}^2 + b_2 \sum x_{2i}^2$$

Розв'язок цієї системи дає можливість коректно визначити b_0 , b_1 , b_2 , в математичному рівнянні. В програмі Excel розрахунок коефіцієнтів рівняння лінійної регресії можна здійснити з використанням статистичної функції «Регресія» та функції «ЛИНЕЙН». В цілому, проведення статистичного аналізу дозволяє розрахувати:

- масив коефіцієнтів $\{ b_0; b_1; \dots b_2 \}$;
- стандартні похибки для коефіцієнтів (S_b);
- R^2 – коефіцієнт детермінантності, який характеризує адекватність рівняння, отриманого регресивним аналізом, експериментальним даним. R^2 може приймати значення від 0 до 1. Чим ближче R^2 до 1, тим достовірніша експерименту кореляція з моделлю, тобто немає різниці між фактичними і розрахунковими значеннями;
- F -статистика – підтвердження не випадкового характеру адекватності моделі. За умовою $F_{роз} > F_{крит.}$ адекватність моделі не випадкова;
- залишкову суму квадратів, що є мірою розкиду фактичних даних відносно лінії регресії;

В програму вносимо такі вихідні дані задачі:

Дослід, №	Питомий об'єм, $N_{сер}, \text{см}^3/100\text{г}$	Борошно амаранта, $q, \%$	Борошно зеленої гречки, $j, \%$
1	3,4	15	15
2	3,6	15	10
3	3,0	10	15
4	3,1	10	10

Реалізація розрахункового механізму програми зафіксувала такі дані:

1)

	Коефіцієнти рівняння регресії	Похибки розрахунку коефіцієнтів	t-статистика
Y-перетин (H)	2,53	0,18	14,14
Змінна X1	0,09	0,01	9,00
Змінна X2	-0,03	0,01	-3,00

2)

<i>Регресивна статистика</i>	
Множинний R	0,99
R-квадрат	0,99
Нормований R-квадрат	0,97
Стандартна похибка	0,05
Спостереження	4,00

3) Окремо слід виділити графіки, які демонструють наближеність ліній регресії експериментальних даних (Y) і розрахункових (див.на граф. «передбачуване Y») В результаті математичного моделювання поставлених оптимізаційних завдань отримано математичну модель:

$$H = 2,53 + 0,09 X1 - 0,03 X2$$

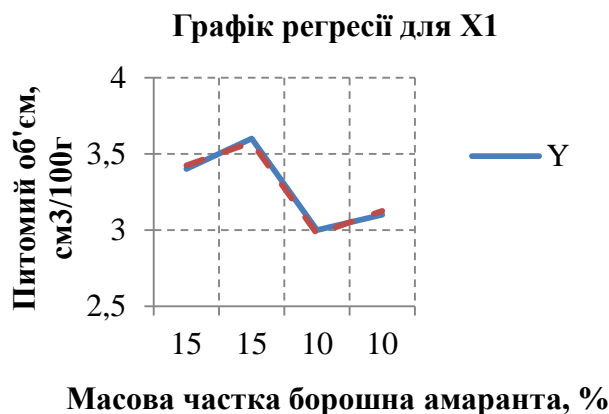


Рис. 2.5 – Графік апроксимації експериментальних даних для X1 – масова частка борошна амаранту, %

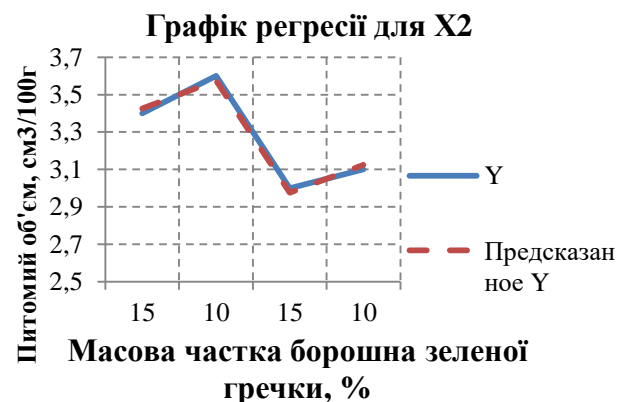


Рис. 2.6 – Графік апроксимації експериментальних даних для X2 – масова частка борошна зеленої гречки, %

Визначений рівень адекватності моделі (*коефіцієнт детермінантності*) $R^2=0,99$. Робимо висновок: отримана мат модель адекватна і придатна для розрахунку математичного сподівання оптимальних значень керуючих факторів. Для підтвердження не випадкового характеру адекватності моделі використовуємо *F-статистику*. Діючи відповідно вимог аналізу перевіряємо

нерівність $F_{роз} > F_{крит}$. При виконання цієї умови адекватність моделі не випадкова.

Критерій Фішера $F_{роз}$	Значення $F_{крит}$
45,00	0,10

Використовуємо статистичну функцію «ТЕНДЕНЦІЯ» для прогнозування значення N від нових значень q і j що не були досліджувані, але можуть знаходитися в вірогідній області оптимальних значень Q . За законами мат статистики функція «ТЕНДЕНЦІЯ» повертає значення N від нових значень керуючих факторів q і j за отриманим рівнянням регресії. Йдеться про апроксимацію за методом найменших квадратів масиву відомих значень (Y) і відомих значень (X) для заданого дослідником масиву нових значень (X).

Створюємо таблицю для розрахунку рівня N , від значень q і j , які не було задіяно в експерименті (нові значення $X1$ і $X2$).

Для проведення такого аналізу в меню «ВСТАВКА» обираємо «ФУНКЦІЯ», в «КАТЕГОРІЯХ» «СТАТИСТИЧНІ» знаходимо «ТЕНДЕНЦІЯ».

За експериментальними і розрахованими даними будуємо діаграму «Визначення оптимальної рецептури приготування бісквіту». Для цього звести експериментальні й розрахункові дані у вигляді табл. 2.7.

Таблиця 2.7

Дані для визначення оптимальної рецептури приготування бісквіту

$q, \%$	$j, \%$	$N_{сер}$
15	15	3,4
15	10	3,6
10	15	3
10	10	3,1
5	25	2,23
7	23	2,47
9	21	2,71
11	19	2,95
13	17	3,19
15	15	3,43
17	13	3,67
19	11	3,91
21	9	4,15

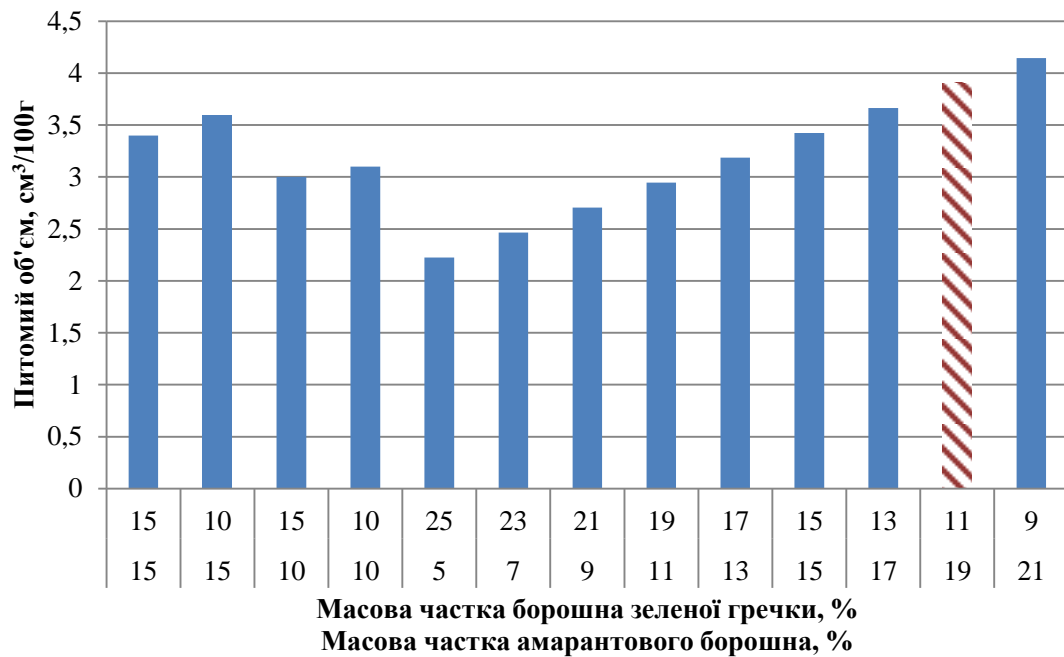


Рис. 2.7 – Визначення оптимальної рецептури приготування бісквітів

З отриманих результатів визначення оптимальної рецептури приготування бісквітів (рис. 2.7), випливає, що оптимальними значеннями для отримання максимально питомого об'єму готового бісквіту є масова частка амарантового борошна 19 % та масова частка борошна зеленої гречки 11 %, оскільки подальше збільшення масових часток даних інгредієнтів призводитиме до погіршення споживчих властивостей готового виробу та являється економічно недоцільним.

2.3 Обґрунтування рецептури та технології бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини

Проаналізуємо технологічний процес бісквіту з використанням борошна зеленої гречки, амаранта та порошку псиліума (табл. 2.8).

Таблиця 2.8

Аналіз технологічного процесу виробництва бісквіту з використанням борошна зеленої гречки, амаранта та порошку псиліума

Найменування технологічної операції	Мета, що досягається	Параметри технологічної операції	Фізико-хімічні процеси, що відбуваються
<i>Підготовка інгредієнтів</i>			
Амарантове борошно	Просіювання для подальшого рівномірного розподілення сухих продуктів	Сито	Насичення борошна повітрям, прибирання грудочок
Борошно зеленої гречки			
Псиліум			
Яйця	Миття та дезінфекція	Овоскоп	Перевірка якості
<i>Приготування бісквітного напівфабрикату</i>			
Збивання яєчних білків	З'єднання	$\tau=9-11$ хв	Утворення піноподібної структури, кондитерської піни
Додавання цукру			Стабілізація системи
Додавання борошна і випікання	Доведення до готовності	$t=175^{\circ}\text{C}$ $\tau=7-11$ хв	Випаровування вологи, формування смак та кольору виробу
Витримують	Зменшення вологи	8...10 год при температурі 15...20 °C	

Технологічна карта на удосконалений бісквіт наведено в додатку В.

Далі наводимо технологічну схему приготування удосконаленого бісквіту (рис. 2.8). У процесі приготування пшеничне борошно було повністю замінене на суміш амарантового борошна та борошна зеленої гречки, з додаванням порошку псиліума у якості збагачувача необхідними організму харчовими волокнами.

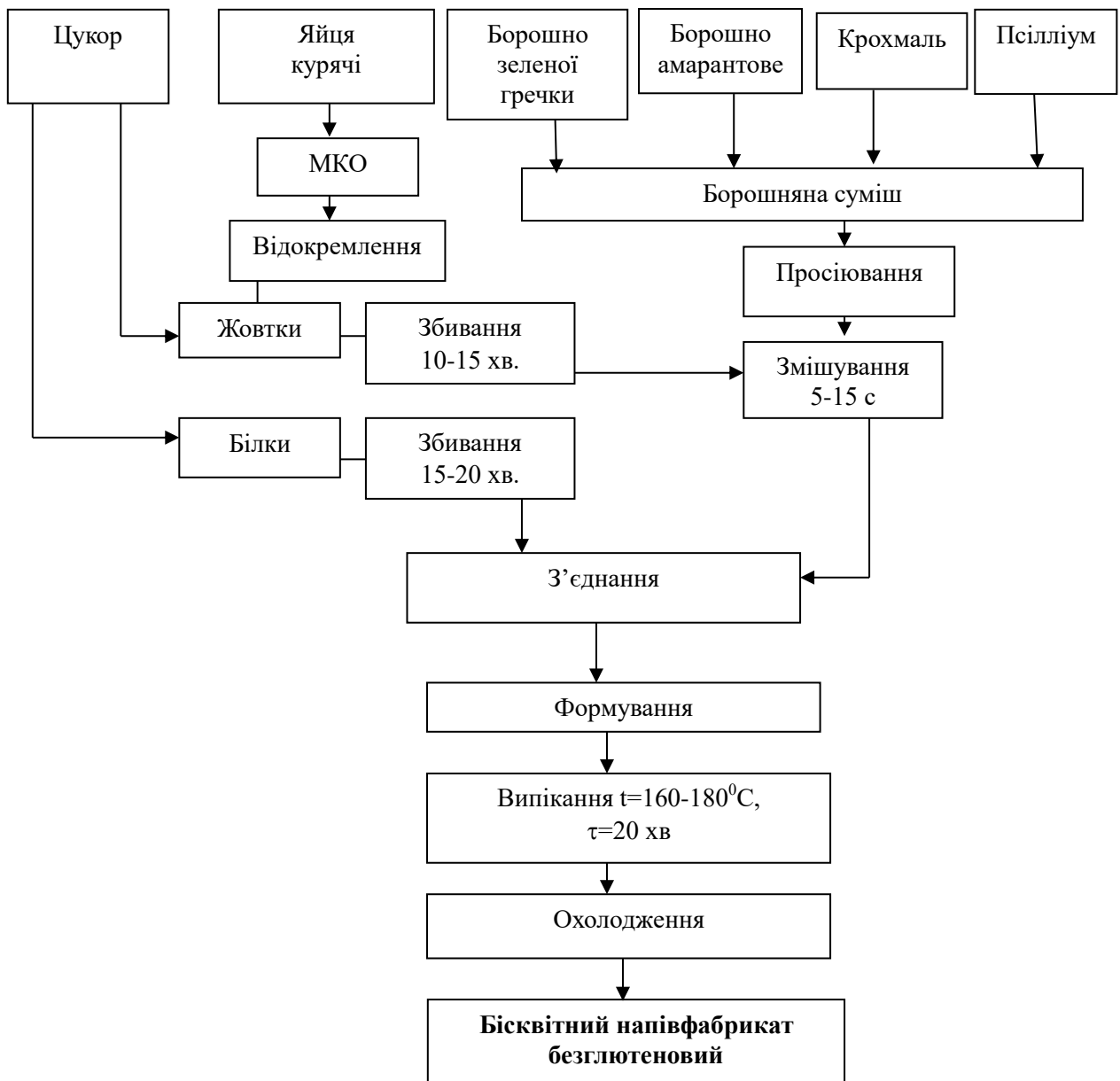


Рис. 2.8 – Технологічна схема приготування удосконаленого бісквіту

2.4 Органолептична оцінка якості бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини

Для того, щоб досягти заданих органолептичних показників якості бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини, проводили органолептичну оцінку дослідних модельних композицій та контролю. За органолептичними показниками якості в дослідних зразках визначали зовнішній вигляд, колір, смак, запах, форму, вигляд на розрізі. Органолептичні показники розроблених зразків бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини наведено на рис. 2.9.

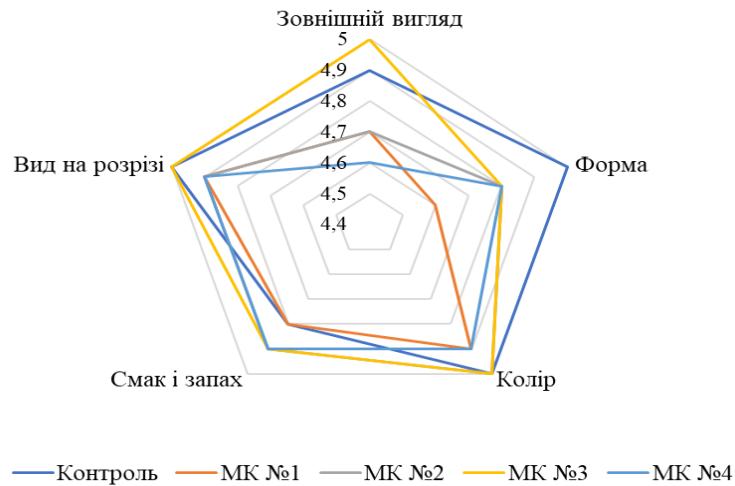


Рис. 2.9 – Органолептичні показники модельних композицій бісквітних виробів

Найвищі показники органолептичної оцінки отримала модельна композиція №3 де 100% пшеничного борошна в/г замінено на 43% амарантового борошта, 43% борошна зеленої гречки та 14% порошку псиліума. Модельна композиція №3 мала приємний смак і запах, однорідний колір, пористу структуру, без слідів непромісу.

Дослідження якості розроблених виробів з бісквітного тіста проводили за пробною випічкою і оцінкою показників дослідного та контрольного зразків. Аналіз якості готових виробів проводили за органолептичними показниками якості (табл. 2.8).

Таблиця 2.8

Якість бісквітного напівфабрикату

Показники	Контроль	МК3
Забарвлення скоринки	Світло-коричневе	Світло-жовтий
Колір м'якушки	Кремовий	Помаранчевий
Текстура	М'яка, пориста	М'яка, пориста
Смак та запах	Характерний для бісквітного виробу	Характерний для бісквітного виробу зі слабким ароматом гречки та амаранту
Вигляд на розрізі	Дрібно-пористий, без слідів непромісу, зберігає форму	Дрібно-пориста, без слідів непромісу, зберігає форму

З метою врахування всіх факторів та за результатами проведених досліджень побудовано профілограму якості контрольного та дослідного зразку рис. 2.10.



Рис. 2.10 – Профілограма якості бісквітних напівфабрикатів

2.5 Харчова та біологічна цінність бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини

Визначивши технологію приготування виробів з бісквітного тіста з 43% амарантового бороштя, 43% борошна зеленої гречки та 14% порошку псиліума, були проведені розрахунки хімічного складу контрольного і дослідних зразків (табл. 2.9).

Таблиця 2.9

Хімічний склад бісквітного напівфабрикату (на 100 г)

Показник	Контроль	Дослід	Відхилення, %
Білки г	10,31	11	6,7
Жири г	5,87	6,56	11,8
Вуглеводи г	61,1	59,36	-2,8
Харчові волокна, г	2,43	6,97	186,8
Глютен, г	2,76	0,00	-100
Енергетична цінність, ккал	338,47	340,48	0,6
Вітаміни			
Вітамін А (Ретинол)	0,09	0,09	0,0
Вітамін Е	1,03	1,41	36,9
Вітамін В1	0,07	0,07	0,0
Вітамін В2	0,28	0,29	3,6
Вітамін В3	0,38	0,55	44,7
Вітамін В4	170,11	170,11	0,0

Показник	Контроль	Дослід	Відхилення, %
Вітамін В5	0,89	0,89	0,0
Вітамін В6	0,1	0,15	50,0
Мінеральні речовини			
Кальцій (Ca)	40,24	56,66	40,8
Залізо (Fe)	1,39	2,76	98,6
Магній (Mg)	11,44	36,71	220,9
Фосфор (P)	144,12	222,56	54,4
Калій (K)	115,22	187,5	62,7
Натрій (Na)	83,48	83,35	-0,2

Отже, на основі отриманих розрахунків, встановлено, що у розробленому бісквітному напівфабрикаті відсутній, суттєво збільшилася кількість харчових волокон з 2,43 г у контролі до 6,97 г у дослідному виробі В розробленому бісквітному напівфабрикаті підвищується вміст білків на 16,7%, зменшується вміст вуглеводів. Покращується вітамінний та мінеральний безглютеновго бісквітного напівфабрикату.

Амінокислотний склад бісквітного напівфабрикату покращується в порівнянні з контролем див. табл. 2.10

Таблиця 2.10

Амінокислотний склад бісквітного напівфабрикату (на 100 г)

Показник	Вміст АК в ідеальному білку ВООЗ	Контроль	АК скор, %	Дослід	АК скор, %
Лейцин	4,8	1,00	20,83	1,04	21,67
Ізолейцин	4,2	0,54	12,86	0,59	14,05
Метіонін + цистин	2,2	0,36	16,36	0,41	18,64
Лізин	4,2	0,74	17,62	0,86	20,48
Тирозин + фенілаланін	2,8	0,60	21,43	0,71	25,36
Треонін	2,8	0,52	18,57	0,57	20,36
Валін	4,2	0,70	16,67	0,76	18,10
Триптофан	1,4	1,00	71,43	1,04	74,29

Отже, виходячи з вищенаведеного, підтверджується доцільність використання інноваційних інгредієнтів у технології приготування бісквітів. Додавання амарантового борошна, борошна із зеленої гречки та порошку псиліуму в певних пропорціях покращує органолептичні властивості продукту

та збагачує його вітамінно-мінеральним складом. Отриманий удосконалений бісквіт відповідає вимогам якості та може бути рекомендований для використання в ресторанах, забезпечуючи широкий вибір для споживачів.

2.6. Аналіз небезпечних чинників інноваційної продукції згідно принципів НАССР

Бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини повинна відповідати основним вимогам споживачів, бути безпечним для споживання населення, згідно Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (із змінами і доповненнями).

Таблиця 2.14

Форма опису бісквітного напівфабрикату безглютенового

Форма опису продукту	
Вид та офіційна назва продукції	Борошняні кондитерські вироби
Категорія продукції	Бісквітний напівфабрикат
Позначення та назва законодавчих норм, документів, які встановлюють вимоги до безпечності продукції	ДСТУ 4460:2018 Вироби бісквітні. Загальні технічні умови
Склад продукту	Борошно амарантове Борошно зеленої гречки Порошок псиліума Цукор Меланж Крохмаль картопляний Есенція
Біологічні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Кількість МАФАМ, КУО в 1 г - не більше $5 \cdot 10^4$; Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г – не дозволено; Патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду Сальмонела, в 50 г – не дозволено; Сульфитредуючі клостридії, в 0,01 г – не дозволено; <i>V. cereus</i> , КУО в 1 г – не більше $1 \cdot 10^2$.
Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Вміст токсичних елементів, пестицидів, гистаміна не повинен перевищувати допустимі рівні затверджені Медико-біологічними вимогами якості сировини та харчових продуктів (не більше): Свинець - 0,3 мг/кг; Кадмій - 0,05 мг/кг; Миш'як - 0,1 мг/кг; Ртуть - 0,01 мг/кг; Мідь – 5,0 мг/кг; Цинк – 25,0 мг/кг.00

Строк придатності до споживання	72 год.
Умови зберігання	не вище +8 °С
Пакування	Харчова плівка
Маркування стосовно безпеки продукту	Назва, маса, перелік інгредієнтів, мінімальний термін термін та умови зберігання, наявність алергені
Методи розповсюдження (реалізації) продукції	в закладах ресторанного господарства
Використання за призначенням	Як компонент інших страв
Можливе використання за не призначенням	-
Передбачувані споживачі	Широкі маси населення
Уразливі групи споживачів	-

Для того, щоб ідентифікувати небезпеку, слід надати характеристику сировини та пакувальних матеріалів, що використовуються у виробництві борошняного кулінарного виробу. Ці характеристики представлені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Опис сировини борошняного кондитерського виробу

Сировина	Нормативний документ	Пакувальний матеріал	Нормативний документ
Меланж	ДСТУ 8719:2017	Пластикова пляшка	ДСТУ ГОСТ 10117.1:2003
Цукор-пісок	ДСТУ 4623:2023	Пакет поліпропіленовий	ДСТУ 7275:2012
Борошно амарантове	ДСТУ ISO 13690:2003	Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів	ISO 21067:2007
Борошно зеленої гречки	ДСТУ 7702:2015		
Порошок псиліума	ТУ У №10.8-42063780-001:2018.		
Крохмаль картопляний	ДСТУ 4286:2004		

Замість того, щоб ідентифікувати всі інгредієнти, доцільно ідентифікувати їх за групами продуктів. Це пов'язано з тим, що існуючі ризики та вимоги до безпеки для цих інгредієнтів однакові. Проаналізувавши можливі небезпечні фактори, заносимо дані до таблиці додатку Г.

Дані небезпечних чинників можна усунути дотримуючись відповідних програм передумов, тому далі встановлюємо контрольні критичні точки на етапі виробництва. Для ідентифікації ККТ ми використаємо алгоритм прийняття рішень – «дерево прийняття рішень». Результати заносимо до додаток Д.

Етап виробництва продукції є головним при дослідженні небезпечних факторів, так як має найбільшу кількість нюансів, які можуть стати причиною виникнення небезпек. Для наочності такої думки розроблена додаток Ж, щодо ідентифікації небезпечних чинників на етапі виготовлення бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини.

Далі необхідно визначити, які етапи виробництва регулюються відповідністю програмі передумов, а які слід ідентифікувати як ККТ. Аналіз проводиться за допомогою алгоритму прийняття рішень, додаток К.

РОЗДІЛ 3. СОЦІАЛЬНИЙ ЕФЕКТ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

При виконанні кваліфікаційної роботи визначено соціальну та економічну ефективність від розроблення та впровадження в закладах ресторанного господарства бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини. Економічна ефективність від впровадження інноваційних технологій безглютенових бісквітних напівфабрикатів визначається їх здатністю підвищити прибутковість та задовольнити запит споживачів. Розраховано собівартість конкурентоспроможної продукції бісквітних виробів з використанням безглютенової сировини.

Стаття 1. Вартість сировини та матеріалів.

Розрахунки проведено на 100 г готового бісквітних напівфабрикатів виготовленої за традиційною технологією «Бісквіт особливий» (табл. 3.1) та інноваційною технологією «Бісквіт безглютеновий» (табл. 3.2).

Таблиця 3.1

Калькуляційна карта №1 розрахунку продажної ціни «Бісквіт особливий»

Найменування продукту	Норми витрат, кг	Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн./кг	Сума (вартість сировини), грн.
Борошно пшеничне	0,028	20,85	0,58
Цукор	0,0347	39,9	1,38
Меланж	0,0579	93,9	5,44
Крохмаль картопляний	0,0069	91,59	0,63
Есенція	0,00034	345,78	0,12
Загальна вартість			8,15

Таблиця 3.2

Калькуляційна карта №2 розрахунку продажної ціни «Бісквіт безглютеновий»

Найменування продукту	Норми витрат, кг	Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн./кг	Сума (вартість сировини), грн.
Борошно амарантове	0,012	141,00	1,69

Продовження таблиці 3.2

Найменування продукту	Норми витрат, кг	Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн./кг	Сума (вартість сировини), грн.
Борошно зеленої гречки	0,012	157,00	1,88
Порошок псиліума	0,004	338,89	1,36
Цукор	0,0347	39,90	1,38
Меланж	0,0579	93,90	5,44
Крохмаль картопляний	0,0069	91,59	0,63
Есенція	0,00034	345,78	0,12
Загальна вартість			12,50

Величина на транспортно- заготівельні витрати (2% від витрат на сировину):

- «Бісквіт особливий» = $8,15 * 0,02 = 0,16$ грн
- «Бісквіт базглютеновий» = $12,50 * 0,02 = 0,25$ грн

Загальна вартість сировини та матеріалів за *статтею 1*:

- «Бісквіт особливий» = $8,15 + 0,16 = 8,32$ грн
- «Бісквіт базглютеновий» = $12,50 + 0,25 = 12,75$ грн

Стаття 2. Зворотні відходи.

Передбачено застосування ресурсозберігаючих технологій та зменшення кількості відходів. При розрахунку за даною статтею витрати наступні (1% від статті 1):

- «Бісквіт особливий» = $8,32 * 0,01 = 0,08$ грн
- «Бісквіт базглютеновий» = $12,75 * 0,01 = 0,13$ грн

Стаття 3. Паливо та енергія на технологічні цілі.

- «Бісквіт особливий» = $8,32 * 0,012 = 0,10$ грн
- «Бісквіт базглютеновий» = $12,75 * 0,012 = 0,15$ грн

Стаття 4. Витрати на оплату праці.

Середня заробітна плата кухаря за день становить 710,0 грн.

Стаття 5. Відрахування на соціальне страхування (36,76% від фонду оплати праці):

- $710 * 36,76\% = 261,00$ грн

Стаття 6. Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва

- «Бісквіт особливий» = $8,32 * 0,25\% = 0,02$ грн
- «Бісквіт базглютенівий » = $12,75 * 0,25\% = 0,03$ грн

Стаття 7. Відшкодування зношування спеціальних інструментів і пристосувань цільового призначення та інші спеціальні витрати.

Витрати становлять 0,5% від собівартості устаткування та інвентарю:

- $44350 * 0,5\% = 221,75$ грн

Стаття 8. Витрати на експлуатацію та утримання устаткування:

- $44350 * 0,08\% = 35,48$ грн

Стаття 9. Загальновиробничі витрати на оплату праці, відрахування на амортизацію, на соціальне страхування, на поточний ремонт тощо:

- $710,0 * 150\% = 1065,00$ грн

Стаття 10. Загальногосподарські витрати

- $710 * 180\% = 1278,00$ грн

Стаття 11. Витрати внаслідок технічного неминучого браку, це бракована продукція отримана з різних причин

- «Бісквіт особливий» = $8,32 * 0,2\% = 0,02$ грн
- «Бісквіт базглютенівий » = $12,50 * 0,2\% = 0,03$ грн

Стаття 12. Супутня продукція не передбачається

Стаття 13. Інші виробничі витрати:

- «Бісквіт особливий» = $8,32 * 1,15\% = 0,1$ грн
- «Бісквіт базглютенівий » = $12,75 * 1,15\% = 0,15$ грн

Стаття 14. Виробнича собівартість складається з попередньо розрахованим витрат за статтями 1-13:

- «Бісквіт особливий» = 3579,86 грн
- «Бісквіт базглютенівий » = 3584,46 грн

Стаття 15. Позавиробничі (комерційні витрати)

- «Бісквіт особливий» = $3579,86 * 5\% = 178,99$ грн
- «Бісквіт базглютенівий » = $3584,46 * 5\% = 179,22$ грн

Повна собівартість десертів складається з усіх видів затрат на виробництво та реалізацію продукції в закладах ресторанного господарства:

- «Бісквіт особливий» = $3579,86+178,99= 3758,85$ грн
- «Бісквіт базглютеневий » = $3584,46+179,22=3763,69$ грн

Прибуток визначають в розмірі 15% від повної собівартості:

- «Бісквіт особливий» = $3758,85*15%= 559,04$ грн
- «Бісквіт базглютеневий» = $3763,69*15%=560,03$ грн

Оптова ціна десертів складається з повної собівартості та прибутку закладу:

- «Бісквіт особливий» = $3758,85+559,04=4317,89$ грн
- «Бісквіт базглютеневий» = $3763,69+560,03=4323,71$ грн

Відпускна ціна борошняних кулінарних виробів з ПДВ:

- «Бісквіт особливий» = $(4317,89 *20%)+4317,89 = 5181,47$ грн
- «Бісквіт базглютеневий» = $(4323,71*20%)+4323,71=5188,46$ грн

Всі розрахунки відпускної ціни бісквітних напівфабрикатів за статтями витрат узагальнено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Розрахунок відпускної ціни бісквітних напівфабрикатів за статтями витрат

Статті витрат	«Бісквіт особливий»	«Бісквіт базглютеневий»
Стаття 1. Витрати на закупівлю сировини	8,32	12,75
Стаття 2. Зворотні відходи	0,08	0,13
Стаття 3. Паливо та енергія на технологічні цілі	0,10	0,15
Стаття 4. Витрати на оплату праці	710	710
Стаття 5. Відрахування на соціальне страхування	261,00	261,00
Стаття 6. Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва	0,02	0,03
Стаття 7. Відшкодування зношування спеціальних інструментів і пристосувань цільового призначення та інші спеціальні витрати	221,75	221,75
Стаття 8. Витрати на експлуатацію та утримання устаткування	35,48	35,48
Стаття 9. Загальновиробничі витрати	1065,00	1065
Стаття 10. Загальногосподарські витрати	1278,00	1278
Стаття 11. Витрати внаслідок технічного неминучого браку	0,02	0,03
Стаття 12. Супутня продукція	0	0
Стаття 13. Інші виробничі витрати	0,10	0,15
Стаття 14. Виробнича собівартість	3579,86	3584,46

Статті витрат	«Бісквіт особливий»	«Бісквіт базглютоеновий»
Стаття 15. Позавиробничі (комерційні) витрати	178,99	179,22
Повна собівартість продукції	3758,85	3763,69
Прибуток підприємства	559,04	560,03
Оптова ціна виробу	4317,89	4323,71
Відпускна ціна виробу з ПДВ	5181,47	5188,46
Відпускна ціна порції страви	51,81	51,88

Розраховуємо темп зміни ціни: відношення ціни за продукт-аналог до ціни за нову страву. За аналог обрано традиційну технологію приготування рибних виробів:

$$T_c = (51,88/51,81-1)*100=0,14\%$$

Темп приросту обсягу реалізації становить: $T_p=0,14*4,5=0,63$

Приріст обсягу реалізації складатиме: $\Delta P=(0,63*12)/100=0,076$ тис. грн.

Приріст маси прибутку (рівень прибутку в розмірі 15%):

$$\Delta П=(0,076*15)/100=0,013 \text{ тис. грн}$$

Приріст прибутку закладу ресторанного господарства при виробництві безглютоєвих бісквітних напівфабрикатів = 0,013 тис. грн

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У процесі підготовки до удосконалення бісквіту з використанням інноваційних інгредієнтів було проведено аналіз доцільності такого підходу. Зокрема, досліджено наукові джерела, розглянуто результати праць фахівців, а також детально вивчено хімічний склад та властивості обраних інгредієнтів. Це дозволило підтвердити доцільність їх використання для покращення якості продукту.

Розроблена дослідницька програма включала опис методів та підходів до обробки отриманих результатів. На основі проведених досліджень була визначена базова рецептура для удосконалення технології створення нового продукту, враховуючи хімічний склад основної та інноваційної сировини.

Було розроблено технологічну схему виробництва інноваційного бісквіту, виділено ключові етапи процесу та детально описано кожен із них. На основі органолептичної оцінки контрольного зразка були виявлені недоліки, які можна усунути за допомогою інноваційних інгредієнтів.

Результати показали, що додавання 12% амарантового борошна та 12% борошна із зеленої гречки підвищує вміст білків і жирів, знижує кількість вуглеводів та усуває глютен, роблячи продукт доступним для людей з целіакією. Крім того, підвищується біологічна цінність продукту за рахунок поліпшення амінокислотного та мінерального складів. Додавання 5% порошку псиліуму збільшує вміст клітковини та знижує рівень жирів.

Крім того, використання інноваційних інгредієнтів підвищує вологість виробу, його усушку та питомий об'єм, при цьому пористість залишається на рівні контрольного зразка. Використання 12% амарантового борошна, 12% борошна із зеленої гречки та 5% псиліуму в рецептурі виявилось доцільним і відповідало поставленим цілям, забезпечуючи високу якість продукту. Після оптимізації було встановлено, що найкращим є співвідношення 19% амарантового борошна та 11% борошна зеленої гречки, оскільки подальше їх збільшення погіршує споживчі властивості та економічну ефективність.

Загалом, дослідження підтвердили перспективність використання цих інгредієнтів для покращення бісквіту, підвищуючи його споживчі властивості та біологічну цінність.

Для безглютенового бісквітного напівфабрикату з порошком псиліума, борошном амарантовим та зеленої гречки з визначено небезпечні фактори під час процесу їх виробництва відповідно НАССР та розроблено запобіжні дії та план НАССР.

Розраховано собівартість інноваційного продукту та відпускна ціна. Приріст прибутку закладу ресторанного господарства при виробництві безглютенових бісквітних напівфабрикатів = 0,013 тис. грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дані Державного комітету статистики України URL: <http://ukrstat.gov.ua/>
2. Річна звітність емітентів цінних паперів, розміщеної в загальнодоступній інформаційній базі даних НКЦПФР URL: <http://smida.gov.ua/>
3. Candy Industry URL: <http://www.candyindustry.com/>),
4. Укркондпром URL: <http://ukrkondprom.com.ua/>),
5. Інформаційний ресурс Agri Exchange URL: <http://agriexchange.apeda.gov.in/>),
6. Інформаційний ресурс Euromonitor International URL: <http://www.euromonitor.com/>),
7. Інформаційний ресурс Lucintel URL: <http://www.lucintel.com/>)
8. Дослідження ринку бісквітних виробів в Україні URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/issledovanie-rynka-biskvitnyh-izdelij-v-ukraine-sredi-trendov-tort-ukrashennyj-mhom>.
9. Тренди світового ринку борошняних кондитерських виробів URL: <https://u-food.org/uk/post/trendi-svitovogo-rinku-borosnanih-konditerskih-virobiv>.
10. Аналіз ринку кондитерських виробів в Україні. 2024 рік URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-konditerskih-izdelij-v-ukraine-2024-god>.
11. Загриванська А. В., Голюк В. Я. Аналіз сучасного кондитерського ринку України. Актуальні проблеми економіки і управління. 2021. № 15. URL: <http://ape.fmm.kpi.ua/article/view/226703>.
12. Разумова Г. В., Оскома О. В. Кондитерський ринок України: аналіз та перспективи розвитку. URL: <file:///C:/Users/Prepod/Downloads/13881-Article%20Text-24363-1-10-20210730.pdf>.
13. Власенко О.П. Маркетингові технології ідентифікації профілю споживача на ринку кондитерських виробів. URL:

http://ir.znau.edu.ua/bitstream/123456789/226/1/Vlasenko_O_The_marketing_technologies_identification_of_consumer.pdf.

14. Савчук І. Аналіз діяльності головних гравців на ринку кондитерських виробів. Національний університет харчових технологій. С. 58-59. URL: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/22643/1/26.pdf>.

15. Смаглюк А.А., Надточій А.О. Аналіз ринку кондитерських виробів України та перспективи його розвитку. Інтернаука. 2020. № 2. URL: <https://www.inter-nauka.com/uploads/public/15823961346397.pdf>.

16. Тоболін О. Аналіз ринку кондитерських виробів України: тенденції. Koloro. URL: <https://koloro.ua/ua/blog/brending-i-marketing/analiz-rynka-konditerskikh-izdeliy-ukrainy-tendentsii.html>.

17. Аналіз ринку кондитерських виробів України: тенденції. URL: <https://koloro.ua/ua/blog/brending-i-marketing/analiz-rynka-konditerskikh-izdeliy-ukrainy-tendentsii.html>.

18. Дослідження: які продукти найчастіше купують українці через кур'єрську доставку. URL: <https://ua-retail.com/2020/05/doslidzhennya-yaki-produkti-najchastishe-kupuyut-ukra%D1%97nci-cherez-kuryersku-dostavku>.

19. Нерпан М. Тенденції українського кондитерського ринку. URL: <https://pk.harchovyk.com/ukrayinskyj-kondyterskyj-rynok-zahopyly-try-monopolisty>.

20. Целіакія як проблема сучасності. URL: <https://vmed.bsmu.edu.ua/%D1%86%D0%B5%D0%BB%D1%96%D0%B0%D0%>

21. *Реферативний огляд статті Rubio-Tapia A., Hill I.D., Semrad C. et al.(2023). American College of Gastroenterology Guidelines Update: Diagnosis and Management of Celiac Disease. Am J Gastroenterol . 2023 Jan 1; 118 (1): 59-76.*

22. Губська О.Г. Целіакія. Про проблеми діагностики і лікування цієї хвороби в Україні// Харчова та переробна промисловість. 2008. - № 7. С. 24-26.

23. Лиман Н.П. Маффіні – новий вид борошняних кондитерських виробів, дослідження по оптимізації його хімічного складу / Н.П. Лиман, А.М.

Дорохович // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті: 76-а наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів, 12-13 квітня 2010 р.: матеріали конф.– К.: НУХТ, 2010. – Ч.2. – С. 151.

24. Новицкая, Е. Разработано технологию и рецептуру бисквита с ржаной мукой [Текст] / Е. Новицкая // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2012. – № 4. – С. 25–26.

25. Назар, М. І. Визначення вітамінно-мінерального складу виробів з бісквітного тіста на основі борошняних сумішей і фітокомпозицій [Текст] / М. І. Назар, В. І. Кочерга // Харчова наука і технологія. – 2012. – № 3 (20). – С. 59–62.

26. Корячкин, В. Бисквитное тесто с использованием пшениной и тритикалевой муки [Текст] / В Корячкин, С. Корячкина, Е. Холодова, Т. Матвеева // Хлебопродукты. – 2008. – № 2. – С. 60–61.

27. Иоргачева, Е. Использование амарантовой муки в технологи производства бисквитных полуфабрикатов [Текст] / Е. Иоргачева, О. Макарова, С. Капетула // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2011. – №2. – С. 5–8.

28. Лисюк, Г. М. Дослідження зміни якості масляного бісквіта з ядром насіння соняшнику під час зберігання [Текст] / Г. М. Лисюк, О. Г. Шидакова-Каменюка, О. М. Шкляєв // Прогресивні техніка та технологія харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі: зб. наук. пр. – 2008. – Вип. 2(8). – С. 364–370.

29. Лисюк, Г. М. Вплив насіння льону на якість бісквітного напівфабрикату [Текст] / Г. М. Лисюк, О. Г. Шидакова-Каменюка, О. Чухрай // Прогресивні техніка та технологія харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі: зб. наук. пр. – 2010. – Вип. 1 (11). – С. 260–265.

30. Пат. 1183984U Україна, МПК А21D 13/00. Склад бісквіта з морквяним пюре [Текст] / Кочерга В. І., Савченко Є. В. – №201303608; заявл. 22.03.2013; опубл. 10.10.2013.

31. Бульчук, Е. Яблочное пюре в технологии бисквита [Текст] / Е. Бульчук // Хлебопродукты. – 2010. – № 1. – С. 36–38.
32. Дорохович, В. В. Застосування морквяного соку при розробленні бісквітів функціонального призначення [Текст] / В. В. Дорохович // Продукты & Ингредиенты. – 2013. – № 8. – С. 22–23.
33. Евдокимова, О. Апельсиново-женьшеневый сироп в технологии бисквитного полуфабриката [Текст] / О. Евдокимова, Т. Матвеева, Е. Холодова // Хлебопродукты. – 2010. – № 3. – С. 42–43.
34. Капетула, С. М. Використання крохмальних композитних сумішей у технології бісквітних напівфабрикатів [Текст] / С. М. Капетула // Зб. наук. пр. молодих учених, аспірантів та студентів «Наукові досягнення молоді – вирішення проблем харчування людства у ХХІ столітті» – 2009р. - С. 266 - 267.
35. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси.- К.: Фірма «ІНКОС», 2015. - 632 с.
36. Овсієнко С.М. Амарант та продукти його переробки в хлібопеченні // Продовольчі ресурси Т. 10. № 18. 2022 с. 109-120.
37. Борошно з зеленої гречки та його властивості URL: <https://www.ecoeda.in.ua>
38. Медведєва А.О. Безглютенові булочні вироби на основі лляного борошна з псиліумом / А.О. Медведєва, І.Ю. Антонюк. – Журнал «Товари і ринки», 2022.04(44) С. 113–122.
39. Юдіна Т.І. Підвищення технологічного потенціалу аглютененої борошняної сировини / Т.І. Юдіна, Р.П. Романенко, О.М. Безрученко // Commodities and markets, 2020. –№ 36 (4). – С. 93–102.
40. Elli M., Cattivelli D., Soldi S., Bonatti M., Morelli L. Evaluation of prebiotic potential of refined psyllium (*Plantago ovata*) fiber in healthy wome. J. Clin. Gastroenterol. 2008. Part 2. P. 174-176.

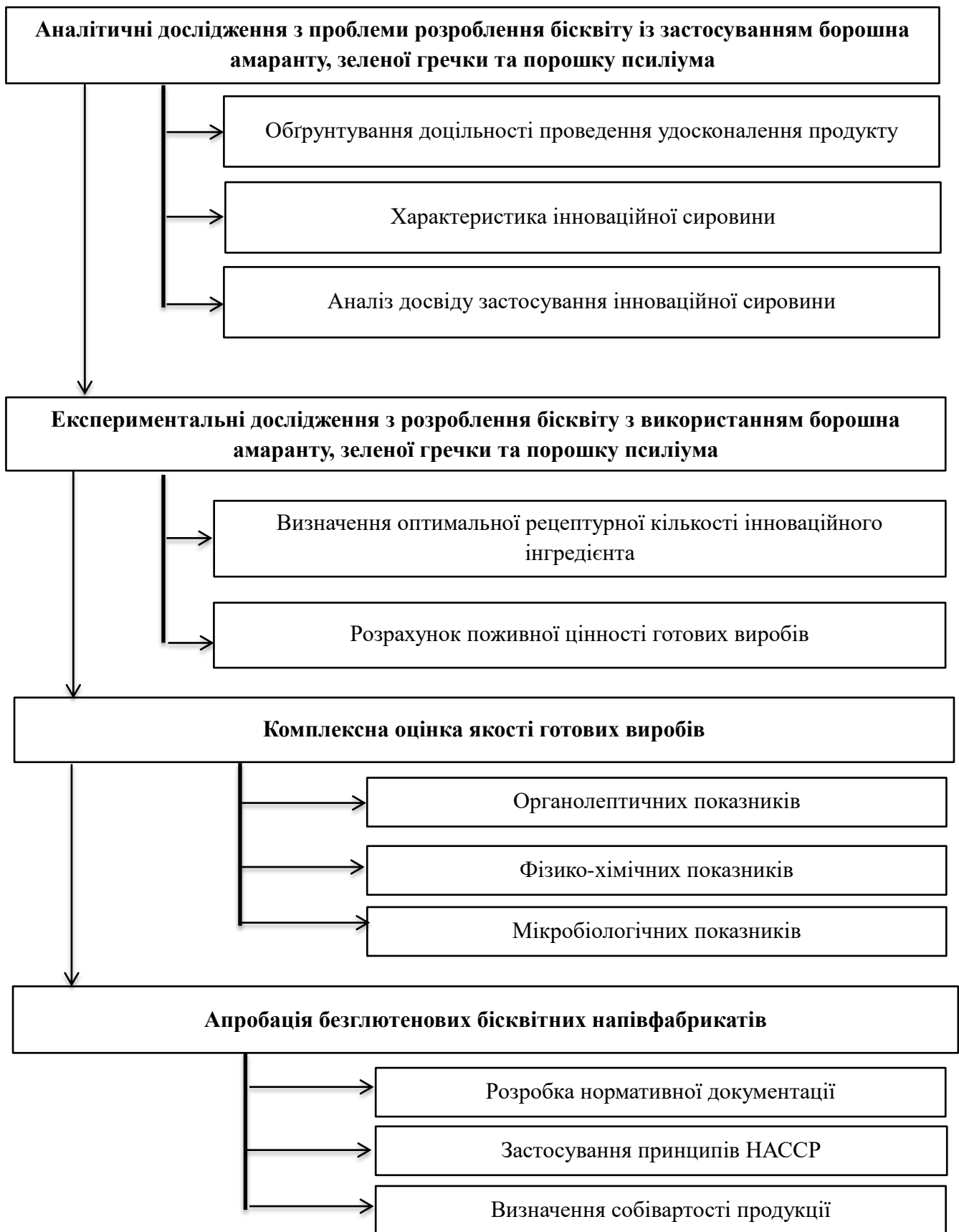
41. Збірник рецептур борошняних кондитерських і здобних булочних виробів: Навчально-практичний посібник / О.В. Павлов. – Видання перероблене і доповнене. Київ: ПрофКнига, 2018. – 336 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Стаття

Схема проведення наукових досліджень



ЗАТВЕРДЖЕНО

Керівник _____
(найменування закладу ресторанного господарства)

_____ (прізвище, ім'я та по батькові керівника)

"__" _____ 2024 р.

М. П.

_____ (підпис)

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА №1

«Бісквіт з використанням борошна амаранту, зеленої гречки та порошку псиліума»

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Розрахунок сировини	
		В натурі	в сухих речовинах
Борошно амарантове	88,65	120,00	106,38
Борошно зеленої гречки	90,5	120,00	108,6
Порошок псиліума	97,8	40,00	39,12
Цукор	99,85	347,00	346,4795
Меланж	27,00	579,00	156,33
Крохмаль картопляний	80,00	69,00	55,2
Есенція	0	3,40	106,38
Вихід випеченого напівфабрикату, г		1000	

Технологія приготування

В бачок збивальної машини закладають яйця чи меланж, цукор і збивають масу протягом 30-40 хв., поступово збільшуючи оберти робочого механізму.

Маса вважається збитою, коли вона набуде світло-кремового кольору, збільшиться у об'ємі у 2,5-3 рази, стане однорідною, пишною і на її поверхні буде залишатися слід від збивача чи лопатки. Наприкінці збивання до яєчно-цукрової маси додають есенцію, а потім поступово всипають суміш просіяного разом з крохмалем борошна та порошку псиліума.

Тісто замішують обережно, але швидко (протягом 15-30 сек.).

Бісквітні заготовки для тортів випікають у формах найрізноманітнішої конфігурації (круглих, овальних, у вигляді квітки, серця тощо). Товщина випеченого бісквітного пласта повинна бути не менше ніж 30 мм.

Викладене у форми або на листи тісто одразу направляють на випікання. Листи закладають у піч обережно, не струшуючи тісто.

Випечений бісквіт охолоджують протягом 15-20 хв. Потім ножем відокремлюють його від форми по всьому периметру, форму (бортовий лист) перевертають догори дном і викладають бісквіт з папером на стіл. Свіжовипечений бісквіт перед використанням не знімаючи з паперу, витримують протягом 8-10 год. в прохолодному приміщенні.

Перед використанням з бісквіту знімають папір і ножем зачищають його бокові сторони. Випечені пласти використовують як основу для приготування різноманітних тістечок, тортів, рулетів

Технологічні параметри рецептури

№	Вид втрат	Нормативне значення, %	Фактичне значення, %
1	Механічні втрати	5,0	4,7
2	Теплові втрати	9,5	10,2

Характеристика готової страви

Зовнішній вигляд – форма залежить від форм випікання, поверхня опукла без тріщин, світло-коричневого кольору.

Колір – жовтий зі світло-коричневим відтінком, однорідний по всій масі.

Консистенція – пориста, пишна, еластична.

Запах – притаманний даному виробу, без стороннього запаху.

Смак – солодкий.

Мікробіологічні показники для даного виду виробу, які нормуються:

Мікробіологічні показники виробу, які нормуються.

Дріжджі, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	Маса продукту (г/ см ³), в якій не допускаються		Плісеневі гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж
	БГКП (колі-форми)	Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії (Salmonella), віруси	
5*10 ⁴	0,01	25	100

Фізико-хімічні показники готового виробу, які нормуються:

Масова частка замінників цукру не повинна перевищувати рівні, встановлені чинними нормативними документами центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України.

Масова частка сорбінової кислоти чи її солей у начинках: фруктово-ягідній — не більше ніж 500 мг/кг, кремовій — не більше ніж 2000 мг/кг.

Масова частка вологи в напівфабрикатах для кожної назви рулетів повинна відповідати рецептурі з урахуванням передбачених відхилів.

Масова частка синтетичних барвників не повинна перевищувати рівні, встановлені чинними нормативними документами центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України.

Поживна (харчова) цінність страви/продукту на 100 г виробу :

Енергетична цінність – 341,44 ккал.

Жирів – 6,56 г;

Вуглеводів – 59,6 г;

Білків – 11 г;

Харчов волокна – 6,97 г;

Глютен – 0 г.

Наявність продуктів, які можуть викликати алергію

Високої алергенності: яйцепродукти.

Середньої алергенності: відсутні.

Низької алергенності: відсутні.

Розробник:

(Підпис)

(П.І.Б.)

Технічний експерт

(Підпис)

(П.І.Б.)

**Ідентифікація небезпечних чинників на етапі приймання сировини
при виробництві борошняних кондитерських виробів**

Найменування продукту	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регулювальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
	Позначення	Причини появи	Вр	В	СР	
Бакалійні товари	Б	Забруднення із зовнішнього середовища внаслідок порушення цілісності пакування	0,1	3	0,3	Вхідний контроль, дотримання умов транспортування
	Х	Зараження із зовнішнього середовища свинцем, миш'яком, кадмієм, ртуттю в наслідок порушення цілісності пакування	0,2	2	0,4	Вхідний контроль, не допускати попадання вихлопних газів автомобілів в зону прийому сировини
	Ф	Наявність сторонніх предметів(скла, пластику, металу) внаслідок порушення технології їх виготовлення	0,2	2	0,4	Візуальний контроль, перевірка на наявність НД, що засвідчують безпечність сировини
Яйця та яєчні товари	Б	Наявність сальмонели та інших патогенних бактерій	0,2	2	0,4	Мікробіологічний контроль, термічна обробка
	Х	Наявність антибіотиків у яєчних продуктах	0,2	3	0,6	Лабораторний аналіз, вибір постачальників, що використовують безпечні методи вирощування
	Ф	Порушення цілісності пакування	0,2	2	0,4	Візуальний контроль, перевірка

Встановлення критичних точок контролю на етапі приймання сировини

Назва групи продукту (продукт)	Позначення ідентифікації чинника та найменування	Відповіді на запитання «Дерева прийняття рішень»				Номер ККТ
		Запитання 1: Чи існують на даному етапі чи на наступному етапі попереджувальні дії для цього небезпечного чиннику?	Запитання 2: Чи може даний етап зменшити рівень небезпечного чиннику до прийнятого?	Запитання 3: Чи є можливість на цьому етапі появи небезпечного чиннику або збільшення його до недопустимого рівня?	Запитання 4: Чи гарантує наступний етап усунення небезпечного чиннику?	
Яйцепродукти	Б Salmonella spp, Listeria monocytogenes; Clostridium perfringens	Так: вхідний	Відсутній	Так	Так	-
	Х Підвищені вміст токсичних елементів, радіонуклідів, пестицидів	Так: перевірка сировини на якість	Відсутній	Ні	-	-
	Ф Забруднення сторонніми предметами	Так: вхідний контроль	Відсутній	Так	Так	-
Бакалійна продукція	Б Salmonella spp, Listeria monocytogenes; Clostridium perfringens	Так: вхідний контроль	Відсутній	Так	Так	-
	Х Підвищений вміст токсичних елементів, радіонуклідів, пестицидів	Так: перевірка сировини на якість	Відсутній	Ні	-	-
	Ф Забруднення сторонніми предметами	Так: вхідний контроль	Відсутній	Так	Так	-

Ідентифікація небезпечних чинників на етапі виготовлення

Найменування етапу	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регулювальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
	Позначення	Причини появи	Вр	В	СР	
Підготовчі операції та приготування увареної фруктової маси і збивання яєць	Б	Використання забрудненого обладнання та посуду	0,3	3	0,9	Контроль технологічного процесу, контроль очищення обладнання, дотримання санітарних вимог персоналом
	Б	Порушення інструкції обробки яєць	0,3	2	0,6	Дотримання інструкції обробки яєць
	Х	Залишки миючих та дезінфікуючих засобів	0,4	2	0,8	Ретельне промивання обладнання після використання миючих або дезінфікуючих засобів
	В	Пошкоджена тара та обладнання, ювелірні вироби, біологічний матеріал працівників	0,4	2	0,8	Контроль за цілісністю тари, технічні обслуговуванням обладнання та дотриманням персоналом правил гігієни
Випікання	Б	Використання забрудненого обладнання та посуду	0,3	3	0,9	Контроль технологічного процесу, контроль очищення обладнання, дотримання санітарних вимог персоналом
	Х	Залишки миючих та дезінфікуючих засобів	0,4	2	0,8	Ретельне промивання обладнання після використання миючих або дезінфікуючих засобів
	Ф	Пошкоджена тара та обладнання, ювелірні вироби, біологічний матеріал працівників	0,4	2	0,8	Контроль за цілісністю тари, технічним обслуговуванням обладнання та дотриманням персоналом правил гігієни
Реалізація	Б	Пліснявіння. Мікробіологічні фактори, що виникли за умов не герметичної тари та порушень умов доставки	0,2	0,2	0,4	Виконання вимог технологічних інструкцій. Налагодження обладнання, дотримання температурного режиму та вологості. Використання не токсичних пакувальних матеріалів при доставці страви
	Ф	Швидке черствіння, потрапляння сторонніх домішок	0,2	0,2	0,4	

Встановлення критичних контрольних точок на етапі виготовлення продукції

Етап процесу	Позначення ідентифікації чинників та найменування	Відповіді на запитання «дерева прийняття рішень»				Номер ККТ
		№1 Чи і є можливим на даному чи наступному етапі попереджувальні дії для цього небезпечного чинника?	№2 Чи може даний етап зменшити рівень небезпечного чинника до допустимого?	№3 Чи можливість на даному етапі появи небезпечного чинника або збільшення його до недопустимого рівня	№4 Чи гарантує наступний етап уникнення небезпечного чинника	
Підготування операції та приготування увареної фруктової маси, збивання білків яєць	Б МАФАНМ, БГКП	Так	Відсутній	Так	Так.	-
	Х Залишки миючих засобів	Так.	Відсутній	Так	Так.	-
	Ф Біологічний матеріал, скло, метал,	Так.	Відсутній	Так	Ні.	ККТ1
Випікання	Б Bacillus subtilis, S.Aureus	Так.	Відсутній	Так	Ні.	ККТ2
	Х Залишки миючих засобів	Так.	Відсутній	Ні	-	-
	Ф Біологічний матеріал, скло, метал, пластмаса	Так.	Відсутній	Ні	-	-
Реалізація	Б Мікробіологічні фактори, що виникли за умов негерметичної тари та порушень умов доставки	Так	Ні	Ні	-	-
	Ф Сторонні домішки	Так	Ні	Ні	-	-