

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

на тему

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТНОГО НАПІВФАБРИКАТУ З
ВИКОРИСТАННЯМ КОНЦЕНТРАТУ ТВАРИННОГО БІЛКА

Виконав: студент 2 курсу, групи ДІТ-ТХ-23 мг
спеціальності : 181 Харчові технології
(код і найменування спеціальності)

_____/ Юрій МАХНИК
(підпис) (ім'я та прізвище)

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

Рецензент _____/ Ірина ЦИХАНОВСЬКА
(підпис) (ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»

В.о. завідувача кафедри _____/ Тетяна ГОНТАР
(підпис) (ім'я та прізвище)

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

Секретар ЕК _____/ Лілія КАЛИНА
(підпис) (ім'я та прізвище)

Харків – 2024 рік

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

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
В. о. завідувача кафедри

(підпис) Тетяна ГОНТАР
«14» жовтня 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
другого (магістерського) рівня вищої освіти

студенту (ці) вищої освіти Юрію МАХНИКУ

1. Тема роботи: Удосконалення технології бісквітного напівфабрикату з використанням концентрату тваринного білка

затверджена наказом по академії № 4801-5/3345 від «12» жовтня 2024 р.

2. Термін здачі закінченої роботи «30» грудня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи

Мета роботи – удосконалення технології бісквітного напівфабрикату з використанням концентрату тваринних білків з метою заміни частки картопляного крохмалю в рецептурі.

Об'єкт дослідження – технологія бісквітного напівфабрикату та борошняних кондитерських виробів з нього з використанням концентрату тваринного білка.

Предмет дослідження – функціонально-технологічні властивості концентрату тваринного білка отриманого з колагенвмісної вторинної сировини, рецептура та технологічна схема процесу виготовлення дослідного продукту, показники якості та харчової цінності борошняних кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності, елементи плану НАССР.

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

Вступ

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

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

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

Висновки

Список використаних джерел

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (презентаційний матеріал):

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

6. Дата видачі завдання «14» листопада 2024 р.

Керівник роботи

(підпис)

Тетяна ГОНТАР
(ім'я, прізвище)

Завдання прийняв/ла до виконання

(підпис)

Юрій МАХНИК
(ім'я, прізвище)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН-ГРАФІК
виконання кваліфікаційної роботи

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання	Позначки керівника про виконання завдання
1	Вступ	18.11.2024	
2	Розділ 1	21.11.2024	
3	Розділ 2	06.12.2024	
4	Розділ 3	16.12.2024	
5	Висновки	23.12.2024	
6	Список використаних джерел	25.12.2024	
7	Додатки	27.12.2024	
8	Оформлення випускної роботи та ілюстративного матеріалу	30.12.2024	

Студент

(підпис)

Юрій МАХНИК
(ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Махнік Ю.С. Удосконалення технології бісквітного напівфабрикату з використанням концентрату тваринного білка.

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

Метою роботи є удосконалення технології бісквітного напівфабрикату з використанням концентрату тваринних білків з метою заміни частини картопляного крохмалю в рецептурі.

Об'єкт дослідження – технологія бісквітного напівфабрикату та борошняних кондитерських виробів з нього з використанням концентрату тваринного білка.

Предмет дослідження – функціонально-технологічні властивості концентрату тваринного білка отриманого з колагенвмісної вторинної сировини, показники якості та харчової цінності борошняних кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності.

Теоретично та експериментально обґрунтовано технологію бісквітного напівфабрикату підвищеної біологічної цінності та бісквітних тістечок з нього, яка відрізняється заміною 70 % картопляного крохмалю колагенвмісним концентратом тваринного білка, що дозволяє отримати вироби з покращеними органолептичними, фізико-хімічними та структурно-механічними властивостями. Із використанням методів експериментально-статистичного моделювання обґрунтовано рецептурні дозування білкової добавки;

Отримано закономірності впливу білкової добавки на фізико-хімічні та структурно-механічні показники бісквітного напівфабрикату, на підставі яких доведено, що внесення запропонованої добавки під час виробництва бісквітних тістечок сприяє підвищенню біологічної цінності з одночасним зниженням вуглеводного навантаження та покращенню органолептичної оцінки виробів у порівнянні з контролем.

Ключові слова: яєчно-цукрова маса, напівфабрикат, показники якості готового виробу

ABSTRACT

Makhnik Y.S. Improving the technology of biscuit semi-finished product using animal protein concentrate.

Qualification work for obtaining a master's degree in the specialty 181 Food Technologies.

The purpose of the work is to improve the technology of biscuit semi-finished product using animal protein concentrate to replace part of the potato starch in the recipe.

The object of research is the technology of biscuit semi-finished product and flour confectionery products made from it using animal protein concentrate.

The subject of the study is the functional and technological properties of animal protein concentrate obtained from collagen-containing recycled materials, quality and nutritional value of flour confectionery products of increased biological value.

The technology of biscuit semi-finished product of increased biological value and biscuit cakes made from it, which is characterized by the replacement of 70 % of potato starch with collagen-containing animal protein concentrate, has been theoretically and experimentally substantiated, which allows to obtain products with improved organoleptic, physicochemical, structural and mechanical properties. Using the methods of experimental and statistical modeling, the formulation dosages of the protein additive were substantiated.

The regularities of the influence of the protein additive on the physicochemical and structural-mechanical parameters of the biscuit semi-finished product were obtained, on the basis of which it was proved that the introduction of the proposed additive in the production of biscuit cakes contributes to an increase in biological value with a simultaneous decrease in carbohydrate load and improvement of the organoleptic evaluation of products compared to the control.

Keywords: egg and sugar mass, semi-finished product, quality indicators of the finished product.

ЗМІСТ

Вступ.....	7
Розділ 1 Теоретичні аспекти виробництва борошняних кондитерських виробів із використанням білкових рецептурних компонентів.....	10
1.1 Сучасний стан та перспективи виробництва борошняних кондитерських виробів	10
1.2 Аналіз ефективності застосування білкових рецептурних інгредієнтів в борошняних кондитерських výroбах.....	13
1.3 Характеристика функціонально-технологічних властивостей харчового колагенового протеїну.....	15
Розділ 2 Дослідження впливу концентрату тваринного білка на функціонально-технологічні властивості бісквітного напівфабрикату....	19
2.1 Дослідження функціонально-технологічних властивостей бісквітного напівфабрикату з використанням концентрату тваринного білка.....	19
2.2 Математичне моделювання та оптимізація рецептурного складу бісквітного напівфабрикату з використанням концентрату тваринного білка.....	26
Розділ 3 Впровадження розробленої технології бісквітних тістечок з використанням концентрату тваринного білка у ЗРГ.....	30
3.1 Технологія та якісні характеристики борошняних кондитерських виробів на основі бісквітного напівфабрикату з використанням концентрату тваринного білка.....	30
3.2 Економічна ефективність виробництва бісквітних тістечок у ЗРГ	38
3.3 Розроблення елементів плану НАССР для удосконаленої технології.....	42
Висновки.....	51
Список використаних джерел	53
Додатки.....	58
Додаток А Копії публікації з теми дослідження.....	59
Додаток Б Проекти технологічної документації.....	61

ВСТУП

Актуальність теми. Важливість проблеми харчування населення обумовлена тим, що здоров'я людини та нації в цілому значною мірою визначається раціоном харчування. В останні десятиліття харчування українців характеризується недостатністю повноцінних білків, мінеральних речовин і вітамінів, а також надлишком легкозасвоюваних вуглеводів і жирів, що не відповідає основним принципам збалансованого харчування.

Використання збагачувачів із нетрадиційної та вторинної сировини у хлібопекарській і кондитерській промисловості сприяє не лише підвищенню харчової цінності хлібобулочних і кондитерських виробів, а й оптимізації технологічного процесу, зменшенню витрат ресурсів та наданню виробам дієтичних і лікувально-профілактичних властивостей.

Актуальність вирішення поставленого завдання очевидна і певна роль в її реалізації належить концентратам тваринного білку, отриманої з колагеновмісної сировини.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є удосконалення технології бісквітного напівфабрикату з використанням концентрату тваринних білків з метою заміни частини картопляного крохмалю в рецептурі.

Для досягнення поставленої мети сформульовано такі завдання:

- дослідити теоретичні аспекти виробництва борошняних кондитерських виробів із використанням білкових рецептурних компонентів;
- визначити вплив дозування концентрату тваринного білку на властивості яєчно-цукрової маси;
- дослідити вплив білкової добавки шляхом заміни частки крохмалю на функціонально-технологічні властивості бісквітного тіста та якість готових виробів;
- визначити харчову та біологічну цінність отриманих бісквітних напівфабрикатів;

- за результатами пробного випікання встановити раціональну рецептурну кількість білкової добавки у рецептурах бісквітного напівфабрикату;

- на основі результатів досліджень удосконалити технологію бісквітного напівфабрикату з використанням концентратів тваринних білків;

- вивчити споживчі властивості нових виробів за органолептичними та фізико-хімічними показниками їх якості, харчовою та біологічною цінністю;

- здійснити комплекс заходів із впровадження удосконаленої технології у ЗРГ – розробити елементи плану НАССР, проекти техніко-технологічних карт, розрахувати відпускну ціну нової продукції.

Об’єкт дослідження – технологія бісквітного напівфабрикату та борошняних кондитерських виробів з нього з використанням концентрату тваринного білка.

Предмет дослідження – функціонально-технологічні властивості концентрату тваринного білка отриманого з колагенвмісної вторинної сировини, показники якості та харчової цінності борошняних кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

- теоретично та експериментально обґрунтовано технологію бісквітного напівфабрикату та бісквітних тістечок з нього підвищеної біологічної цінності, яка відрізняється заміною 70 % картопляного крохмалю колагенвмісним концентратом тваринного білка, що дозволяє отримати вироби з покращеними органолептичними, фізико-хімічними та структурно-механічними властивостями;

- із використанням методів експериментально-статистичного моделювання обґрунтовано рецептурні дозування білкової добавки;

- отримано закономірності впливу білкової добавки на фізико-хімічні та структурно-механічні показники бісквітного напівфабрикату, на підставі яких доведено, що внесення запропонованої добавки під час виготовлення бісквітних тістечок сприяє підвищенню біологічної цінності з одночасним зниженням

вуглеводного навантаження та покращенню органолептичної оцінки виробів у порівнянні з контролем.

Набули подальшого розвитку наукові уявлення щодо впливу продуктів переробки вторинної білоквмісної сировини на технологічні властивості бісквітного тіста, а також формування якості виробів із нього.

Практичне значення одержаних результатів. На основі результатів проведених теоретичних та експериментальних досліджень розроблено технологію бісквітних тістечок підвищеної біологічної цінності. Розроблено проекти технологічної документації на нові вироби, а також елементи плану НАССР для технології запропонованої продукції.

Особистий внесок здобувача полягає у підготовці до організації та проведенні експериментальних досліджень в умовах лабораторії, аналізі отриманих результатів, формулюванні висновків і рекомендацій, підготовці матеріалів для публікацій, апробації результатів і підготовці розроблених технологій до впровадження у виробничі процеси.

Аналіз та узагальнення наукових результатів проведено разом із науковим керівником випускної кваліфікаційної роботи доцентом кафедри ресторанного, готельного та туристичного бізнесу, канд. техн. наук, доц. Т. Б. Гонтар.

Публікації. За результатами роботи опубліковано тези у LIX Всеукраїнській науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти «Освіта та технології для розвитку суспільства», 18-22 листопада 2024 р.

Структура роботи. Випускна кваліфікаційна робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел із 50 найменувань, а також 3 додатків. Робота викладена на 52 сторінках основного тексту, містить 20 таблиць та 11 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ БІЛКОВИХ РЕЦЕПТУРНИХ КОМПОНЕНТІВ

1.1 Сучасний стан та перспективи виробництва борошняних кондитерських виробів

Борошняні кондитерські вироби (БКВ) є рафінованими та калорійними продуктами. В цих виробках багато легкозасвоюваних вуглеводів, цукру і жиру. Незважаючи на всі ці недоліки, дана група товарів займає одне з лідируючих місць по реалізації серед кондитерських виробів. Торти та тістечка купують як періодично (до свят), так і імпульсивно (перекус). Крім того, велику групу споживачів цих виробів займають діти. Тому наразі науковці зосереджені на дослідженні збагачення БКВ різноманітними біологічно активними речовинами з метою підвищення їхньої харчової та біологічної цінності [1].

Використання збагачувачів із нетрадиційної, зокрема вторинної, сировини у хлібопекарській та кондитерській промисловості дозволяє не лише підвищити харчову цінність хлібобулочних і борошняних виробів, оптимізувати технологічний процес і скоротити витрати ресурсів, але й надати продукції дієтичні та лікувально-профілактичні властивості.

Бісквітні напівфабрикати виступають основою або важливою складовою багатьох БКВ. Бісквітне тісто являє собою термодинамічно-нестійку піноподібну харчову систему і важливе технологічне значення при його виробництві має стабілізація цієї системи [2].

Взаємне збагачення продукту однією або кількома есенціальними компонентами стає можливим за умови комплексного використання сировини різного походження.

У зв'язку з вищевикладеним, основним напрямком в області розробки продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності є отримання збагачених і

комбінованих продуктів з різних видів сировини, підібраних в таких співвідношеннях, які дозволили б досягнути прогнозованої якості продукції, гарних органолептичних показників та певних споживчих властивостей. Створення таких продуктів важливе місце займає у вирішенні завдання забезпечення населення повноцінним білком.

У хлібопекарському виробництві застосування білоквмісних добавок дозволяє підвищити біологічну цінність виробів, розширити асортимент збагачених виробів, трохи знизити дефіцит білку в споживчому кошику і раціонально витратити основну сировину за рахунок залучення вторинних продуктів інших галузей харчової промисловості [3].

Борошняні кондитерські вироби містять 5-12 % білку; значне їх споживання населенням України вносить вклад в забезпечення людини білком. Однак білок цих продуктів дефіцитний по ряду амінокислот, в першу чергу по лізину, метіоніну, триптофану і не є повноцінним. При достатній присутності в харчуванні багатих, перерахованими, амінокислотами продуктів (молочні продукти, м'ясо, риба) незбалансованість хліба, особливо з пшеничного борошна, може не викликати тривоги. Однак зі збільшенням частки хліба та інших зернових продуктів у раціоні постає важливе питання щодо способів підвищення вмісту лімітуючих амінокислот у хлібі [4].

У хлібобулочних výroбах співвідношення основних харчових речовин – білків і вуглеводів – становить 1:6-1, тоді як відповідно до концепції збалансованого харчування оптимальним є 1:4. [5].

Стабільність споживання висококалорійних БКВ населенням робить вельми актуальним завдання підвищення їх харчової цінності. Основним недоліком цих продуктів є їх низька фізіологічна цінність: вони переважно виступають джерелом вуглеводів і жирів. Надмірне споживання таких продуктів призводить до дисбалансу раціону як за харчовими речовинами, так і за енергетичною цінністю [6].

З усього розмаїття випечених напівфабрикатів, що використовуються для приготування тортів та тістечок, найбільше місце займає бісквіт, який є

енергоємним, добре засвоюваним продуктом харчування. Це пишний, дрібнопористий напівфабрикат із м'яким, еластичним м'якушем, який отримують шляхом енергійного збивання яєчного меланжу з цукром, подальшого змішування збитої маси з борошном і випікання отриманого тіста [7].

Аналіз хімічного складу бісквітних напівфабрикатів показав, що жоден з них не відповідає вимогам науки про харчування. В надлишку містяться вуглеводи, спостерігається дисбаланс у співвідношенні основних поживних речовин (співвідношення білки: вуглеводи становить 1:4,8-6,4 при рекомендованому 1: 4), недостатньо вітамінів і мінеральних компонентів.

Хімічний склад бісквітного напівфабрикату можна привести до вимог формули збалансованого харчування, знизивши вміст цукру, крохмалю, підвищивши частку білка, харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин [8].

Збагачення виробів може бути здійснено додаванням до борошна натуральних продуктів, багатих білком, або чистих препаратів лізину, метіоніну і триптофану, застосуванням нетрадиційної білоквмісної сировини, яка крім підвищеної масової частки білка містить також вітаміни, мінеральні речовини. Та інші цінні харчові компоненти, які перебувають у природних співвідношеннях у вигляді природних сполук, що оптимально засвоюються організмом [9].

Важливо відзначити, що вибір збагачувачів, що підвищують харчову цінність хлібобулочних виробів і БКВ, вимагає наукового обґрунтування з точки зору сучасних вимог нутриціології з урахуванням віку, статі та фізичної активності окремої групи населення, а також пошуку раціональних способів їх отримання і підготовки до виробництва, які забезпечать заданий рівень збагачення по одному або декільком найважливішим речовинам при збереженні сформованого рівня органолептичних та фізико-хімічних показників якості виробів.

1.2 Аналіз ефективності застосування білкових рецептурних інгредієнтів в борошняних кондитерських виробках

Білки є важливою складовою харчових продуктів, визначаючи їх структуру, текстуру, смак і поживну цінність. У контексті БКВ роль білкових інгредієнтів особливо значуща, оскільки вони не лише впливають на фізико-хімічні властивості тіста, але й забезпечують збереження якості кінцевих продуктів. Завдяки своїм унікальним функціональним властивостям білки з різних джерел знаходять широке застосування, але водночас їх використання супроводжується певними викликами[10].

Білки, зокрема тваринного походження, відомі своїми відмінними функціональними властивостями, які включають розчинність, емульгування, спінювання, гелеутворення та водозв'язувальну здатність. У харчових продуктах ці властивості забезпечують утворення стабільних структур, поліпшення текстури, аромату та зовнішнього вигляду. Наприклад, у борошняних кондитерських виробках білки можуть зміцнювати клейковинну сітку тіста, забезпечуючи йому еластичність і стійкість до механічного впливу під час обробки [11].

Однак тваринні білки, попри їхні переваги, є економічно затратними. Виробництво білків тваринного походження в середньому в 10 разів дорожче, ніж рослинних, що стимулює дослідження альтернативних джерел білків. Рослинні білки, такі як соєві або горохові ізоляти, є дешевшими і більш доступними, проте часто поступаються тваринним у розчинності й інших функціональних властивостях. Сучасні дослідження доводять, що ферментативний гідроліз дозволяє значно підвищити функціональність рослинних білків, зокрема їх здатність до взаємодії з водою та жиром, що робить їх привабливим вибором для виробників [12].

Додавання білків до борошняних виробів позитивно впливає на їх текстуру, зовнішній вигляд і смакові характеристики. Наприклад, застосування соєвого ізоляту або яєчного білка сприяє збільшенню об'єму виробів,

покращенню структури м'якушки та підвищенню сенсорних властивостей. Це пов'язано з тим, що білки здатні утворювати стабільну білкову мережу, яка взаємодіє з крохмалем і запобігає його швидкому старінню. Крім того, білкові компоненти сприяють утворенню золотавої скоринки завдяки реакції Майяра, що робить вироби більш привабливими для споживачів [13-16].

Особливе значення мають білки у складі безглютенових продуктів. Наприклад, додавання альбумінів або рослинних білків, таких як ізоляти горохового чи соєвого білка, дозволяє покращити текстуру і колір безглютенового хліба. Використання кислот у рецептурі таких виробів також може посилювати позитивний ефект, впливаючи на колір і об'єм виробу [17, 18].

Тваринні білки, зокрема молочні (казеїн, сироваткові білки), мають високі функціональні властивості, які дозволяють створювати стійкі структури тіста. Вони сприяють зміцненню клейковинної сітки, покращують текстуру, уповільнюють процес черствіння і збагачують харчову цінність виробів. Це робить їх ефективними інгредієнтами для розробки високоякісних борошняних виробів [19].

Рослинні білки, такі як ізоляти соєвого чи горохового білка, мають свої переваги, зокрема низьку вартість виробництва і можливість використання у дієтичних продуктах. Однак їх функціональність часто є нижчою через обмежену розчинність і недостатню здатність до утворення стабільних структур. Для компенсації цих недоліків застосовуються технології ферментативного гідролізу, які дозволяють покращити розчинність і функціональні властивості рослинних білків.

Останнім часом увагу привертають білки з нетрадиційних джерел, таких як білок дріжджів, рису, зеїну або кафіріну. Ці компоненти можуть використовуватися у комбінації з гідроколоїдами для створення дієтичних і функціональних продуктів. Наприклад, ізоляти соєвих білків у поєднанні з крохмалем та іншими добавками сприяють покращенню еластичності тіста і стабільності готових виробів [20].

В Україні налагоджено виробництво широкого асортименту концентратів тваринних білків, таких як ProGelC-95, ScanPro T95, GitProD та інших. Ці білкові добавки є багатофункціональними і можуть ефективно використовуватися як у масовому, так і дієтичному харчуванні. Завдяки своїй здатності взаємодіяти з іншими компонентами тіста, вони покращують його реологічні властивості, а також знижують собівартість кінцевих продуктів [21].

Ефективність застосування білкових рецептурних інгредієнтів у борошняних кондитерських виробках обумовлена їхньою здатністю покращувати структуру, текстуру, смак і харчову цінність продуктів. Важливу роль відіграє баланс між білками тваринного та рослинного походження, а також застосування інноваційних технологій для оптимізації їх функціональних властивостей.

Розширення асортименту білкових інгредієнтів і впровадження нових технологій дозволяють не лише вдосконалювати якість продуктів, але й робити їх більш доступними для різних груп споживачів, включаючи тих, хто дотримується дієтичного харчування. Застосування таких підходів у харчовій промисловості сприятиме розвитку індустрії та задоволенню зростаючого попиту на якісні та функціональні продукти.

1.3 Характеристика функціонально-технологічних властивостей харчового колагенового протеїну ТМ MyProtein

Колагеновий протеїн із вмістом білка 90% від ТМ MyProtein є високоякісним харчовим інгредієнтом, що характеризується високим ступенем очищення, чудовими функціональними властивостями та багатим хімічним складом. Він представлений у вигляді порошку з гарною розчинністю, що забезпечує легке включення в різні харчові продукти, зокрема в борошняні вироби.

Основною характеристикою цього протеїну є його висока концентрація білка (90%), а також вміст ключових амінокислот, таких як гліцин, пролін і

гідроксипролін, які мають важливе значення для здоров'я шкіри, суглобів і сполучних тканин.

Колагеновий протеїн ТМ MyProtein має такі органолептичні характеристики, які роблять його зручним для використання в харчовій промисловості, основні з них наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Органолептичні показники колагенового протеїну ТМ MyProtein

Сенсорні показники	Характеристика
Зовнішній вигляд	дрібнодисперсний порошок
Колір	білого або кремового кольору
Запах	слабовиражений, нейтральний, з легким природним ароматом, що не впливає на смак кінцевого продукту
Смак	нейтральний, не має сторонніх присмаків, що дозволяє зберегти смакові якості основної рецептури виробу

Колагеновий протеїн ТМ MyProtein виготовляється шляхом ферментативного гідролізу натурального колагену, отриманого з шкіри, кісток або сполучної тканини тварин. Завдяки гідролізу довгі молекули колагену розщеплюються на короткі пептиди, що значно поліпшує їх функціональні властивості та засвоюваність.

Таблиця 1.2 – Функціонально-технологічні властивості колагенового протеїну ТМ MyProtein

Функціонально-технологічні властивості	Характеристика
Покращення текстури харчових продуктів	Колагеновий протеїн сприяє формуванню стабільної білкової мережі, що робить вироби більш пружними й еластичними
Збагачення харчової цінності	Завдяки високому вмісту амінокислот, він забезпечує додаткову користь для організму, сприяючи регенерації тканин і підтримці загального здоров'я
Зниження черствіння	Колаген утримує вологу в готових виробах, подовжуючи їх свіжість.
Розчинність	висока, легко розчиняється у воді або інших рідинах, не утворюючи грудок
Текстура	після розчинення утворює однорідну рідину без осаду
Універсальність	Його використання можливе в різних рецептурах завдяки відмінним технологічним властивостям

Ці показники забезпечують зручність у роботі з інгредієнтом і роблять його ідеальним для застосування в БКВ, зокрема у бісквітних напівфабрикатах.

Таблиця 1.3 – Хімічний склад колагенового протеїну ТМ MyProtein

Компонент	Кількість на 100 г продукту
Білок	90 г
Жири	0,1 г
Вуглеводи	0,5 г
Гліцин	22 г
Пролін	13 г
Гідроксипролін	12 г
Аргінін	8 г
Аланін	8 г
Енергетична цінність	365 ккал

Колагеновий протеїн є перспективним інгредієнтом для покращення якості бісквітних напівфабрикатів завдяки своїм унікальним властивостям:

- зміцнення структури (він формує стабільну білкову мережу, яка забезпечує легкість і пишність тіста, а також стабільність готового виробу);
- покращення харчової цінності (бісквіти, які зазвичай мають низький вміст білків, збагачуються амінокислотами, що робить їх більш корисними);
- підвищення стійкості (колаген утримує вологу, запобігаючи черствінню виробів, і дозволяє їм залишатися свіжими протягом тривалого часу);
- універсальність (його нейтральний смак і запах дозволяють інтегрувати його в різні види бісквітної продукції, не впливаючи на органолептичні якості кінцевого продукту).

Колагеновий протеїн із вмістом білка 90% від ТМ MyProtein є багатофункціональним інгредієнтом, що поєднує відмінні органолептичні властивості, високу харчову цінність та чудові функціональні характеристики. Його застосування в бісквітних напівфабрикатах сприятиме покращенню якості кінцевого продукту, подовженню терміну зберігання та збагаченню білками.

Цей інгредієнт відкриває широкі перспективи для створення інноваційних кондитерських виробів, які відповідатимуть сучасним вимогам споживачів до здорового харчування та високої якості продуктів.

Висновки за розділом 1

1. Визначено, що хімічний склад бісквітних напівфабрикатів не відповідає вимогам науки про харчування. В надлишку містяться вуглеводи, спостерігається дисбаланс у співвідношенні основних поживних речовин (співвідношення білки: вуглеводи становить 1:4,8-6,4 при рекомендованому 1:4), недостатньо вітамінів і мінеральних компонентів. Хімічний склад бісквітного напівфабрикату можна привести до вимог формули збалансованого харчування, знизивши вміст цукру, крохмалю, підвищивши частку білка, харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин

2. Розширення асортименту білкових інгредієнтів і впровадження нових технологій дозволяють не лише вдосконалювати якість продуктів, але й робити їх більш доступними для різних груп споживачів, включаючи тих, хто дотримується дієтичного харчування. Застосування таких підходів у харчовій промисловості сприятиме розвитку індустрії та задоволенню зростаючого попиту на якісні та функціональні продукти.

3. Встановлено, що колагеновий протеїн із вмістом білка 90% від ТМ MyProtein є багатофункціональним інгредієнтом, що поєднує відмінні органолептичні властивості, високу харчову цінність та чудові функціональні характеристики. Його застосування в бісквітних напівфабрикатах сприятиме покращенню якості кінцевого продукту, подовженню терміну зберігання та збагаченню білками.

РОЗДІЛ 2

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ КОНЦЕНТРАТУ ТВАРИННОГО БІЛКА НА ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БІСКВІТНОГО НАПІВФАБРИКАТУ

2.1 Дослідження функціонально-технологічних властивостей бісквітного напівфабрикату з використанням концентрату тваринного білку

Об'єктом даного дослідження є технологія бісквітного напівфабрикату з використанням концентрату тваринного білка (харчовий колагеновий протеїн із вмістом білку 90 % ТМ MyProtein).

Предметом дослідження є бісквітний напівфабрикат за Збірником БКВ; бісквітне тісто з використанням концентрату тваринного білку, готові бісквітні напівфабрикати, випечені за традиційною та удосконаленою рецептурою.

У роботі використовувалися загальноприйняті, стандартні та сучасні методи досліджень, що дали можливість визначити функціонально-технологічні, фізико-хімічні показники рецептурних інгредієнтів, сировини, напівфабрикатів та готових виробів. Дослідження основних показників якості проводилися за загальноприйнятими методиками, згідно чинних стандартів (ДСТУ ISO 9000:2015, ДСТУ ISO 13302:2019, ДСТУ ISO 22000:2007).

При виконанні випускної кваліфікаційної роботи експериментальні дослідження здійснювали за такими методиками [22, 24]:

- визначення густини піни, отриманої шляхом збивання яєчно-цукрової суміші;
- визначення густини бісквітного тіста;
- визначення вологості бісквітного тіста та випеченого напівфабрикату;
- визначення питомого об'єму готового бісквітного напівфабрикату;
- визначення пористості бісквітного напівфабрикату;
- визначення показників якості.

Бісквітний напівфабрикат серед різноманітних кондитерських і кулінарних борошняних виробів має саму пишну структуру, розпушувачем в такому тісті служать білки яєць або меланжу. Бісквітне тісто готують із борошна з слабкою чи середньою клейковиною. Для приготування напівфабрикату яйця чи меланж збивають із цукром до утворення маси, об'єм якої збільшується у 2,5...3 рази, після чого отриману суміш обережно поєднують із борошном та ароматизаторами.

Багатократне збільшення об'єму тіста зумовлене насиченням його маси численними дрібними повітряними бульбашками, що утворюються під час інтенсивного збивання, тобто виникає колоїдна система, що представляє собою висококонцентровану дисперсію повітря в білково-вуглеводному середовищі, при цьому розвивається внутрішня поверхня колоїдної системи і формується пінна структура. На міжфазній поверхні відбувається розгортання молекули білка, одночасно може протікати процес утворення зв'язків між поліпептидними ланцюгами з виникненням багатовимірної структури у вигляді сітки, яка сприяє підвищенню стабільності пін. Під час випікання білки яєць і борошна коагулюють, фіксуючи пористу структуру тіста. До складу бісквітного тіста додають 20% крохмалю від загальної маси борошна. Це дозволяє зменшити вміст клейковини, роблячи тісто більш еластичним, а готові вироби — ніжними та розсипчастими [23].

В ході досліджень вивчали вплив концентрату тваринного білку на якість бісквіту.

Бісквітне тісто для контрольної проби (за рецептурою бісквіта № 1 [23]) готували наступним чином. Меланж з цукром збивали протягом 7...10 хв при частоті обертання міксеру $n = 15 \text{ c}^{-1}$ до збільшення маси в 2,5...3 рази, та отримання піноподібної структури. Потім додавали борошно з крохмалем, перемішували тісто до однорідної консистенції не більше 15 с. Готове тісто дозували в форму та випікали в конвектоматі Garbin при температурі 170-200 °C протягом 25...30 хв. Бісквіт аналізували через 3 години після випічки.

Для вивчення впливу дозування КТБ на властивості яєчно-цукрово-білкової маси, бісквітного тіста і якість готових виробів дослідні проби готували за рецептурою, наведеною в таблиці В.1, додаток В.

Приготування тіста здійснювали наступним чином. При виборі способу внесення збагачувача виходили з його функціональних характеристик. З урахуванням наявності в складі збагачувача білкових речовин, що не утворюють клейковину і володіють емульгуючою та піноутворюючою здатністю, його внесення доцільно на стадії збивання яєчно-цукрової маси з попереднім змішуванням з цукром з метою запобігання утворенню конгломератів з частинок напівфабрикату.

Яєчно-цукрово-білкову масу збивали протягом 7 хв при частоті обертання міксеру $n = 15 \text{ с}^{-1}$ до збільшення маси в 2,5...3 рази. Потім додавали борошно та крохмаль, перемішували тісто до однорідної консистенції. Готове тісто дозували в форму та випікали при температурі 170...200 ° С протягом 25...30 хв.

Метою досліджень було зниження масової частки крохмалю в бісквіті, для того щоб наблизити співвідношення основних харчових речовин (білки:вуглеводи) 1:5,9 до рекомендованого 1:4 відповідно до формули збалансованого харчування. Дозування сухого білкового напівфабрикату повинна забезпечувати заміну близько 68-72% крохмалю в рецептурі бісквіту № 1 [23]. Роль збагачувача в бісквітному тісті аналогічна ролі крохмалю – запобігання утворенню клейковини.

Для визначення впливу цього дозування на технологічний процес КТБ (табл. В.1, додаток В) вносили в кількості, що забезпечує заміну 60 % (зразок 2); 70 % (зразок 3) і 80 % (зразок 4) крохмалю. В якості контролю брали бісквіт за традиційною рецептурою № 1 (зразок 1).

Встановлено, що процес піноутворення при вмісті КТБ, що забезпечує заміну 60-70 % крохмалю (зразки 2 і 3 відповідно), інтенсифікувався: питомий об'єм повітряної фази нової маси збільшувався на 3,6-9,1 %, а тіста – на 8,7-17,4 % в порівнянні з контролем (табл. 2.1). Позитивний вплив КТБ на

піноутворення обумовлено поверхнево-активними властивостями його білкових речовин, якими не володіє картопляний крохмаль. Амінокислоти, пептиди КТБ адсорбувати на поверхні розділу фаз, газ-рідина і взаємодіяли з яєчними білками. В результаті міцність міжфазного шару підвищувалася, перешкоджаючи коалесценції бульбашок повітря. Структурно-механічні властивості піни стабілізувалися, і ставало можливим інтенсивне насичення маси повітрям при збиванні.

Частка відстояної рідкої фази піни через 3 години після збивання в дослідних зразках 2, 3 і 4 зменшувалася в 1,1-1,5 рази в порівнянні з контролем, час початку розшарування піни збільшувалася відповідно з 6 до 25-32 хв (табл. 2.1, рис. 2.1-2.2).

Таблиця 2.1 – Вплив дозування КТБ на властивості яєчно-цукрово-білкової маси та бісквітного тіста

Назва показників	Показники якості напівфабрикатів			
	Зразок 1 (контроль, рецептура №1)	Зразки з заміною крохмалю на КТБ, %		
		60 (зразок 2)	70 (зразок 3)	80 (зразок 4)
1. Яєчно-цукрова (яєчно-цукрово-білкова) маса				
ПУЗ, %	550	570	600	400
Густина, кг/м ³	337	328	321	392
Стійкість піни, хв	6	18	25	32
Частка відстояної рідини через 3 год після збивання, %	19	19	17	13
2. Бісквітне тісто				
Питомий об'єм повітряної фази, %	23	23	27	20
Густина, кг/м ³	596	605	573	624
Вологість тіста, %	38,9	38,6	38,7	38,5

При заміні 60-70% крохмалю на КТБ процес піноутворення покращився внаслідок наявності в його складі білкових речовин, що володіють стабілізуючою здатністю.

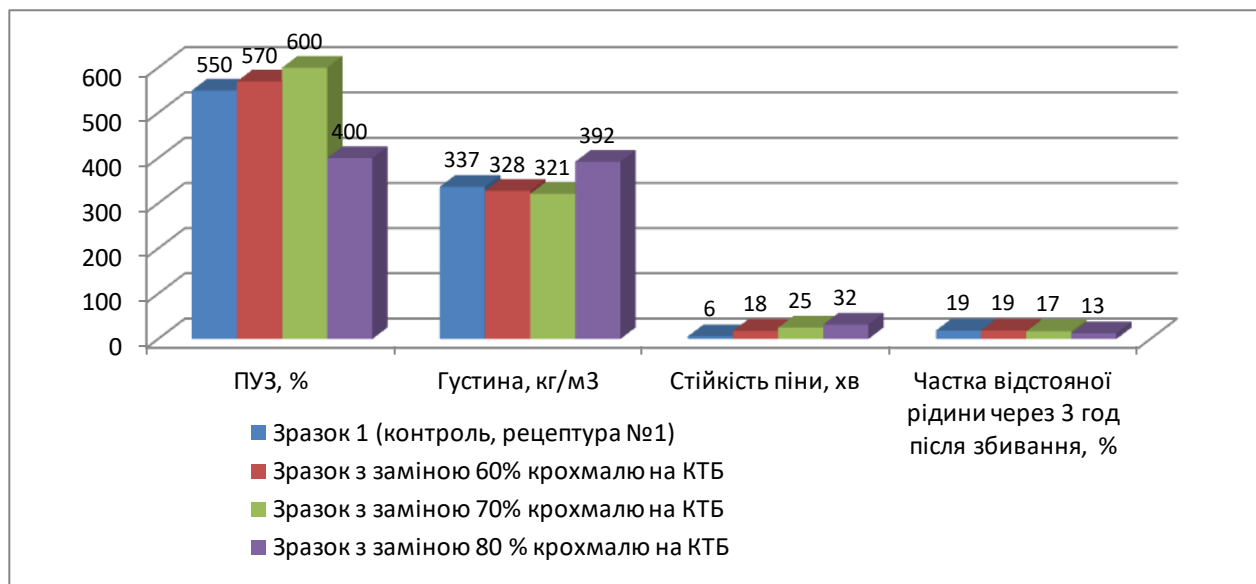


Рисунок 2.1 – Вплив дозування КТБ на властивості яєчно-цукрово-білкової маси

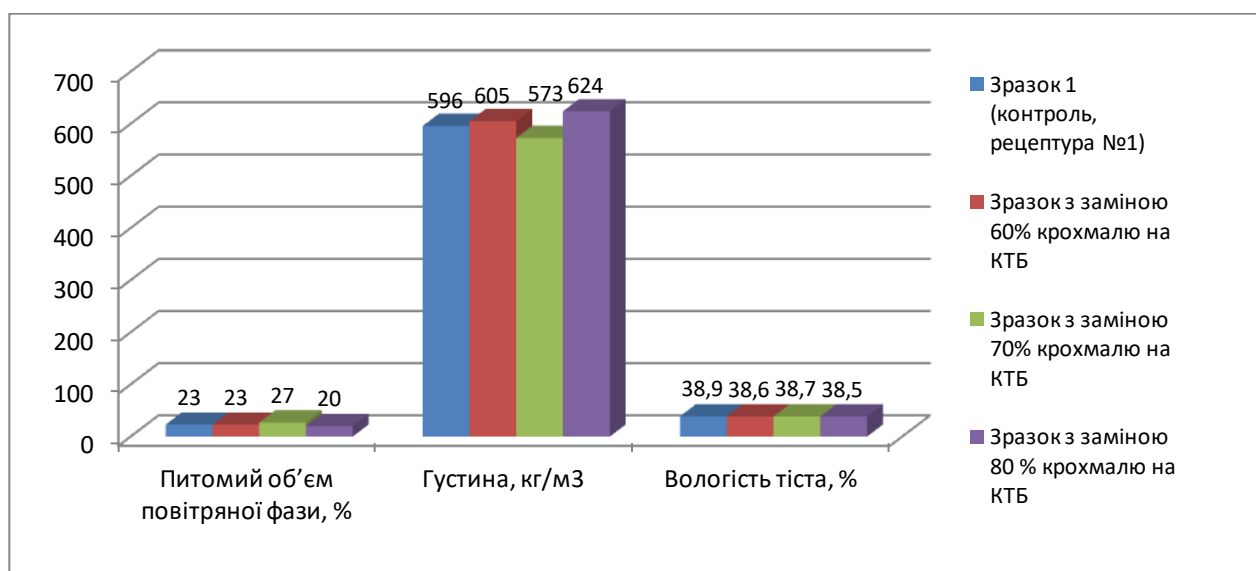


Рисунок 2.2 – Вплив дозування КТБ на властивості бісквітного тіста

Таким чином, найкращий результат досягався при заміні 70 % крохмалю на КТБ: питомий об'єм збільшувався на 15,9 %, а пористість готового бісквіта – на 3 % (табл. 2.2, рис 2.3). За органолептичними показниками даний зразок не поступався контролю. Він мав ніжний, світлий еластичний м'якуш з рівномірною тонкостінною пористістю, володів приємним смаком і ароматом.

Таблиця 2.2 – Вплив дозування КТБ на якість бісквітного напівфабрикату

Показники якості	Зразок 1 (контроль, рецептура №1)	Зразки з заміною крохмалю на КТБ, %		
		60 (зразок 2)	70 (зразок 3)	80 (зразок 4)
Органолептичні				
Поверхня та форма	Гладка без підривів			
Стан м'якушки	Пористість рівномірна, тонкостінна			Щільний, пористість нерівномірна, товстостінна
Колір м'якушки	Білий	Білий з жовтим відтінком		Жовтий
Смак та запах	Властивий даному виду виробів, без сторонніх смаку і запаху			
Фізико-хімічні				
Питомий об'єм, см ³ /100 г	302	342	350	294
Пористість, %	71	72	74	68
Загальна деформація, од. пр.	91	96	110	84

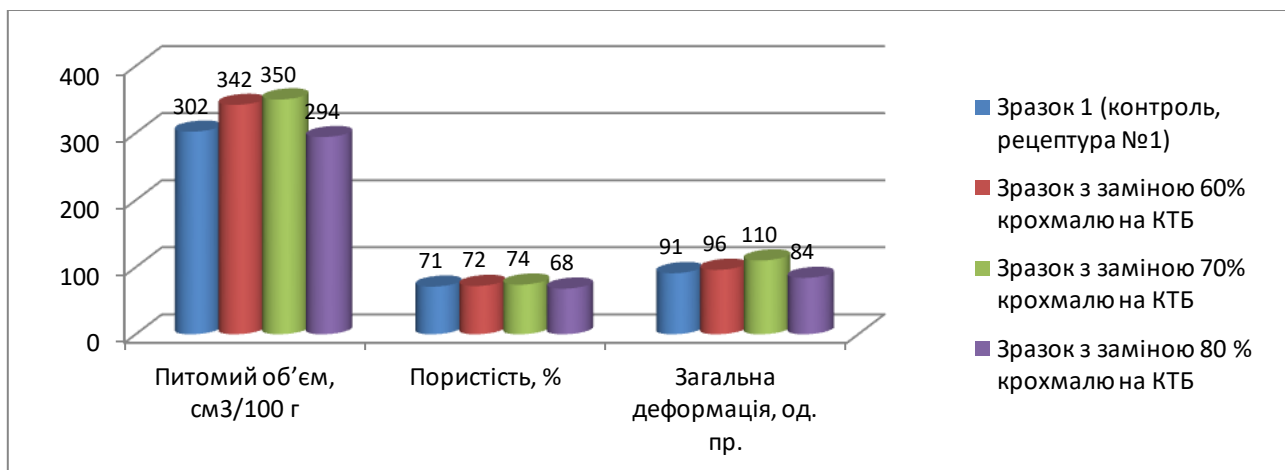


Рисунок 2.3 – Вплив дозування КТБ на фізико-хімічні показники бісквітного напівфабрикату

При внесенні КТБ в більшій кількості (зразок 4) відбувалося погіршення якості тіста і готових виробів внаслідок ущільнення структури яєчно-цукрово-білкової маси і тіста. Дане явище можна пояснити тим, що зміна піноутворюючої здатності відбувається з ростом концентрації поверхнево активних речовин та пов'язане з міцелоутворенням. При досягненні критичної концентрації утворених міцел відбувається завершення формування адсорбційного шару, в цей момент він набуває максимальної механічної міцності. При подальшому збільшенні концентрації поверхнево активних

речовин в досліджуваній масі швидкість дифузії молекул в поверхневий шарі зменшується, викликаючи зниження її піноутворюючої здатності.

Вміст засвоюваних вуглеводів в бісквіті знижено на 9,2 %, а білка – збільшено на 32,7 % в порівнянні з контролем. Співвідношення основних харчових речовин білки: вуглеводи наближені до оптимального – 1:4, рекомендованому для людей, зайнятих працею середньої тяжкості, енергетична цінність знижена на 4,5 % (табл. 2.3, рис. 2.4).

Таблиця 2.3 – Склад бісквітних напівфабрикатів, приготованих по рецептурі № 1 та з 70 %-ю заміною крохмалю в даній рецептурі [25]

Харчові речовини	Добова потреба	Вміст харчових речовин в 100 г продукту		Ступінь задоволення формули збалансованого харчування, %	
		Зразок 1 (контроль, рецептура №1)	Зразок 3 (з 70 %-ю заміною крохмалю)	Зразок 1 (контроль, рецептура №1)	Зразок 3 (з 70 %-ю заміною крохмалю)
Білки, г	75,0	10,7	14,2	14,3	18,9
Вуглеводи, г	365,0	63,0	57,2	17,3	15,7
Жири, г	83,0	7,2	8,5	8,7	10,2
Енергетична цінність, ккал	2500,0	360	344	14,4	13,8
Біологічна цінність, %	-	82,1	86,5	-	-

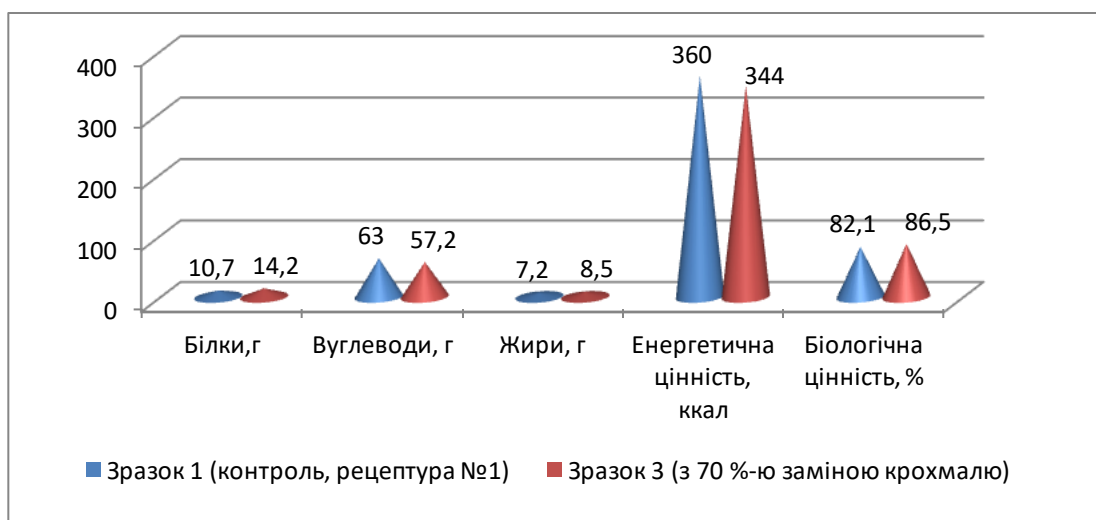


Рисунок 2.4 – Склад бісквітних напівфабрикатів, приготованих по рецептурі № 1 та з 70 %-ю заміною крохмалю в даній рецептурі

2.2 Математичне моделювання та оптимізація рецептурного складу бісквітного напівфабрикату з використанням концентрату тваринного білка

Наступним етапом дослідження, на основі результатів пробного випікання, викладеними у підрозділі 2.1, нами було поставлене завдання оптимізувати рецептурний склад бісквітного напівфабрикату із заміною частки крохмалю на концентрат тваринного білку. Дозування добавки (колагенового білку) вважали сталою величиною і здійснювали в кількості 70,0 % на заміну картопляного крохмалю. Отже, вважаємо доцільним отримати квадратичну математичну модель залежності питомого бісквітного напівфабрикату від дозування концентрату тваринного білка у вигляді рівняння 2.1:

$$y(X_1, X_2) := a_0 + a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot X_2 + a_3 \cdot X_1^2 + a_4 \cdot X_2^2 + a_5 \cdot X_1 \cdot X_2 \quad (2.1)$$

За параметри варіювання було обрано дозування концентрату тваринного білку (X_1) та температуру збивання меланжу (X_2) (таблиця 2.4).

Таблиця 2.4

Рівні параметрів варіювання в натуральних величинах

Рівні експерименту	Фактори варіювання		Вихідний параметр Y – питомий об'єм, см ³ /г
	X1 – дозування КТБ, % маси крохмалю	X2 – температура збивання меланжу, °C	
Максимальний рівень	75	34	3,2
Середній рівень	70	26	3,5
Мінімальний рівень	65	18	3,4

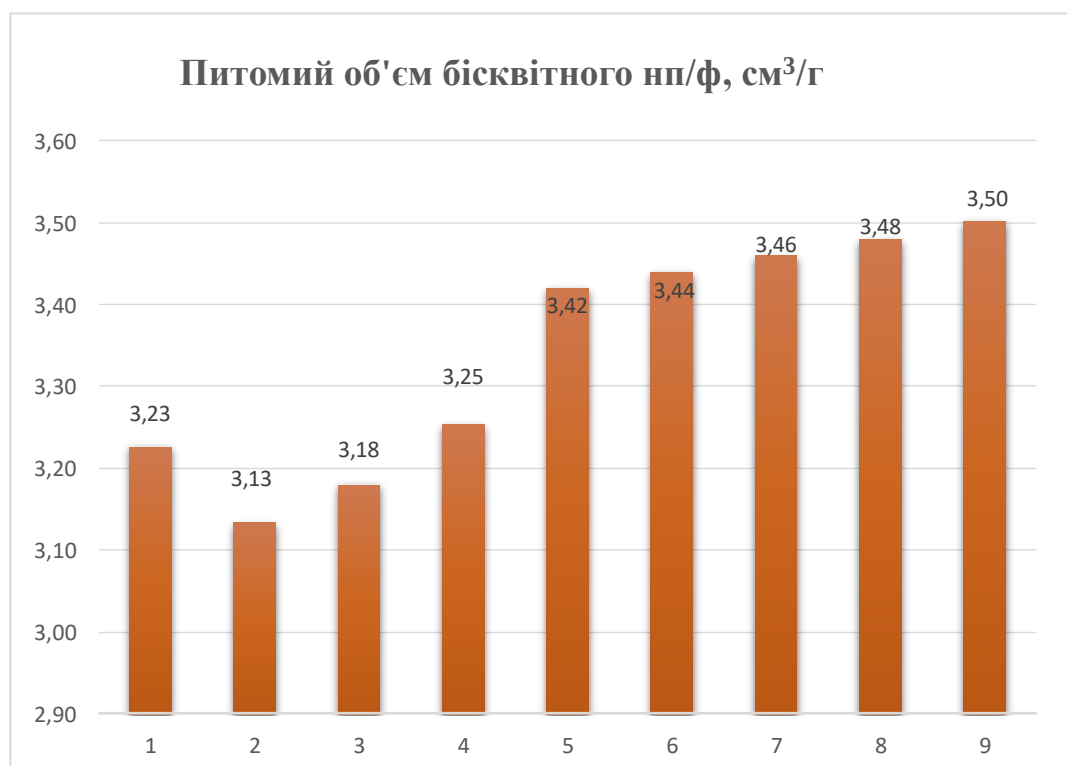
План проведення повнофакторного експерименту в кодованих значеннях подано в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

План ПФЕ 3^2 в кодованих значеннях

Дослід	X1 – дозування КТБ	X2 – температура збивання яєць
1	1	1
2	1	-1
3	1	0
4	-1	1
5	-1	-1
6	-1	0
7	0	1
8	0	-1
9	0	0

За результатами реалізації повнофакторного експерименту ПФЕ 3^2 отримано значення вихідного параметра (рис. 2.5) та рівняння регресії (2.1), що адекватно описує залежність вихідного параметру від факторів варіювання:

Рисунок 2.5 – Значення вихідного параметра згідно з ПФЕ 3^2

$$y(X_1, X_2) := \frac{(X_1 - 3) \cdot \left(2 \cdot X_2 \cdot a_5 + \left((X_1 - 3) \cdot a_3 - 2 \cdot a_1 \right) \right)}{4} + (3 - X_1) \cdot a_5 + \\ + (X_2^2 - 4 \cdot X_2 + 4) \cdot a_4 + (2 - X_2) \cdot a_2 + a_0$$

(2.3)

Отриману цільову функцію (2.2) максимізували з використанням засобів програми MathCAD. У результаті обробки отриманих експериментальних даних отримано поверхню відгуку вихідного параметра від факторів варіювання та лінії рівня (рис. 2.6).

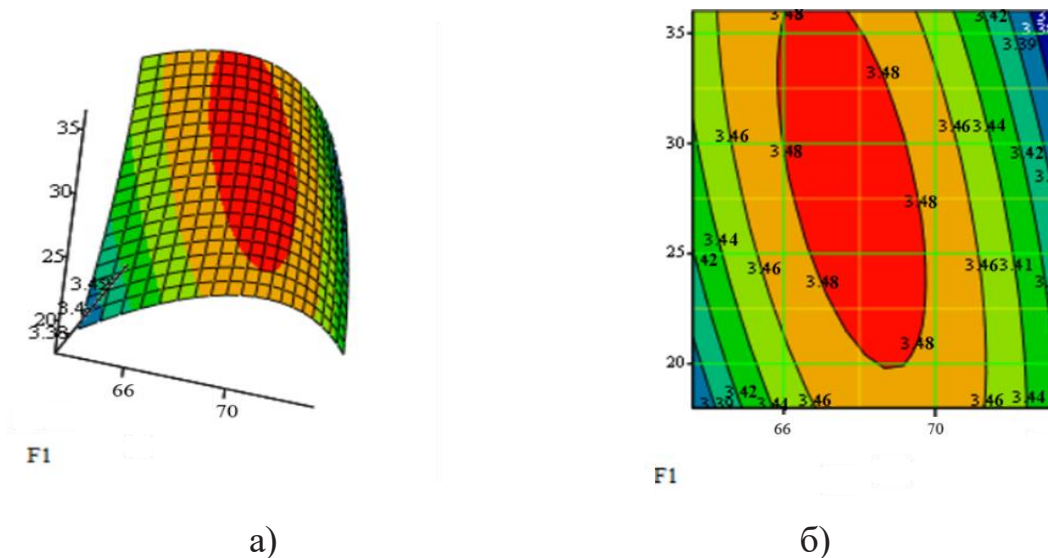


Рисунок 2.6 – Поверхня відгуку (а) та лінії рівня (б) вихідного параметра від факторів варіювання

Аналіз даних, поданих на рисунку 2.6, дозволяє встановити, що оптимальні значення вихідного параметра, які відповідають питомому об'єму бісквітному нп/ф $3,5 \text{ см}^3/\text{г}$, можна отримати в разі додавання до рецептури 68 % КТБ при температурі збивання $27...28^\circ\text{C}$.

Таким чином, у результаті виконаного дослідження отримано оптимальну рецептуру бісквітного напівфабрикату із заміною частки крохмалю на концентрат тваринного білку.

Висновки за розділом 2

1. Встановлено, що процес піноутворення при вмісті КТБ, що забезпечує заміну 60-70 % крохмалю, інтенсифікувався: питомий об'єм повітряної фази нової маси збільшувався на 3,6- 9,1 %, а тіста – на 8,7-17,4 % в порівнянні з контролем. Частка відстояної рідкої фази піни через 3 години після збивання в дослідних зразках 2, 3 і 4 зменшувалася в 1,1-1,5 рази в порівнянні з контролем, час початку розшарування піни збільшувалася відповідно з 6 до 25-32 хв .

Таким чином, найкращий результат досягався при заміні 70 % крохмалю на КТБ: питомий об'єм збільшувався на 15,9 %, а пористість готового бісквіта – на 3 %. Співвідношення основних харчових речовин білки: вуглеводи наближені до оптимального – 1:4, рекомендованому для людей, зайнятих працею середньої тяжкості, енергетична цінність знижена на 4,5 %.

2. За результатами проведеного ПФЕ та оптимізації його результатів встановлено оптимальний рецептурний склад бісквітного нп/ф. Доведено, що оптимальні значення вихідного параметра, які відповідають питомому об'єму бісквітному нп/ф 3,5 см³/г, можна отримати в разі додавання до рецептури 68 % КТБ при температурі збивання 27...28 °С.

РОЗДІЛ 3

ВПРОВАДЖЕННЯ РОЗРОБЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТНИХ ТІСТЕЧОК З ВИКОРИСТАННЯМ КОНЦЕНТРАТУ ТВАРИННОГО БІЛКА У ЗРГ

3.1 Технологія та якісні характеристики БКВ на основі бісквітного напівфабрикату з використанням КТБ

На основі проведених досліджень, а також аналізу отриманих даних розроблено проекти рецептур бісквітних тістечок «Bananacheese», «Yogurtcream» та «Bananashock».

Рецептурний склад бісквітного тістечка «Bananacheese» наведено у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Проект рецептури бісквітного тістечка «Bananacheese»

Найменування сировини	«Bananacheese»		Технологічні вимоги до якості сировини
	брутто	нетто	
Борошно пшеничне в/г	281	281	ДСТУ 46.004-99
Крохмаль картопляний	21	21	ДСТУ 4286:2004
Цукор-пісок	347	347	ДСТУ 4623-2006
Меланж	579	579	ДСТУ 5028:2008
Есенція	3	3	ДСТУ 4716:2007
КТБ (харчовий колагеновий протеїн)	41	41	ТУ У 10.8-38543872-0 :2015
<i>Маса готового бісквітного напівфабрикату</i>	-	1000	
Для приготування крему:			
Сир кисломолочний нежирний	280	272	ДСТУ 4554:2006
Мед натуральний	72	72	ДСТУ 4497:2005
Банан	200	160	ДСТУ 4033:2001
<i>Маса готового крему</i>	-	500	
<i>Вихід</i>	-	1500	

Технологія виробництва бісквітного тістечка «Bananacheese» складається з наступних операцій:

1. Приготування бісквітного напівфабрикату – до меланжу додається цукор попередньо змішаний з КТБ. Яєчно-цукрово-білкову масу збивають

протягом 7 хв з частотою обертання збивальної машини $n = 15 \text{ с}^{-1}$ до збільшення маси в 2,5-3 рази. Потім додають борошно та крохмаль, перемішують тісто до однорідної консистенції. Бісквітне тісто одразу розливають у форми, на які попередньо вистилають пергамент. Форму заповнюють на $\frac{3}{4}$ об'єму. Випікають при температурі 180-190 °С протягом 30-40 хвилин. Випечений напівфабрикат охолоджують протягом 20 хв, виймають з форм та вистояють 4 год. при 20 °С. Після цього знімають пергамент, бісквіт зачищають.

2. Приготування крему для – за допомогою блендери подрібнюють сир кисломолочний нежирний разом із бананами на середніх обертах робочого органу, потім додають мед та продовжують блендерувати на високих обертах робочого органу до утворення однорідної консистенції.

3. Оформлення бісквітних тістечок – бісквітний напівфабрикат зачищають та розрізають в горизонтальному напрямку на 2 шари. На нижній пласт бісквітного напівфабрикату рівномірно наносять крем і накривають другим пластом бісквіту. Верхній пласт також рівномірно покривають кремом і нарізають на 10 порцій масою 150 г.

Рецептурний склад бісквітного тістечка «Yogurtcream» наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Проєкт рецептури бісквітного тістечка «Yogurtcream»

Найменування сировини	«Yogurtcream»		Технологічні вимоги до якості сировини
	брутто	нетто	
Борошно пшеничне в/г	281	281	ДСТУ 46.004-99
Крохмаль картопляний	21	21	ДСТУ 4286:2004
Цукор-пісок	347	347	ДСТУ 4623-2006
Меланж	579	579	ДСТУ 5028:2008
Есенція	3	3	ДСТУ 4716:2007
КТБ (харчовий колагеновий протеїн)	41	41	ТУ У 10.8-38543872-0 :2015
<i>Маса готового бісквітного напівфабрикату</i>	-	1000	
Для приготування крему:			
Йогурт без цукру, 1%	160	160	ДСТУ 4343:2004
Сметана, 20 %	284	184	ДСТУ 4418:2005
Цукрова пудра	160	160	ДСТУ 4623-2006
<i>Маса готового крему</i>	-	500	
<i>Вихід</i>	-	150	

Технологія виробництва бісквітного тістечка «Yogurtcream »:

1. Приготування бісквітного напівфабрикату – до меланжу додається цукор попередньо змішаний з КТБ. Яєчно-цукрово-білкову масу збивають протягом 7 хв з частотою обертання збивальної машини $n = 15 \text{ с}^{-1}$ до збільшення маси в 2,5-3 рази. Потім додають борошно та крохмаль, перемішують тісто до однорідної консистенції. Бісквітне тісто одразу розливають у форми, на які попередньо вистилають пергамент. Форму заповнюють на $\frac{3}{4}$ об'єму. Випікають при температурі 180-190 °С протягом 30-40 хвилин. Випечений напівфабрикат охолоджують протягом 20 хв, виймають з форм та вистояють 4 год. при 20 °С. Після цього знімають пергамент, бісквіт зачищають.

2. Приготування крему для бісквітного тістечка спеціального призначення «Yogurtcream» – сметану міксером збивають протягом 15-20 хв, до тих пір, поки вона не стане нагадувати по консистенції вершкове масло. Потім додають пудру і продовжують збивати на протязі 5 хв. Не перестаючи працювати міксером частинами додають йогурт та перемішують до утворення однорідної консистенції.

3. Оформлення бісквітних тістечок – бісквітний напівфабрикат зачищають та розрізають в горизонтальному напрямку на 2 шари. На нижній пласт бісквітного напівфабрикату рівномірно наносять крем і накривають другим пластом бісквіту. Верхній пласт також рівномірно покривають кремом і нарізають на 10 порцій масою 150 г.

Рецептурний склад бісквітного тістечка «Bananashock » наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Проект рецептури бісквітного тістечка «Bananashock»

Найменування сировини	«Bananashock »		Технологічні вимоги до якості сировини
	брутто	нетто	
Борошно пшеничне в/г	281	281	ДСТУ 46.004-99
Крохмаль картопляний	21	21	ДСТУ 4286:2004
Цукор-пісок	347	347	ДСТУ 4623-2006
Меланж	579	579	ДСТУ 5028:2008
Есенція	3	3	ДСТУ 4716:2007

Найменування сировини	«Bananashock »		Технологічні вимоги до якості сировини
КТБ (харчовий колагеновий протеїн)	41	41	ТУ У 10.8-38543872-0 :2015
<i>Маса готового бісквітного напівфабрикату</i>	-	1000	
Для приготування спеціального крему:			
Очищений волоський горіх	104	104	ДСТУ ООН DDF-02:2007
Авокадо	200	144	ДСТУ ООН FFV-42:2007
Банан	200	144	ДСТУ 4033:2001
Мед натуральний	80	80	ДСТУ 4497:2005
Сік лимонний натуральний консервований	24	24	ДСТУ 7159:2010
Какао порошок	24	24	ДСТУ 4391:2005
<i>Маса готового крему</i>	-	500	
<i>Вихід</i>	-	150	

Технологія виробництва бісквітного тістечка спеціального призначення «Bananashock »:

1. Приготування бісквітного напівфабрикату – до меланжу додається цукор попередньо змішаний з КТБ. Яєчно-цукрово-білкову масу збивають протягом 7 хв з частотою обертання збивальної машини $n = 15 \text{ с}^{-1}$ до збільшення маси в 2,5-3 рази. Потім додають борошно та крохмаль, перемішують тісто до однорідної консистенції. Бісквітне тісто одразу розливають у форми, на які попередньо вистилають пергамент. Форму заповнюють на $\frac{3}{4}$ об'єму. Випікають при температурі 180-190 °С протягом 30-40 хвилин. Випечений напівфабрикат охолоджують протягом 20 хв, виймають з форм та вистояють 4 год. при 20 °С. Після цього знімають пергамент, бісквіт зачищають.

2. Приготування крему для бісквітного тістечка спеціального призначення «Bananashock » – розмолоти в блендері волоські горіхи, довести їх до консистенції борошна. Помістити очищений попередньо авокадо (м'якоть), нарізані шматочки банана, лимонний сік і мед в стакан для погрузного блендеру або іншу високу і вузьку посудину та подрібнити вміст в однорідну масу, яка за консистенцією буде як напіврідка сметана. Додати розмелені

волоські горіхи та довести суміш до однорідного стану. В гомогенний крем додати порошок какао і вимішати його шпателем.

3. Оформлення бісквітних тістечок – бісквітний напівфабрикат зачищають та розрізають в горизонтальному напрямку на 2 шари. На нижній пласт бісквітного напівфабрикату рівномірно наносять крем і накривають другим пластом бісквіту. Верхній пласт також рівномірно покривають кремом і нарізають на 10 порцій масою 150 г.

Результати методів дослідження стали основою для розробки технологічної принципової схеми виробництва бісквітних тістечок спеціального призначення «Banana cheese», «Yogurt cream» і «Banana shock».

Технологія приготування складається з наступних стадій:

- підготовка сировини, порціонування, просіювання борошна, збивання меланжу з цукром та КТБ (утворення пінної структури), утворення тіста шляхом перемішування меланжу з борошном та крохмалем;
- термічна обробка бісквітного тіста (випікання, остигання);
- приготування крему для оздоблення бісквітного напівфабрикату; оздоблення, оформлення, подача.

З позиції системного підходу [22] технологія виготовлення бісквітних тістечок представлено як цілісну систему, в межах якої виділено підсистеми C_3 , C_2 , C_1 , В, А (рисунок 3.1).

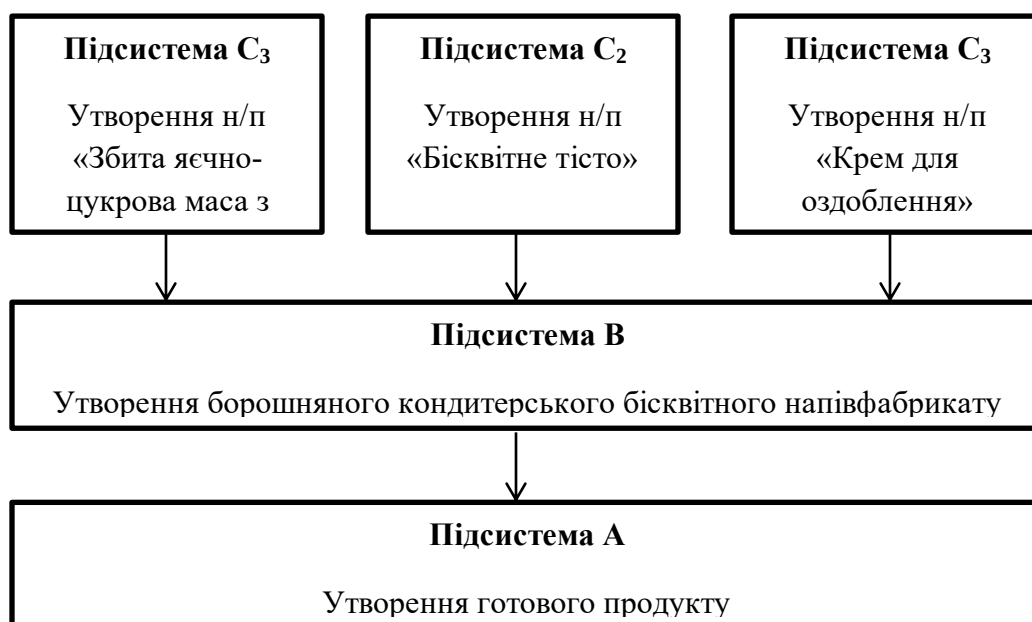


Рисунок 3.1 – Модель принципової технологічної системи виробництва бісквітних тістечок

Підсистеми C_3 , C_2 , C_1 мають на меті отримання необхідної рецептурної суміші інгредієнтів для подальшого отримання бісквітного напівфабрикату та оздоблювального крему. Як харчові інгредієнти у складі сумішей, що отримані в межах підсистем C_3 , C_2 , C_1 виступають: КТБ (колагеновий протеїн), кисломолочні продукти, ядра волоського горіху, авокадо, банан, мед, використання яких, здебільшого, буде спрямовано на формування органолептичних показників напівфабрикату та забезпечення якісних властивостей бісквітного напівфабрикату та готових бісквітних тістечок.

Підсистема В передбачає отримання продукту з заданими властивостями та складом, внаслідок технологічного впливу, з визначеними розмірними органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками.

Функціонування підсистеми А передбачає отримання готового продукту – порційних бісквітних тістечок спеціального призначення, що придатні для споживання. Принципова технологічна схема виробництва БКВ представлена в додатку В, рисунок В.1. Структура технологічної схеми та мета її функціонування представлені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Структура технологічної схеми та мета її функціонування

Підсистема	Найменування підсистем	Мета функціонування підсистем
C_3	Утворення н/п «Збита яєчно-цукрова маса з КТБ»	Метою функціонування даної підсистеми є механічна обробка (збивання) цукру, меланжу та КТБ для отримання стійкої пінної структури, яка забезпечує розпушену структуру бісквітного тіста та напівфабрикату
C_2	Підсистема С2 Утворення н/п «Бісквітне тісто»	Метою функціонування даної підсистеми є підготовка борошняної сировини, картопляного крохмалю та з'єднання їх з н/ф «Збита яєчно-цукрова маса з КТБ» для отримання бісквітного тіста однорідної структури
C_1	Утворення н/п «Крем для оздоблення»	Метою функціонування даної підсистеми є приготування оздоблювального крему для оздоблення випеченого бісквітного напівфабрикату
В	Утворення борошняного напівфабрикату	Метою функціонування даної підсистеми є отримання продукту з заданими властивостями та складом внаслідок технологічного впливу
А	Утворення готового продукту	Отримання готового продукту придатного до реалізації

Органолептична оцінка випечених бісквітних тістечок подана у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Органолептична оцінка бісквітних тістечок

Показник	Коефіцієнт важливості	Тістечко «Бісквітне» (контроль)		Бісквітне тістечко «Bananacheese»		Бісквітне тістечко «Yogurtcream»		Бісквітне тістечко «Bananashock»	
		Середній бал	Добуток	Середній бал	Добуток	Середній бал	Добуток	Середній бал	Добуток
Зовнішній вигляд	0,2	4,70	0,94	4,80	0,96	4,87	0,97	4,88	0,98
Консистенція	0,3	4,60	1,38	4,80	1,44	4,90	1,47	4,89	1,47
Колір	0,1	4,70	0,47	4,70	0,47	4,89	0,49	4,90	0,49
Запах	0,1	4,75	0,48	4,88	0,49	4,75	0,48	4,88	0,49
Смак	0,3	4,50	1,35	4,70	1,41	4,90	1,47	4,92	1,48
Всього	1		4,62		4,77		4,88		4,90
Оцінка		4,62		4,77		4,88		4,90	

За результатами проведених досліджень і розрахунків побудовано органолептичні профілі якості бісквітних тістечок з аналогом (рисунк 3.2)

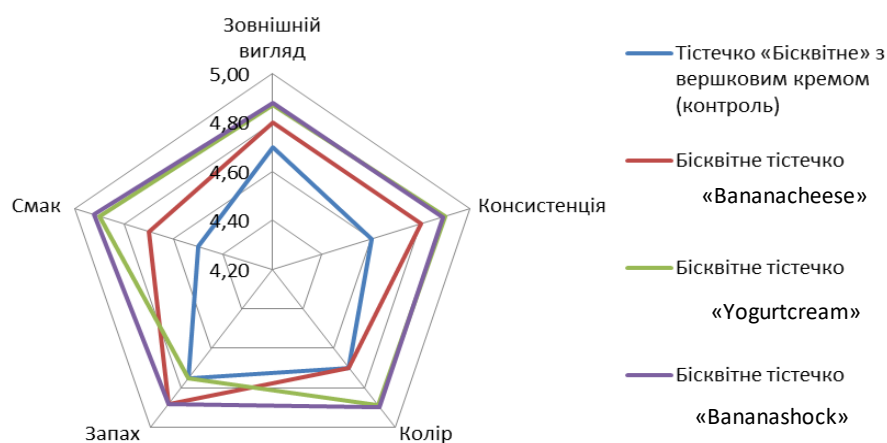


Рисунок 3.2 – Органолептичний профіль якості бісквітних тістечок в порівнянні з аналогом

Максимальні органолептичні показники має бісквітне тістечко «Bananashock» загальною оцінкою у 4,9 балів. Бісквітне тістечко «Bananacheese» та «Yogurtcream» мають загальні оцінки 4,77 та 4,88 балів відповідно. Отримані дані дають змогу зробити висновки про те, що розроблені рецептури бісквітних тістечок мають кращі органолептичні показники порівняно з традиційним аналогом.

За мікробіологічними показниками БКВ мають відповідати вимогам, що наведені в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 – Мікробіологічні показники тістечок бісквітних

Найменування показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативно - анаеробних мікроорганізмів, КОЕ в 1,0 г продукту, не більше	5×10^4
Бактерії групи кишкової палички (колі форми), в 0,1 г продукту	0,01
Коагулазопозитивний стафілокок	0,1
Плісняві гриби КУО в 1г, не більш ніж	1×10^2
Дріжджі, КУО в 1г, не більш ніж	5×10
Патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії роду Сальмонела, в 25 г	25

Харчова цінність та калорійність бісквітних тістечок визначається розрахунковим методом [23,24]. Дані розрахунку наведено в таблиці 3.7 та на рисунку 3.3.

Таблиця 3.7 – Харчова та енергетична цінність бісквітних тістечок (на 100 г продукту)

Назва виробу	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Енергетична цінність, ккал
Тістечко «Бісквітне» з вершковим кремом (контроль)	5,41	24,8	49,45	437,55
Бісквітне тістечко «Bananacheese»	8,58	3,945	35,75	207,47
Бісквітне тістечко «Yogurtcream »	4,58	7,195	43,4	256,81
Бісквітне тістечко «Bananashock»	5,93	12,545	37,4	285,96

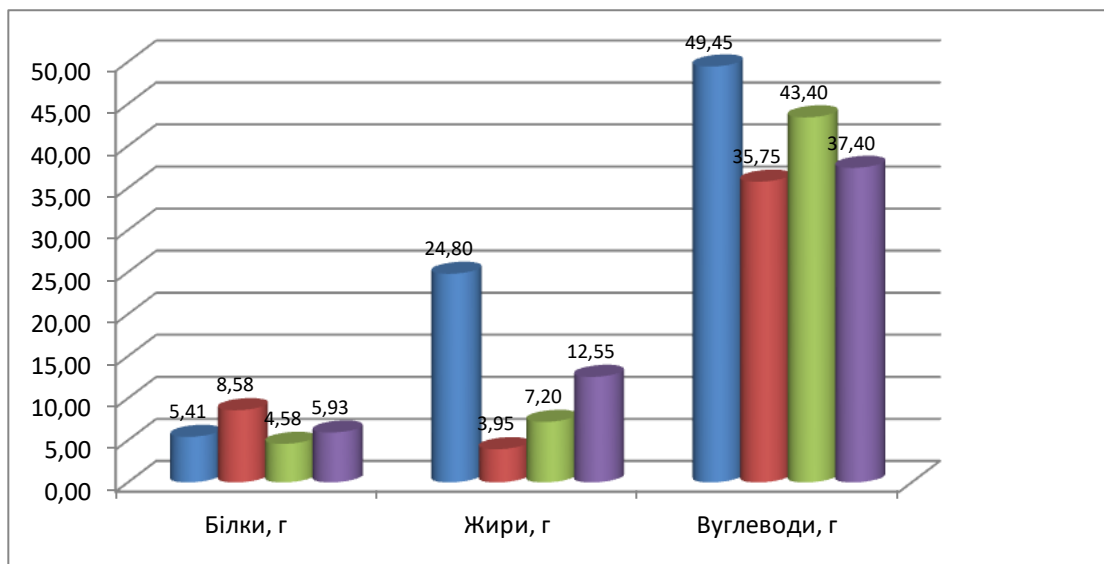


Рисунок 3.3 – Харчова цінність бісквітних тістечок

Так, калорійність бісквітного тістечка «Bananacheese» знизилась на 52,6 % в порівнянні з аналогом, калорійність бісквітного тістечка «Yogurtcream» зменшилась на 41,3 %, калорійність бісквітного тістечка «Bananashock » – на 34,6 %.

3.2 Економічна ефективність виробництва бісквітних тістечок у ЗРГ

Запровадження розроблених бісквітних тістечок у меню потребує оцінки ефективності прийнятих рішень. Це зумовлено тим, що ключовою метою діяльності ЗРГ є отримання прибутку шляхом реалізації конкурентоспроможної продукції. Визначення вартості виробництва бісквітних тістечок базується на врахуванні встановлених статей витрат [44].

У статті № 1 наведено витрати на сировину та матеріали, що використовуються для приготування розробленої продукції, а також транспортно-заготівельні витрати. Згідно з методичними рекомендаціями, транспортно-заготівельні витрати становлять 3% від загальної вартості сировини та матеріалів. Детальний розрахунок вартості сировини та матеріалів для виготовлення однієї порції бісквітних тістечок наведено в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Розрахунок вартості сировини для бісквітних тістечок

Найменування рецептурних компонентів	Витрати сировини на 1 порцію, кг	Ціна за 1 кг* (без ПДВ), грн.	Вартість, грн.
Бісквітне тістечко «Bananacheese»			
Борошно пшеничне в/г	0,028	17,00	0,48
Крохмаль картопляний	0,002	70,32	0,15
Цукор-пісок	0,035	26,32	0,91
Меланж	0,058	93,04	5,38
Есенція	0,000	1845,00	0,64
КТБ (харчовий колагеновий протеїн)	0,004	696,00	2,84
Сир кисломолочний нежирний	0,028	80,00	2,24
Мед натуральний	0,007	147,20	1,06
Банан	0,020	48,00	0,96
Вартість сировини та матеріалів	-	-	14,66
Транспортно-заготівельні витрати	3%		0,44
Вартість сировини та матеріалів на 1 порцію продукції з урахуванням транспортно-заготівельних витрат	-	-	15,10
Бісквітне тістечко «Yogurtcream»			
Борошно пшеничне в/г	0,028	17,00	0,48
Крохмаль картопляний	0,002	70,32	0,15
Цукор-пісок	0,035	26,32	0,91
Меланж	0,058	93,04	5,38
Есенція	0,000	1845,00	0,64
КТБ (харчовий колагеновий протеїн)	0,004	696,00	2,84
Йогурт без цукру, 1%	0,016	43,20	0,69
Сметана, 20 %	0,028	64,00	1,82
Вартість сировини та матеріалів	-	-	13,42
Транспортно-заготівельні витрати	3%		0,40
Вартість сировини та матеріалів на 1 порцію продукції з урахуванням транспортно-заготівельних витрат	-	-	13,82
Бісквітне тістечко «Bananashock»			
Борошно пшеничне в/г	0,028	17,00	0,48
Крохмаль картопляний	0,002	70,32	0,15
Цукор-пісок	0,035	26,32	0,91
Меланж	0,058	93,04	5,38
Есенція	0,000	1845,00	0,64
КТБ (харчовий колагеновий протеїн)	0,004	696,00	2,84
Очищений волоський горіх	0,010	320	3,33
Авокадо	0,020	100	2,00
Банан	0,020	48	0,96
Мед натуральний	0,008	147,2	1,18
Сік лимонний натуральний консервований	0,002	140	0,34
Какао порошок	0,002	136	0,33
Вартість сировини та матеріалів	-	-	18,53
Транспортно-заготівельні витрати	3%		0,56
Вартість сировини та матеріалів на 1 порцію продукції з урахуванням транспортно-заготівельних витрат	-	-	19,08

Виходячи з розрахунків можна зробити висновок, що вартість сировини та матеріалів для приготування 1 порції масою 150 г бісквітного тістечка «Bananacheese», разом з транспортно-заготівельними витратами, складає 15,10 грн., вартість бісквітного тістечка «Yogurtcream» – 13,82 грн., вартість бісквітного тістечка «Bananashock» – 19,08 грн.

Процес розрахунку собівартості бісквітних тістечок складається з різноманітних статей витрат, що забезпечують не лише якість продукції, але й економічну ефективність виробництва. Такий підхід дозволяє досягти основної мети закладів ресторанного господарства (ЗРГ) — отримання прибутку через конкурентоспроможність продукції.

Паливо та енергія на технологічні цілі

Витрати на енергоресурси становлять 2% від вартості сировини та матеріалів. Ці витрати враховують енергоспоживання, необхідне для приготування продукції, що є важливим елементом технологічного процесу.

Зворотні відходи

У розрахунку собівартості враховуються залишки сировини та матеріалів, що утворюються під час виготовлення продукції. Обсяг таких відходів становить 1% від вартості сировини, і вони враховуються при формуванні відпускної ціни.

Витрати на оплату праці

Заробітна плата працівників складається з основної та додаткової. Основна зарплата розраховується залежно від погодинно-преміальної оплати праці. Додаткова заробітна плата становить 25% від основної й охоплює оплату понаднормових годин, премії та інші заохочення. Разом із витратами на оплату праці до собівартості входять відрахування на соціальне страхування (36,8% від загальної зарплати), що спрямовуються до відповідних фондів.

Витрати на обладнання та загальновиробничі витрати

Витрати на амортизацію складають 6% від вартості сировини. Це дозволяє підтримувати виробниче устаткування у робочому стані.

Загальновиробничі витрати, що охоплюють опалення, освітлення, водопостачання та інші операційні потреби, становлять 130% від витрат на оплату праці працівників.

Інші витрати. До інших витрат належать:

- Витрати від браку — 0,1% від вартості сировини;
- Тестування рецептур — 1% собівартості;
- Адміністративні витрати — 180% від витрат на оплату праці;
- Витрати на збут — 7% від виробничої собівартості, включаючи рекламу та маркетингові дослідження;
- Операційні втрати — 0,5% від повної собівартості.

Підсумовуючи всі статті витрат, отримують повну собівартість продукції. На її основі розраховується відпускна ціна, що включає прибуток (18% від собівартості) та ПДВ (20%).

Розрахунок загальної суми всіх витрат на виробництво однієї порції бісквітних тістечок наведено у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Розрахунок собівартості і відпускної ціни розроблених бісквітних тістечок «Bananacheese», «Yogurtcream», «Bananashock»

№ статті	Найменування витрат	Значення, грн.		
		«Bananacheese»	«Yogurtcream»	«Bananashock»
1	Сировина та матеріали	15,10	13,82	19,08
2	Паливо та енергія на технологічні цілі	0,30	0,28	0,38
3	Зворотні відходи	0,15	0,14	0,19
4	Основна заробітна платня виробничих робітників	5,00	5,00	5,00
5	Додаткова заробітна платня	1,25	1,25	1,25
6	Відрахування на соціальне страхування	2,30	2,30	2,30
7	Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	0,91	0,83	1,14
8	Загальновиробничі витрати	8,13	8,13	8,13
9	Витрати від браку	0,02	0,01	0,02
10	Інші виробничі витрати	0,33	0,32	0,38
	<i>Виробнича собівартість готової продукції</i>	33,48	32,08	37,87
12	Адміністративні витрати	11,25	11,25	11,25
13	Витрати на збут	2,34	2,25	2,65
14	Інші операційні витрати	0,24	0,23	0,26
	<i>Повна собівартість готової продукції</i>	47,31	45,80	52,03
	Прибуток підприємства (50%)	23,66	22,90	26,02
	Вільна відпускна ціна продукції без ПДВ	70,97	68,70	78,05
	Податок на додану вартість (20%)	14,19	13,74	39,03
	Ціна однієї порції готової продукції з ПДВ	85,16	82,44	117,08

Таким чином, під час розрахунків економічних показників, було встановлено повну виробничу собівартість однієї порції бісквітних тістечок, що склала для «Banacheese» – 47,31 грн., для «Yogurtcream» – 45,8 грн., для «Banashock» – 52,03 грн. Ціна однієї порції страви з урахуванням ПДВ – від 82,44 грн. до 117,08 грн. залежно від рецептури.

3.3 Розроблення елементів плану HACCP для удосконаленої технології

Закон «Про безпечність та якість харчових продуктів» зобов'язує фізичних осіб та організації, які займаються виробництвом харчової продукції, впроваджувати системи HACCP або інші підходи для забезпечення безпечності під час виробничих процесів[44].

Основою для гарантування безпечності харчових продуктів у процесі виробництва є розробка та впровадження систем управління безпечністю харчових продуктів. Ці системи базуються на концепції «Аналіз небезпечних чинників та критичні точки контролю» (HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points).

Система управління безпечністю харчових продуктів — це превентивний підхід, який передбачає систематичну ідентифікацію, оцінку та контроль небезпечних чинників (біологічних, хімічних і фізичних) на критичних етапах виробничого процесу[45].

Виходячи із викладених вище положень, нами, для допомоги організаціям, котрі є потенційними виробниками розробленого нового продукту, у зосереджені на етапах (операціях) технологічного процесу і умовах виробництва, критичних для забезпечення прийнятого рівня безпечності кінцевого продукту, було проведено HACCP-дослідження розробленої технології виробництва нового продукту. Методика такого дослідження детально викладена у настанові [46].

На етапі ідентифікації небезпек проводиться аналіз характеристик продукту. Детальний опис продукту допомагає виявити можливі небезпеки та ризики, які можуть міститися в інгредієнтах або матеріалах упаковки.

Опис продукції повинен підтримуватися в актуальному стані, і будь-які зміни в інформації мають своєчасно оновлюватися. Цей опис слугує джерелом даних про харчовий продукт для подальшого аналізу та розробки системи НАССР. Опис фірмового продукту в системі НАССР наведено в табл. 3.10.

Таблиця 3.10 – Опис удосконаленого бісквітного десерту «Banashock» в системі НАССР

Інформація, що зазначається	Пояснення												
Назва продукту	Бісквітне тістечко «Banashock»												
Нормативний документ, за яким виробляється продукт	Техніко-технологічна карта № 1												
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва	Борошно пшеничне в/г Крохмаль картопляний Цукор-пісок Меланж Есенція КТБ (харчовий колагеновий протеїн) Очищений волоський горіх Авокадо Банан Мед натуральний Сік лимонний натуральний консервований Какао порошок												
Фізико-хімічні характеристики	<table> <tr> <td>Густина крему, г/см³</td><td>0,58</td></tr> <tr> <td>pH</td><td>6,63</td></tr> <tr> <td>Білки, %</td><td>2,47</td></tr> <tr> <td>Жири, %</td><td>18,76</td></tr> <tr> <td>Вуглеводи, %</td><td>23,04</td></tr> <tr> <td>Масова частка вологи, %</td><td>55±1</td></tr> </table>	Густина крему, г/см ³	0,58	pH	6,63	Білки, %	2,47	Жири, %	18,76	Вуглеводи, %	23,04	Масова частка вологи, %	55±1
Густина крему, г/см ³	0,58												
pH	6,63												
Білки, %	2,47												
Жири, %	18,76												
Вуглеводи, %	23,04												
Масова частка вологи, %	55±1												
Вимоги до безпечності	Загальна кількість мезофільних аеробних та анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г / см ³ , не більше – 1×10^5 Маса продукту (г / см ³), в якій не допускаються • БГКП (коліформи) – 0,1 • S. Aureus – 0,1 • патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії (Salmonella), віруси – 25												
Порціонування	Маса порції 150 г												
Умови зберігання та строк придатності	Строк реалізації десерту не більше 48 год з моменту закінчення технологічного процесу при температурі 4±2 °C												
Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів	Для широкого кола споживачів												
Спосіб вживання	В торгівельній залі ЗРГ любого типу та форми власності.												

Аналіз небезпечних чинників (НЧ) включає як ідентифікацію, так і оцінювання можливих ризиків. Під час цього процесу враховуються всі реальні чи потенційні небезпеки, які можуть виникнути у кожному інгредієнті або на будь-якому етапі технологічного процесу.

Спочатку необхідно визначити види НЧ, що характерні для харчового продукту та його виробництва [47]:

- біологічні;
- фізичні;
- хімічні;
- алергени.

Критична контрольна точка — це етап, стадія або процес, на яких можна запровадити контроль для запобігання, усунення або зниження потенційних ризиків до прийнятного рівня. Кількість таких точок не регламентована і залежить від складності технологічного процесу, характеристик сировини та інших факторів.

Критичні контрольні точки можуть бути визначені на будь-якому етапі технологічного процесу, оскільки саме в цих точках можливе попередження або усунення забруднень, а також зведення їх до допустимого рівня. Основне завдання групи НАССР полягає у мінімізації кількості таких точок, не ставлячи під загрозу безпеку харчової продукції. Адже кожна критична контрольна точка свідчить про потенційну загрозу під час виробничого процесу. Чим ефективніше впроваджені програми-передумови та застосовується належна виробнича практика, тим більше шансів зменшити кількість критичних контрольних точок.

Визначення критичних контрольних точок базується на аналізі виявлених небезпечних чинників. Особливу увагу приділяють етапам технологічного процесу, де існує суттєвий ризик перевищення допустимого рівня небезпечного фактора, що може створити загрозу безпеці харчового продукту.

Визначення критичних контрольних точок здійснюється на основі логічного аналізу. Цей принцип НАССР можна реалізувати простіше за

допомогою «дерева рішень». Використання «дерева рішень» має бути адаптованим до специфіки операцій у технологічному процесі. Воно зазвичай подається у вигляді послідовності запитань, наприклад, як показано на рисунку 3.4.

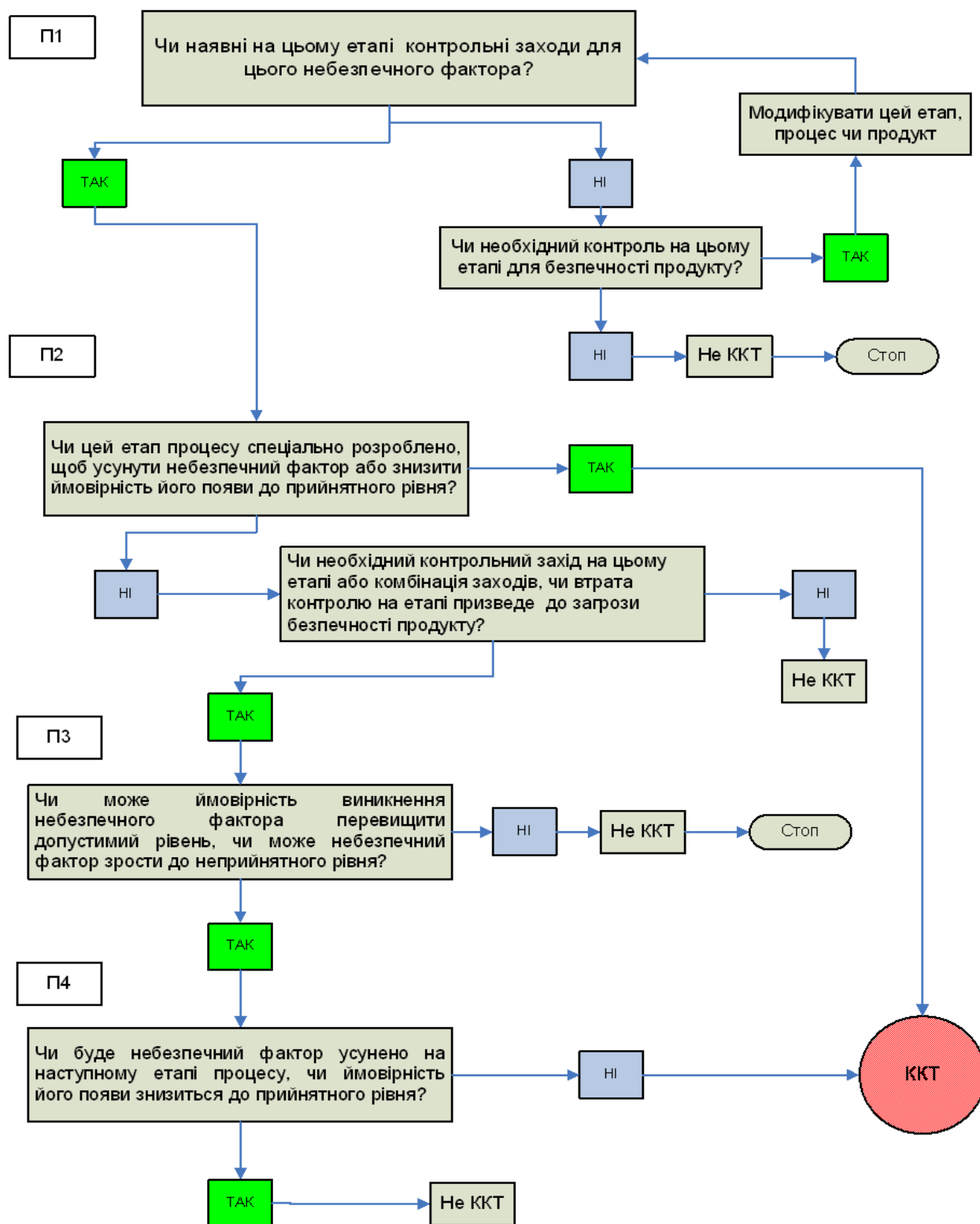


Рисунок 3.4 – Приклад «дерева рішень» для визначення ККТ

Джерело [47]

«Дерево рішень» є лише допоміжним інструментом у системі НАССР, а не її обов'язковим елементом, і не може замінити експертні знання фахівця. Прикладами критичних контрольних точок можуть бути такі процеси, як теплова обробка, охолодження харчових продуктів після термічного впливу, аналіз інгредієнтів на наявність залишків забруднювальних речовин, контроль складу продукту та перевірка на наявність металевих домішок.

За результатами дослідження встановлено 3 критичних точок контролю, їх дислокація наведена на рис. 3.5. Для управління небезпечними чинниками ідентифікованих КТК нами розроблено НАССР-план (таблиця 3.11).

Як видно з наведеного НАССР-плану, запропоновані заходи керування ідентифікованими небезпечними чинниками доступні для будь-якого ЗРГ і не потребують додаткових фінансових витрат на переоснащення виробничої потужності.

Чинна редакція Закону «Про безпечність та якість харчових продуктів», вимагає, щоби особи і організації, які займаються виробництвом, застосовувати системи забезпечення якості під час виробництва харчових продуктів. Однією з систем забезпечення якості є Quality Management Systems (Системи управління якістю – СУЯ), модель яких описана в Міжнародних стандартах ISO 9000. Саме тому, ми в цій роботі, з метою реалізації положень Закону «Про безпечність та якість харчових продуктів» в частині забезпечення якості кінцевих харчових продуктів, керувалися вимогами та рекомендаціями вищевказаних Міжнародних стандартів.

Згідно з текстом п.4.1 ДСТУ ISO 9001:2015, організація повинна:

- визначити процеси, необхідні для систем управління якістю;
- визначити послідовність та взаємодію цих процесів;
- визначити критерії та методи, що потрібні для забезпечення результативності функціонування цих процесів та управління ними [45].

Визначення необхідних для СУЯ процесів здійснено нами у графічній формі та ці результати представлені на рисунку В.1 додатку В.

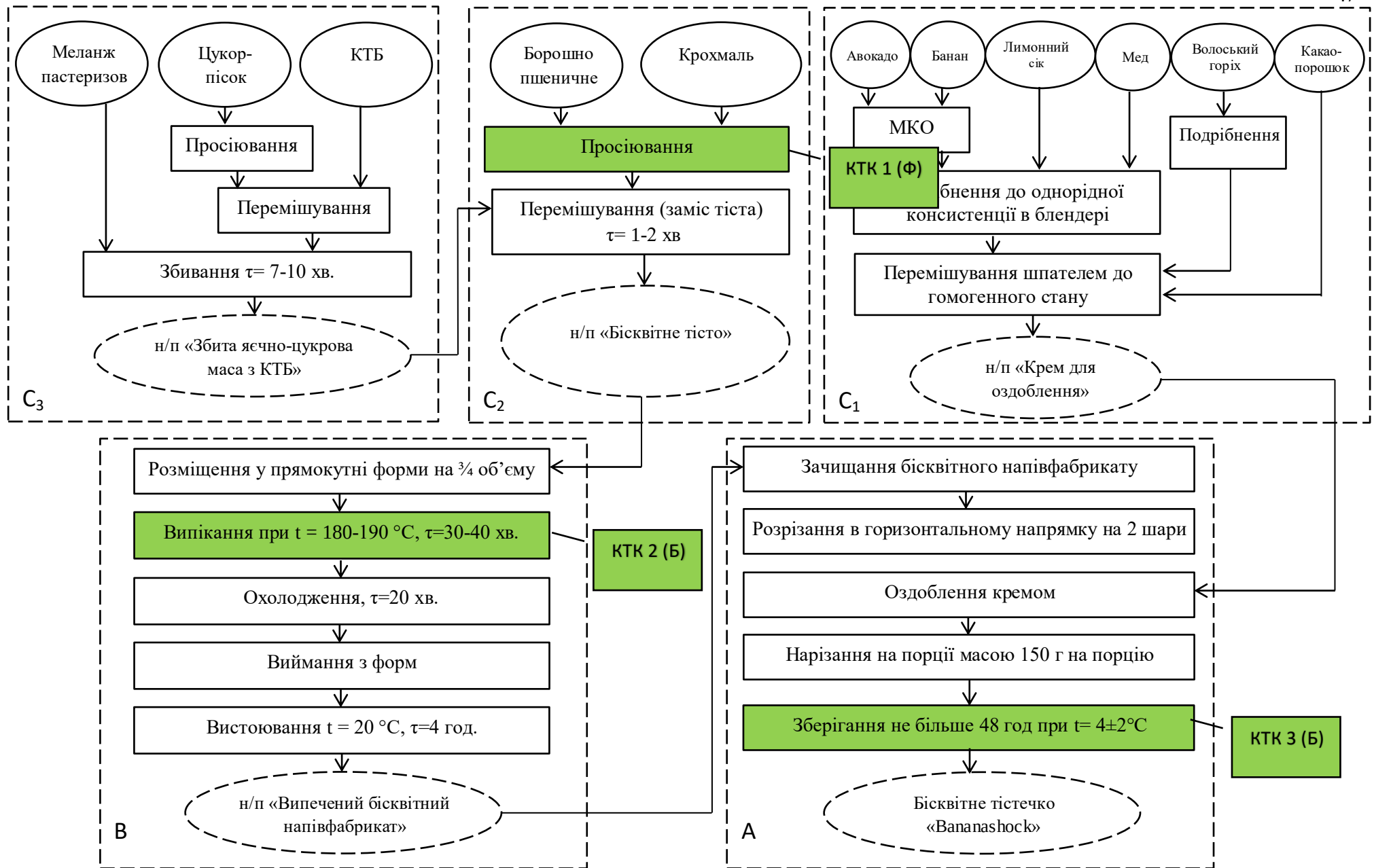


Рисунок 3.5 – Дислокація критичних точок контролю під час виробництва удосконаленого продукту

Таблиця 3.11 – НАССР-план виробництва нового продукту

Етап процесу	КТК	Небезпечного чинника	Заходи керування	Критичні межі	Процедури моніторингу
Просіювання пшеничного борошна	КТК 1 (Фізична)	Борошно пшеничне може бути забруднене фізичним небезпечним чинником (металеві, органічні домішки, тощо)	Просіювання через металеве сито і вилучення сходу	Діаметр вічка сита не більше 3,0 мм	Вибір відповідного сита. Візуальне спостереження за цілісністю сітки
Випікання бісквітного тіста	КТК 2 (Біологічна)	Випечений бісквітний напівфабрикат може бути уражений біологічним небезпечним чинником (бактерії групи кишечних паличок, патогенні мікроорганізми, віруси, тощо)	Контроль температури та часу випікання	$t = 180-190^{\circ}\text{C}$, $\tau = 30-40$ хв	Регулятор температури та таймер, що вбудовані в пекарську шафу або пірометр та кухонний таймер
Зберігання готового тістечка	КТК 3 (Біологічна)	Готове бісквітне тістечко може бути уражене біологічним небезпечним чинником (бактерії групи кишечних паличок, патогенні мікроорганізми, віруси, тощо)	Контроль температури та терміну зберігання	$t = 4 \pm 2^{\circ}\text{C}$ τ не більше 48 год з моменту виробництва	Контролер температури вбудований в холодильну шафу, стікерування дати та часу виготовлення

Рекомендації в сфері управління якістю наголошують на тому, що для виходу кожного процесу (або його етапу), який визнано суттєвим для досягнення цілей у сфері забезпечення якості, повинні бути, якщо це можливо, спроектовані вимірні критерії (або показники якості). Такі критерії мають не стандартизовану назву «Operational Definition (Операціональні визначення)». Результати вказаної діяльності мають бути структурованими у програмі якості (Quality Plan). Така Програма наведена у таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 – Програма якості виробництва нового продукту

Ідентифікація етапу	Точка управління	Параметр якості	Критерій	Метод моніторингу
Дозування рецептурних компонентів	ТУ 1	Кількість компоненту	Маса за розрахунком	Зважування на вагах
Збивання яєчно-цукрової маси з КТБ	ТУ 2	Пінна маса із стійкими піками	$\tau_{\text{збивання}} = 7 \text{ хв}$	Кухонний таймер
			$n_{\text{об. збив. маш.}} = 15 \text{ с}^{-1}$	Регулятор частоти обертання збивальної машини
			$V_{\text{піни}} = x \cdot 2,5-3$ від початкового об'єму	Візуальне спостереження за збільшенням об'єму
Просіювання борошна	ТУ 3	Однорідна сипка маса	Діаметр вічка сита не більше 3,0 мм	Візуальне спостереження за цілісністю сітки
Перемішування (заміс тіста)	ТУ 4	Однорідна консистенція	$\tau_{\text{перемішування}} = 1-2 \text{ хв}$	Кухонний таймер
Розміщення у прямокутні форми	ТУ 5	Правильне співвідношення об'єму тіста та форми для випікання	Заповнення форми на $\frac{3}{4}$ об'єму форми	Візуальне спостереження за об'ємом
Випікання бісквітного тіста	ТУ 6	Випечений бісквітний напівфабрикат, що відповідає вимогам якості	$t_{\text{випікання}} = 180-190 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau_{\text{випікання}} = 30-40 \text{ хв}$	Регулятор температури та таймер, що вбудовані в пекарську шафу або пірометр та кухонний таймер
Охолодження випеченого бісквітного напівфабрикату	ТУ 7	Випечений бісквітний напівфабрикат підготовлений для виймання з форм	$\tau_{\text{охолодження}} = 20 \text{ хв}$	Кухонний таймер
Вистоювання бісквітного напівфабрикату	ТУ 8	Випечений напівфабрикат із стабільною текстурою	$t_{\text{вистоювання}} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau_{\text{вистоювання}} = 4 \text{ год}$	Контроль температури навколишнього середовища та кухонний таймер
Нарізання на порції	ТУ 9	Порції відповідної маси визначеною рецептурою	$m_{\text{пор}} = 150 \text{ г}$	Настільні ваги
Зберігання	ТУ 10	Бісквітне тістечко із заданими споживчими властивостями	$t_{\text{зберігання}} = 4 \pm 2^{\circ}\text{C}$, $\tau_{\text{зберігання}} = \text{не більше } 48 \text{ год}$	Контролер температури, стікування дати та часу виготовлення

Висновки за розділом 3

1. На основі проведених досліджень, а також аналізу отриманих даних розроблено проекти рецептур бісквітних тістечок «Bananacheese», «Yogurtcream» та «Bananashock» з використанням концентрату тваринного білку на заміну частки крохмалю в рецептурі. За даними технологічних відпрацювань розроблено технологічну документацію – техніко-технологічні карти на фірмові вироби. Розроблені рецептури бісквітних тістечок мають кращі органолептичні показники порівняно з традиційним аналогом. Максимальні органолептичні показники має бісквітне тістечко «Bananashock» загальною оцінкою у 4,9 балів. Бісквітне тістечко «Bananacheese» та «Yogurtcream» мають загальні оцінки 4,77 та 4,88 балів відповідно.

2. В процесі розрахунків економічних показників, було визначено повну виробничу собівартість однієї порції бісквітних тістечок, що склала для «Bananacheese» – 47,31 грн., для «Yogurtcream» – 45,8 грн., для «Bananashock» – 52,03 грн. Ціна однієї порції страви з урахуванням ПДВ – від 82,44 грн. до 117,08 грн. залежно від рецептури.

3. За результатами дослідження встановлені 3 критичних точки контролю та розроблено НАССР-план для управління небезпечними чинниками. Запропоновані заходи керування ідентифікованими небезпечними чинниками доступні для будь-якого ЗРГ і не потребують додаткових фінансових витрат на переоснащення виробничої потужності. Розроблено програму якості, в якій визначені 10 точок управління, що підлягають контролю для забезпечення якості готової продукції.

ВИСНОВКИ

1. Визначено, що хімічний склад бісквітних напівфабрикатів не відповідає вимогам науки про харчування. Хімічний склад бісквітного напівфабрикату можна привести до вимог формули збалансованого харчування, знизивши вміст цукру, крохмалю, підвищивши частку білка, харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин

2. Розширення асортименту білкових інгредієнтів і впровадження нових технологій дозволяють не лише вдосконалювати якість продуктів, але й робити їх більш доступними для різних груп споживачів, включаючи тих, хто дотримується дієтичного харчування. Застосування таких підходів у харчовій промисловості сприятиме розвитку індустрії та задоволенню зростаючого попиту на якісні та функціональні продукти.

3. Встановлено, що колагеновий протеїн із вмістом білка 90% від ТМ MyProtein є багатофункціональним інгредієнтом, що поєднує відмінні органолептичні властивості, високу харчову цінність та чудові функціональні характеристики. Його застосування в бісквітних напівфабрикатах сприятиме покращенню якості кінцевого продукту, подовженню терміну зберігання та збагаченню білками.

4. Дослідження показало, що заміна 60-70% крохмалю концентратом тваринного білка (КТБ) сприяє інтенсифікації процесу піноутворення. Зокрема, об'єм повітряної фази збільшується на 3,6-9,1%, а об'єм тіста – на 8,7-17,4% порівняно з контрольним зразком. Крім того, у дослідних зразках частка рідкої фази піни через 3 години зменшувалася в 1,1-1,5 рази, а час початку розшарування зростав з 6 до 25-32 хвилин.

Оптимальні результати досягнуто при заміні 70% крохмалю КТБ: питомий об'єм тіста збільшився на 15,9%, пористість готового бісквіта – на 3%, а співвідношення білків до вуглеводів стало близьким до оптимального 1:4, рекомендованого для людей із середнім рівнем фізичної активності. При цьому енергетична цінність виробу знизилася на 4,5%.

5. За результатами проведеного ПФЕ та оптимізації його результатів встановлено оптимальний рецептурний склад бісквітного нп/ф. Доведено, що оптимальні значення вихідного параметра, які відповідають питомому об'єму бісквітному нп/ф 3,5 см³/г, можна отримати в разі додавання до рецептури 68 % КТБ при температурі збивання 27...28 °С.

6. На основі проведених досліджень, а також аналізу отриманих даних розроблено проекти рецептур бісквітних тістечок «Bananacheese», «Yogurtcream» та «Bananashock» з використанням концентрату тваринного білку на заміну частки крохмалю в рецептурі. За даними технологічних відпрацювань розроблено технологічну документацію – техніко-технологічні карти на фірмові вироби. Розроблені рецептури бісквітних тістечок мають кращі органолептичні показники порівняно з традиційним аналогом.

7. В процесі розрахунків економічних показників, було визначено повну виробничу собівартість однієї порції бісквітних тістечок, що склала для «Bananacheese» – 47,31 грн., для «Yogurtcream» – 45,8 грн., для «Bananashock» – 52,03 грн. Ціна однієї порції страви з урахуванням ПДВ – від 82,44 грн. до 117,08 грн. залежно від рецептури.

8. За результатами дослідження встановлені 3 критичних точки контролю та розроблено НАССР-план для управління небезпечними чинниками. Розроблено програму якості, в якій визначені 10 точок управління, що підлягають контролю для забезпечення якості готової продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шестак О. В. Сучасний стан та тенденції розвитку кондитерської галузі / О. В. Шестак // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Актуальні проблеми розвитку українського суспільства. – 2018. – № 6 (980). – С. 132–137.
2. Дзюндзя О. В. Кондитерські вироби функціонального призначення з використанням порошків хурми / О. В. Дзюндзя, Н. Ю. Ярошенко // Технологія харчування і товарознавство. – 2016. – № 4. – С. 27–32.
3. Куракін О. Б., Бишовець Л. Г., Крижанівський А. І. Перспективи розширення асортименту борошняних кондитерських виробів функціонального призначення. Innovations and technologies in the service sphere and food industry. 2020. № 2. URL: <https://doi.org/10.24025/2708-4949.2.2020.213051>.
4. Венглінський О. Критерії якості і безпечності до борошняних кондитерських виробів для дітей з особливими дієтичними потребами. Grail of science. 2024. № 39. С. 304–306. URL: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.10.05.2024.044>.
5. Ростовський В. С. Технологія виробництва борошняних кондитерських виробів: абетка кондитерського мистецтва / В. С. Ростовський. – Київ : Кондор, 2018. – 497 с.
6. Савенкова Т. В. Аналіз харчової та енергетичної цінності кондитерських виробів / Т. В. Савенкова // Харчова промисловість. – 2006. – № 8. – С. 62–64.
7. Ludewig H. G. Quality and keeping properties of Baumkuchen influenced by process measures and variation of ingredients / H. G. Ludewig, J. General , R. Strieker, K. Grothe // Getreidetechnologie. – 2016. – Vol.60, № 2. – P. 119–127.
8. Савенкова Т. В. Кондитерські вироби для геродієтичного харчування / Т. В. Савенкова, В. Е. Благодатських, Т. А. Духу // Харчова промисловість. – 2009. – № 4. – С. 56–57.
9. Бойдуник Р. М., Палько Н. С., Давидович О. Я. Інноваційні рішення щодо збереження якості борошняних кондитерських виробів. Herald of Lviv university of trade and economics technical sciences. 2023. № 35. С. 5–13. URL: <https://doi.org/10.32782/2522-1221-2023-35-01> (дата звернення: 15.01.2025).
10. Шелудько В. М. Розширення асортименту сучасних борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності. Herald of Lviv University of Trade and Economics. Technical sciences. 2021. № 26. С. 71–77. URL: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2021-26-10>.
12. Gupta M., Bawa A.S., Semwal A. D. Effect of barley flour incorporation on the instrumental texture of sponge cake / M. Gupta, A. S. Bawa, A. D. Semwal // International Journal of Food Properties. – 2019. – Vol.12, № 1. – P. 243–251.

13. Стукальська Н. М., Вархол В. О. Моніторинг безпечності і якості виробництва кондитерських виробів. Таврійський науковий вісник. Серія: технічні науки. 2023. № 1. С. 104–113. URL: <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2023.1.11>.
14. Gupta M., Bawa A.S., Semwal A. D. Effect of barley flour incorporation on the instrumental texture of sponge cake / M. Gupta, A. S. Bawa, A. D. Semwal // International Journal of Food Properties. – 2019. – Vol.12, № 1. – P. 243–251.
15. Сильчук Т. А., Кирпіченкова О. М., Дочинець І. В. Використання різних видів борошна для хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів в закладах ресторанного господарства. Bulletin of sumy national agrarian university. the series: mechanization and automation of production processes. 2024. № 3 (57). С. 32–36. URL: <https://doi.org/10.32782/msnau.2024.3.5>.
16. Marggrander K. Collagens Proteins als Hilfsstoffe zur Verbesserung der Technologischen und sensorischen Eigenschaften von Fleischerzeugnissen und Fertiggerichten / K. Marggrander // Fleischwirtschaft. – 2012. – 75 № 11. – С.86–87.
17. Баль-Прилипко Л. В. Характеристика та класифікація біологічно активних добавок/ Л. В. Баль-Прилипко // Мясное дело. – 2014. – № 5. – С. 20–21.
18. Полумбрик М. А. Колагеновий білок, як альтернатива м'язовим білкам / М. А. Полумбрик, Д. В. Піскун // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки, технології, якість та безпека: матеріали міжнародної наук.-практ. конф. 12-13 трав. 2016 р. – Київ, 2016. – С. 54–56.
19. Баль-Прилипко Л. В. Дослідження фізико-хімічних властивостей активованих білкових систем / Л. В. Баль-Прилипко // Мясное дело. – 2014. – № 2. – С. 10–12.
20. Українець А. І. Вплив білоквмісних композицій на основі колагену на якість ковбасних виробів / А. І. Українець, В. М. Пасічний, Ю. В. Желуденко, М. М. Полумбрик // Харчова наука і технологія. – 2016. – Т. 10. – № 3. – С. 50–55.
21. Гавриш Т. В. Технологічний потенціал концентратів тваринних білків в технології безглютенової хлібопекарської продукції / Т. В.Гавриш, О. М. Шаніна, К. В. Дугіна, Н. Л. Лобачова. // Вісник ХНТУСГ імені П. Василенка. – 2016. – № 179. – С. 83–90.
22. Методи контролю якості харчової продукції : метод. рекомендації до лабораторних робіт / уклад. : М.М. Воробець, І.М. Кобаса, І.В. Кондрачук Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2022. 32 с.
23. Збірник рецептур борошняних кондитерських та булочних виробів для підприємств громадського харчування. – М. : Економіка, 1985. - 295 с.

24. Свідло К. В. Методологія і організація наукових досліджень в харчовій галузі / К. В. Свідло, Т. А. Лазарєва, Л. О. Бачієва. – Харків : Світ книг, 2013. – 225 с.
25. Скуріхін І. М. Хімічний склад харчових продуктів. Довідкові таблиці: кн. 2 / І. М. Скуріхін, М. Н. Волгарьова. – М. : Агропромиздат, 1987. - 360 с.
26. Мазаракі А. А. Проектування закладів ресторанного господарства: навч. посібник. для студ. вищих. навч. закл. / А. А. Мазаракі. – Київ : КНТЕУ, 2008. – 306 с.
27. Kyrpichenkova O., Sylchuk T., Sylka I. Use of vegetable raw materials in the technology of flour confectionery products in restaurant industry. Scientific works of national university of food technologies. 2024. Vol. 30, no. 4. P. 109–119. URL: <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2024-30-4-10>.
28. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення. У 2-х ч. Ч.1: монографія / О.І. Черевко, М.І. Пересічний, С.М. Пересічна та ін.; за ред. О.І. Черевка, М.І. Пересічного; Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. – 4-те вид., переробл. та допов. – Харків: ХДУХТ, 2017. – 962 с.
29. Сімахіна Г. О. Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення / Г. О. Сімахіна, Н. В. Наumenко // Проблеми старіння та довголіття. – 2016, №2 (25). – С. 204–214.
30. Кравчук Н. М. Розроблення технології десерту функціонального спрямування / Н. М. Кравчук, Н. С. Посна // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». – 2017. – № 17 (39), 1 т. С. 61–65.
31. Кондратюк Н. В. Наукове обґрунтування використання капсульних продуктів із пробіотичними властивостями у складі збивної десертної продукції /
Н. В Кондратюк. // Наукові праці ОНАХТ. – 2011. – № 40 (2). – С. 191–196.
32. Товарознавство продуктів функціонального призначення : навч. посібник / А. А. Дубініна, Т. М. Летута, М. О. Янчева, та ін./ – Харків : ХДУХТ, 2015. – 189 с.
33. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення : монографія. Частина 1 / За ред. О. І. Черевка, М. І. Пересічного – 4-те вид., переробл. та допов. – Харків : Харківський держ. унів. харчув. і торгівлі, 2017. – 940 с.
34. Сивній І. І. Удосконалення технології білково-збивного крему із застосуванням пюре з горобини і журавлини та камеді геллану : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 «Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів» /Іванна Іванівна.Сивній ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ, 2020. – 24 с.

35. Інноваційні технології десертної продукції на основі білкововуглеводного напівфабрикату : монографія / Р. П. Никифоров, О. О. Сімакова, А. В. Слащева, І. А. Назаренко, С. Ю. Попова, Ю. А. Горяйнова. – Кривий Ріг : ДонНУЕТ, 2020. – 141 с.
36. Головка Т. М. Наукове обґрунтування технологій продуктів оздоровчого призначення, збагачених на есенціальні мікронутрієнти : дис. докт. техн. наук : 05.18.16 / Головка Тетяна Миколаївна – Харків, 2019. – 380 с.
37. Омельченко С. Б. Визначення впливу харчових інгредієнтів на показники якості напівфабрикату збивного оздоблювального / С. Б. Омельченко, А. Б. Горальчук, О. О. Гринченко // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. – 2015. – Вип. 1. - С. 343-352.
38. Пивоваров П. П., Горальчук А. Б., Пивоваров Є. П., Троций Т. В., Рябець О. Ю., Гринченко Н. Г. Теоретичні основи харчових технологій: навч. посіб. Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. Харків, 2010. 362 с.
39. Кравченко М. Ф., Антоненко А. В. Теоретичні основи харчових технологій: навч. посіб. Київ. нац. торг.-екон. ун-т. Київ, 2011. 516 с.
40. Неміріч А. В., Петруша О. О., Науменко К. А., Вашека О. М. Методи контролю якості продукції у галузі. Лабораторний практикум [Електронний ресурс]: для студ. напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» професійного спрямування «Технології харчування» денної та заочної форм навчання. Нац. унів. харч. техн. Київ, 2014.
41. ДСТУ 3862-99. Ресторанне господарство. Терміни та визначення. Чинний від 1999-10-01. Вид. офіц. Київ : Укр. акад. зовніш. торгівлі, 1999. 26 с.
42. Про затвердження Правил роботи закладів (підприємств) ресторанного господарства : Наказ М-ва економіки та з питань європ. інтеграції України від 24.07.2002 р. № 219 : станом на 29 січ. 2021 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0680-02#Text>.
43. Збірник рецептур борошняних кондитерських і здобних булочних виробів: навчально-практичний посібник / О. В. Павлов. – 2-ге видання, доповнене – К.: ПрофКнига, 2019. – 340 с.
44. Закон № 771/97-ВР від 23.12.1997 Про основні принципи та вимоги до. Аналітично-правова система ZakonOnline. URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/198223___709865
45. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2015, IDT). На заміну ДСТУ ISO 9001:2009 ; чинний від 2016-07-01. Вид. офіц. Київ : УкрНДНЦ, 20. 2016 с.
46. Ткаченко А. С. Методичні настанови з дотримання вимог законодавства України щодо безпечності харчових продуктів на виробничих підприємствах споживчої кооперації України [Електронний ресурс] / А. С. Ткаченко. – 2019. –

Режим доступу: https://moz.gov.ua/uploads/2/12337-metodicni_nastanovi.pdf (дата звернення: 10.11. 2023).

47. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів : практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. ; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. – Полтава : ПУЕТ, 2020. – 137 с.

48. Економіка ресторанного господарства : навч. посібник : рекомендовано МОН України / Н. О. Власова [та ін.] ; ХДУХТ. – Вид. 2-ге, стер. – Х., 2019. – 389 с.

49. Власова Н. О. Зміст та особливості цінової політики підприємства роздрібної торгівлі / Н. О. Власова, Н. М. Смольнякова, А. М. Волосов // Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг : зб. наук. пр. – Харків : ХДУХТ, 2010. – Вип. 2 (12). – С. 141–148.

50. Чорна М. В. Методичний підхід до оцінки структури попиту на продукцію підприємств ресторанного господарства / М. В. Чорна, О. Є. Чатченко // Бізнес Інформ. – 2013. – № 11. – С. 212–216.

ДОДАТКИ



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В.Н. КАРАЗІНА
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
«УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА
АКАДЕМІЯ»



ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

LIX

Всеукраїнська науково-практична конференція здобувачів вищої освіти «Освіта
та технології для розвитку суспільства»
18-22 листопада 2024 року

Секції:

Автоматизація, метрологія та енергоефективні технології
Іншомовна підготовка, європейська інтеграція та міжнародне співробітництво
Машинобудування, транспорту і зварювання
Інформаційні комп'ютерні технології і математики
Харчові технології, легкої промисловості і дизайну
Ресторанний, готельний та туристичний бізнес
Педагогіка, методика та менеджмент освіти
Практична психологія
Сучасні оздоровчі технології
Краєзнавчо-туристична робота, соціальних і гуманітарних наук
Маркетинг та торговельне підприємництво

Харків
2024

Махник Ю. С.

ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БІСКВІТНОГО НАПІВФАБРИКАТУ З ВИКОРИСТАННЯМ КОНЦЕНТРАТУ ТВАРИННОГО БІЛКА

Бісквітний напівфабрикат серед різноманітних кондитерських і кулінарних борошняних виробів має саму пишну структуру, розпушувачем в такому тісті служать білки яєць або меланжу. Тісто готують з борошна зі слабкою або середньою клейковиною. Для отримання напівфабрикату яйця або меланж збивають з цукром до збільшення об'єму в 2,5-3 рази і змішують збиту масу з борошном і ароматичними речовинами [1]. Багаторазове збільшення об'єму бісквітного тіста пояснюється насиченням маси тіста великою кількістю дрібних бульбашок повітря в процесі збивання, тобто виникає колоїдна система, що представляє собою висококонцентровану дисперсію повітря в білково-вуглеводному середовищі, при цьому розвивається внутрішня поверхня колоїдної системи і формується пінна структура [2]. В ході досліджень вивчали вплив концентрату тваринного білку (КТБ) на якість бісквітного напівфабрикату. Метою досліджень було зниження масової частки крохмалю в бісквіті, для того щоб наблизити співвідношення основних харчових речовин (білки : вуглеводи) 1:5,9 до рекомендованого 1:4 відповідно до формули збалансованого харчування. Для визначення впливу цього дозування на технологічний процес КТБ вносили в кількості, що забезпечує заміну 60 %; 70 % і 80 % від рецептурної кількості крохмалю. В якості контролю брали бісквіт за класичною рецептурою [3]. Встановлено, що процес піноутворення при вмісті КТБ, що забезпечує заміну 60-70 % крохмалю, інтенсифікувався: питомий об'єм повітряної фази нової маси збільшувався на 3,6-9,1 %, а тіста – на 8,7-17,4 % в порівнянні з контролем. Частка відстоюної рідкої фази піни через 3 години після збивання в дослідних зразках 2, 3 і 4 зменшувалася в 1,1-1,5 рази в порівнянні з контролем, час початку розшарування піни збільшувалася відповідно з 6 до 25-32 хв. При заміні 60-70 % крохмалю на КТБ процес піноутворення покращився внаслідок наявності в його складі білкових речовин, що володіють піноутворюючою здатністю. Таким чином, найкращий результат досягався при заміні 70 % крохмалю на КТБ: питомий об'єм збільшувався на 15,9 %, а пористість готового бісквіту – на 3 %. За органолептичними показниками даний зразок не поступався контролю. Він мав ніжний, світлий еластичний м'якуш з рівномірною тонкостіною пористістю, володів приємним смаком і ароматом.

Література:

1. Сучасні технології кондитерського виробництва : підручник / Гайдук О. В. та ін. – Київ : ІПТО НАПН України, 2020. – 440 с.
2. Виробництво бісквітного тіста і технологічні переваги застосування пасти для збивання «Естер М 03». Харчові технології. URL: <http://surl.li/fjypvu> (дата звернення: 13.11.2024).
3. ДСТУ 4460:2018. Вироби бісквітні. Загальні технічні умови. На заміну ДСТУ 4460:2005 ; чинний від 2019-01-01. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018. 16 с.

Робота виконана під керівництвом доцента кафедри РГТБ Гонтар Т. Б.

Додаток Б Проекти технологічної документації

ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА №1 на бісквітне тістечко «Bananacheese»

1. Область використання

1.1. Дійсна техніко-технологічна карта розповсюджується на борошняний кондитерський виріб – бісквітне тістечко «Bananacheese».

2. Перелік сировини

2.1. Для приготування бісквітного тістечка використовується наступна сировина:

Найменування сировини	Вид нормативної документації (ГОСТи, ТУ, ДСТУ)
Борошно пшеничне в/г	ДСТУ 46.004-99
Крохмаль картопляний	ДСТУ 4286:2004
Цукор-пісок	ДСТУ 4623-2006
Есенція	ДСТУ 4716:2007
КТБ (харчовий колагеновий протеїн)	ТУ У 10.8-38543872-0 :2015
Меланж	ДСТУ 5028:2008
Сир кисломолочний нежирний	ДСТУ 4554:2006
Мед натуральний	ДСТУ 4497:2005
Банан	ДСТУ 4033:2001

2.2. Сировина, яка використовується для приготування бісквітного тістечка «Bananacheese» повинна відповідати вимогам нормативної документації, мати сертифікат і посвідчення якості.

3. Проект рецептури

3.1. Рецепт бісквітного тістечка «Bananacheese»:

Найменування сировини	Маса бруто (г)	Маса нетто (г)
Борошно пшеничне в/г	281,2	281,2
Крохмаль картопляний	20,83	20,83
Цукор-пісок	347,1	347,1
Меланж	578,5	578,5
Есенція	3,47	3,47
КТБ (харчовий колагеновий протеїн)	40,78	40,78
Маса готового бісквітного напівфабрикату	-	1000
Для приготування крему:		
Сир кисломолочний нежирний	280	272
Мед натуральний	72	72
Банан	200	160
Маса готового крему	-	500
Вихід		1500

4. Технологічний процес

4.1. Приготування бісквітного напівфабрикату – до меланжу додається цукор попередньо змішаний з КТБ. Ясно-цукрово-білкову масу збивають протягом 7 хв при частоті обертання місильного органу $n = 15 \text{ с}^{-1}$ до збільшення маси в 2,5 - 3 рази. Потім додають борошно та крохмаль, перемішують тісто до однорідної консистенції. Бісквітне тісто одразу розливають у форми, на які попередньо вистилають пергамент. Форму заповнюють на $\frac{3}{4}$ об'єму. Випікають при температурі 180-190 °С протягом 30-40 хвилин. Випечений напівфабрикат охолоджують протягом 20 хв, виймають з форм та вистояють 4 год. при 20 °С. Після цього знімають пергамент, бісквіт зачищають.

4.2. Приготування крему для – за допомогою блендери подрібнюють сир кисломолочний нежирний разом із бананами на середніх обертах робочого органу, потім додають мед та продовжують блендерувати на високих обертах робочого органу до утворення однорідної ніжної консистенції.

4.3. Оформлення бісквітних тістечок – бісквітний напівфабрикат зачищають та розрізають в горизонтальному напрямку на 2 шари. На нижній пласт бісквітного напівфабрикату рівномірно наносять крем і накривають другим пластом бісквіту. Верхній пласт також рівномірно покривають кремом і нарізають на 10 порцій масою 150 г.

5. Оформлення, подача, реалізація та зберігання

5.1. Подають на мілкій десертній тарілці.

5.2. Температура подачі 10-12°C.

5.3. Строк реалізації страви з моменту закінчення технологічного процесу не більше 48 годин при температурі 2...6 °C.

6. Показники якості та безпеки

6.1. Органолептичні показники страви:

Зовнішній вигляд: прямокутна форма бісквітного тістечка з рівномірно розподіленим кремом по всій площині;

Консистенція: м'яка, однорідна, просочена кремом;

Колір: колір бісквіту жовтий, рівномірний;

Смак та аромат: притаманні борошняним виробам, без сторонніх запахів.

6.2. Мікробіологічні показники:

Кількість мезофільних аеробних і факультативно - анаеробних мікроорганізмів, КОЕ в 1,0 г продукту, не більше	5 x 10 ⁴
Бактерії групи кишкової палички (колі форми), в 0,1 г продукту	0,01
Коагулазопозитивний стафілокок	0,1
Плісняві гриби КУО в 1г, не більш ніж	1 x 10 ²
Дріжджі, КУО в 1г, не більш ніж	5 x 10
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25 г	25

7. Харчова та енергетична цінність на 100 г

Білки	Жири	Вуглеводи	Харчові волокна	Енергетична цінність, ккал
8,58	3,945	35,75	4,1	207

Відповідальний розробник

Махнік Ю.

ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА №2 на бісквітне тістечко «Yogurtcream»

1. Область використання

1.1. Дійсна техніко-технологічна карта розповсюджується на борошняний кондитерський виріб – бісквітне тістечко «Yogurtcream».

2. Перелік сировини

2.1. Для приготування бісквітного тістечка використовується наступна сировина:

Найменування сировини	Вид нормативної документації (ГОСТи, ТУ, ДСТУ)
Борошно пшеничне в/г	ДСТУ 46.004-99
Крохмаль картопляний	ДСТУ 4286:2004
Цукор-пісок	ДСТУ 4623-2006
Есенція	ДСТУ 4716:2007
КТБ (харчовий колагеновий протеїн)	ТУ У 10.8-38543872-0 :2015
Меланж	ДСТУ 5028:2008
Йогурт без цукру, 1%	ДСТУ 4343:2004
Сметана, 20 %	ДСТУ 4418:2005
Цукрова пудра	ДСТУ 4623-2006

2.2. Сировина, яка використовується для приготування бісквітного тістечка «Yogurtcream» повинна відповідати вимогам нормативної документації, мати сертифікат і посвідчення якості.

3. Проект рецептури

3.1. Рецепт бісквітного тістечка «Yogurtcream»:

Найменування сировини	Маса бруто (г)	Маса нетто (г)
Борошно пшеничне в/г	281,2	281,2
Крохмаль картопляний	20,83	20,83
Цукор-пісок	347,1	347,1
Меланж	578,5	578,5
Есенція	3,47	3,47
КТБ (харчовий колагеновий протеїн)	40,78	40,78
Маса готового бісквітного напівфабрикату	-	1000
Для приготування крему:		
Йогурт без цукру, 1%	160	160
Сметана, 20 %	284	184
Цукрова пудра	160	160
Маса готового крему	-	500
Вихід		1500

4. Технологічний процес

4.1. Приготування бісквітного напівфабрикату – до меланжу додається цукор попередньо змішаний з КТБ. Яєчно-цукрово-білкову масу збивають протягом 7 хв при частоті обертання місильного органу $n = 15 \text{ с}^{-1}$ до збільшення маси в 2,5 - 3 рази. Потім додають борошно та крохмаль, перемішують тісто до однорідної консистенції. Бісквітне тісто одразу розливають у форми, на які попередньо вистилають пергамент. Форму заповнюють на $\frac{3}{4}$ об'єму. Випікають при температурі 180-190 °С протягом 30-40 хвилин. Випечений напівфабрикат охолоджують протягом 20 хв, виймають з форм та вистояють 4 год. при 20 °С. Після цього знімають пергамент, бісквіт зачищають.

4.2. Приготування крему для бісквітного тістечка «Yogurtcream» – сметану міксером збивають протягом 15-20 хв, до тих пір, поки вона не стане нагадувати по консистенції вершкове масло. Потім додають пудру і продовжують збивати на протязі 5 хв. Не

перестаючи працювати міксером частинами додають йогурт та перемішують до утворення однорідної консистенції.

4.3. Оформлення бісквітних тістечок – бісквітний напівфабрикат зачищають та розрізають в горизонтальному напрямку на 2 шари. На нижній пласт бісквітного напівфабрикату рівномірно наносять крем і накривають другим пластом бісквіту. Верхній пласт також рівномірно покривають кремом і нарізають на 10 порцій масою 150 г.

5. Оформлення, подача, реалізація та зберігання

5.1. Подають на мілкій десертній тарілці.

5.2. Температура подачі повинна бути – 10-12°C.

5.3. Строк реалізації страви з моменту закінчення технологічного процесу не більше 48 годин при температурі 2...6 °C.

6. Показники якості та безпеки

6.1. Органолептичні показники страви:

Зовнішній вигляд: прямокутна форма бісквітного тістечка з рівномірно розподіленим кремом по всій площині;

Консистенція: м'яка, однорідна, просочена кремом;

Колір: колір бісквіту жовтий, рівномірний;

Смак та аромат: притаманні борошняним виробам, без сторонніх запахів.

6.2. Мікробіологічні показники:

Кількість мезофільних аеробних і факультативно - анаеробних мікроорганізмів, КОЕ в 1,0 г продукту, не більше	5 x 10 ⁴
Бактерії групи кишкової палочки (колі форми), в 0,1 г продукту	0,01
Коагулазопозитивний стафілокок	0,1
Плісняві гриби КУО в 1г, не більш ніж	1 x 10 ²
Дріжджі, КУО в 1г, не більш ніж	5 x 10
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25 г	25

7. Харчова та енергетична цінність на 100 г

Білки	Жири	Вуглеводи	Харчові волокна	Енергетична цінність, ккал
4,58	7,195	43,4	4,1	256

Відповідальний розробник

Махнік Ю.

ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА №3 на бісквітне тістечко «Bananashock»

1. Область використання

1.1. Дійсна техніко-технологічна карта розповсюджується на борошняний кондитерський виріб – бісквітне тістечко «Bananashock».

2. Перелік сировини

2.1. Для приготування бісквітного тістечка використовується наступна сировина:

Найменування сировини	Вид нормативної документації (ГОСТи, ТУ, ДСТУ)
Борошно пшеничне в/г	ДСТУ 46.004-99
Крохмаль картопляний	ДСТУ 4286:2004
Цукор-пісок	ДСТУ 4623-2006
Есенція	ДСТУ 4716:2007
КТБ (харчовий колагеновий протеїн)	ТУ У 10.8-38543872-0 :2015
Меланж	ДСТУ 5028:2008
Очищений волоський горіх	ДСТУ ЕЭК ООН DDF-02:2007
Авокадо	ДСТУ ЕЭК ООН FFV-42:2007
Банан	ДСТУ 4033:2001
Мед натуральний	ДСТУ 4497:2005
Сік лимонний натуральний	ДСТУ 7159:2010
Какао порошок	ДСТУ 4391:2005

2.2. Сировина, яка використовується для приготування бісквітного тістечка «Bananashock» повинна відповідати вимогам нормативної документації, мати сертифікат і посвідчення якості.

3. Проект рецептури

3.1. Рецепт бісквітного тістечка «Bananashock»:

Борошно пшеничне в/г	281,2	281,2
Крохмаль картопляний	20,83	20,83
Цукор-пісок	347,1	347,1
Меланж	578,5	578,5
Есенція	3,47	3,47
КТБ (харчовий колагеновий протеїн)	40,78	40,78
Маса готового бісквітного напівфабрикату	-	1000
Для приготування спеціального крему:		
Очищений волоський горіх	104	104
Авокадо	200	144
Банан	200	144
Мед натуральний	80	80
Сік лимонний натуральний консервований	24	24
Какао порошок	24	24
Маса готового крему	-	500
Вихід	-	150

4. Технологічний процес

4.1. Приготування бісквітного напівфабрикату – до меланжу додається цукор попередньо змішаний з КТБ. Яєчно-цукрово-білкову масу збивають протягом 7 хв при частоті обертання місильного органу $n = 15 \text{ с}^{-1}$ до збільшення маси в 2,5 - 3 рази. Потім додають борошно та крохмаль, перемішують тісто до однорідної консистенції. Бісквітне тісто одразу розливають у форми, на які попередньо вистилають пергамент. Форму заповнюють на $\frac{3}{4}$ об'єму. Випікають при температурі 180-190 °С протягом 30-40 хвилин. Випечений напівфабрикат охолоджують протягом 20 хв, виймають з форм та вистояють 4 год. при 20 °С. Після цього знімають пергамент, бісквіт зачищають.

4.2. Приготування крему для бісквітного тістечка спеціального призначення «Вананашок» – розмолоти в блендері волоські горіхи, довести їх до консистенції борошна. Помістити очищений попередньо авокадо (м'якоть), нарізані шматочки банана, лимонний сік і мед в стакан для погрузного блендери або іншу високу і вузьку посудину та подрібнити вміст в однорідну масу, яка за консистенцією буде як напіврідка сметана. Додати розмелені волоські горіхи та довести суміш до однорідного стану. В гомогенний крем додати порошок какао і вимішати його шпателем.

4.3. Оформлення бісквітних тістечок – бісквітний напівфабрикат зачищають та розрізають в горизонтальному напрямку на 2 шари. На нижній пласт бісквітного напівфабрикату рівномірно наносять крем і накривають другим пластом бісквіту. Верхній пласт також рівномірно покривають кремом і нарізають на 10 порцій масою 150 г.

5. Оформлення, подача, реалізація та зберігання

5.1. Подають на м'якій десертній тарілці.

5.2. Температура подачі повинна бути 10-12°С.

5.3. Строк реалізації страви з моменту закінчення технологічного процесу не більше 48 годин при температурі 2...6 °С.

6. Показники якості та безпеки

6.1. Органолептичні показники страви:

Зовнішній вигляд: прямокутна форма бісквітного тістечка з рівномірно розподіленим кремом по всій площині;

Консистенція: м'яка, однорідна, просочена кремом;

Колір : колір бісквіту жовтий, рівномірний;

Смак та аромат: притаманні борошняним виробам, без сторонніх запахів.

6.2. Мікробіологічні показники:

Кількість мезофільних аеробних і факультативно - анаеробних мікроорганізмів, КОЕ в 1,0 г продукту, не більше	5×10^4
Бактерії групи кишкової палички (колі форми), в 0,1 г продукту	0,01
Коагулазопозитивний стафілокок	0,1
Плісняві гриби КУО в 1г, не більш ніж	1×10^2
Дріжджі, КУО в 1г, не більш ніж	5×10
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25 г	25

7. Харчова та енергетична цінність на 100 г

Білки	Жири	Вуглеводи	Харчові волокна	Енергетична цінність, ккал
5,93	12,545	37,4	4,1	285,96

Відповідальний розробник

Махнік Ю.

Додаток В Таблиці і рисунки до розділів 1-3

Таблиця В.1 – Рецептuru приготування бісквітного тіста з частковою заміною крохмалю

Назва сировини	Витрати сировини на 10 кг напівфабрикату, г							
	зразок 1		Зразки зі зниженою масовою часткою крохмалю, %					
	(контрольна рецептура)		60 (зразок 2)		70 (зразок 3)		80 (зразок 4)	
	в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	2812,0	2404,3	2812,0	2404,3	2812,0	2404,3	2812,0	2404,3
Крохмаль картопляний	694,0	555,2	277,6	222,1	208,3	166,6	138,9	111,1
Цукор пісок	3471,0	3465,8	3471,0	3465,8	3471,0	3465,8	3471,0	3465,8
Меланж	5785,0	1562,0	5785,0	1562,0	5785,0	1562,0	5785,0	1562,0
Есенція	34,7	0	34,7	0	34,7	0	34,7	0
КТБ (харчовий колагеновий протеїн)	-	-	349,5	333,1	407,8	388,6	466,0	444,1
Всього	12796,7	7987,3	12729,8	7987,3	12718,8	7987,3	12707,6	7987,3
Вихід	10000,0	7500,0	10000,0	7500,0	10000,0	7500,0	10000	7500,0