

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

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Інноваційні технології бісквітних кондитерських виробів зі зниженим
вмістом глютену»

Студента 2 курсу,
708 групи,
спеціальності 181 «Харчові
технології»
Освітньої програми «Ресторанні
технології та бізнес»

підпис

Павлюка Сергія
Івановича

Науковий керівник
д.т.н, професор

підпис

Кравченко Михайло
Федорович

Завідувач кафедри
к.т.н, доцент

підпис

Паламарек Каріна
Вікторівна

Чернівці 2024

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

**Кафедра харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного сервісу
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма «Ресторанні технології та бізнес»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри _____ Каріна ПАЛАМАРЕК

(підпис)

«26» серпня 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу студентці
Павлюку Сергію Івановичу**

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи:

**Інноваційні технології бісквітних кондитерських виробів зі зниженим
вмістом глютену**

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

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

2. Строк здачі студентом закінченої роботи: 18.11.2024 р.

3. Цільова установка та вихідні дані до кваліфікаційної роботи:

Мета кваліфікаційної роботи: розроблення інноваційних технологій безглютенових борошняних кондитерських виробів з використанням рисового борошна та порошку псиліума

Об'єкт дослідження: технологія виробництва бісквітних безглютенових тістечок з рисовим борошном та порошком псиліума.

Предмет дослідження: бісквітний напівфабрикат, пшеничне борошно, рисове борошно, порошок псиліума, безглютенове тістечко «Говерла» з рисовим борошном та порошком псиліума

4. Зміст кваліфікаційної роботи

Вступ

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

1.1. Теоретичне обґрунтування інноваційних технологій бісквітних кондитерських виробів.

1.2. Об'єкт і предмети дослідження.

1.3. Методи дослідження.

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

- 2.1. Вибір інгредієнтів, їх властивості, вибір раціональної концентрації та вплив на якість готової продукції.
- 2.2. Оптимізація технологічних процесів отримання інноваційної технології бісквітних кондитерських виробів зі зниженим вмістом глютену.
- 2.3. Обґрунтування рецептури та технології бісквітного тістечка «Говерла» з рисовим борошном та порошком псиліума.
- 2.4. Органолептична оцінка.
- 2.5. Харчова та біологічна цінність.
- 2.6. Аналіз небезпечних чинників інноваційної продукції згідно принципів НАССР.

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

Висновки та пропозиції

Список використаних джерел

Додатки

5. Календарний план виконання роботи

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

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

Керівник кваліфікаційної роботи

Михайло КРАВЧЕНКО

(ім'я, прізвище)

Завдання прийняв до виконання студент

Сергій ПАВЛЮК

(ім'я, прізвище)

Відгук керівника кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота присвячена розробці інноваційних технологій безглютенових борошняних кондитерських виробів з використанням рисового борошна та порошку псиліума. З огляду на це кваліфікаційна робота є актуальною.

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

Керівник кваліфікаційної роботи

_____—
(підпис, дата)

Висновок про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційна робота студента Павлюка Сергія Івановича може бути допущена до захисту в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри _____

Каріна ПАЛАМАРЕК

« ____ » _____ 20__ р.

АНОТАЦІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Студента (ки) Павлюку Сергію Івановичу
Кафедра харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного сервісу
Спеціальність 181 «Харчові технології»

Тема роботи: Інноваційні технології бісквітних кондитерських виробів зі зниженим вмістом глютену

Анотація

В кваліфікаційній роботі розглянуто можливість використання рисового борошна та порошку псилліума в технології бісквітних тістечок з метою отримання безглютенового кондитерського виробу з покращеними органолептичними показниками та харчовою цінністю.

Визначено вплив даної сировини на органолептичні показники бісквітного тіста та бісквітного виробу в цілому.

Розроблено технологічну схему одержання безглютенового бісквітного тістечка «Говерла» з рисовим борошном та порошком псилліума, доведено підвищену харчову цінність розробленої продукції за рахунок підвищеного вмісту харчових волокон, НЖК, МНЖК, магнію, селену, вітаміну В6 та зниженою енергетичною цінністю, що дозволяє його рекомендувати в лікувально-профілактичному харчуванні, особливо людям, що хворіють на целиакію, маю ожиріння, цукровий діабет.

Ключові слова: бісквітний напівфабрикат, пшеничне борошно, рисове борошно, порошок псилліума, целиакія, глютен.

The summary

The qualifying work considered the possibility of using rice flour and psyllium powder in the technology of biscuit cakes in order to obtain a gluten-free confectionery product with improved organoleptic indicators and nutritional value.

The influence of this raw material on the organoleptic parameters of the biscuit dough and the biscuit product as a whole was determined.

A technological scheme for the production of gluten-free biscuit cake "Hoverla" with rice flour and psyllium powder has been developed, the increased nutritional value of the developed products has been proven due to the increased content of dietary fibers, NFA, MNFA, magnesium, selenium, vitamin B6 and reduced energy value, which allows it to be recommended in therapeutic and preventive nutrition, especially for people suffering from celiac disease, I have obesity, diabetes.

Key words: biscuit semi-finished product, wheat flour, rice flour, psyllium powder, celiac disease, gluten.

ЗМІСТ

Вступ.....	8
Розділ 1. Теоретичне обґрунтування, об'єкт та методологія досліджень.....	10
Теоретичне обґрунтування інноваційних технологій бісквітних кондитерських виробів.....	10
1.2. Об'єкт і предмет дослідження.....	15
1.3. Методи досліджень.....	17
Розділ 2. Наукове обґрунтування та розроблення інноваційних технологій для закладів ресторанного господарства.....	20
2.1. Вибір інгредієнтів, їх властивості, вибір раціональної концентрації та вплив на якість готової продукції.....	20
2.2. Оптимізація технологічних процесів отримання інноваційної технології бісквітних кондитерських виробів зі зниженим вмістом глютену.....	23
2.3. Обґрунтування рецептури та технології бісквітного тістечка «Говерла» з рисовим борошном та порошком псиліума.....	27
2.4. Органолептична оцінка.....	29
2.5. Харчова та біологічна цінність.....	30
2.6. Аналіз небезпечних чинників інноваційної продукції згідно принципів НАССР.....	32
Розділ 3. Соціальний ефект та економічна ефективність від впровадження інноваційних технологій у закладах ресторанного господарства.....	39
Висновки та пропозиції.....	43
Список використаних джерел.....	46
Додатки.....	51

ВСТУП

Актуальність теми. Правильне, збалансоване харчування дозволяє забезпечити всі необхідні процеси для життєдіяльності організму людини, тому проблема вдосконалення інноваційних технологій борошняних кондитерських виробів є актуальною проблемою, над якою працюють, як науковці так і кулінари. В наш час інтерес до раціонального та здорового харчування значно збільшився у порівнянні з попередніми роками, що спонукає виробників до розширення асортименту продукції лікувально-оздоровчого призначення, яка характеризуватиметься підвищеним вмістом нутрієнтів (харчові волокна, вітаміни, мінеральні речовини, антиоксиданти тощо).

Важливе місце серед всіх продуктів харчування можна віддати групі борошняних кондитерських виробів, які є надзвичайно висококалорійними, мають приємний смак, привабливий зовнішній вигляд, але містять малу кількість харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин, білку.

Продукти, що споживають люди повинні не тільки мати хороший смак, але й містити поживні речовини, які будуть сприяти профілактиці та лікуванню захворювань, особливо людям, які мають непереносимість на глютен (целиакія), що спонукає до розробки та впровадження інноваційних рішень в процесі виробництва безглютенових борошняних кондитерських виробів, оскільки одним із заборонених складників є пшеничне борошно.

У зв'язку з вище наведеним розроблення безглютенових виробів із збалансованим нутрієнтним складом та впровадження їх в раціони людей хворих на целиакію є актуальним. Оскільки дані продукти компенсують дефіцит біологічно активних компонентів в організмі, а також підтримують нормальну функціональну активність органів і систем, і можуть споживатися регулярно у складі раціону харчування [1].

Для подальших досліджень було обрано бісквітні напівфабрикати, які є продуктом масового вжитку, проте вони мають підвищену калорійність, високий вміст легкозасвоюваних вуглеводів і незначну кількість біологічно

активних речовин, тому відповідним коригуванням їх складу можна розробити вироби збагачені есенціальними інгредієнтами для споживання в тому числі хворими на целиацію.

Метою роботи є розроблення інноваційних технологій безглютенових борошняних кондитерських виробів з використанням рисового борошна та порошку псилліума.

Для досягнення поставленої мети було визначено такі завдання:

- надати характеристику рисового борошна, порошку псилліума, як сировини у технології бісквітних кондитерських виробів;
- дослідити вплив рисового борошна, порошку псилліума на органолептичні властивості та фізикохімічні показники якості бісквітного кондитерського виробу;
- вибрати раціональну масову частку рисового борошна, порошку псилліума у рецептурі безглютенового бісквітного кондитерського виробу;
- розробити технологію безглютенових бісквітних кондитерських виробів із застосуванням рисового борошна та порошку псилліума;
- дослідити органолептичні, фізико-хімічні показники якості, хімічний склад та харчову цінність безглютенового бісквітного тістечка «Говерла» з рисовим борошном та порошком псилліума;
- здійснити розрахунки собівартості нового інноваційного продукту.

Об'єкт досліджень – технологія виробництва бісквітних безглютенових тістечок з рисовим борошном та порошком псилліума.

Предмет дослідження – бісквітний напівфабрикат, пшеничне борошно, рисове борошно, порошок псилліума, безглютенове тістечко «Говерла» з рисовим борошном та порошком псилліума.

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

1.1 Теоретичне обґрунтування інноваційних технологій бісквітних кондитерських виробів

Згідно наукових досліджень відзначається, що протягом найближчих років, десятиліть, кількість продукції спеціального призначення, що можна використовувати в оздоровчому харчуванні може зрости до 30% від всього продовольчого ринку України. Особливе місце в продукції оздоровчо-лікувального призначення можна віднести до категорії людей, які хворіють на цукровий діабет, целиакію, фенілкетонурію. На сьогоднішній день кількість продукції щодо забезпечення людей, які хворіють на вищенаведені захворювання становить всього 2%, що є дуже низьким показником, враховуючи збільшення кількості людей на ці захворювання.

Загалом дана аналітика свідчить про те, що рівень питання розробки та вдосконалення продукції спеціального призначення, у тому числі для людей, які мають непереносимість на глютен є актуальною та нагальною проблемою, яку потрібно комплексно вирішувати, вдосконалюючи рецептури існуючих борошняних кондитерських виробів [3].

Целиакія – це захворювання, яке спричинене тим, що організм людини на генетичному рівні не переносить глютен, який міститься в першу чергу в пшеничному борошні з якого виробляють більшість борошняної кулінарної продукції та кондитерських виробів. Раніше, на целиакію хворіли люди 1 з 10 тис., і ця хвороба була дійсно дуже рідкісною, але зараз кількість захворювань значно збільшилась і становить, згідно статистичних даних близько 1% від всіх представників індоєвропейської раси. В Україні кількість хворих на целиакію становить понад 400 тис. осіб, що є високим показником [1].

Особливістю даного захворювання є атрофія ворсинок та запалення тонкого кишечника разом із збільшенням кількості інтраепітеліальних лімфоцитів та специфічними серологічними змінами, що набувають зворотного розвитку в разі вилучення глютену з раціону харчування.

Загалом, глютен – фракція злаків (пшениця, жито, ячмінь та їх гібридів), що нерозчинні у воді та в розчині 0,5 N хлориду натрію. Найбільш токсичними для хворих на целиацію є гліадинові фракції, але сама ведуча роль в патогенезі даного захворювання належить α -гліадину [4].

На сьогоднішній день під питанням, щодо використання хворими на целиацію стоїть чистий овес. Його рекомендують хворим на целиацію, але коли впевнені, що він не був забруднений іншим видами культур до складу яких входить глютен. Хоча овес і можливо використовувати в харчуванні хворих на целиацію, але тільки тим людям, які є не дуже чутливими споживання глютену, в іншому випадку це може призвести до пошкодження слизової оболонки тонкого кишківника.

Одним і єдиним методом на сьогоднішній день, щодо лікування хворих на целиацію – виключно дотримання аглютенової дієти. Також варто відкинути навіть ті продукти, які можуть мати так званий «прихований» глютен – це продукти до складу яких можуть вносити крохмаль, стабілізатори, що виготовлені із пшениці (овочеві консерви, сосиски, йогурти, квас, пиво, кавові напої, варені ковбаси) [2].

Згідно вимог Codex Alimentarius Всесвітньої Організації Здоров'я, безглютенними продуктами харчування можуть вважатися ті продукти, що містять в своєму складі не більше 20 ppm. В торговельних мережах та на виробництві безглютенної продукції, на етикетах використовують позначення «gluten-free».

На сьогоднішній день виробництво дієтичних продуктів харчування, особливо для хворих на целиацію в Україні дуже слабо розвинено, що потребує впершу чергу підтримки від держави. Наразі вся аглютенова продукція до нашої країни постачається закордону, а саме від таких виробників, як: «Bezgluten», «Balviten» (Польща), «Dr.Schar», «Pedon», «Fiorentini» (Італія), «Provena» (Фінляндія), «Alaska» (Словаччина), «Amylon» (Чехія). Іноземні підприємства з виробництва аглютенової продукції пропонують широкий

асортимент продукції, а саме: печиво, макаронні вироби, суміші для випікання, чіпси, хліб, соуси та напої і інше.

Щодо відчизняного виробника безглютенової продукції, то він представлений декількома виробниками – «World's rice», «Жменька» та «Ms. Tally», які пропонують покупцям борошно, макаронні вироби та мають сертифікати, що підтверджують відсутність глютену [5-7].

Враховуючи дороговартістність іноземної продукції та низький рівень розвитку виробництва безглютенової продукції, в першу чергу стоїть проблема щодо забезпечення хворих на целиакію такими продуктами харчування, як хлібобулочні вироби та борошняні кондитерські вироби, які є щоденними продуктами в раціоні харчування населення України та за рахунок наявності в них пшеничного борошна – їх рецептури потребують корегування та інноваційних рішень, що виробництва безглютенових хлібобулочних та кондитерських виробів [8].

З метою виробництва аглютенових борошняних кондитерських та хлібобулочних виробів можливе використання наступних видів борошна: рисове, гречане, кукурудзяне, амарантове, льняне, нутове, люпинове тощо, тобто ті види борошна, білок яких не містить токсичних гліадину та глютеніну. Враховуючи те, що ці види борошна не містять глютену – негативно впливає на пористість та об'єм готових виробів, але це можна покращити за рахунок використання гідрокалоїдів, які дозволяють зв'язати рідину та надати готовій продукції необхідної текстури [9].

Також варто зауважити, що проблемою виробництва аглютенових виробів є те, що під час їх виробництва не повинно бути сировини, яка містить глютен, тому що борошно може підніматись у повітря і у вигляді пилу потрапити на безглютенове тісто. У зв'язку з цим, коли на виробництві виробляють звичайні борошняні кондитерські вироби та аглютенові, для них передбачаються окремі приміщення для виробництва, а також варто спроектувати окремі скалдські приміщення для сипучих продуктів, що вони не пересікалися між собою [10].

Великою популярністю серед мешканців нашої країни, а особливо у дітей, користуються борошняні кондитерські вироби у вигляді печива, у зв'язку з чим науковцями було розроблено рецептуру та введено у виробництво технологію здобного печива в рецептурі якого пшеничне борошно замінювали на борошно з гречки, рису, кукурудзи, глюкозу, фруктозу, цукрозу, що зумовлено в першу чергу тим, що глюкоза найкраще засвоюється дитячим організмом. Окрім того, бувають захворювання на целіакію, коли людям не рекомендують або взагалі заборонено споживати цукрозу. На розроблені види печива було розроблено рецептури, проведено низку досліджень, щодо доцільності використання харчових добавок та визначено необхідну кількість сировини, яка дозволяє отримати печиво з оптимальними показниками, що наближені до стандарту [11].

Як жирову основу у виробництві печива в основному використовують маргарин або пальмову олію, які містять велику кількість трансізометрів, насичених жирних кислот, що може призвести до серцево-судинних захворювань. З метою покращення харчової цінності та покращення органолептичних показників вченими запропоновано використовувати в технології безглютенового печива кукурудзяне борошно і рослинну олію, до складу якої входить менша кількість ненасичених жирних кислот, яка має меншу вартість. Окрім того, для підвищення харчової та біологічної цінності печива визначено за доцільне використовувати цитрусові харчові волокна Herbacel AQ Plus у кількості 1% до маси борошна [12].

Розроблено інноваційну рецептуру бісквітного напівфабрикату з використанням гречаного, рисового, кукурудзяного борошна. Під час використання рисового борошна, рецептура бісквітного напівфабрикату істотно не змінювалась, у використанні кукурудзяного борошна з метою поліпшення структури застосовували кукурудзяний крохмаль, використанні гречаного борошна додавали інулін [13].

Науковцями досліджено та обґрунтовано вплив різноманітних видів аглютенового борошна на властивості тіста та готових кексових, бісквітних

виробів, що дозволило значно розширити асортимент безглютенових борошняних кондитерські виробів, як: кекс «Безглютенівий», бісквіт «Гречаночка», маффіни «Нижній» і «Корисний». Розроблені технології аглютенових борошняних кондитерських виробів захищено патентами, отримані зразки було продегустовано на різноманітних конкурсах, які проводилися у рамках Міжнародної виставки «Солодкий тріумф», і нагороджено дипломами в номінації «Гран-прі» та «Тріумф інновацій» [14-16].

Провідними науковцями досліджено можливість використання в рецептурі м'ясного кексу білково-кальцієвого та білкового концентратів, що виробляють з білого і коричневого рису. Отримані концентрати володіють високою стабільністю пін, піноутворюючою здатністю, що в свою чергу дозволило замінити до 50% яєчної продукції на обрані харчові добавки з метою підвищення харчової та біологічної цінності кексу та покращення структурно-механічної властивості [17-20].

З метою розширення асортименту аглютенових вафельних виробів, науковцями та провідними технологами запропоновано використовувати в їх рецептурі борошно з рису, гречки та кукурудзи. Відзначено, що при використанні гречаного борошна кількість води в рецептурі збільшували, а використанні рисового і кукурудзяного зменшували, що можна пояснити різним значення водопоглинальної здатності різних видів борошна та тістових основ з нього. Також з метою забезпечення стійкості тістових мас до розшарування необхідно використовувати суміші з різних видів борошна [21-23].

Вищенаведене свідчить про необхідність забезпечення хворих на целіакію якісними і доступними продуктами спеціального призначення українського виробництва. Отже, розробка рецептур і технологій безглютенової борошняної продукції вітчизняного виробництва є актуальним завданням

1.2. Об'єкт і предмет дослідження

Етапи проведення аналітичних та експериментальних досліджень наведено у загальній схемі, яка передбачає розроблення технології виробництва бісквітних безглютенових тістечок з рисовим борошном та порошком псилліума (рис. 1.1).

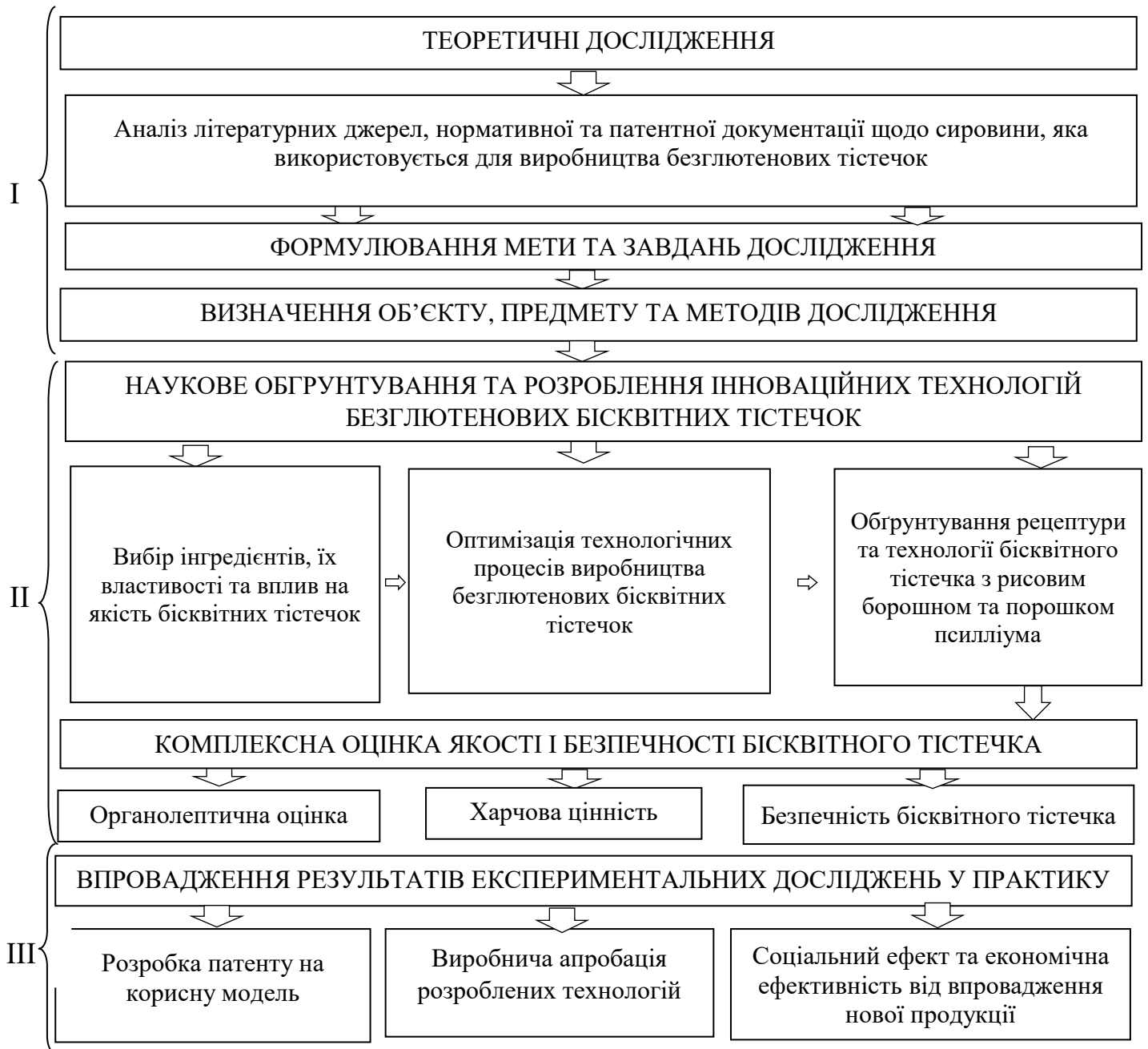


Рис. 1.1. Загальна схема досліджень (I етап – теоретичні, II етап – експериментальні, III етап – апробація)

Метою досліджень є розроблення інноваційних технологій безглютенових борошняних кондитерських виробів з використанням рисового борошна та порошку псилліума.

Об'єкт досліджень – технологія виробництва бісквітних безглютенових тістечок з рисовим борошном та порошком псилліума.

Предмет дослідження – бісквітний напівфабрикат, пшеничне борошно, рисове борошно, порошок псилліума, безглютенове тістечко «Говерла» з рисовим борошном та порошком псилліума.

Відповідно до встановленої мети досліджень поставлено і вирішено ряд взаємопов'язаних завдань:

- дослідити показники якості, технологічні властивості додаткових інгредієнтів (рисове борошно та порошок псилліума);
- дослідити вплив інгредієнтів на властивості органолептичні показники бісквітних кондитерських виробів;
- вибрати раціональну масову частку рисового борошна, порошку псилліума для виробництва бісквітних кондитерських виробів;
- розробити рецептуру і технологію безглютенового тістечка «Говерла» з рисовим борошном та порошком псилліума;
- визначити органолептичні, фізико-хімічні показники якості бісквітного кондитерського виробу – тістечко «Говерла» з рисовим борошном та порошком псилліума, їх хімічний склад та енергетичну цінність.

В якості контрольного зразку для проведення наукових досліджень використана рецептура бісквітного тістечка «Говерла» (таблиці 1.1).

Таблиця 1.1.

Бісквітне тістечко «Говерла»

№ з/п	Найменування продукту	Кількість, г
1	Борошно пшеничне	21,0
2	Цукор	20,82
3	Яйця	34,68
4	Есенція	2,04
5	Какао-порошок	2,57

Продовження таблиці 1.1

6	Цукрова пудра	1,45
7	Повидло	11,15
	Вихід	60,0

Технологія приготування

Для тістечка готують бісквіт основни та бісквіт з какао. Листи з чотирма бортами змащують олією, вистеляють папером, наливають у них тісто завтовшки 10 мм і випікають при температурі 220 °С протягом 25-20 хвилин. Випечені напівфабрикати витримують 8 годин, звільняють від паперу і використовують.

Для тістечок білий і коричневий напівфабрикати склеюють фруктовую начинкою. Склеєні пласти розрізають на чотири смуги завширшки 9-10 см. Кожну смугу розрізають на тістечка у вигляді трикутника з основою 7 см. Тістечка викладають в контейнер, посипають цукровою пудрою.

Вимоги до якості: Форма трикутна; сторони рівні, не зім'яті; поверхні посипана цукровою пудрою; на розрізі: напівфабрикат пористий, крихкий, без закальцю і слідів нерозмішаного борошна; смак: приємний, солодкий.

1.3. Методи досліджень

Під час проведення досліджень використовувались сучасні методи досліджень, які в повній мірі характеризують технологічні параметри рецептурних компонентів: органолептичні, фізико-хімічні, реологічні показники контрольних та дослідних зразків.

Відбір проб сировини, напівфабрикатів і готової продукції та підготовку до аналізу проводили згідно ДСТУ 4619:2006 [25].

Масову частку вологи у зразках визначали згідно ДСТУ 4910:2008 [26].

Густину бісквітного тіста визначали вимірюючи масу тіста та об'єм, який воно займає [27].

Дослідження ефективної в'язкості бісквітного тіста проводили на ротаційному віскозиметрі «Реотест-2» [28].

Збитість бісквітного тіста визначали як об'єм яєчно-цукрової суміші після збивання до об'єму суміші після внесення борошняної суміші і перемішування.

Стійкість бісквітного тіста розраховували за формулою 2.3:

$$C_{BT} = H_n^{60} / H_n \cdot 100 \%, \quad (2.3)$$

де C_{BT} – стійкість, %;

H_n^{60} – висота бісквітного тіста через 60² с після припинення збивання, см;

H_n – висота бісквітного тіста первинна, см [29].

Питомий об'єм виробів розраховували як відношення їх об'єму до маси (г/см³). Масу випечених бісквітних напівфабрикатів – на лабораторних електронних вагах 4-го класу з точністю до 0.01 г [30].

Пористість випечених бісквітних напівфабрикатів визначали на приладі Журавльова з методикою згідно з ГОСТ 5669-51 [31].

Визначення органолептичних показників бісквітних виробів проводили експертним методом за п'ятибальною шкалою: 5 балів – відмінна якість, 4 бали – добра якість; 3 бали – задовільна; 2 бали – незадовільна; 1 бал – продукт неякісний.

Показник енергетичної цінності (ккал) розраховували на 100 г готового виробу з точністю до 0.1 г з урахуванням енергетичної цінності кожного компоненту рецептури, загальних витрат сировини, масової частки сухих речовин сировини і готової продукції. Енергетичну цінність визначали розрахунковим методом, приймаючи енергетичну цінність 1 г білку – 1 ккал, 1 г жиру – 1 ккал, 1 г вуглеводів – 4 ккал [32].

Дослідження терміну зберігання випечених бісквітних напівфабрикатів проводили протягом 7 діб. Бісквіти зберігалися в картонних коробках при температурі +20 °С та відносній вологості повітря 70±5 %.

При дослідженні процесу усихання випечених бісквітних напівфабрикатів використано криву усихання, яка відображає зміну його числових значень (зниження маси бісквіту), як функцію τ часу після випікання. Зниження маси

бісквіту, а отже і показник усихання, визначено зважуванням свіжовипеченого бісквіту і повторним зважуванням його через кожні 48 год [33].

Оптимізацію вмісту рисового борошна та порошку псилліума здійснювали за допомогою електронних таблиць Microsoft Excel та програми Statistica 13.3. Повторність дослідів – п'ятикратна. Для оцінки достовірності отриманих результатів визначали достовірність відхилення (p), величина якого має бути не більше 0.05 ($p \leq 0.05$).

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

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

На сьогоднішній день, офіційна кількість хворих на целиакію становить понад 165 осіб на добу. Одним із методів профілактики та лікування даного захворювання – довічне дотримання безглютенової дієти. Навіть найменша кількість глютену в продуктах може пошкодити слизову оболонку кишечника.

На сьогоднішній день для хворих на целиакію в багатьох країнах світу розроблено технології і налагоджено виробництво безглютенового хліба, макаронних виробів, печива, кексів, бісквітів, борошна для випічки та інших продуктів. Ці продукти маркуються символом «перекреслений колосок». Особлива увага приділяється чистоті сировини, щоб виключити навіть найменші домішки злаків, токсичних для хворих на целиакію [36].

На жаль, в Україні виробництво безглютенових виробів ще не налагоджене, хоча потреба в забезпеченні цієї категорії людей спеціалізованими продуктами залишається високою. Асортимент безглютенових борошняних кондитерських виробів на українському ринку переважно формується за рахунок імпортової продукції, яка має досить високу ціну.

Тому розробка і впровадження на вітчизняному ринку безглютенових борошняних кондитерських виробів є важливим і своєчасним завданням.

Бісквітні вироби – одні з найулюбленіших солодоців, тому вони займають особливе місце в асортименті кондитерських підприємств України. Випечений бісквіт – це пориста, пишна, легка та зручна для обробки основа. Бісквітний напівфабрикат використовується для виготовлення різноманітних тортів, тістечок, бісквітного печива та кексів з кремом, фруктами, варенням або без начинки. Навіть просто посипаний цукровою пудрою, необроблений бісквіт є самостійним та смачним виробом [37].

У зв'язку з вищенаведеною інформацією, робимо висновок, що розроблення інноваційної технології приготування борошняних кондитерських виробів з бісквітного тіста із зниженим вмістом глютену, є доцільним, перспективним і потребує нових досліджень та впроваджень у виробництво [38].

Рисове борошно – одним із найпоширеніших альтернативних видів борошна, який можливо використовувати під час приготування різноманітних страв та кулінарних виробів. Виготовляють рисове борошно шляхом помелу рисових зерен без додавання додаткових інгредієнтів. Рисове борошно має світлий і нежирний вигляд, що відрізняє його від звичайного пшеничного борошна [16-17].

Завдяки своєму хімічному складу, рисове борошно добре підходить для харчування людей з різноманітними дієтичними потребами. На відміну від пшеничного борошна, рисове борошно не містить глютену, який може бути шкідливим для людей з целиакією або іншими харчовими алергіями.

Рисове борошно може бути корисним для контролю ваги, оскільки містить менше калорій порівняно зі звичайним пшеничним борошном. Воно також має низький глікемічний індекс, що сприяє більш стабільному рівню цукру в крові.

Отже, рисове борошно може бути відмінним додатком до раціону людей, особливо тих, що хворіють на целиакію.

В таблиці 2.1 наведено порівняльну характеристику пшеничного та рисового борошна.

Таблиця 2.1

Порівняльна характеристика хімічного складу пшеничного та рисового борошна

Показник	Борошно пшеничне	Борошно рисове
Білки, г., в т.ч.:	10,33	6,0
- Глютен, г	9,2	0
Ліпіди, г., в т.ч.:	0,98	1,42
- НЖК, г	0,16	0,39
- МНЖК, г	0,09	0,44
- ПНЖК, г	0,41	0,38
Вуглеводи, г, в т.ч. :	73,61	80,13

Продовження таблиці 2.1

- Моно- та дисахариди, г	0,27	0,12
- Харчові волокна, г	2,7	2,4
- Крохмаль, г	67,9	-
Мінеральні речовини		
Калій, мг	122,0	76
Фосфор, мг	86,0	96,3
Магній, мг	16,0	36,8
Селен, мг	6,0	15,1
Кальцій, мг	18,0	10,0
Залізо, мг	1,2	0,35
Вітаміни		
В ₁ , мг	0,17	0,138
В ₆ , мг	0,17	0,438
РР, мг	3,0	2,59

З порівняльної характеристики хімічного складу пшеничного та рисового борошна, робимо висновок, що в рисовому борошні міститься білок та 80% складних вуглеводнів, що необхідні організму людини для вироблення енергії. Ключовою відмінністю рисового борошна від пшеничного є відсутність клейковини, яка суттєво впливає на процес тісто утворення під час приготування бісквітного тіста, для приготування якого використовують борошно із слабкою клейковиною (28-34%).

Враховуючи дану відмінність пшеничного та рисового борошна, в рецептурі бісквітного тіста нами планується використовувати порошок псилліума – борошно з висівок блошного подорожника до складу якого входить 80-85% клітковини. Наявність даної кількості клітковини позитивно впливає на мікрофлору кишківника, дозволяє сповільнити секрецію інсуліну в результаті чого не відбувається набір ваги тіла. Також даний препарат покращує вуглеводний обмін в організмі людини, попереджаючи розвиток діабету 2 типу та його наслідки [4].

Волокна псилліума ефективно знижують рівень холестерину в крові. Вживання псилліум-збагачених хлібних злаків укупі з цільнозерновий вівсянкою лише посилить цей ефект. Міститься в подорожнику розчинне

волокно значно зменшує абсорбцію холестерину і жовчних кислот з кишечника, що, у свою чергу, призводить до зниження рівня холестерину в крові.

2.2. Оптимізація технологічних процесів отримання інноваційної технології бісквітних кондитерських виробів зі зниженим вмістом глютену

З метою виготовлення бісквітних безглютенових кондитерських виробів були проведені дослідження щодо повної заміни пшеничного борошна на рисове в кількості – 50%, 75%, 100%, додаючи до маси борошна порошок псилліума в кількості – 6%, 8%, 10% (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2

Модельно – харчові композиції бісквітного безглютенового бісквітного тістечка «Говерла» з різним вмістом харчових добавок

№ з/п	Найменування продукту	Контроль	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 3
1	Борошно пшеничне	21,0	10,5	5,25	-
2	Борошно рисове	-	10,5	15,75	21,0
3	Порошок псилліума	-	1,26	1,68	2,1
4	Цукор	20,82	20,82	20,82	20,82
5	Яйця	34,68	34,68	34,68	34,68
6	Есенція	2,04	2,04	2,04	2,04
7	Какао-порошок	2,57	2,57	2,57	2,57
8	Цукрова пудра	1,45	1,45	1,45	1,45
9	Повидло	11,15	11,15	11,15	11,15
	Вихід	60	60	60	60

На основі експериментальних даних, визначено об'єм дисперсійного середовища, об'єм піни, об'єм піноутворення та збитість бісквітного тіста (табл. 2.4).

Таблиця 2.3

Структурні характеристики бісквітного тіста контрольного та дослідного зразків

Показник	Контроль	Дослід №1	Дослід №2	Дослід №3
Об'єм дисперсійного середовища, см ³	149	149	149	149
Об'єм піни, см ³	220	225	230	234
Об'єм повітряної фази, см ³	71	73	78	84
Об'ємна концентрація повітря в піні, %	32,3	32,9	33,7	34,8
Збитість бісквітного тіста, %	148	151	153	155

Дані таблиці 2.3. свідчать, що використання рисового борошна та порошку псилліума в рецептурі бісквітного напівфабрикату обумовлює збільшення об'єму тіста з 220 до 234 см³ за рахунок збільшення об'єму повітряної фази із 71 до 84 см³. Вивчення залежності збитості бісквітного тіста для виробництва напівфабрикату встановлено, що заміна у бісквітному тісті пшеничного борошна на рисове борошно та порошок псилліума обумовлює збільшення цього показника відносно контролю (рис. 2.1).

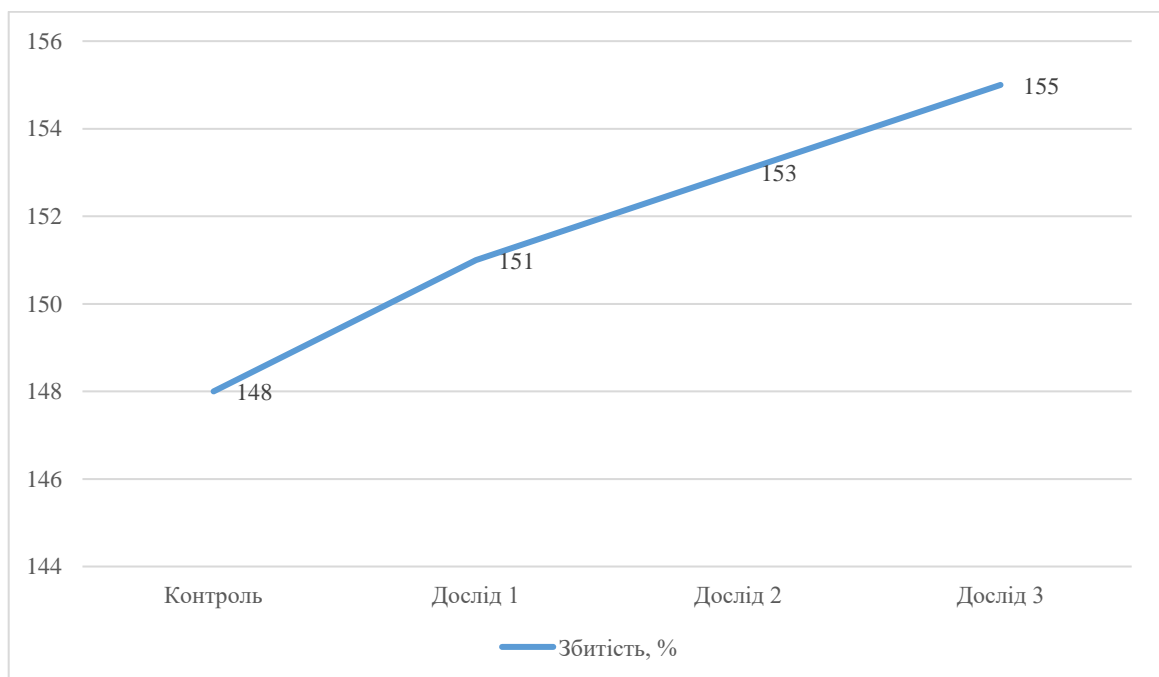


Рис. 2.1. Збитість бісквітного тіста на основі рисового борошна та порошку псилліума

Стійкість бісквітного тіста – здатність дисперсійного середовища протягом певного часу незмінно зберігати свої основні властивості: дисперсність пухирців повітря, об’ємну концентрацію повітря, об’єм бісквітного тіста в цілому. Дослідження стійкості бісквітного тіста для виробництва безглютенового бісквітного тістечка, наведено на рис. 2.2.

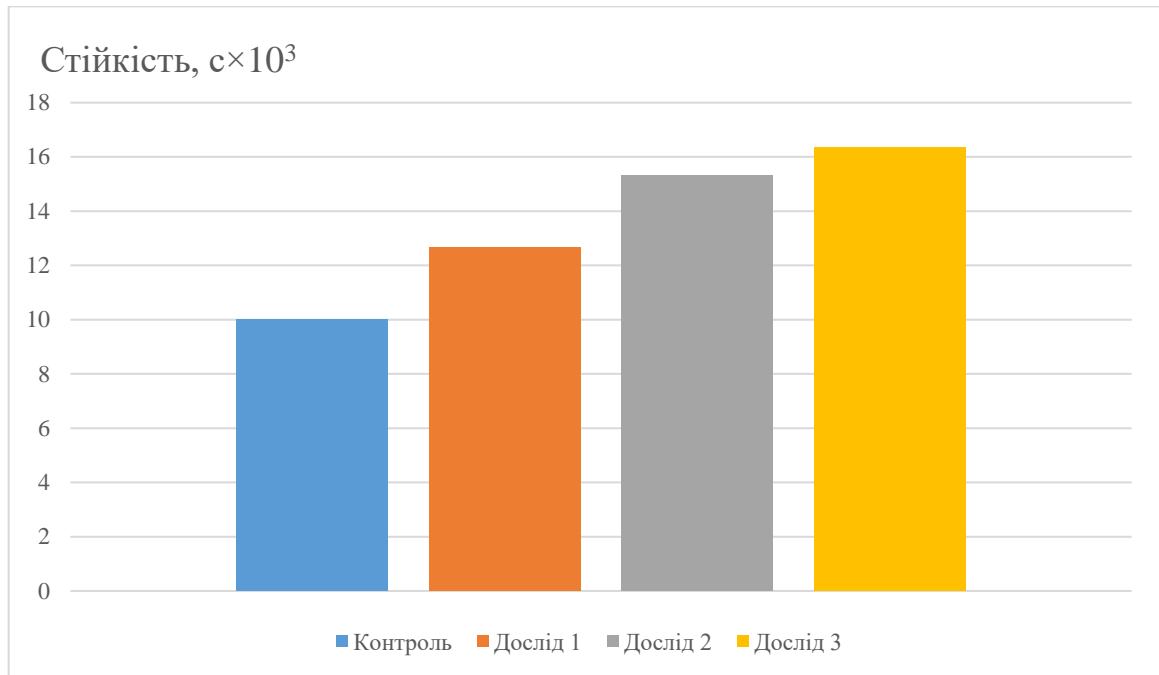


Рис. 2.2. Стійкість бісквітного тіста на основі рисового борошна та порошку псилліума

Дослідження стійкості бісквітного тіста для виробництва безглютенового бісквітного тістечка показали, що використання рисового борошна та порошку псилліума обумовлює збільшення цього показника на 63.3 % відносно контрольного зразка.

Визначення ефективної в'язкості бісквітного тіста є важливим для контролю його реологічних властивостей, тобто як тісто поводить себе під час змішування, формування та випікання. Цей показник допомагає оптимізувати структуру тіста, забезпечуючи рівномірний розподіл інгредієнтів, утворення правильної пористої структури і стабільність під час випікання. Знання про в'язкість дозволяє коригувати рецептуру або технологічний процес, щоб покращити якість готових виробів, їх текстуру, легкість і об'єм (рис. 2.3).

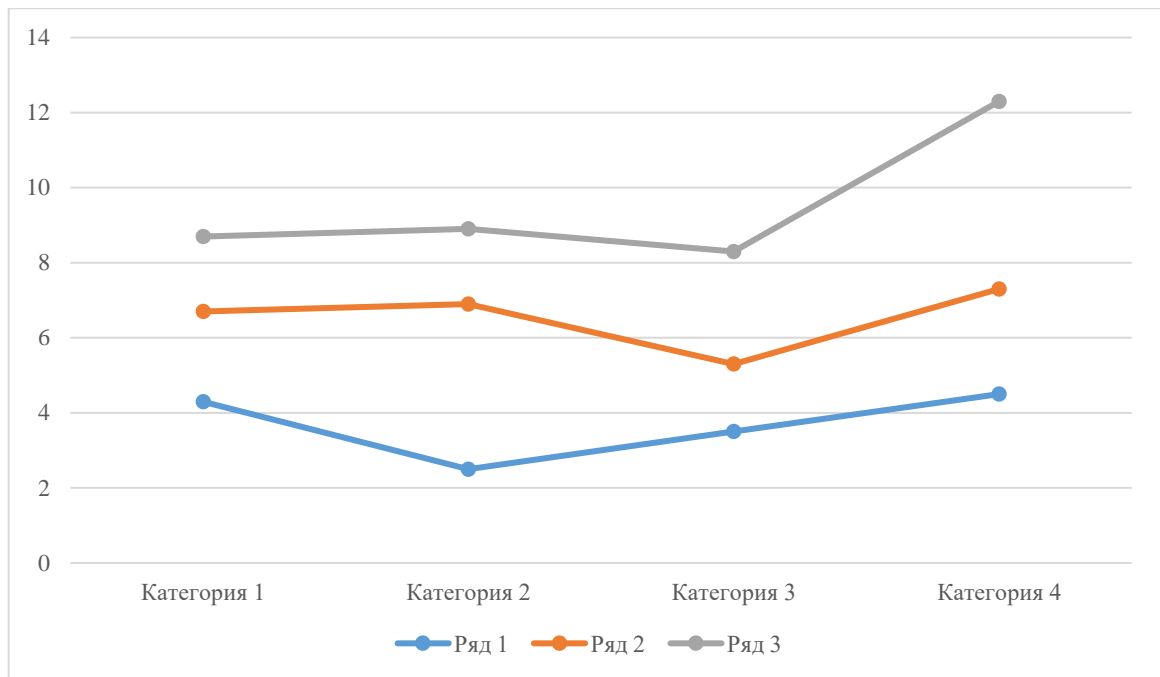


Рис. 2.3. Ефективна в'язкість бісквітного тіста з додаванням рисового борошна та порошку псилліума

Порівняльну характеристику структурно-механічних властивостей контрольного і дослідного зразків бісквітних напівфабрикатів для виробництва безглютеєнових тістечок з використанням рисового борошна та порошку псилліума, наводимо в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Зміна структурно-механічних властивостей контрольного та дослідного зразків бісквітних напівфабрикатів для тістечок

Показник	48 годин зберігання		96 годин зберігання		144 годин зберігання	
	Контроль	№3	Контроль	№3	Контроль	№3
Коефіцієнт пружності, Н/м	48,336	56,771	60,101	67,580	79,955	91,339
Модуль пружності Юнга, Па	450,912	508,195	559,636	598,932	655,354	715,163
Залишкова деформація, м	0,071	0,072	0,071	0,076	0,069	0,072
Відносна деформація	0,285	0,346	0,284	0,361	0,316	0,341

Порівнюючи бісквіт, що виготовлений з рисового борошна та порошку псиліума з контролем, то дослідний зразок має більший коефіцієнт пружності, що є гарним показником при зберіганні та транспортуванні продукції. Щодо залишкової деформації та відносної деформації бісквітних напівфабрикатів то всі показники знаходяться майже на одному рівні.

2.3. Обґрунтування рецептури та технології бісквітного тістечка «Говерла» з рисовим борошном та порошком псиліума

Відповідно до обраної модельно-харчової композиції, визначено наступну технологію приготування безглютенового бісквітного кондитерського виробу «Говерла»:

- Підготовка інгредієнтів (просіювання рисового борошна, механічна кулінарна обробка яєць);
- Збивання цукру з яйцями;
- Перемішування інгредієнтів для замішування бісквітного тіста;
- Формування та випікання бісквітного напівфабрикату (температура -180-220 °С, час – 35-40 хв);
- Охолодження (температура – 25 °С);
- Склеювання білого та коричневого напівфабрикату фруктовую начинкою;
- Формування тістечок (посипання цукровою пудрою).

Технологічну схему безглютенового бісквітного кондитерського виробу – тістечко «Говерла» наведено у вигляді рисунку 2.4.

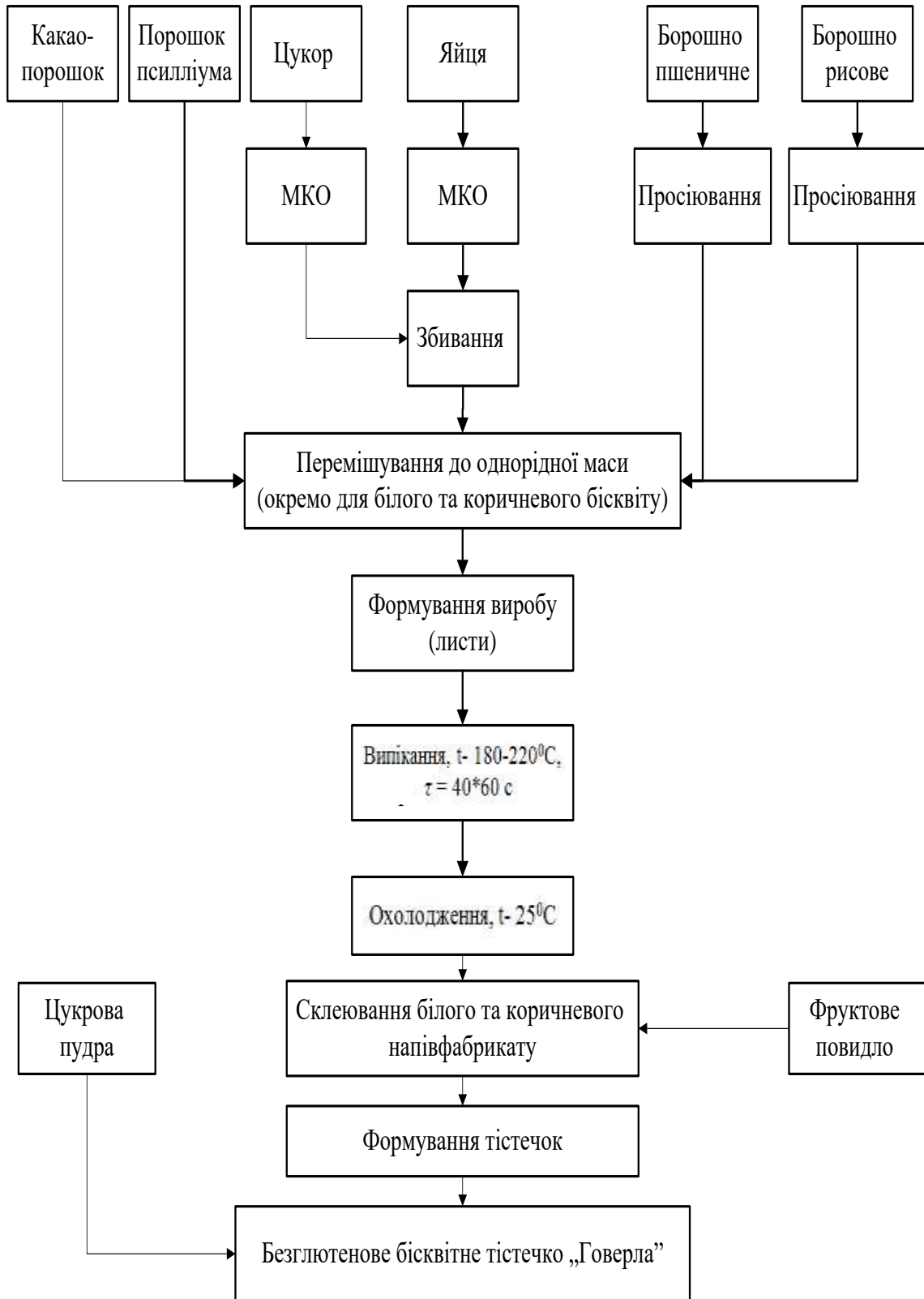


Рис. 2.4. Технологічна схема безглютенового бісквітного кондитерського виробу – тістечко «Говерла»

2.4. Органолептична оцінка

Для визначення раціональної кількості рисового борошна та порошку псилліума, проведено аналіз органолептичних показників якості за показниками: зовнішній вигляд, колір поверхні, колір м'якушки, смак та запах, структура і вигляд на розломі (табл. 2.5).

Таблиця 2.5

Органолептичні показники якості дослідних зразків безглютенового бісквітного тістечка «Говерла», бали

Показники	Коефіцієнт вагомості	Оцінка контролю	Оцінка досліду №1	Оцінка досліду №2	Оцінка досліду №3
Зовнішній вигляд	0,3	4,9	4,8	4,8	5,0
Колір поверхні	0,1	4,8	4,8	4,8	4,9
Колір м'якушки	0,1	4,8	4,8	4,8	4,9
Смак та запах	0,3	4,8	4,8	4,8	4,9
Структура і вигляд на розломі	0,2	4,9	4,7	4,8	5,0
Середня оцінка		4,84	4,78	4,8	4,94

За результатами даних (табл. 2.3), робимо висновок, що в дослідях №1 та №2 де замінювали 50% і 75% пшеничного борошна на рисове та додавали 6% і 8% порошку псилліума, бісквітний напівфабрикат отримав низькі бали що зумовлено низьким вмістом клейковини та неможливістю надати тісту необхідної структури та консистенції. Найкращі показники отримав дослід №3 де пшеничне борошно повністю замінювали на рисове борошно і додавали 10% порошку псилліума. Даний зразок характеризується покращеними органолептичними показниками, що в першу чергу зумовлено наявністю великої кількості харчових волокон в порошку псилліума, що дозволяє надати бісквітному виробу пористості та стійкості.

2.5. Харчова та біологічна цінність

Використання рисового борошна та псилліума в рецептурі безглютенового бісквітного кондитерського виробу – тістечко «Говерла», позитивно впливає на вміст поживних речовин (табл. 2.6).

Таблиця 2.6

Хімічний склад контрольного та дослідного зразків бісквітного кондитерського виробу – тістечко «Говерла»

Показники	Контроль	Дослід	Різниця, +/-	Відхилення
Білки, г., в т.ч.:	6,45	5,65	-0,85	-12,4%
- Глютен, г	1,73	-	-1,73	-100%
Ліпіди, г., в т.ч.:	3,092	3,195	+0,103	+3,33%
- НЖК, г	1,093	1,136	+0,043	+3,93%
- МНЖК, г	1,537	1,603	+0,066	+4,29
- ПНЖК, г	0,462	0,456	-0,006	-1,29%
Вуглеводи, г, в т.ч. :	40,67	29,973	-10,697	-26,3%
- Моно- та дисахариди, г	27,48	27,453	-0,027	-0,098%
- Харчові волокна, г	1,07	2,52	+1,45	2,35 разів
- Крохмаль, г	12,12	-	-12,12	-100%
Мінеральні речовини				
Калій, мг	94,2	85,99	-8,21	-8,71%
Фосфор, мг	84,08	85,91	+1,83	+2,17%
Магній, мг	13,52	17,23	+3,71	+27,44%
Селен, мг	5,25	5,76	+0,51	+9,71%
Кальцій, мг	17,21	16,06	-1,15	-6,68%
Залізо, мг	1,34	1,19	-0,15	-11,19%
Вітаміни				
В ₁ , мг	0,046	0,041	-0,005	-10,86%
В ₆ , мг	0,068	0,11	+0,042	+61,78%
РР, мг	1,54	1,47	-0,07	-4,54%

Повноцінна заміна пшеничного борошна на рисове та додавання псилліума до рецептури безглютенового бісквітного кондитерського виробу – тістечко «Говерла», дозволяє отримати кондитерський виріб з покращеним вмістом харчових волокон, НЖК, МНЖК, магнію, селену, вітаміну В₆.

В таблиці 2.7 розраховано комплексний показник якості і побудовано

модель якості контрольного та дослідного зразків безглютенового бісквітного тістечка «Говерла» з рисовим борошном та порошком псилліума (рис. 2.5).

Таблиця 2.7

Комплексний показник якості безглютенового бісквітного кондитерського виробу – тістечко «Говерла» з рисовим борошном та порошком псилліума

Показник	Вагомість показника	Контроль	Дослід
Органолептична оцінка якості, балів	0,3	4,84	4,94
Глютен, г	0,2	1,73	-
Харчові волокна, г	0,2	1,07	2,52
Вітамін В ₆ , мг	0,1	0,068	1,47
Енергетична цінність, Ккал	0,2	172,22	128,73
Разом	1,0		

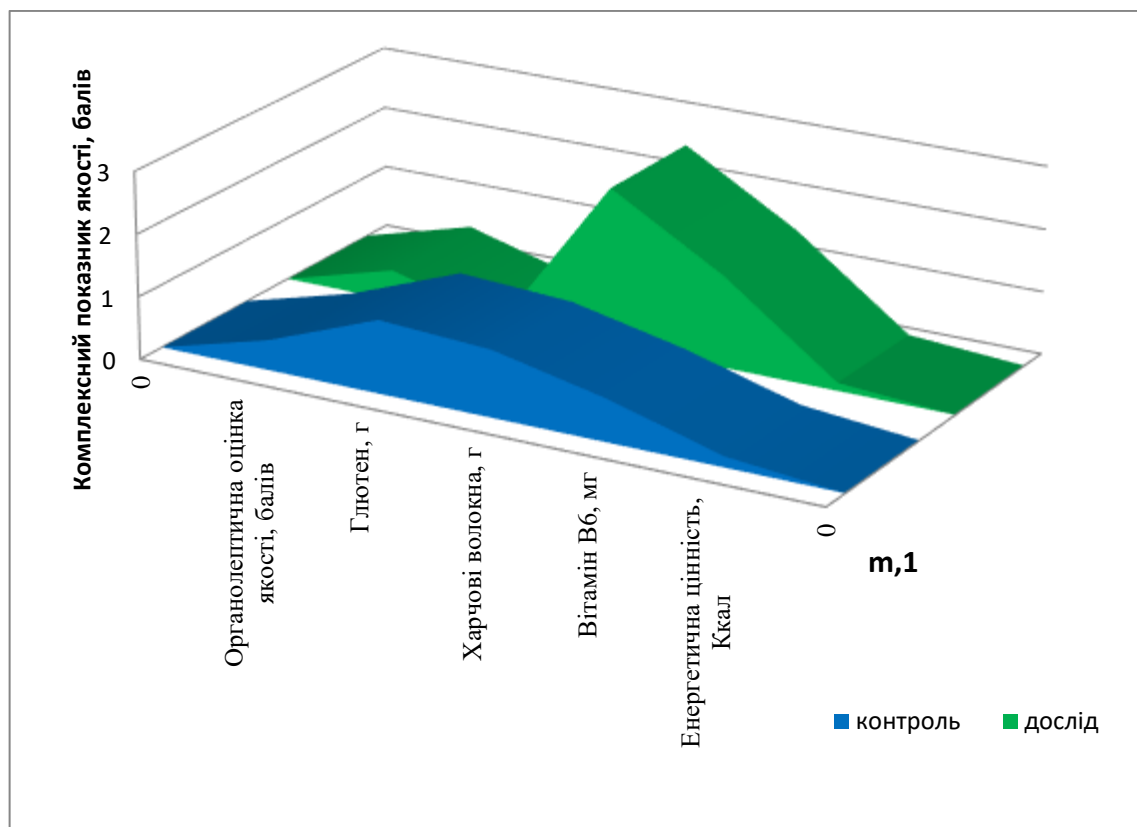


Рис. 2.5. Модель якості безглютенового кондитерського виробу – тістечко «Говерла» з рисовим борошном та порошком псилліума

За результатами проведених досліджень робимо висновок, що повна заміна пшеничного борошна на рисове і використання порошку псилліума в рецептурі бісквітного тістечка «Говерла», дозволяє отримати безглютеновий кондитерський виріб, з покращеним вмістом харчових волокон, мінеральних речовин, вітаміну В₆, що дозволяє його рекомендувати даний виріб в лікувально-профілактичному, особливо людям, які мають таке захворювання, як целиакія.

2.6. Аналіз небезпечних чинників інноваційної продукції згідно принципів НАССР

Відповідно до рецептури безглютенового бісквітного кондитерського виробу «Говерла» з рисовим борошном та порошком псилліума, складено перелік необхідної сировини, яка відповідає всім санітарно-епідеміологічним вимогам та нормативним документам (табл. 2.8).

Таблиця 2.8

Перелік сировини для приготування безглютенового тістечка «Говерла» з рисовим борошном та порошком псилліума

№ п/п	Найменування сировини	Нормативний документ
1	Борошно рисове	ТУ15.6-00952737-006-2002
2	Порошок псилліума	ТУ 10.89.19-102-64585222-2022
3	Цукор	ДСТУ 4623:2006
4	Яйця	ДСТУ 5028:2008
5	Есенція	ДСТУ 4716:2007
6	Какао-порошок	ДСТУ 4391:2005
7	Цукрова пудра	ДСТУ 4623:2006
8	Повидло	ДСТУ 6072:2009

На основі розробленої рецептури інноваційного продукту можна здійснити ідентифікацію небезпечних чинників, які можуть виникати на кожному технологічному етапі. Класифікація небезпечних чинників представлена в таблиці 2.9.

Ідентифікація небезпечних чинників

Назва фактору 1	Коротка характеристика 2
Фізичні фактори (Ф)	
Будматеріали	Штукатурка, фарба
Особисті речі та біоматеріали персоналу	Ювелірні прикраси, дрібні особисті речі, волосся, нігті
Елементи технологічного оснащення, елементи його зносу, інші домішки	Сторонні металеві предмети з обладнання
Скло та його залишки	Освітлення, частини вікон, годинник настінний
Мастильні матеріали	Залишки змащувальних мастил
Біологічні фактори (Б)	
Патогенні та умовно патогенні мікроорганізми, найпростіші	Викликають харчові інфекції та інтоксикації за рахунок виділення токсинів та продуктів ферментації
Шкідники та їх екскременти	Місця їх локалізації важкодоступні, через свої розміри можуть потрапляти в обладнання та продукцію
Хімічні, радіологічні фактори (Х,Р)	
Хімічні миючі та дезінфікуючі засоби	Хімічні речовини, що використовуються у технологічних процесах
Хімічні домішки в сировині	Речовини, що можуть потрапити у продукт з забрудненою сировиною
Хімічні домішки в допоміжних матеріалах	Речовини, що можуть потрапити у продукт з забрудненими допоміжними матеріалами
Радіоактивні матеріали	Радіонукліди в сировині, мг/кг: Cs-137 Sr-90
Інші небезпечні фактори (Ш, ЗЗП, А)	
Зловмисне забруднення продукції (ЗЗП)	Залишки миючих засобів на поверхні обладнання та устаткування
Шахрайство (Ш)	Підміна борошна на пшеничне або інше борошно
Алергени (А)	Залишки їжі, яку споживають співробітники (хліб, що містить глютен, горіхи і т.д.)

Причини виявлення ідентифікованих небезпечних чинників та їх допустимі рівні оформлюємо у табл. 2.10.

Таблиця 2.10

Аналіз потенційних небезпек

Технологічний етап	Вид небезпечного чинника	Небезпечний чинник	Допустимі рівні
1	2	3	4
1. Приймання	Б	Кількість МАФАМ КУО в 1 г/см ³	не більше 1×10^4
		БГКП (колі форми) у 0,01 г	Не допускається
		S. aureus у 0,1 г	Не допускається
		Патогенні мікроорганізми, у т.ч. роду Salmonella в 25 г	Не допускається
		Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	100
	Ф	Сторонні домішки в упаковці, бруд на сировині	Не допускається
	Х,Р	Залишки хімічних речовин у кузові машини	Не допускається
		Радіонукліди в сировині, мг/кг: Cs-137 Sr-90	Не більше 150 Не більше 35
		Токсичні елементи в тарі, мг/кг: Масова частка свинцю Масова частка кадмію Масова частка ртуті	Не більше 10,0 Не більше 2,0 Не більше 0,2
	Ш	Підміна вхідної сировини, зменшення її кількості	Не допускається
	ЗЗП	Залишки миючих засобів в автотранспорті	Не допускається
2. Зберігання	Б	Кількість МАФАМ КУО в 1 г/см ³	не більше 1×10^4
		БГКП (колі форми) у 0,01 г	Не допускається
		S. aureus у 0,1 г	Не допускається
		Патогенні мікроорганізми, у т.ч. роду Salmonella в 25 г	Не допускається
		Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	100
	Ф	Сторонні домішки, які можуть бути привнесені відсутністю належної інфраструктури, предметами, що можуть розбитися	Не допускається
	Х,Р	Відсутній	Не допускається
	Ш	Підміна вхідної сировини, зменшення її кількості	Не допускається
	ЗЗП	Залишки миючих засобів в автотранспорті	Не допускається

Продовження таблиці 2.10

	А	Потрапляння залишків борошна пшеничного у машину з безглютеновим борошном	Недопускається
3. Інспектування та підготовка сировини	Б	Відсутній	-
	Ф	Відсутній	-
	Х,Р	Відсутній	-
	Ш	Підміна сировини	Не допускається
	ЗЗП	Навмисне забруднення сировини	Не допускається
	А	Відсутній	-
4. Готування тістової заготовки	Б	Відсутній	Не допускається
	Ф	Залишки пакувальних матеріалів, що потрапили у сировину	Не допускається
	Х,Р	Відсутній	Не допускається
	Ш	Підміна аглютенної сировини на борошно пшеничне, стевії на цукор	Не допускається
	ЗЗП	Привнесення миючих засобів після миття цеху чи тари	Не допускається
	А	Частинки борошна пшеничного на виробничих поверхностях, яку споживають співробітники (хліб, що містить глютен, горіхи і т.д.)	Не допускається
5. Випікання	Б	Відсутній	-
	Ф	Відсутній	-
	Х,Р	Відсутній	-
	Ш	Підміна готового продукту	Не допускається
	ЗЗП	Відсутній	-
	А	Відсутній	-
6. Охолодження та формування	Б	Відсутній	-
	Ф	Відсутній	-
	Х,Р	Відсутній	-
	Ш	Підміна готового продукту	Не допускається
	ЗЗП	Відсутній	-
	А	Відсутній	-

Продовження таблиці 2.10

7. Фасування, порціонування (контроль маси нетто)	Б	Кількість МАФАМ КУО в 1 г/см ³	не більше 1×10^4
		БГКП (колі форми) у 0,01 г	Не допускається
		S. aureus у 0,1 г	Не допускається
		Патогенні мікроорганізми, у т.ч. роду Salmonella в 25 г	Не допускається
		Дріжджі КУО в 1г, не більше ніж	50
		Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	100
	Ф	Сторонні предмети (обгортки від цукерок, скотч і т.п.)	Не допускається
	Х,Р	Картонні ящики - рівні міграції хімічних речовин у водне середовище, ДКМ (в мг/дм ³), не більше: ФормальдегідЦинк Кадмій Плюмбум Хром (сумарно)Арсен Барій Етилацетат Ацетон Спирт метиловийСпирт бутиловийБензол Тулуол	0,1
			1,0
			0,001
0,03			
0,1			
0,05			
0,1			
0,1			
0,1			
0,2			
0,5			
0,01			
0,5			
Ш	Підміна готового продукту, підміна пакувальних матеріалів	Не допускається	
ЗЗП	Привнесення миючих засобів після миття цеху чи тари	Не допускається	
А	Залишки їжі, яку споживають співробітники (хліб, що містить глютен, , горіхи і т.д.)	Не допускається	
8. Маркування	Б	Відсутній	-
	Ф	Відсутній	-
	Х,Р	Відсутній	-
	Ш	Підміна готового продукту	Не допускається
	ЗЗП	Відсутній	-
	А	Відсутній	-

Закінчення таблиці 2.10

9. Контроль готового продукту	Б	Кількість МАФАМ КУО в 1 г/см ³	не більше 1×10^4
		БГКП (колі форми) у 0,01 г	Не допускається
		<i>S. aureus</i> у 0,1 г	Не допускається
		Патогенні мікроорганізми, у т.ч. роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не допускається
		Дріжджі КУО в 1г, не більше ніж	50
		Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	100
	Ф	Сторонні предмети (обгортки від цукерок, скотч і т.п.)	Не допускається
	Х,Р	Миючі або дезинфікуючі речовини	Не допускається
	Ш	Підміна готового продукту	Не допускається
	ЗЗП	Привнесення миючих засобів після миття рампи	Не допускається
А	Частинки борошна пшеничного на виробничих поверхностях, яку споживають співробітники (хліб, що містить глютен, горіхи і т.д.)	Не допускається	
10. Зберігання	Б	Кількість МАФАМ КУО в 1 г/см ³	не більше 1×10^4
		БГКП (колі форми) у 0,01 г	Не допускається
		<i>S. aureus</i> у 0,1 г	Не допускається
		Патогенні мікроорганізми, у т.ч. роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не допускається
		Дріжджі КУО в 1г, не більше ніж	50
		Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	100
	Ф	Відсутній	-
	Х,Р	Відсутній	-
	Ш	Підміна готового продукту	Не допускається
	ЗЗП	Відсутній	-
	А	Відсутній	-

Деталі плану НАССР для управління критичними контрольними точками на етапах зберігання сировини та приготування тістових заготовок можна знайти в додатку В.

Отже, враховуючи основні фактори, які впливають на якість і безпеку кондитерської продукції, можна розглянути можливості зменшення їх впливу

до прийняттого рівня або повного усунення під час виробництва безглютенових бісквітних кондитерських виробів.

Використання розробленої технології в харчовій промисловості та закладах ресторанного господарства уможливить розширити асортимент продуктів для населення з хворобами цукровий діабет та целиакія, а впроваджена система НАССР забезпечить безпечність продукції.

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

Для оцінки конкурентоспроможності безглютенового бісквітного тістечка «Говерла» та контрольного зразку – тістечко «Говерла», необхідно розрахувати їхню собівартість і порівняти з аналогічним контрольним зразком, що допоможе визначити оптимальну ціну продажу.

Стаття 1. Сировина та матеріали. Для оцінки вартості сировини та матеріалів у виробництві бісквітних тістечок, використовується такий метод розрахунку: визначення вартості сировини та матеріалів; розрахунок вартості компонентів; порівняння з контрольним зразком.

Результати розрахунку вартості сировини та матеріалів бісквітних кондитерських виробів наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1.

Розрахунок вартості сировини та матеріалів для виробництва контрольного та дослідного зразків бісквітних кондитерських виробів

Сировина	Тістечко «Говерла»			безглютенове тістечко «Говерла» з рисовим борошном та порошком псилліума		
	Витрати на 60 кг готового продукту	Ціна за одиницю, грн	Вартість сировини	Витрати на 60 кг готового продукту	Ціна за одиницю, грн	Вартість сировини
Борошно пшеничне	21,0	17,0	357,0	-	-	-
Борошно рисове	-	-	-	21,0	80,0	1680,0
Порошок псилліума	-	-	-	2,1	750,0	1575,0
Цукор	20,82	27,5	572,55	20,82	27,5	572,55
Яйця	34,68	110,0	3814,8	34,68	110,0	3814,8
Есенція	2,04	800,0	1632,0	2,04	800,0	1632,0
Какао-порошок	2,57	150,0	385,5	2,57	150,0	385,5
Цукрова пудра	1,45	45,0	65,25	1,45	45,0	65,25
Повидло	11,15	47,0	524,05	11,15	47,0	524,05
Разом			7351,15			10821,7

Згідно розрахунків, вартість контрольного зразку бісквітного тістечка становить 7351,15 грн., дослідного – 10821,7. Більша вартість дослідного

зразку зумовлена вищою вартістю рисового борошна – 80 грн, та порошку псилліума – 750 грн.

Стаття 2. Паливо та енергія для технологічних цілей. Враховуючи тривалість випікання бісквітних кондитерських виробів і використання відповідного обладнання, вартість виробів становить 770 грн.

Стаття 3. Зворотні відходи. Оскільки у розроблених бісквітних кондитерських výroбах сировина та матеріали використовуються максимально ефективно, розрахунки за цією статтею витрат не здійснювалися.

Стаття 4. Основна заробітна платня. Витрати на основну заробітну плату становлять 4% від вартості сировини та матеріалів.

Стаття 5. Додаткова заробітна плата. Це відображається у виплаті додаткової заробітної плати виробничому персоналу, яка складає 30% від основної заробітної плати.

Стаття 6. Єдиний соціальний внесок. «Єдиний соціальний внесок» замінив збори до пенсійного фонду та фонду соціального страхування та встановлений на рівні 22 % від основної заробітної плати.

Стаття 7. Витрати на утримання та експлуатацію обладнання. У цій статті враховано витрати на поточний ремонт і технічне обслуговування обладнання, що становлять 1,5% від вартості сировини та матеріалів.

Стаття 8. Загальновиробничі витрати. Витрати за цією статтею становлять 150% від витрат на оплату праці виробничих працівників.

Стаття 9. Втрати через брак. До цієї статті включено вартість забракованої продукції, а також витрати на усунення браку. Витрати за статтею взято на рівні 0.5 % від витрат на сировину і матеріали. Супутня продукція під час виробництва напівфабрикатів не передбачається.

До статті «Інші виробничі витрати» включено витрати, пов'язані з організацією та обслуговуванням виробництва, що не віднесені ні до однієї з вказаних статей витрат. Дані витрати взято на рівні 5 % від виробничої собівартості.

Прибуток від впровадження розроблених технологій у виробництво розраховували як 20 % від повної собівартості. Податок на додану вартість нараховували у розмірі 20 % від оптової ціни.

Для визначення економічної ефективності від використання рисового борошна та порошку псилліума, проведено розрахунок собівартості виробництва та відпускної ціни на 60 кг готових бісквітних кондитерських виробів (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Розрахунок собівартості виробництва та відпускної ціни безглютенового бісквітного кондитерського виробу – тістечко «Говерла» з рисовим борошном та порошком псилліума

Найменування статті	Тістечко «Говерла»	безглютенове тістечко «Говерла» з рисовим борошном та порошком псилліума
Сировина та матеріали	7351,15	10821,7
Паливо та електроенергія на технологічні цілі	770,0	770,0
Основна заробітна плата	294,04	432,86
Додаткова заробітна плата	88,21	129,85
Єдиний соціальний внесок	64,68	95,22
Витрати на утримання і експлуатацію обладнання	110,26	162,32
Загальновиробничі витрати	441,06	649,29
Втрати через брак	36,75	54,1
Виробнича собівартість	9156,15	13115,34
Інші виробничі витрати	457,8	655,76
Повна собівартість	9613,95	13771,52
Прибуток підприємства	1922,79	2754,3
Оптова ціна підприємства	11536,74	16525,82
Податок на додану вартість	2307,34	3305,16
Відпускна ціна за 60 кг	13884,08	19830,98
Відпускна ціна за 60 гр	13,88	19,83

За результатами проведених розрахунків встановлено, що відпускна ціна розробленого безглютенового бісквітного кондитерського виробу — тістечко

«Говерла» з рисовим борошном та порошком псилліума — на 5,95 грн вища порівняно з контрольним зразком— тістечко «Говерла». Це пояснюється високою вартістю використаних харчових добавок – рисове борошно та порошко псилліума.

Однак, попри незначне підвищення вартості безглютенового бісквітного кондитерського виробу, наукове дослідження дало змогу створити кондитерський виріб, який завдяки своїм харчовим та біологічним властивостям можна рекомендувати для лікувально-оздоровчого харчування, особливо людям, що хворіють на целіакію.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Дієтичне харчування набуває великої важливості у наш час через зростання генетичних і алергічних захворювань. Одним з таких захворювань, що потребує корекції харчування, є целиакія, яке характеризується пошкодженням слизової оболонки тонкого кишечника глютенем, рослинним білком, що міститься в злакових культурах.

Єдиним методом лікування цього захворювання та профілактики його серйозних ускладнень є суворе і довічне дотримання безглютенової дієти. Навіть найменша кількість глютену в продуктах може пошкодити слизову оболонку кишечника. Тому розробка і впровадження на вітчизняному ринку безглютенових борошняних кондитерських виробів є важливим і своєчасним завданням.

Одним із улюблених та популярних різновидів кондитерських виробів, згідно статистики та літературних джерел визначено тістечка, кекси, печиво, виготовлене із бісквітного тіста.

У зв'язку з цим, зроблено висновок, що розроблення інноваційної технології приготування борошняних кондитерських виробів з бісквітного тіста із зниженим вмістом глютену, є доцільним, перспективним і потребує нових досліджень та впроваджень у виробництво.

З метою отримання безглютенових бісквітних тістечок запропоновано використати в рецептурі рисове борошно, що є одним із найпоширеніших альтернативних видів борошна, який можливо використовувати під час приготування різноманітних страв та кулінарних виробів.

Завдяки своєму хімічному складу, рисове борошно добре підходить для харчування людей з різноманітними дієтичними потребами. На відміну від пшеничного борошна, рисове борошно не містить глютену, який може бути шкідливим для людей з целиакією або іншими харчовими алергіями. З порівняльної характеристики хімічного складу пшеничного та рисового борошна, зроблено висновок, що в рисовому борошні міститься білок та 80% складних вуглеводнів, що необхідні організму людини для вироблення енергії.

Ключовою відмінністю рисового борошна від пшеничного є відсутність клейковини, яка суттєво впливає на процес тісто утворення під час приготування бісквітного тіста, для приготування якого використовують борошно із слабкою клейковиною (28-34%). Враховуючи дану відмінність пшеничного та рисового борошна, в рецептурі бісквітного тіста використовували порошок псилліума. Порошок псилліума – це борошно з висівок блошного подорожника до складу якого входить 80-85% клітковини. Наявність даної кількості клітковини позитивно впливає на мікрофлору кишківника, дозволяє сповільнити секрецію інсуліну в результаті чого не відбувається набір ваги тіла. Також даний препарат покращує вуглеводний обмін в організмі людини, попереджаючи розвиток діабету 2 типу та його наслідки.

З метою виготовлення бісквітних безглютенових кондитерських виробів були проведені дослідження щодо повної заміни пшеничного борошна на рисове в кількості – 50%, 75%, 100%, додаючи до маси борошна порошок псилліума в кількості – 6%, 8%, 10%.

За результатами даних органолептичної оцінки якості та фізико-хімічної показників, зроблено висновок, що в дослідах №1 та №2 де замінювали 50% і 75% пшеничного борошна на рисове та додавали 6% і 8% порошку псилліума, бісквітний напівфабрикат отримав низькі бали що зумовлено низьким вмістом клейковини та неможливістю надати тісту необхідної структури та консистенції. Найкращі показники отримав дослід №3 де пшеничне борошно повністю замінювали на рисове борошно і додавали 10% порошку псилліума. Даний зразок характеризується покращеними органолептичними показниками, що в першу чергу зумовлено наявністю великої кількості харчових волокон в порошку псилліума, що дозволяє надати бісквітному виробу пористості та стійкості.

На розроблений безглютеновий бісквітний кондитерський виріб – тістечко «Говерла», розроблено технологічну схему, згідно якої, заміна пшеничного

борошна та рисове борошно та використання порошку псилліума ніким чином не впливають на процес виробництва безглютенового бісквітного тістечка.

Встановлено, що повноцінна заміна пшеничного борошна на рисове та додавання псилліума до рецептури безглютенового бісквітного кондитерського виробу – тістечко «Говерла», дозволяє отримати кондитерський виріб з покращеним вмістом харчових волокон, НЖК, МНЖК, магнію, селену, вітаміну В₆ та зниженою енергетичною цінністю.

Проведено розрахунки економічних показників, за результатами яких встановлено, що відпускна ціна розробленого безглютенового бісквітного кондитерського виробу — тістечко «Говерла» з рисовим борошном та порошком псилліума — на 5,95 грн вища порівняно з контрольним зразком— тістечко «Говерла». Це пояснюється високою вартістю використаних харчових добавок – рисове борошно та порошком псилліума.

Однак, попри незначне підвищення вартості безглютенового бісквітного кондитерського виробу, наукове дослідження дало змогу створити кондитерський виріб, який завдяки своїм харчовим та біологічним властивостям можна рекомендувати для лікувально-оздоровчого харчування, особливо людям, що хворіють на целіакію.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. P. R. Shewry, and S. J. Hey, Do we need to worry about eating wheat? Nutrition Bulletin published by John Wiley & Sons Ltd on behalf of British Nutrition Foundation. Nutrition Bulletin, vol. 41, pp. 6-13, 2016.
2. P. H. Nitchu Ngemakwe, M. Le. Roes-Hill, and V. A. Jideani, "Advances in gluten-free bread technology", Food Science and Technology International, vol. 21 (4), pp. 256-276, 2014
3. Пересічний М.І. Харчування людини і сучасне довкілля: теорія і практика: монографія. Київ: КНТЕУ, 2003. 526 с.
4. Псиллум (Лушпиння подорожника): Суперфуд для здорового харчування. Режим доступу: <https://fitomarket.com.ua/ua/fitoblog/psillium-sheluha-podorozhnika-superfud-dlja-zdorovogo-pitanija>
5. Кравченко М., Романовська О. Вплив борошна «Здоров'я» на реологічні характеристики клейковини борошняних сумішей. Міжнар. наук.-практ. журн. «Товари і ринки». 2016. № 1 (21). С. 177-184.
6. Левіт І. Б., Сукманов В. О., Афенченко Д. С. Реологія харчових продуктів: підручник. Полтава: ПУЕТ, 2015. 540 с.
7. Ткаченко А. С., Сирохман І. В., Лозова Т. М., Офіленко Н. О., Горячова О. О., Хмельницька Є. В. та ін. Розроблення рецептур бісквітів з органічної сировини із застосуванням принципів системи управління безпечністю харчових продуктів. URL: <file:///D:/Document/Downloads/155775-Article%20Text-344398-1-10-20190227.pdf>.
8. Бабіч О. В. Розроблення технології «безглютенового» печива для хворих на целиацію : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 05.18.01 «Технологія хлібопекарських продуктів та харчових концентратів» / О. В. Бабіч. – К., 2006. – 20 с.
9. Красина И. Б. Разработка технологии функционального бисквита с применением пищевых волокон / И. Б. Красина, Т. С. Хандамова, Ю. Н. Ткачева // Харчова наука і технологія. ОНАХТ. № 1 (26), 2014. С. 8-12.

- 10.Марцин Т. О. Технологія бісквітних і пісочних виробів функціонального призначення. Автореферат дис..канд. техн. наук. 05.18.16. Київський національний торговельно-економічний університет, 2010. 26 с.
- 11.Кочерга В. І. Удосконалення рецептурного складу бісквітного напівфабрикату / В. І. Кочерга // Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. Технічні науки. 2016. Вип. 16, т. 1. С. 204-208.
- 12.Філь М. І. Поліпшений спосіб виробництва бісквітного напівфабрикату / М. І. Філь // Щомісячний науково-практичний журнал // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. Київ, 2009. № 9 (58). С. 11-12.
- 13.Хижняк О.О., Ніколаєв Р.С., Манська К.Г., Олексик О.Т., Плехова О.І. Захворювання щитоподібної залози та целиакія: огляд літератури та власні дослідження. Проблеми ендокринної патології. 2023. Вип. 80, №1. С. 73–81.
- 14.Степанов Ю.М., Саленко А.В. Целиакія: сучасний погляд на діагностику та лікування. Гастроентерологія. 2018. Вип. 4. С. 249–253.
- 15.Михонік Л.А., Грищенко А.М. Використання рисового борошна в технології безглютенового хліба. Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2017. Т. 23, №2. С. 241–246.
- 16.Омельчук О.Ю., Мельник І.В. Перспективне використання рисового борошна в технології приготування заварних виробів для закладів ресторанного господарства. Проблеми та перспективи розвитку науки та освіти України в особливих умовах євроінтеграції: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Вінниця, 3–4 травня 2023 р. Вінниця, 2023. С. 164–167.
- 17.Вакуленко А.В. Борошно нутове – основа кондитерських виробів. Проблеми формування здорового способу життя у молоді: зб. матеріалів XIV Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених та студентів з міжнародною участю, м. Одеса, 7–9 жовт. 2021 р. Одеса, 2021. С. 68–69.

18. Безглютеновий бісквітний напівфабрикат оздоровчого призначення: пат. 135437 Україна: МПК А21D 13/066. № у 201901567; заявл. 18.02.2019; опубл. 25.06.2019, Бюл. №12/2019.
19. Масляний бісквітний напівфабрикат «Здоров'я»: пат. 109344 Україна: МПК А21D 13/08, А21D 2/00. № у 201601264; заявл. 15.02.2016; опубл. 25.08.2016, Бюл. №16/2016.
20. Бісквітний напівфабрикат «Сонечко»: пат. 87876 Україна: МПК А23G 3/00. №у 201309850; заявл. 08.08.2013; опубл. 25.02.2014, Бюл. №4/2014.
21. ДСТУ 8001:2015. Бісквіти. Загальні технічні умови. Чинний від 2017- 01- 01. Вид. офіц. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2016. 14 с.
22. Рисове борошно та його властивості. Продукція, як вона є. URL: <http://surl.li/ohexs> (дата звернення: 15.10.2024).
23. Трач Л. О. Загальні технології харчових виробництв: конспект лекцій для студентів спеціальності 181 «Харчові технології». Гусятин: ГК ТНТУ, 2017. 291 с.
24. Сучасні технології кондитерського виробництва: підручник/ Гайдук О. В. та ін. Житомир: Полісся, 2020. 514 с.
25. Бісквіт: пат. 64457 Україна: МПК А23G 3/00. №у201104161; заявл. 06.04.2011; опубл. 10.11.2011, Бюл. №21.
26. Склад бісквіта з морквяним пюре: пат. 83984 Україна: МПК А21D 13/00. №у 2013 03608; заявл. 22.03.2013; опубл. 10.10.2013, Бюл. №19.
27. Склад бісквітного напівфабрикату для хворих на цукровий діабет: пат. 15554 Україна: МПК А23G 3/38 (2006.01), А23G 3/46 (2006.01), А61P 3/10 (2006.01). №у200511629; заявл. 07.12.2005; опубл. 17.07.2006, Бюл. №7.
28. Склад бісквіту спеціального призначення: пат. 30611 Україна: МПК А23G 3/00. №у200706087; заявл. 01.06.2007; опубл. 11.03.2008.
29. Спосіб приготування бісквітного напівфабрикату: пат. 27633 Україна: МПК А21D 13/08 (2006.01). №у200706967; заявл. 21.06.2007; опубл. 12.11.2007.

30. Бісквіт нутово-гречаний: пат. 118392 Україна: МПК А21D 13/00. №и 2017 00612; заявл. 23.01.2017; опубл. 10.08.2017, Бюл. №15. 23. Спосіб виробництва бісквітного напівфабрикату: пат. 72242 Україна: МПК А21D 13/08 (2006.01). №и 2012 01438; заявл. 13.02.2012; опубл. 10.08.2012, Бюл. №15.
31. Спосіб виробництва бісквіту: пат. 74331 Україна: МПК А21D 13/08 (2006.01). №и 2012 04097; заявл. 03.04.2012; опубл. 25.10.2012, Бюл. №20.
32. Мирошник Ю. А. Використання порошків калини, горобини та обліпихи в технології бісквітного напівфабрикату. Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. 2014. №46, т. 1. С. 166–170.
33. Лебединець В. Т., Донцова І. В., Гаврилишин В. В., Лебединець А. І. Розширення асортименту безглютенових бісквітних напівфабрикатів. Вісник ЛТЕУ. Технічні науки. 2021. Вип. №25. С. 52–59.
34. Матияшук О. В., Фурманова Ю. П., П'яних С. К. Використання амарантового борошна в технології виробництва бісквітних напівфабрикатів. Науковий погляд в майбутнє. 2017. №6, т. 2. С. 52–58.
35. Шидакова-Каменюка О. Г., Рогова А. Л., Чоні І. В., Терещенко М. В. Розробка технології бісквітного напівфабрикату, збагаченого мінеральними речовинами. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія Технічні науки. 2019. №1 (91). С. 62–70.
36. Губчакевич О. Г., Нечипуренко Л. О. Нішеві культури. Сучасні моделі сільського господарства: матеріали ХХІІ-го зльоту студентських лідерів аграрної освіти, 20–21 травня 2021 р. Суми: СНАУ, 2021. С. 7–8.
37. Верпета Я. В. Удосконалення технології борошняних кондитерських виробів за рахунок використання насіння амаранту: магістерська робота на здобуття ступеня магістра. Полтава, 2021. 25 с.
38. Овсієнко С. М. Амарант та продукти його переробки в хлібопеченні. Продовольчі ресурси. 2022. №18, т. 10. С. 109–120.
39. Любич В. В. Сучасні досягнення круп'яного виробництва. Вісник Уманського НУС. 2021. №1. С. 78–82.

40. Бірта Г. О., Бугру Ю. Г. Основи рослинництва і тваринництва. Навчальний посібник. Полтава, 2021. 339 с.
41. Миколенко С. Ю., Алієв Е. Б., Алієва О. Ю., Долгих Д. О. Структурно механічні характеристики хлібних виробів із різним вмістом борошна амаранту. Науково-технічний бюлетень Інституту олійних культур НААН. 2022. №32. С. 1–11.
42. Новікова Н. В., Прусаєв І. В. Вивчення товарознавчої оцінки та харчової цінності борошняних кондитерських виробів функціонального призначення. Таврійський науковий вісник. Сер. Технічні науки. 2022. Вип. 2. С. 32–36
43. Fil M. I., Koropetska T. O. Microscopic studies new sponge semi-finished cake. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ Гжицького 20.90. 2018. С. 75–78.
44. Frolova N., Praskova Y., Reznichenko I. Regional aspects of the international development of the confectionery industry for the border areas of the Far Eastern region. Advances in Social Science, Education and Humanities Research: International Conference on Sustainable Development of Cross-Border Regions: Economic, Social and Security Challenges. Atlantis Press, 2019. P. 89–92.

ДОДАТКИ