

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

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Інноваційні технології вафельних виробів лікувально-
профілактичного призначення»

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

(підпис студента)

Бажана Олександра
Олександровича

Науковий керівник
к.т.н., доцент

(підпис керівника)

Романовська Ольга
Леонідівна

Завідувач кафедри
к.т.н., доцент

(підпис завідувача
кафедри)

Паламарек Каріна
Вікторівна

Чернівці 2024

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

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри _____ Каріна ПАЛАМАРЕК
(підпис)
«26» серпня 2024 р.

**ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу студентів
Бажану Олександр Олександровичу**

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи:

**Інноваційні технології вафельних виробів лікувально-профілактичного
призначення**

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 технології є розроблення вафельних виробів лікувально-оздоровчого призначення за рахунок використання порошків імбиру, обліпихи та борошна з пророщеного зерна пшениці

Об'єкт дослідження: технологія крафтових вафель з начинкою підвищеної біологічної та харчової цінності.

Предмет дослідження: пшеничні вафлі, порошок імбиру, порошок обліпихи, пророщене зерно пшениці, вафлі «Крафтові» підвищеної харчової цінності з порошком імбиру, обліпихи та борошном із пророщеного зерна пшениці

4. Зміст кваліфікаційної роботи

Вступ

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

1.1. Теоретичне обґрунтування інноваційних технологій в кондитерському виробництві.

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 вафельних виробів лікувально-профілактичного призначення.

2.3. Обґрунтування рецептури та технології крафтових вафель з начинкою підвищеної біологічної та харчової цінності.

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

Ольга РОМАНОВСЬКА

(ім'я, прізвище)

Завдання прийняв до виконання студент

Олександр БАЖАН

(ім'я, прізвище)

Відгук керівника кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота присвячена розробці вафельних виробів лікувально-оздоровчого призначення за рахунок використання порошоків імбиру, обліпихи та борошна з пророщеного зерна пшениці. З огляду на це кваліфікаційна робота є актуальною.

Студентом проведений аналіз та порівняння різних видів сировини, яка має підвищену харчову цінність, а також методи розв'язання поставлених завдань. Під час виконання кваліфікаційної роботи Бажан О. О. 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 Бажана Олександра Олександровича може бути допущена до захисту в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри

_____ Каріна ПАЛАМАРЕК

« ____ » _____ 20__ р.

АНОТАЦІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Студента (ки) Бажана Олександра Олександровича
Кафедра харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного сервісу
Спеціальність 181 «Харчові технології»

Тема роботи: Інноваційні технології вафельних виробів лікувально-профілактичного призначення

Анотація

При узагальненні теоретичного матеріалу та експериментальних досліджень обґрунтовано доцільність впровадження у виробництво інноваційних технологій вафельних виробів із використанням борошна пророщеного зерна пшениці, порошку імбиру та обліпихи з метою отримання кондитерського виробу покращеної харчової та біологічної цінності.

Відповідно до результатів органолептичної оцінки якості борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові» із різним вмістом харчових добавок, найкращі показники отримав дослід №2, в якому здійснено заміну 15% пшеничного борошна на борошно із пророщеної пшениці та 25% цукрової пудри в рівній пропорції – на порошок імбиру та обліпихи.

Розроблено технологічну схему, проведено аналіз глікемічного індексу, який визначив зниження даного показника на 4,13 од.

Незважаючи на незначне підвищення вартості борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові» з борошном пророщеної пшениці, порошком імбиру та обліпихи, наукове дослідження дозволило створити вафельний виріб, який можна рекомендувати в лікувально-оздоровчому харчуванні, враховуючи його харчову та біологічну цінність.

Ключові слова: вафельні вироби, пшеничне борошно, цукор, борошно із цілого зерна пшениці, порошок імбиру, порошок обліпихи, глікемічний індекс.

The summary

By summarizing the theoretical material and experimental studies, the feasibility of introducing innovative technologies in the production of wafer products using sprouted wheat flour, ginger and sea buckthorn powder in order to obtain a confectionery product with improved nutritional and biological value is substantiated.

According to the results of the organoleptic evaluation of the quality of the flour confectionery product - "Kraftovy" waffles with different content of food additives, the best indicators were obtained by experiment No. 2, in which 15% of wheat flour was replaced by sprouted wheat flour and 25% of powdered sugar in equal proportions - on ginger and sea buckthorn powder.

A technological scheme was developed, an analysis of the glycemic index was carried out, which determined a decrease in this indicator by 4.13 units.

Despite the slight increase in the price of the flour confectionery product - "Kraftovy" waffles with sprouted wheat flour, ginger and sea buckthorn powder, scientific research has made it possible to create a waffle product that can be recommended in medical and health nutrition, taking into account its nutritional and biological value.

Key words: waffle products, wheat flour, sugar, whole wheat flour, ginger powder, sea buckthorn powder, glycemic index.

ЗМІСТ

Вступ.....	8
Розділ 1. Теоретичне обґрунтування, об’єкт та методологія досліджень.....	10
1.1. Теоретичне обґрунтування інноваційних технологій в кондитерському виробництві.....	10
1.2. Об’єкт і предмет дослідження.....	15
1.3. Методи досліджень.....	20
Розділ 2. Наукове обґрунтування та розроблення інноваційних технологій для закладів ресторанного господарства.....	24
2.1. Вибір інгредієнтів, їх властивості, вибір раціональної концентрації та вплив на якість готової продукції.....	24
2.2. Оптимізація технологічних процесів отримання інноваційної технології вафельних виробів лікувально-профілактичного призначення.	29
2.3. Обґрунтування рецептури та технології крафтових вафель з начинкою підвищеної біологічної та харчової цінності.....	32
2.4. Органолептична оцінка.....	33
2.5. Харчова та біологічна цінність.....	34
2.6. Аналіз небезпечних чинників інноваційної продукції згідно принципів НАССР.....	40
Розділ 3. Соціальний ефект та економічна ефективність від впровадження інноваційних технологій у закладах ресторанного господарства.....	45
Висновки та пропозиції.....	51
Список використаних джерел.....	54

ВСТУП

Актуальність теми. Харчування є основним чинником, що визначає якість життя людини. Останні дослідження показують, що в раціонах різних груп населення часто спостерігається виражений дефіцит важливих нутрієнтів. Особливо критичним є недостатнє надходження таких мінеральних речовин, як кальцій, залізо, йод і калій, що може призводити до серйозних захворювань. Враховуючи це, забезпечення організму всім необхідним є важливою сучасною проблемою. Основним шляхом вирішення цієї проблеми є корекція харчування.

На думку багатьох науковців, найефективнішим, доцільним і економічно вигідним методом суттєвого покращення забезпеченості населення мікронутрієнтами є регулярне додавання цих речовин до складу масово споживаних продуктів.

Борошняні кондитерські вироби стабільно користується високим попитом серед споживачів різного віку завдяки ряду факторів: різноманітність асортименту, приємний смак, привабливий вигляд, зручність у вживанні та відносно низька вартість. Однак, ці продукти часто містять велику кількість рафінованих вуглеводів та жирів, що робить їх висококалорійними і низькими вмістом важливих для організму макро- та мікроелементів, харчових волокон і вітамінів. Як результат, їх хімічний склад часто буває незбалансованим.

Наукові дослідження вітчизняних і зарубіжних вчених, таких як А. М. Дорохович, В. І. Дробот, В. М. Ковбаса, В. В. Дорохович, К. Г. Іоргачова, І. В. Сирохман, Г. М. Лисюк, М. І. Пересічний, Л. В. Капрельянц, О. М. Шаніна, К. Kreiten, M. Peterson та інші, пропонують рішення проблеми шляхом наукового обґрунтування технологій виробництва борошняних кондитерських виробів, збагачених біологічно активними речовинами.

Однак збагаченню борошняних кондитерських виробів поживними речовинами за рахунок використання порошку з обліпихи, імбиру та борошна з пророщеного зерна пшениці приділено недостатньо уваги, що спонукає до більш ширшого аналізу та досліджень з метою вивчення впливу даних

харчових добавок на органолептичні показники борошняних кондитерських виробів та їх харчову цінність.

Метою роботи є розроблення технології є розроблення вафельних виробів лікувально-оздоровчого призначення за рахунок використання порошків імбиру, обліпихи та борошна з пророщеного зерна пшениці.

Для досягнення поставленої мети було визначено такі завдання:

- надати характеристику обліпихи, імбиру та продуктів їх переробки (порошок), борошна з пророщеного зерна пшениці, як сировини у технології вафельних виробів;
- дослідити вплив порошку обліпихи, імбиру, борошна з пророщеного зерна пшениці на органолептичні властивості та фізико-хімічні показники якості готового продукту;
- вибрати раціональну масову частку порошку обліпихи, імбиру, борошна з пророщеного зерна пшениці у рецептурі вафель;
- розробити технологію крафтових вафель із застосуванням порошку обліпихи, імбиру, борошна з пророщеного зерна пшениці;
- дослідити органолептичні, фізико-хімічні показники якості, хімічний склад та харчову цінність крафтових вафель з порошком обліпихи, імбиру, борошна з пророщеного зерна пшениці;
- здійснити розрахунки собівартості нового продукту.

Об'єкт досліджень – технологія крафтових вафель з начинкою підвищеної біологічної та харчової цінності.

Предмет дослідження – пшеничні вафлі, порошок імбиру, порошок обліпихи, пророщене зерно пшениці, вафлі «Крафтові» підвищеної харчової цінності з порошком імбиру, обліпихи та борошном із пророщеного зерна пшениці.

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

1.1 Теоретичне обґрунтування інноваційних технологій в кондитерському виробництві

Кондитерські борошняні вироби – продукція, що користується великою популярністю, як на теренах України так і світу, адже вона є смачною, ароматною, куштування кондитерських виробів приносить радість, як у свята так і буремні будні будь якої людини.

Борошняні кондитерські вироби, що реалізуються на ринку України та виробляється в закладах ресторанного господарства повинна відповідати нормативам ДСТУ і вироблятися виключно із високоякісної сировини, що дозволить в кінцевому результаті отримати смачну, корисну та якісну продукцію.

Важливість споживання борошняних кондитерських виробів – відмінні смакові якості продукції та значення високої енергетичної цінності, адже кондитерські виробляються висококалорійними продуктами харчування, за рахунок вмісту у складі їх рецептури великої кількості цукрів, жирів. Але біологічна цінність кондитерських виробів є вкрай низькою, що спонукає розробників до вдосконалення нових рецептур з метою покращення їх харчової цінності, що буде впливати й на працездатність населення [1].

Проблема дефіциту мікронутрієнтів є важливою і на сьогоднішній день, адже зміна раціону населення не відповідає нинішній еволюції сформованих фізіологічних потреб організму людини. [2].

Досягти зменшення дефіциту мікронутрієнтів можливо за рахунок введення до рецептур кондитерських виробів продуктів, що володіють покращеним вмістом нутрієнтів, що дозволить значно розширити асортимент кондитерських виробів оздоровчого призначення і використання даної продукції в масовому виробництві. Отже, робимо висновок, що збагачення кондитерських виробів є і доцільним, і необхідним [3].

Такі несприятливі фактори, як забруднення повітря, малорухливий спосіб життя, погане та нераціональне харчування, недостатність поживних речовин, все це на сьогоднішній день негативно впливає на розвиток організму людини особливо в молодому віці, що в кінцевому результаті може призвести до погіршення здоров'я людини. У зв'язку з цим все більше уваги приділяється розробці інноваційних технологій виробництва харчових продуктів, які дозволяють вирішити дану проблему, збагативши кондитерську продукцію мінеральними речовинами, вітамінами, білками, харчовими волокнами, знизивши їх енергетичну цінність за рахунок зміни рецептурного складу [4].

Одним із перспективних напрямків у виробництві борошняних кондитерських виробів є використання композиційних сумішей, які складаються із пшеничного борошна та нетрадиційної сировини (преміксів) і функціональних харчових добавок, серед яких варто відзначити різноманітні зернові культури та продукти їх переробки. З метою підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів варто використовувати різноманітні шроти і харчові волокна з гарбуза, насіння амаранту, пшениці, що містять різноманітний комплекс корисних речовин [5].

Здорові продукти харчування забезпечують дві ключові функції: вони постачають запаси поживних речовин і водночас допомагають регулювати концентрацію шкідливих речовин, забезпечуючи захисний та оздоровчий ефект. Функціональне харчування забезпечує правильне та рівномірне споживання натуральних продуктів, які мають регулюючий вплив на весь організм або на його окремі органи [6].

Через часткову заміну деяких компонентів, що входять до складу рецептур кондитерських виробів можливо досягти позитивних рішень, щодо покращення харчової цінності та позитивного впливу на організм людини. До таких компонентів варто віднести інсулін і олігофрукти, що містяться в клубнях топінамбура. Завдяки своїм харчовим волокнам, дана сировина допомагає значно знизити калорійність готових продуктів і надають продукції гепатопротекторної та гіпохолестеринемічної дії, а також являються

потужними антиоксидантами. Інсулін і олігофрукти використовують у формі суміші з цукром, фруктозою. Із клубнім топінambuра також виробляють продукти, які містять інсулін – пюре топінambuра, що використовують для виробництва зефірної маси. Співвідношення яблучного пюре та пюре топінambuра у виробництві зефіру є 1:3, що дозволяє отримати зефірну масу з рівномірною пористою та пишною структурою [8].

Досліджено використання різноманітних фітодобавок з лікарських трав у виробництві збитих напівфабрикатів і желейних виробів, печива та тортів функціонального призначення. Фітодобавки додаються у вигляді настійних рослин. На сьогоднішній день розроблено желейні та зефірні маси до складу яких входить шипшина, череда, меліса, кропива та інші лікарські рослини [9].

Використання зародків пшениці у виробництві борошняних кондитерських виробів дозволяє значно покращити їх харчову цінність за рахунок вмісту в них білку до 33%, жиру до 10%, цукрів до 12%, крохмалю до 25%. Зародки пшениці містять також велику кількість мінеральних речовин та вітамінів, які позитивно впливають на харчову цінність кондитерських виробів та вплив на організм людини [10].

Враховуючи те, що кондитерські вироби мають низьку харчову цінність, доцільно в їх рецептурі використовувати продукти переробки сої, що дозволить створити кондитерську продукцію лікувально-профілактичного значення, особливо для людей, які маю проблеми із серцево-судинними захворюваннями [11].

В процесі виробництва пряничних виробів доцільно використовувати сухе молоко сої та соєву олію, які дозволяють збагатити продукцію білком, вітамінами групи В, Е, РР. Визначені компоненти дають можливість знизити рівень холестерину, що в свою чергу впливає позитивно на серцево-судинну систему людини та значно розширює асортимент продукції лікувально-оздоровчого призначення [12].

Також, використання готових сумішей, дозволяє значно скоротити технологічний процес виробництва кондитерських виробів та покращити

органолептичні та фізико-хімічні показники готової кондитерської продукції [13].

Враховуючи те, що хімічний склад пшеничного борошна є незбалансованим, доцільно в рецептурі кондитерських виробів використовувати різноманітні суміші харчових волокон та шроту з насіння гарбуза, також натуральні покращені рослинні харчові добавки з метою покращення біологічної та харчової цінності [14].

З метою збагачення кондитерських білками, мінеральними речовинами, харчовими волокнами, перспективною добавкою являється новий сорт пшениці – фіолетова пшениця, що містить велику кількість антоціанів. Із фіолетової пшениці виготовляють спеціальне фіолетове печиво, що володіє високою антиоксидантною дією.

Розроблені рецептури пісочного печива з використанням тритікалевого борошна і борошна зі змішаним люпином, що допомагає збільшити вміст мінеральних речовин та вітамінів. [15].

Використання амарантового борошна також є перспективним рішенням, адже амарантове борошно дозволяє отримати печиво із рівномірною пористістю та покращеною здатністю до намокання. Також, борошно з амаранту має високу харчову цінність і біологічну цінність, адже до його складу входить велика кількість незамінних амінокислот, вітамінів E і D, а також макро- і мікроелементів, таких як залізо, калій, фосфор, кальцій, магній і мідь.

Використання солодового вівсяного борошна дозволяє отримати продукцію із зниженим вмістом цукрів та енергетичною цінністю. Для покращення харчової цінності печива також додають квасолю. [16].

Нутове борошно використовують у виробництві вафельних виробів, пряників для дієтичних потреб. Нутове борошно багате на ненасичені жирні кислоти, що дозволяє збалансувати жирнокислотний склад готової продукції.

Доцільно також використовувати продукти переробки нуту – нутове молоко та борошно, а також нутовий ізолят, який містить до 15% білка. [18].

З метою збагачення кондитерських виробів харчовими волокнами, цінною сировиною являється гречана лузга, що має приємний смак і аромат, а також шоколадний колір. Додавання овочевої і плодової сировини в рецептурі кондитерських виробів використовують, як збагачувальний компонент, що може збільшити та підвищити вологоутримуючі властивості білків за рахунок наявних електролітів у клітинному соку плодів та овочів, що сприяє покращенню гідратації білкових молекул, стабілізації структури тіста, підвищенню якості виробів, збільшенню виходу та уповільненню черствіння. [20].

Збагатити кондитерські вироби також можливо за рахунок використання соку жимолості. Розроблені технології включають в рецептурі необроблені апельсини, як основний компонент [21].

Щоб досягти необхідної консистенції кондитерських виробів використовують альгінати, які під час виробництва кексів чи печива значно покращують їх харчову цінність. Також з цією ж метою використовують пюре моркви, гарбуза.

Визначено та обґрунтовано можливість використання, як яблучного так і гарбузового порошоків під час виробництва борошняних кондитерських виробів. Яблучний порошок надає готовим виробам кисло-солодкий смак та виразний аромат сухофруктів, що значно розширює асортимент кондитерської продукції і знижує її енергетичну цінність. Гарбузовий порошок дозволяє збільшити вміст жиру в тісті та готових кондитерських виробів, що призводить до збільшення вмісту білку, жирів, харчових волокон, а також мінеральних речовин та вітамінів [23].

Потенційною сировиною, яка містить від 30,2% до 45,3% білка, токоферолі, фосфоліпіди, поліненасичені жирні кислоти, а вміст незамінних амінокислот втричі більший за кількість незамінних амінокислот у пшеничці, є кедровий шрот, який також дозволяє покращити вміст харчових волокон та надає готовим виробам приємного горіхового присмаку [24].

Перспективною сировиною з метою покращення харчової цінності борошняних кондитерських виробів є вторинна сировина з рослин, а саме плоди шипшини, що містять велику кількість мінеральних речовин, вітамінів та являються хорошим антиоксидантом [29].

Впроваджено у виробництво інноваційну технологію борошняних кондитерських виробів з використанням харчових добавок, що мають радіопротекторні властивості завдяки вмісту в них меланінів. Цю добавку отримують із звичайного винограду, відходів чайного виробництва та іншої рослинної сировини за допомогою водної екстракції. Розроблено рецептуру пісочного печиво з використанням порошку розторопші (5%) та моркви (3-5%), розглянуто можливість використання барвників, що виробляють з суданської троянди, кропиви, отриманих методом креогенної технології, що позитивно впливає на збивні властивості кондитерських виробів, а також з метою підвищення біологічної та харчової цінності [30].

З метою зниження вмісту цукру та енергетичної цінності варто використовувати замітник цукру, що виробляють із ріжкового дерева – порошок керобу. З метою підвищення вмісту харчових волокон німецькі вчені пропонують використовувати бруньки бамбука, що попередньо подрібнюють. Дана сировина покращити органолептичні властивості і знизити калорійність готових кондитерських виробів.

З метою покращення вітамінного і білкового складу використовують горобину звичайну або чорноплідну, які містять в своєму складі до 22% олії з високим вмістом ненасичених жирних кислот і близько 1,6% білку.

Впроваджено у виробництво печиво з використанням плодів барбарису і машу, які містять вітаміни групи В, мінеральні речовини та великий вміст вітаміну С [31].

1.2. Об'єкт і предмет дослідження

Етапи проведення аналітичних та експериментальних досліджень наведено у загальній схемі, яка передбачає розроблення технології крафтових

борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності із використанням порошку імбиру, обліпихи та борошна із пророщеного зерна пшениці (рис. 1.1).

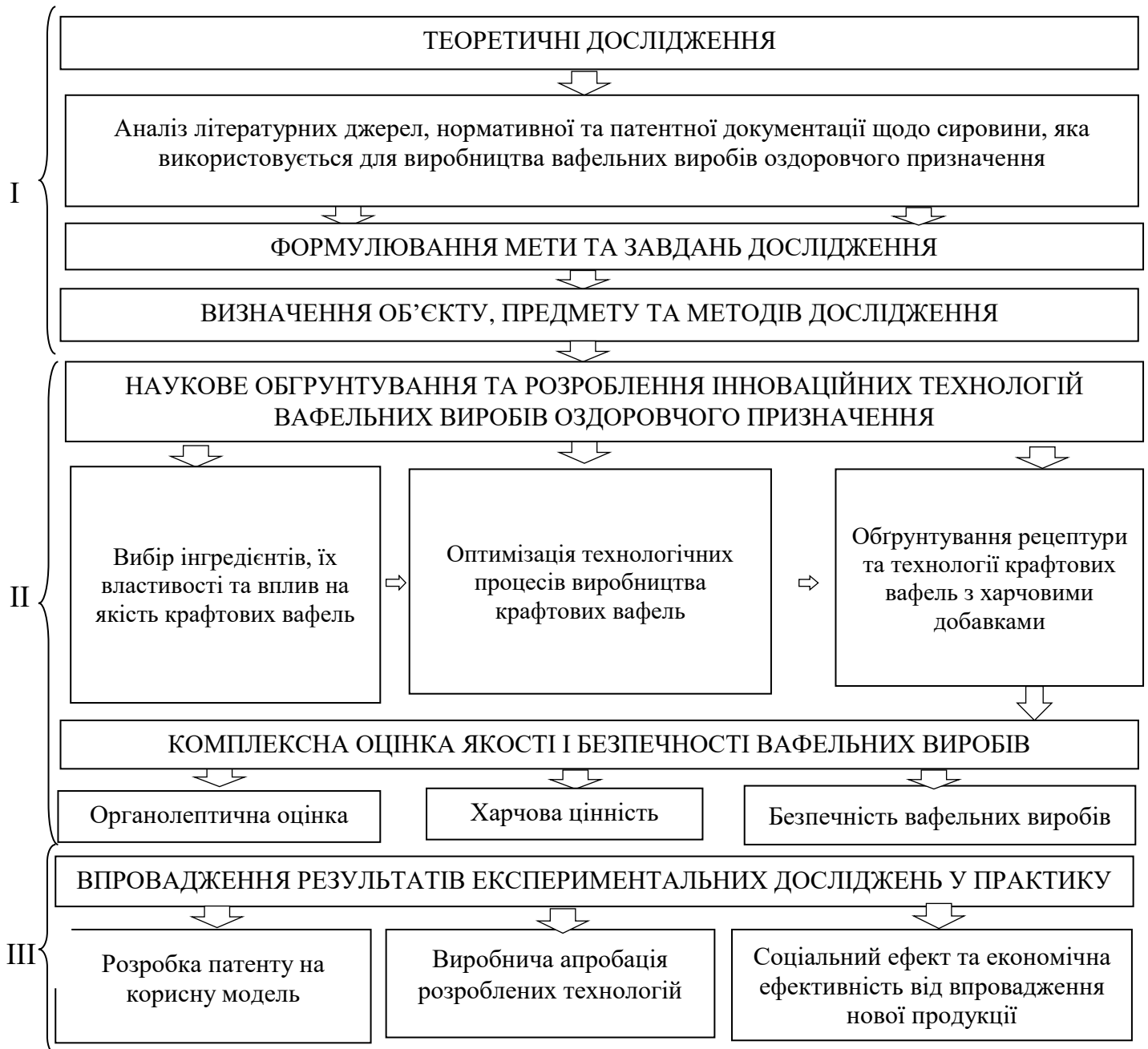


Рис. 1.1. Загальна схема досліджень (I етап – теоретичні, II етап – експериментальні, III етап – апробація)

Метою досліджень є розробка крафтових борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності із використанням порошку імбиру, обліпихи та борошна із пророщеного зерна пшениці.

Об'єкт досліджень – технологія крафтових вафель з начинкою

підвищеної біологічної та харчової цінності.

Предмет дослідження – пшеничні вафлі, порошок імбиру, порошок обліпихи, пророщене зерно пшениці, вафлі «Крафтові» підвищеної харчової цінності з порошком імбиру, обліпихи та борошном із пророщеного зерна пшениці.

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

- дослідити показники якості, технологічні властивості додаткових інгредієнтів;
- дослідити вплив інгредієнтів на органолептичні показники вафельних виробів;
- вибрати раціональну масову частку порошку імбиру, обліпихи, пророщеного зерна пшениці для виробництва крафтових вафельних виробів;
- розробити рецептуру і технологію виробництва вафельних виробів підвищеної харчової цінності з порошком імбиру, обліпихи та борошном із пророщеного зерна пшениці;
- визначити органолептичні, фізико-хімічні показники якості борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові» з борошном із пророщеної пшениці, порошком імбиру та обліпихи, їх хімічний склад та енергетичну цінність.

В якості контрольного зразку для проведення наукових досліджень використана рецептура пшеничних вафель з начинкою (таблиці 1.1).

Таблиця 1.1.

Вафлі пшеничні з начинкою

№ з/п	Найменування продукту	Кількість, г
1	Пшеничне борошно в/с	125,8
2	Жовтки	12,6
3	Сіль	0,6
4	Харчова сода	0,6
5	Вода	180,0

Продовження таблиці 1.1

	Вафельні листи	30,0
6	Начинка	
7	Вершкове масло	25,0
8	Цукрова пудра	24,0
9	Згущене молоко	11,0
10	Сухе молоко	9,0
11	Лимонна кислота	1,0
	Вихід начинки	70,0
	Вихід вафель з начинкою	100,0

Одним із важливих етапів виготовлення вафель є підготовка сировини. Перед тим, як сировина потрапляє в цех для виробництва, вона звільняється від тари. Борошно, яке надходить на виробництво, спочатку просіюють через металеве сито з отворами 2 мм, а цукор — через сито з отворами не більше 3 мм. Всі інгредієнти для вафельного тіста змішуються у тістомісильній машині, додаючи воду з температурою не вище 18°C. Масу збивають при частоті обертання вала 18 об/хв. протягом 10-12 хвилин. У цілому процес замішування триває 18-20 хвилин до отримання однорідного, рідкого тіста [33].

Випікання вафельних листів здійснюється в спеціальних печах між двома масивними металевими пластинами з проміжком 2-3 мм. При цьому шар тіста безпосередньо контактує з нагрітими поверхнями, що називається контактним методом випічки.

Тісто формується безпосередньо на нагрітій плиті. Поверхня плит, на які наноситься тісто, може бути гладкою, гравійованою або з рельєфом. Це дозволяє отримати вафельні листи з різною текстурою — гладкою, гофрованою або з різноманітними фігурами.

Під час випікання з тіста випаровується значна кількість вологи (до 180% від маси сухої речовини). Завдяки невеликій товщині листів і великій площі випарювання, процес випікання триває лише 2 хвилини. Температура плит під

час випікання становить 170°C (приблизно за 30-40 хвилин до початку роботи піч вмикають і запалюють газові пальники для прогріву) [34].

Завдяки великій площі плит і невеликій товщині тіста (2-3 мм), його температура швидко піднімається вище 100 °С. Готові вафельні листи знімаються з плит і відправляються на охолодження.

Температура випечених вафельних листів досягає 150-170 °С, і їх необхідно охолодити до кімнатної температури. Вафельні листи мають високу пористість, що дозволяє їм поглинати або віддавати вологу під час витримки, залежно від залишкової вологи в них після випічки та відносної вологості навколишнього середовища. Ці процеси тривають до досягнення рівноважної вологості, що може призводити до зміни розмірів листів, викликаючи їх викривлення та розтріскування під час витримки.

Приготування начинок для вафель. Основними складовими жирових начинок є цукрова пудра та кондитерський або гідрований жир. Якість жирових начинок значною мірою залежить від здатності жиру насичуватися повітрям під час замішування, що найкраще досягається при використанні закристилизованого жиру.

Безперервне виготовлення жирових начинок на механізованих підприємствах ускладнене через проблеми з транспортуванням і автоматичним дозуванням цукрової пудри та закристилизованого жиру, що потребує додаткового обладнання.

Начинку уварюють у сферичному вакуум-апараті до вологості 12-14 %, потім охолоджують у темперуючій машині до 50 °С, після чого додають смакові добавки та кислоту. Важливо контролювати вміст редуруючих речовин у начинці, щоб уникнути її зацукрування у готових виробах [35].

Формування вафель. Намазані вафельні листи, що виходять з-під каретки, складають у три шари, після чого багат шаровий пласт накривають чистим листом. У такий спосіб формується вафельний блок, що складається з декількох шарів начинки та вафельних листів, який направляють в охолоджувальну шафу.

Охолоджені та затверділі вафельні пласти укладають по три в штабель завтовшки 30 мм для подальшого розрізання на готові вироби. На багатьох підприємствах ці пласти з начинкою витримують у виробничих приміщеннях протягом шести і більше годин. Висота стопки не повинна перевищувати 1 метр. Витримка залежить від вологості начинки та температури повітря. Під час витримки рідка фракція начинки частково вичавлюється та поглинається вафельними листами, що підвищує в'язкість начинки [36].

Для розрізання вафельних блоків використовують струнові різачки. У процесі різання утворюються обрізки, які після подрібнення додають до відповідних видів начинок у кількості не більше 12 % від їхньої загальної маси.

1.3. Методи досліджень

Методи визначення органолептичних показників. Важливим етапом розробки нової або удосконалення існуючої технології є проведення досліджень щодо встановлення органолептичних показників нового харчового продукту, а також вплив на них різних технологічних факторів. Визначення органолептичних показників проводили методом профільного аналізу. Результати аналізу представляють графічно у вигляді профілографу, вісі яких відповідають шкалам окремих органолептичних показників. Величина органолептичних показників визначається за 5- бальною шкалою.

Щоб дослідити, до яких відчуттів призводять споживання того чи іншого продукту, складають профілі його властивостей. Спочатку визначають профіль зовнішнього вигляду, кольору, запаху, потім – смаку і консистенції. Далі оцінюють інтенсивність відчуттів за умовною шкалою. Для оцінки інтенсивності характерних ознак використовують словесну балову шкалу: 0 – ознака відсутня, 1 – тільки відчувається, 2 – слабка інтенсивність, 3 – помірна інтенсивність, 4 – сильна, 5 – дуже сильна інтенсивність.

Результати, отримані профільним методом і статично оброблені, представляють графічно у вигляді профілів прямокутників, півкола або профілів повної окружності [37].

Амінокислотний склад визначали на автоматичному аналізаторі чеського виробництва типу ААА-881. В основі розділення суміші амінокислот методом іонообмінної хроматографії лежить здатність до іонізації в них груп, зумовлюючих сумарний додатній чи від'ємний заряд молекул.

При визначенні біологічної цінності білка користувалися хімічним методом, який ґрунтується на співставленні результатів визначення амінокислотного складу продукту з так званими ідеальними шкалами амінокислот ФАО/ВООЗ. Розрахунок проводився за «відсотком адекватності».

Даний метод зводиться до розрахунку відсоткового вмісту кожної амінокислоти в досліджуваному білку по відношенню до їх вмісту у білку, який прийнятий за ідеальний.

Амінокислотний скор (АКС) розраховували за формулою:

$$A = \frac{AK_i}{AK_{i.ід.}} \cdot 100,$$

AK_i – вміст незамінної амінокислоти досліджуваного білка, г/100 г;

$AK_{i.ід.}$ – вміст незамінної амінокислоти ідеального білка, г/100 г.

Лімітуючою біологічну цінність є амінокислота, яка має найменше значення скору.

Коефіцієнт розбіжності амінокислотного скору (КРАС) показує середню величину надлишку амінокислотного скору незамінних амінокислот з найменшим рівнем скору будь-якої амінокислоти.

$$\text{КРАС} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta \text{РАС}}{n}$$

де, $\Delta \text{РАС}$ - розбіжності амінокислотного скору амінокислоти.

$$\text{РАС} = C_i - C_{\min},$$

де, C_i – надлишок скору i -тої незамінної амінокислоти, %;

C_{\min} – мінімальний із скорів незамінної амінокислоти дослідного білка до білка ідеального, %; n – кількість незамінних амінокислот.

Біологічну цінність білка визначали за формулою:

$$\text{БЦ} = 100 - \text{КРАС}$$

Оскільки при кислотному гідролізі триптофан повністю руйнується, якісний вміст його не визначали [38].

Перевірку показників якості здійснювали відповідно до вимог чинної нормативної документації. У вафлях фасованих оцінювали стан упаковки й маркування. Потім оцінювали органолептичні показники якості вафель, а далі – визначали фізико-хімічні показники (лужність, масову частку вологи, масу нетто, відхилення за масою нетто у випадку їх виявлення).

Методика визначення масової частки вологи. Сутність цього методу полягає у висушуванні наважки виробу за відповідної температури у бюксі та розрахунку зменшення маси наважки після висушування відносно маси до висушування. Під час визначення вологи у бюксі з піском в бюксу вносять майже у 6-8 разів більшу кількість піску по відношенню до маси наважки. Згідно методики, бюксу з паличкою та накривкою без піску чи з піском (тару) кладуть у сушильну шафу з температурою 130-135°C, витримують за цієї температури протягом 20 хв., потім поміщають в ексікатор, охолоджують протягом 30 хв. і зважують із точністю до 0,001 г. Наважку проби масою 5 г ($\pm 0,2$ г) попередньо ретельно розтерту та перемішану, зважують у бюксі з паличкою, яка підготовлена, як вказано раніше [39].

Метод прискороного висушування. Бюкси з наважками досліджуваного зразка поміщають у сушильну шафу, нагріту до (130 ± 2) °C на 30 хв. Після висушування бюкси з наважками нещільно закривають накривками, поміщають в ексикатор на 30 хв., а потім щільно закривають бюкси накривками та зважують, записуючи значення маси з точністю до 0,001 г. Проводять не менше 12 двох паралельних визначень на досліджуваних зразках.

Масову частку вологи (X), у відсотках. За остаточний результат приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень. Допустима розбіжність між паралельними визначеннями не повинна перевищувати 0,3 %. Границя можливих значень відхилів вимірювання становить $\pm 0,5$ % за довірчої ймовірності $P=0,95$. Зміну якості жиру контролювали за органолептичними показниками та за вмістом продуктів окислення – первинних (пероксидне число) і вторинних (бензидинове число). З цією метою жир екстрагували за допомогою хлороформу у зв'язку з найбільшою його придатністю (температура кипіння становить 61 °C, не містить пероксидів). Ліпідну витяжку для встановлення цих показників готували методом екстрагування наважки продукту в хлороформі з постійним перемішуванням і наступним фільтруванням. Продукти окислення визначали в хлороформній витяжці [40].

Пероксидне число визначали йодометричним методом – оброблянням дослідної проби, розчиненої в суміші льодяної оцтової кислоти та ізооктану, розчином йодиду калію. Йод, що виділяється, титрували стандартним волюметричним розчином тіосульфату натрію. Бензидинове число – за кольоровою реакцією бензидину з карбонільними сполуками, які є вторинними продуктами окислення жиру (показник характеризує вміст нелетких карбонільних сполук з високою молекулярною масою).

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

Борошняні кондитерські вироби є широкою категорією висококалорійних продуктів, які користуються стійким попитом серед населення. Проте більшість цих продуктів характеризується низьким вмістом ключових мікронутрієнтів, таких як макро- і мікроелементи, вітаміни, харчові волокна та повноцінні білки, які є важливими для здорового харчування. Останнім часом спостерігається дефіцит таких речовин, як йод, селен, кальцій та залізо, у харчових раціонах українського населення. Недостатній вміст кальцію та заліза призводить до рахіту у дітей, зниження рівня гемоглобіну та розвитку анемії.

Вафельні вироби є популярними і традиційними продуктами в харчовому раціоні людей, і вони складають значну частину ринку борошняних кондитерських виробів (приблизно 18%). Однак важливим недоліком вафельних виробів є їх низький вміст важливих біологічно активних речовин, таких як вітаміни, мінерали і харчові волокна.

Створення нової технології для вафельних виробів, які містять біологічно активні речовини, дозволить розширити асортимент функціональних продуктів і сприятиме покращенню здоров'я населення України. Тому важливим і актуальним завданням є розробка технології для вафельних виробів, які будуть збагачені корисними рослинними добавками.

При розробці функціональних кондитерських виробів потрібно частково або повністю змінити їх хімічний склад так, щоб максимально відповідати вимогам збалансованого харчування, при цьому зберігаючи традиційні органолептичні характеристики, властивості і структуру.

Один із перспективних напрямків у розробці збагачених біологічно активними добавками вафельних виробів є включення до їх рецептури такої рослинної сировини, як: обліпіха, імбир, пророщене зерно пшениці.

Плоди обліпихи та імбир є перспективною сировиною для збагачення вафель. Інтерес споживачів до обліпихи пов'язаний як з її органолептичними характеристиками, так і з функціональними властивостями. Плоди обліпихи мають приємний кисло-солодкий смак і особливий ананасовий аромат.

Плоди обліпихи містять значну кількість вітамінів (В₁, В₂, С, Е, К, Р), флавоноїдів, каротиноїдів, фолієвої кислоти, а також холін, бетаїн, кумарини, фосфоліпіди, фруктозу і глюкозу, яблучну, лимонну, винну кислоти, дубильні речовини, а також макро- і мікроелементи, такі як натрій, магній, кремній, залізо, алюміній, кальцій, свинець, нікель, молібден, марганець і стронцій. В пюре з обліпихи також міститься ефірна олія (8-12%), цукри (до 2,5%), яблучна та лимонна кислоти (до 4%), аскорбінова кислота (200-480 мг/100 г), альфатокоферол (28 мг/100 г), тіамін, рибофлавін (0,12 мг/100 г), і каротин (0,31-20 мг/100 г) [3].

Плоди обліпихи мають низьку калорійність - близько 30 ккал на 100 грамів. Вміст сухих речовин у них становить від 10 до 25%, включаючи білки, ліпіди, вуглеводи та інші компоненти. Вуглеводи переважають серед сухих речовин і складаються головним чином з цукрів, таких як глюкоза, фруктоза і сахароза у кількості від 0,6 до 9,0%. Обліпиха відноситься до культур з низьким вмістом пектинових речовин, з яких 69-85% представлені протопектинами [1].

Обліпихова олія володіє численними корисними властивостями, включаючи протизапальну, полівітамінну, бактерицидну, епітелізуючу, гранулюючу, знеболювальну та антиоксидантну дію. Її застосовують для лікування шкірних захворювань, опіків, саден, для загоєння ран і трофічних виразок, а також при хворобах очей, носоглотки (гайморит, запалення тонзиліту, фарингіт, риніт) і ротової порожнини. Олія також використовує при виразках шлунка і дванадцятипалої кишки, атеросклерозі та в гінекології.

Імбир — це рослина, відзначена високим вмістом цінних живих речовин, що зробило її відомою як лікувальна ще в давнину. Свіжий імбир багатий на важливі нутрієнти [26].

До його хімічного складу входять амінокислоти, ефірні олії, залізо, гінгерол, фосфор, алкалоїд капсаїцин, калій, куркумін, магній, харчові волокна, натрій, а також вітаміни груп А, С і В, цинк, хром, селен, алюміній і кальцій. Важливо відзначити, що імбирний корінь не містить холестерину, що робить його корисним для здоров'я людей будь-якого віку, зокрема для літніх

Специфічний аромат імбиру зумовлений вмістом ефірної олії (1-3%), основним компонентом якого є цингеберен ($C_{15}H_{24}$). До складу компонентів входять сесквітерпени, такі як альфа- і бета-цингеберени (до 70%), які надають імбиру характерні

Імбир містить усі незамінні амінокислоти, такі як триптофан, треонін, лейцин, метіонін, фенілаланін, валін та інші, які надають антиоксидантні, антимікробні, імунні, загальнозміцнюючі властивості [1].

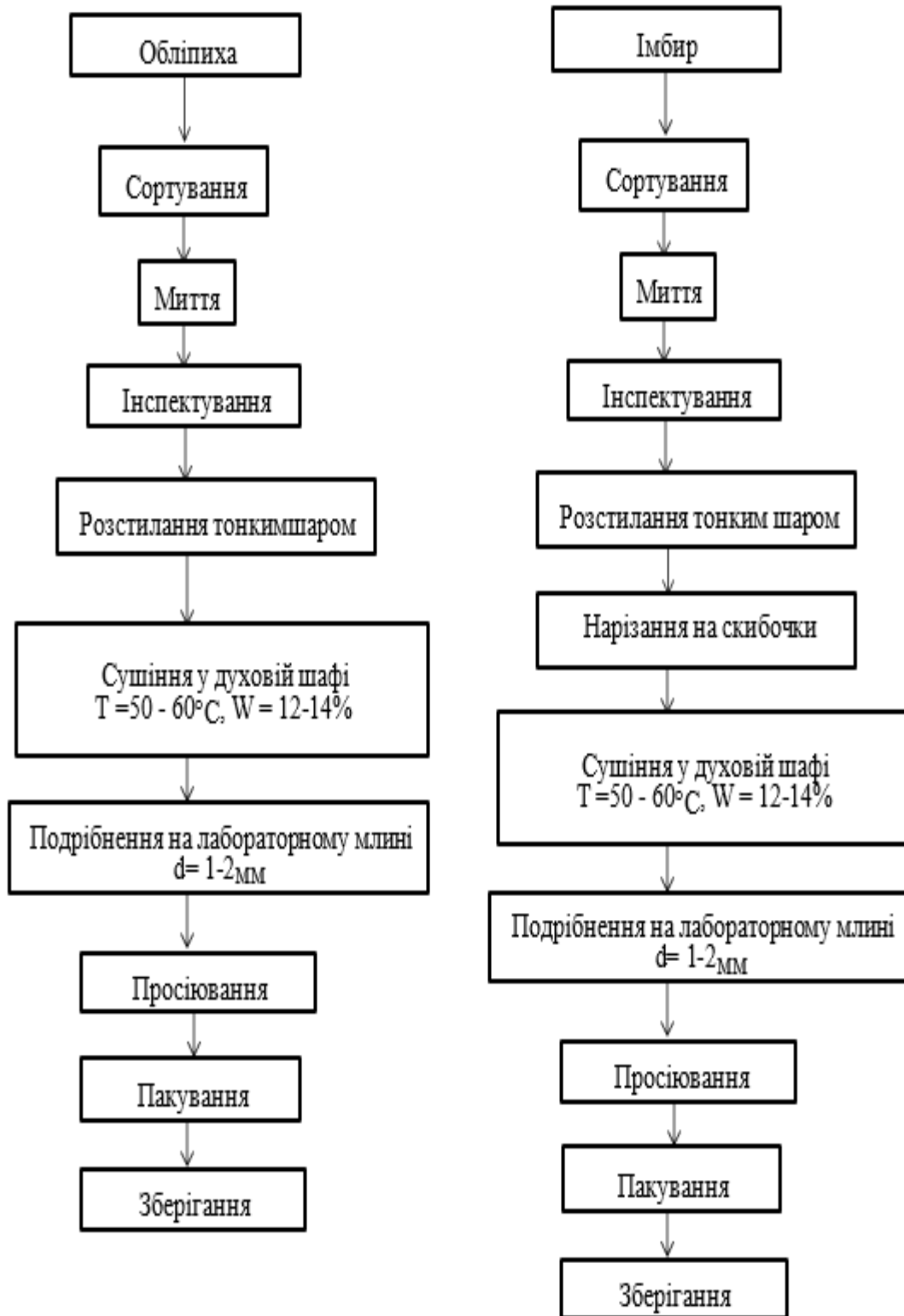
Згідно з сучасними дослідженнями, імбир є потужним антиоксидантом, який ефективно знижує артеріальний тиск і рівень холестерину в крові, а також очищає організм від шлаків і токсинів.

В рецептурі виробництва крафтових вафель, імбир та обліпіха використовуватимуться у вигляді порошків. Принципово-технологічну схему виробництва обліпіхового та імбирного порошків наведено у вигляді рис.2.1

Також, як функціональний збагачувач будемо використовувати борошно з пророщеного зерна пшениці.

Борошно з пророщеної пшениці є справжнім скарбом поживних речовин порівняно зі звичайним пшеничним борошном. Борошно з зародків пшениці містить велику кількість вітамінів групи В, включаючи В₁, В₂, В₃, В₅, В₆ і В₉. Крім цього, воно є багатим джерелом вітаміну Е, який має сильні антиоксидантні властивості і допомагає захищати клітини від пошкоджень. Це борошно також насичене амінокислотами, які є важливими для здорового харчування [33].

Принципово-технологічну схему виробництва борошна з пророщеного зерна пшениці наводимо у вигляді рис.2.2.



2.1. Принципово-технологічна схема виробництва порошків з імбиру та обліпіхи

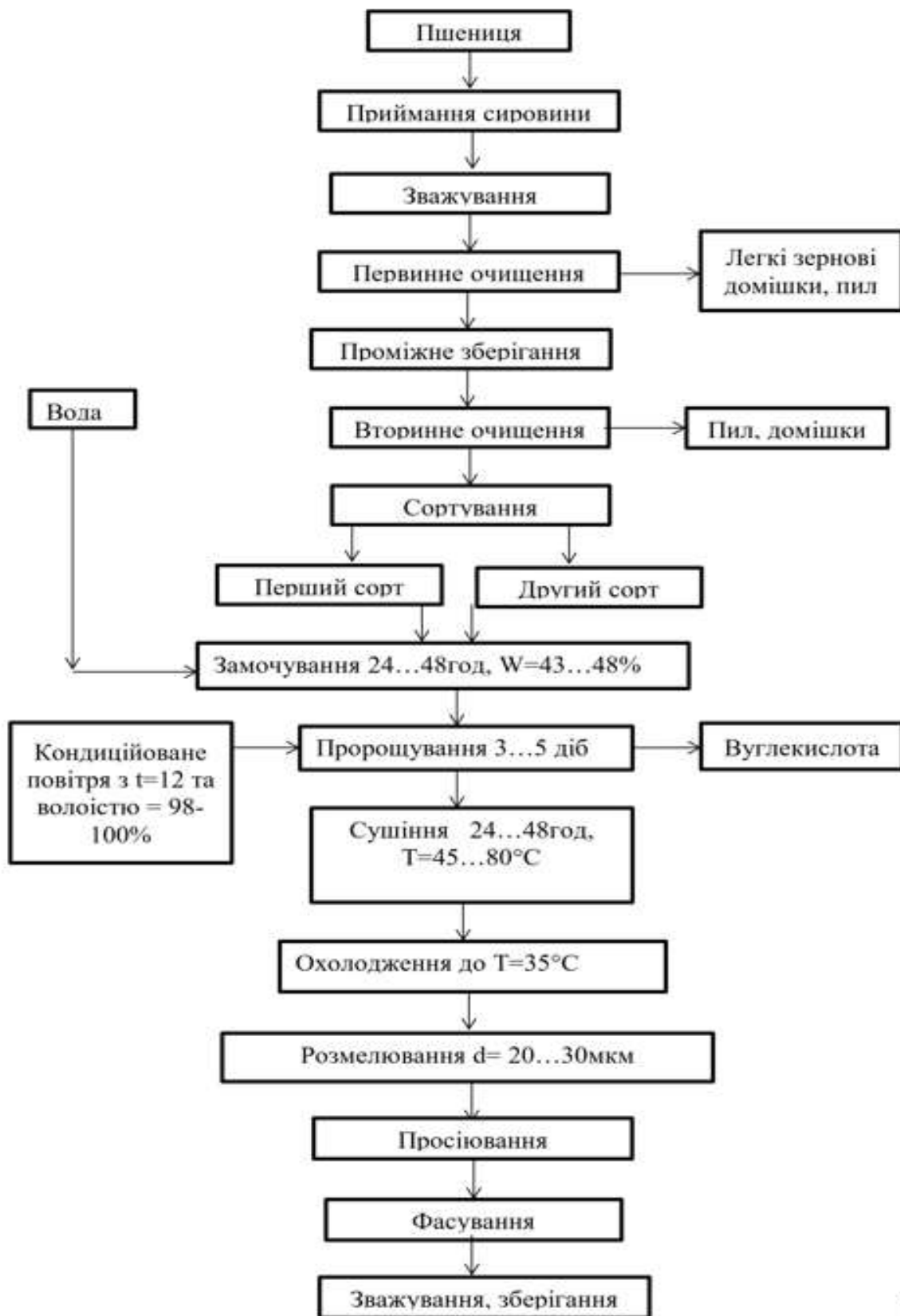


Рис.2.2. Принципово-технологічна схема виробництва борошна з пророщеного зерна пшениці

З вищенаведеної інформації робимо висновок, що використання борошна з пророщеного зерна пшениці, порошку імбиру та обліпихи у технологіях виробництва крафтових борошняних кондитерських виробів з підвищеним вмістом харчових волокон та поживної цінністю є перспективним.

Встановлено, що обрані продукти містять велику кількість поживних, біологічно-активних і мінеральних речовин, які проявляють високу здатність зв'язувати воду та жир, що впливає на якість і біологічну цінність кінцевих виробів.

2.2. Оптимізація технологічних процесів отримання інноваційної технології вафельних виробів лікувально-профілактичного призначення

В рецептурі вафель з начинкою, планується здійснювати часткову заміну пшеничного борошна на борошно з пророщеної пшениці в кількості: 10%; 15%; 20%; в начинці – цукрову пудру на порошок імбиру та обліпихи в кількості: 15%; 25%; 35%, в рівних пропорціях.

Модельно-харчові композиції крафтових вафель з начинкою із частковою заміною основних інгредієнтів на борошно з пророщеної пшениці, порошку імбиру та обліпихи, наведено у вигляді таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Модельно – харчові композиції борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові» з борошном пророщеної пшениці, порошком імбиру та обліпихи

№ з/п	Найменування продукту	Контроль	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 3
1	Пшеничне борошно в/г	125,8	113,22	106,93	100,64
2	Борошно з пророщеного зерна пшениці	-	12,58	18,87	25,16

Продовження таблиці 2.1

3	Жовтки	12,6	12,6	12,6	12,6
4	Сіль	0,6	0,6	0,6	0,6
5	Харчова сода	0,6	0,6	0,6	0,6
6	Вода	180,0	180,0	180,0	180,0
	Вафельні листи	30,0	30,0	30,0	30,0
	Начинка				
7	Вершкове масло	25,0	25,0	25,0	25,0
8	Цукрова пудра	24,0	20,4	18,0	15,6
9	Згущене молоко	11,0	11,0	11,0	11,0
10	Сухе молоко	9,0	9,0	9,0	9,0
11	Лимонна кислота	1,0	1,0	1,0	1,0
12	Порошок імбиру	-	1,8	3,0	4,2
13	Порошок обліпихи	-	1,8	3,0	4,2
	Вихід начинки	70,0	70,0	70,0	70,0
	Вихід вафель з начинкою	100,0	100,0	100,0	100,0

Досліджено вплив використання борошна з пророщеного зерна пшениці, порошку імбиру та обліпихи на якість готової продукції – вафлі «Крафтові». Досліджено антиокислювальні властивості харчових добавок за їх здатністю зв'язувати вільні радикали та інгібувати окислення ліпідів (табл. 2.2). У дослідному зразку даний показник зростав повільніше, а ніж в контрольному зразку. Пероксидне число ліпідної фракції начинки вафель «Крафтові» в 1,2 раза менше, а ніж контролю після одного місяця зберігання і в 1,69 разів – після семи місяців.

Таблиця 2.2

Динаміка пероксидного числа жирової фракції зразків вафель «Крафтові» у процесі зберігання за стандартних умов, ммоль ½ O / кг р 0,05; n = 3

Зразки виробів	Тривалість зберігання, міс.							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Контроль	1,123	1,574	1,968	3,31	4,56	5,216	6,397	7,826
Вафлі «Крафтові»	0,892	1,312	1,514	2,364	2,945	3,454	4,293	4,631

Контроль: $y = 0,0577x^2 + 0,572x + 0,983$. $R^2 = 0,9919$;

Дослід: $y = 0,0283x^2 + 0,4014x + 0,9851$. $R^2 = 0,9954$;

Контроль вмісту вторинних продуктів окислення – важливий процес для безпечності жировмісних продуктів (вершкове масло, згущене молоко). Стабільність жиру начинки за показником бензидинового числа зросла для вафель «Крафтові» в 1,32-1,65 разів (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Динаміка бензидинового числа жирової фракції контрольного та дослідного зразків вафель у процесі зберігання за стандартних умов

Зразки виробів	Тривалість зберігання, міс				
	0	1	3	5	7
Контроль	0,15	0,192	0,28	0,421	0,526
Вафлі «Крафтові»	0,136	0,145	0,185	0,29	0,319

Контроль: $y = 0,00016x^2 + 0,0438x + 0,1469$. $R^2 = 0,995$;

Дослід: $y = 0,0008x^2 + 0,0293x + 0,1261$. $R^2 = 0,973$;

З розрахунків видно, що використані харчові добавки (порошок обліпихи та імбиру), завдяки вмісту біоантиоксидантів значно послаблюють окислювальні процеси в вафлях «Крафтові», що відбуваються в жировій начинці під час зберігання.

Робимо висновок, що вафлі «Крафтові» характеризуються покращеними показниками та біологічною цінністю та придатністю до зберігання.

2.3. Обґрунтування рецептури та технології крафтових вафель з начинкою підвищеної біологічної та харчової цінності

На основі отриманих результатів якості та рецептури дослідного зразку №2, визначено технологічний процес виробництва вафель «Крафтових». Технологічну схему борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові» з борошном із пророщеної пшениці, порошком імбиру та обліпихи, наведено на рис.2.1.

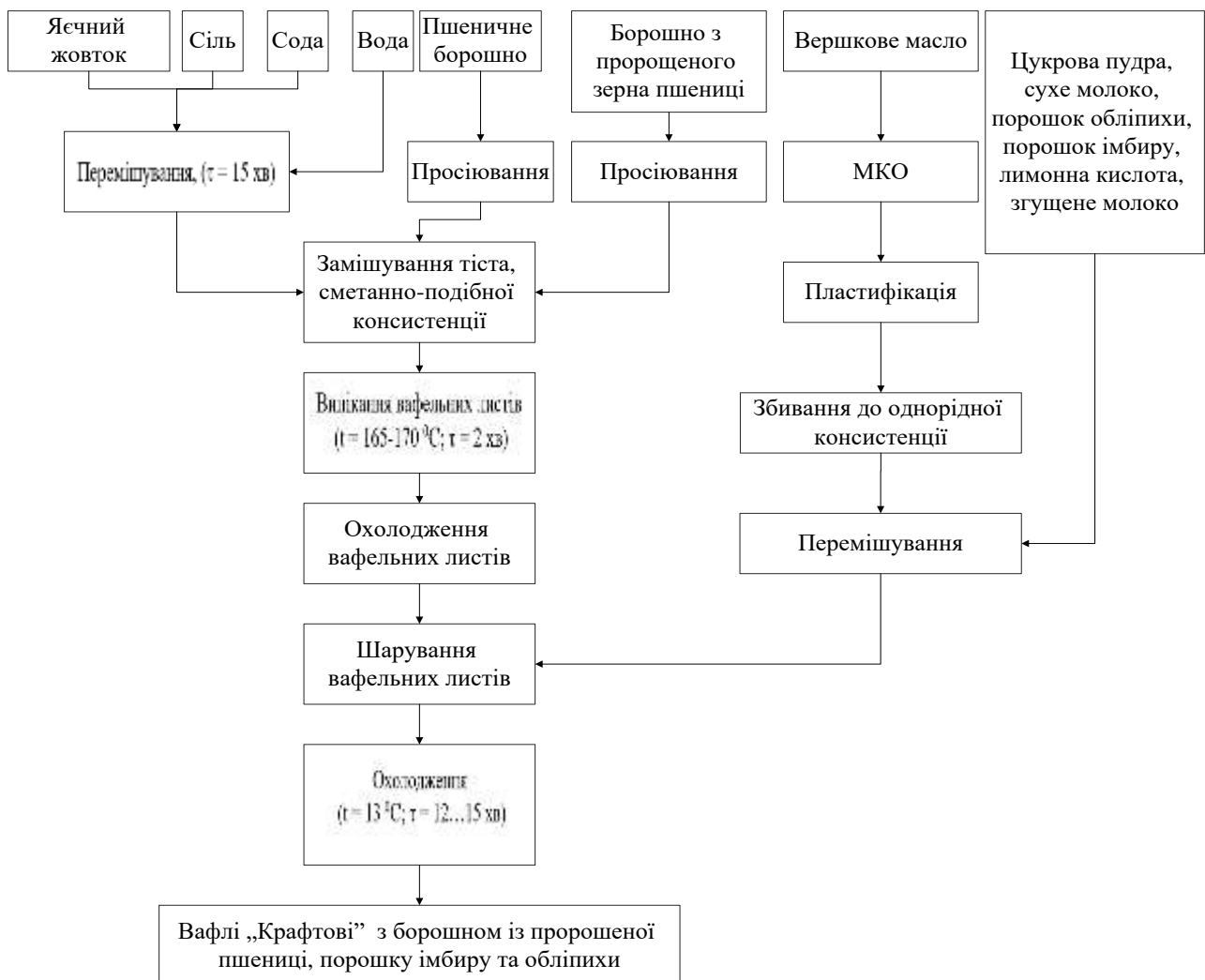


Рис. 2.1. Технологічна схема борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові» з борошном із пророщеної пшениці, порошком імбиру та обліпихи

Технологічний процес складається з наступних виробничих операцій: Яєчний жовток, сіль, воду перемішують, додають воду і знову перемішують, після чого всипають пшеничне борошно та борошно із пророщеної пшениці, збиваючи отриману масу до сметано-подібної консистенції. Випікають вафлі за температури 165-170 °С, протягом 2 хв, після чого відбувається процес охолодження. Для виробництва начинки, вершкове масло піддається пластифікації, після чого масу збивають до однорідної консистенції без грудочок. До отриманої маси, додають цукрову пудру, згущене молоко, сухе молоко, лимонну кислоту, порошок імбиру та обліпихи, збиваючи масу протягом 10-15 хвилин. Отримана начинка повинна мати пишну консистенцію. Охолоджені вафельні листи змащують начинкою та охолоджують готову продукцію до 13 °С, протягом 12-15 хв.

2.4. Органолептична оцінка

З метою визначення раціональної кількості борошна з пророщеної пшениці, порошку імбиру та обліпихи, проведено аналіз органолептичних показників якості борошняної кондитерської продукції (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Органолептична оцінка борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові» із різним вмістом харчових добавок

Показники	Зразки борошняного кондитерського виробу			
	Контроль	Дослід 1	Дослід 2	Дослід 3
Зовнішній вигляд	4,7	4,9	4,9	4,9
Колір	4,7	4,9	5,0	4,9
Вид на зламі	4,2	4,9	5,0	4,9
Якість начинки	4,1	4,8	4,9	4,3
Аромат	4,3	4,7	4,9	4,4
Смак	4,2	4,8	5,0	4,6
Середній бал	4,36	4,83	4,95	4,66

Відповідно до результатів органолептичної оцінки якості борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові» із різним вмістом харчових добавок, найкращі показники отримав дослід №2, в якому здійснено заміну 15% пшеничного борошна на борошно із пророщеної пшениці та 25% цукрової пудри в рівні пропорції – на порошок імбиру та обліпихи.

Отриманий зразок, мав наступні органолептичні характеристики:

- Зовнішній вигляд: поверхня з чітким малюнком без підтікань; вафельний лист щільно прилягає до начинки;
- Колір: світло-жовтий, без плям і підгорілості. Колір начинки – однотонний;
- Будова на зламі: вафельні листи добре пропечені, з пористі, хрумкі; начинка розподілена рівномірно;
- Якість начинки: однорідна консистенція, ніжна, масляниста, без грудочок;
- Смак: властивий даному продукту та інгредієнтам, що входять до його рецептури; без сторонніх присмаків; приємний, добре виражений;
- Аромат: Властивий даному виробу, обумовлений рецептурою і використаними добавками у вигляді борошна з пророщеної пшениці та порошоків обліпихи та імбиру, приємний, добре виражений, без сторонніх запахів

2.5. Харчова та біологічна цінність

Використання борошна з пророщеної пшениці, порошу імбиру та обліпихи в рецептурі борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові», позитивно впливає на вміст поживних речовин (табл.2.5).

**Хімічний склад контрольного та дослідного зразків
борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові» з борошном із
пророщеної пшениці, порошком імбиру та обліпихи**

Показники	Контроль	Дослід	Різниця, +/-	Відхилення
Білки, г	2,02	3,17	+1,15	56,93%
Жири, г	29,53	29,53	-	-
Вуглеводи, г	61,45	55,6	-5,85	-9,52%
Харчові волокна, г	0,34	2,14	+1,8	6,29 разів
Мінеральні речовини				
Калій, мг	90,16	198,05	+107,89	2,19 разів
Кальцій, мг	2,03	33,24	+31,21	16,37 разів
Натрій, мг	93,12	135,45	+42,33	45,46%
Магній, мг	10,65	19,17	+8,52	80,00%
Фосфор, мг	27,56	52,14	+24,58	89,19%
Залізо, мг	0,39	1,12	+0,73	2,87 разів
Марганець, мг	0,22	0,57	+0,35	2,59 разів
Вітаміни				
Р, мг	-	1,62	+1,62	100%
РР, мг	0,34	0,39	+0,05	14,71%
С, мг	-	1,56	+1,56	100%
В ₁ , мг	0,1	0,32	+0,22	3,2 разів
В ₂ , мг	0,06	0,19	+0,13	3,16 разів
Енергетична цінність, ккал	277,35	255,1	-22,25	-8,02%

Використання борошна з пророщеного зерна пшениці, порошку імбиру та обліпихи в технології борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові», дозволяє збільшити вміст білку – на 56,93%%; харчових волокон – в 6,29 разів;

вміст мінеральних речовин: калію – в 2,19 разів; кальцію – в 16,37 разів; магнію – на 80%; фосфору – на 89,19%; заліза – в 2,87 разів; вміст вітамінів: С – на 1,56 мг; В₁ – в 3,2 разів; В₄₂ – в 3,16 разів. Енергетична цінність знизилась на 8,02%.

Розраховано комплексний показник якості (табл. 2.6) та побудовано модель якості контрольного та дослідного зразків борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові» (рис. 2.2).

Таблиця 2.6

Комплексний показник якості борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові» з борошном із пророщеної пшениці, порошком імбиру та обліпихи

Показник	Вагомість показника	Контроль	Дослід
Білки, г	0,2	2,02	3,17
Харчові волокна, г	0,2	0,34	2,14
Кальцій, мг	0,2	2,03	33,24
Вітамін С, мг	0,2	-	1,56
Енергетична цінність, Ккал	0,2	277,35	255,1
Разом	1,0		

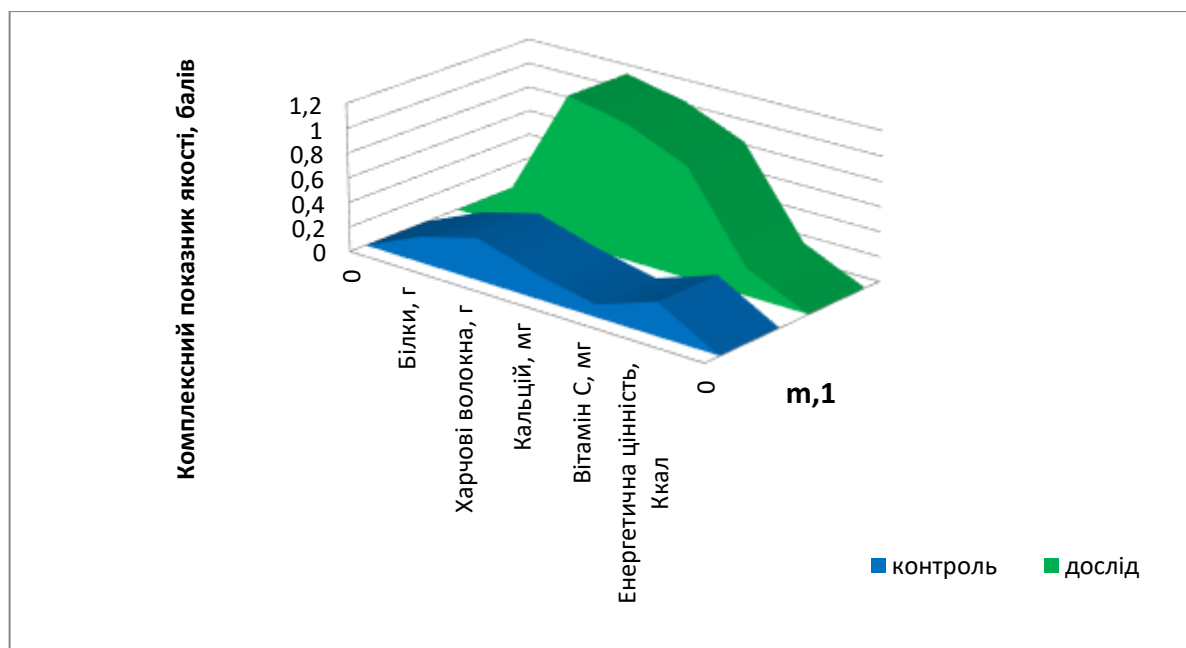


Рис. 2.2 Модель якості борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові» з борошном із пророщеної пшениці, порошком імбиру та обліпихи

Визначення показника глікемічності контрольного та дослідного зразків борошняного кондитерського виробу – вафлі пшеничні з начинкою та вафлі «Крафтові» з борошном із пророщеної пшениці, порошком імбиру та обліпихи, проводимо розрахунковим методом, як суму добутків значення глікемічного індексу кожного вуглеводу та кількості вказаних вуглеводів в 100 грамах харчового продукту (табл. 2.7).

Таблиця 2.7

Визначення показника глікемічності – вафлі пшеничні з начинкою та вафлі «Крафтові» з борошном із пророщеної пшениці, порошком імбиру та обліпихи

Найменування сировини	Витрати сировини на 100 грам вафель	Вміст вуглеводів в 100 гр.									
		Глюкоза (ГІ=100%)		Фруктоза (ГІ=20%)		Сахароза (ГІ=60%)		Мальтоза (ГІ=105%)		Крохмаль (ГІ=70%)	
Пшеничне борошно	125,8	0,02	0,025	0,02	0,025	0,11	0,138	0,05	0,062	68,7	86,42
Жовтки	12,6	0,5	0,063	-	-	-	-	-	-	-	-
Цукрова пудра	24	-	-	-	-	99,8	23,95	-	-	-	-
Згущене молоко	11	-	-	-	-	43,5	4,78	-	-	-	-
Сухе молоко	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього	-	0,088		0,025		28,868		0,062		86,42	
Показник глікемічності	77,96										
Пшеничне борошно	106,93	0,02	0,021	0,02	0,021	0,11	0,117	0,05	0,053	68,7	73,46
Жовтки	12,6	0,5	0,063	-	-	-	-	-	-	-	-
Цукрова пудра	18	-	-	-	-	99,8	17,96	-	-	-	-
Згущене молоко	11	-	-	-	-	43,5	4,78	-	-	-	-
Сухе молоко	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Порошок імбиру	3	14,4	0,432	4,8	0,144	0,8	0,024	-	-	-	-
Порошок обліпихи	3	3,6	0,108	1,2	0,036	0,2	0,006	-	-	-	-
Борошно з пророщеного зерна пшениці	18,87	-	-	-	-	-	-	-	-	60,4	11,39
Всього	-	0,624		0,201		22,887		0,053		84,85	
Показник глікемічності	73,83										

Відповідно до вище проведених розрахунків, робимо висновок, що показники глікемічності в дослідному зразку зменшилися на 4,13 од., що зумовлено частковою заміною пшеничного борошна на борошно з пророщеного зерна пшениці та цукрової пудри на порошок з обліпихи та імбиру. Дані показники дозволяють нам рекомендувати даний борошняний кондитерський виріб в лікувально-оздоровчому харчуванні, особливо людям, які хворіють на цукровий діабет та дотримуються дієти.

Враховуючи збільшення вмісту білку в борошняному кондитерському виробі – вафлі «Крафтові» з порошком імбиру, обліпихи та борошном з пророщеного зерна пшениці, проводимо розрахунок їх біологічної цінності, здійснюючи розрахунок амінокислотного сора, враховуючи масову частку білка й вміст незамінних кислот у продуктах, що використовуються для виробництва борошняних кондитерських виробів (табл. 2.8)

Таблиця 2.8

Масова частка білка й вміст незамінних амінокислот у продуктах

Харчовий продукт	Білок, %	Незамінні амінокислоти, мг/100 г продукту							
		Ile	Leu	Lys	Met+ Cys	Phe+ Tyr	Thr	Trp	Val
Контроль									
Пшеничне борошно в/г	10,8	430	806	250	200	750	311	100	470
Жовток	16,2	910	1380	1160	690	1400	830	240	940
Вершкове масло	0,8	41	76	45	30	80	47	43	42
Сухе молоко	24,2	1327	2445	1470	850	1224	1159	350	1207
Дослід									
Пшеничне борошно в/г	10,8	430	806	250	200	750	311	100	470
Жовток	16,2	910	1380	1160	690	1400	830	240	940
Вершкове масло	0,8	41	76	45	30	80	47	43	42
Сухе молоко	24,2	1327	2445	1470	850	1224	1159	350	1207
Борошно з пророщеного зерна пшениці	12,3	450	900	380	330	900	350	150	500

Продовження таблиці 2.8

Порошок імбиру	9,0	341	513	241	188	554	289	152	411
Порошок обліпихи	4,8	280	520	420	20	620	230	50	330

Масова частка білка у продукті розраховується за формулою 1:

$$W(\text{білка}), \% = m(\text{білка}) / m(\text{продукту}) * 100$$

Звідки маса білка у продукті дорівнює:

$$m(\text{білка}), \% = m(\text{продукту}) * W(\text{білка}) / 100$$

$$m_1(\text{білка, борошно})_{\text{контроль}} = 125,8 * 10,8 / 100 = 13,58 \text{ г}$$

$$m_1(\text{білка, жовток})_{\text{контроль}} = 12,6 * 16,2 / 100 = 2,04 \text{ г}$$

$$m_1(\text{білка, вершкове масло})_{\text{контроль}} = 25 * 0,8 / 100 = 0,2 \text{ г}$$

$$m_1(\text{білка, сухе молоко})_{\text{контроль}} = 9 * 24,2 / 100 = 2,17 \text{ г}$$

Дослідного зразку:

$$m_1(\text{білка, борошно})_{\text{дослід}} = 106,93 * 10,8 / 100 = 11,54 \text{ г}$$

$$m_1(\text{білка, жовток})_{\text{дослід}} = 12,6 * 16,2 / 100 = 2,04 \text{ г}$$

$$m_1(\text{білка, вершкове масло})_{\text{дослід}} = 25 * 0,8 / 100 = 0,2 \text{ г}$$

$$m_1(\text{білка, сухе молоко})_{\text{дослід}} = 9 * 24,2 / 100 = 2,17 \text{ г}$$

$$m_1(\text{білка, порошок імбиру})_{\text{дослід}} = 3 * 9,0 / 100 = 0,27 \text{ г}$$

$$m_1(\text{білка, порошок обліпихи})_{\text{дослід}} = 3 * 4,8 / 100 = 0,144 \text{ г}$$

$$m_1(\text{білка, борошно пророщене})_{\text{дослід}} = 18,87 * 12,3 / 100 = 2,32 \text{ г}$$

Маса білка у контрольному та дослідному зразках становитиме відповідно: дослід – 18,68 г; контроль – 17,99 г.

В подальшому розраховуємо загальну кількість незамінних амінокислот та амінокислотний скор в контрольному та дослідному зразках борошняних кондитерських виробів. Результати наводимо у вигляді таблиці 2.9.

Показники амінокислотного та складу білків контрольного та дослідного зразків вафель

Незамінні амінокислоти	Ile	Leu	Lys	Met+ Cys	Phe+ Tyr	Thr	Trp	Val
Контроль								
Кількість амінокислоти, мг	785,28	1426,878	604,21	422,54	1250,06	611,878	198,29	828,83
Еталонний білок за ФАО/ВООЗ	40	70	35	55	60	40	10	50
АКС, %	109,13	113,31	95,96	42,70	115,81	85,03	110,22	92,14
Дослід								
Кількість амінокислоти, мг	780,71	1415,2998	654,919	404,114	1269,149	615,7633	197,915	829,742
Еталонний білок за ФАО/ВООЗ	40	70	35	55	60	40	10	50
АКС, %	104,48	108,24	100,17	39,33	113,24	82,41	105,95	88,84

На основі вищенаведених досліджень, робимо висновок, що використання борошна з пророщеної пшениці, порошку імбиру та обліпихи в технології борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові», дозволяє отримати кондитерський виріб із підвищеним вмістом білку, харчових волокон, мінеральних речовин вітамінів, зниженою енергетичною цінністю, що дозволяє його використовувати в лікувально-профілактичному харчуванні.

Також отримана технологія дозволяє значно розширити асортимент крафтової борошняної кондитерської продукції, що реалізовуватиметься через заклади ресторанного господарства.

2.6. Аналіз небезпечних чинників інноваційної продукції згідно принципів НАССР

Стандарти безпеки харчових продуктів є важливими інструментами для підтримання високої якості та конкурентоспроможності продукції. Система на основі принципів НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points – аналіз ризиків та критичних контрольних точок) дозволяє виявляти та усувати потенційні небезпеки на ранніх стадіях виробництва, забезпечуючи тим самим якість та безпеку виробничого процесу.

Розробка та впровадження системи НАССР реалізується через 12 кроків, що ґрунтуються на 7 принципах (див. табл. 2.10).

Таблиця 2.10

Логічна послідовність розроблення та впровадження системи НАССР

12 кроків системи НАССР
Створення групи НАССР
Опис продукту
Визначення передбачуваного способу споживання продукту
Розроблення блок-схеми технологічного процесу
Перевірка блок-схеми технологічного процесу
Аналіз небезпечних чинників
Визначення критичних точок
Установлення критичних меж
Установлення процедур моніторингу
Коригувальні дії
Верифікація
Документація
7 принципів системи НАССР
Аналіз небезпечних чинників
Визначення критичних контрольних точок
Установлення критичних меж
Установлення процедур моніторингу
Коригувальні дії
Документація

В таблиці 2.11 наведено аналіз потенційних небезпек при виробництві крафтових вафель.

Таблиця 2.11

Аналіз потенційних небезпек при виробництві крафтових вафель

Етап процесу виробництва	Небезпечний фактор	Вид небезпечного фактора	Причина виникнення	Коригувальні дії
Приймання сировини	КМАФАНМ, БГКП (коліформи), Staphylococcus aureus, патогенне в тому числі сальмонели, дріжджі, пліснява Свинець, миш'як, ртуть, кадмій, пестициди, антибіотики Сторонні домішки	Біологічні	Кількість мікробіологічних забруднювачів у сировині перевищує допустимі норми	Перевірка наявності документів, що підтверджують якість і безпека сировини, що надійшла, відбір проб
		Хімічні	Кількість хімічних забруднень у сировині, що надійшла, перевищує допустимі норми	Перевірка документів, що підтверджують якість і безпека сировини, що надійшла, відбір проб Зовнішній огляд, відбір проб

	(камені, пісок), предмети (нитки, частинки упаковки), гризуни, комахи та кліщі	Фізичні	Недотримання правил упаковки сировини	
Приготування тіста	Розвиток небажаних мікроорганізмів Залишки миючих засобів Сторонні предмети	Біологічні Хімічні Фізичні	Недотримання температури, відносної вологості, часу виробництва, недбалість персоналу Незадовільний контроль та порушення санітарного режиму Несвоєчасний ремонт, заміна та маркування використовуваного обладнання та допоміжного інвентарю	Контроль температури, вологості та часу, собиста гігієна персоналу, медичний огляд, гігієнічний навчання Наявність інструкції щодо проведення санітарної обробки приміщень та інвентарю Інструкція щодо попередження попадання сторонніх предметів у продукцію
Приготування вафельних листів	Розвиток небажаних мікроорганізмів Сторонні предмети	Біологічні Фізичні	Недотримання температури, часу виробництва Несвоєчасний ремонт, заміна та маркування використовуваного обладнання та допоміжного інвентарю	Контроль температури, вологості та часу Інструкція щодо попередження попадання сторонніх предметів у продукцію
Приготування начинки	Розвиток небажаних мікроорганізмів Залишки миючих засобів Сторонні предмети	Біологічні Хімічні Фізичні	Недотримання температури, відносної вологості, часу виробництва, недбалість персоналу Незадовільний контроль та порушення санітарного режиму Несвоєчасний ремонт, заміна та маркування використовуваного обладнання та допоміжного інвентарю	Залишки миючих засобів Сторонні предмети Залишки миючих засобів Сторонні предмети
Формування вафель	Сторонні предмети	Фізичні	Несвоєчасний ремонт, заміна та маркування використовуваного обладнання та допоміжного інвентарю	Інструкція щодо попередження попадання сторонніх предметів у продукцію
Охолодження	Сторонні предмети	Фізичні	Несвоєчасний ремонт, заміна та маркування використовуваного обладнання та допоміжного інвентарю	Інструкція щодо попередження попадання сторонніх предметів у продукцію
Нарізання, фасування	Залишки миючих засобів	Хімічні	Незадовільний контроль та порушення санітарного режиму Несвоєчасний ремонт,	Наявність інструкції щодо проведення санітарної обробки приміщень та інвентарю Інструкція щодо попередження попадання

	Сторонні предмети	Фізичні	заміна та маркування використовуваних обладнання та допоміжного інвентарю	сторонніх предметів у продукцію
Зберігання	Розвиток небажаних мікроорганізмів Гризуни, комахи	Біологічні Фізичні	Недотримання умов та термінів зберігання Потрапляння сторонніх предметів на склад	Контроль умов та термінів зберігання Дезінфекція та періодичний огляд приміщення

План НАССР для виробництва крафтових вафель наводимо у вигляді таблиці 2.12.

Таблиця 2.12

План НАССР для виробництва крафтових вафель

ККТ 1 – Виготовлення вафельних листів			
Об'єкт контролю			
Назва	Контрольний параметр	Максимальне значення	
Приготування вафельних листів	Температура та час випікання та охолодження Сторонні предмети	Твип=170-180°C t=2-4хв Тохол=30-35°C t=1-2хв Відсутність сторонніх предметів	
Моніторинг			
Процедура	Періодичність	Відповідальний	Документ де фіксується
Візуально по дисплею термокамери	Кожна партія	Технолог виробництва	Журнал параметрів технологічних процесів
Інструкція щодо попередження попадання сторонніх предметів у продукцію			Протокол визначення якості продукції
Коригуючі дії			
Процедура	Відповідальний	Документ де фіксується	Оцінка ефективності моніторингу

Продовження таблиці 2.12

Оброблення неякісних виробів Контроль продукції	Технолог виробництва	Журнал параметрів технологічних процесів Протокол визначення якості продукції	Ефективність оцінюється під час проведення внутрішніх перевірок
--	----------------------	--	---

Отже, розроблений план НАССР для виробництва крафтових вафель дозволить виробляти готовий продукт з мінімальними ризиками для життя та здоров'я людини, а також навколишнього середовища.

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

Для оцінки конкурентоспроможності борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові» з борошном із пророщеного зерна пшениці, порошком імбиру та обліпихи, необхідно провести розрахунок собівартості цього виробу та порівняти його з контрольним зразком вафель. Такий розрахунок дозволить визначити оптимальну реалізаційну ціну продукту.

Собівартість вафельного виробу розраховується за такими основними статтями витрат, згідно з п.138.8 ст.138 Податкового кодексу України:

1. Прямі матеріальні витрати:

- Вартість борошна, води, цукрової пудри, вершкового масла та інших інгредієнтів.

- Вартість картопляної клітковини.

2. Прямі витрати на оплату праці:

- Заробітна плата працівників, які безпосередньо зайняті у виробництві булочок.

3. Інші прямі витрати:

- Витрати на електроенергію, газ та інші енергоносії, які безпосередньо використовуються у виробничому процесі.

4. Загальновиробничі витрати:

- Амортизація виробничого обладнання, витрати на утримання виробничих приміщень, витрати на охорону праці та техніку безпеки.

5. Адміністративні витрати:

- Витрати на управлінський персонал, витрати на бухгалтерський облік, канцелярські витрати та інші загальні витрати, що не належать до виробничих.

6. Витрати на збут:

- Витрати на пакування, транспортування, рекламу та просування продукції.

Стаття 1. Сировина та матеріали. Для оцінки вартості сировини та матеріалів у виробництві крафтових вафель, використовується такий метод розрахунку:

1. Визначення вартості сировини та матеріалів

- Вартість сировини: Це витрати на придбання кожного інгредієнта за ціною закупівлі без ПДВ.

- Транспортно-заготівельні витрати: Вони становлять 3% від вартості сировини та матеріалів. Ці витрати включають витрати на доставку та інші логістичні витрати.

2. Розрахунок вартості компонентів

Вартість сировини та матеріалів визначається шляхом множення кількості кожного інгредієнта на його закупівельну ціну. Наприклад, якщо в рецептурі використовується певна кількість борошна, вершкового масла та інших інгредієнтів, вартість кожного з них розраховується окремо.

3. Порівняння з контрольним зразком

Отримані результати порівнюються з вартістю сировини та матеріалів для контрольного зразка крафтових вафель. Це дає змогу оцінити, наскільки дорожче чи дешевше буде виробництво вафель «Крафтові» з борошном із пророщеного зерна пшениці, порошком імбиру та обліпихи порівняно з традиційними пшеничними вафлями.

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

Таблиця 3.1.

Розрахунок вартості сировини та матеріалів для виробництва контрольного та дослідного зразків вафель

Сировина	Вафлі пшеничні			вафлі «Крафтові» з борошном пророщеної пшениці, порошком імбиру та обліпихи		
	Витрати на 100 кг готового продукту	Ціна за одиницю, грн	Вартість сировини	Витрати на 100 кг готового продукту	Ціна за одиницю, грн	Вартість сировини
Пшеничне борошно в/г	125,8	18	2264,4	106,93	18	1924,74

Продовження таблиці 3.1

Борошно з пророщеного зерна пшениці	-	-	-	18,87	95	1792,65
Жовтки	12,6	273	3439,8	12,6	273	3439,8
Сіль	0,6	18	10,8	0,6	18	10,8
Харчова сода	0,6	30	18	0,6	30	18
Вода	180	8	1440	180	8	1440
Вершкове масло	25	250	6250	25	250	6250
Цукрова пудра	24	50	1200	18	50	900
Згущене молоко	11	60	660	11	60	660
Сухе молоко	9	200	1800	9	200	1800
Лимонна кислота	1	180	180	1	180	180
Порошок імбиру	-	-	-	3	180	540
Порошок обліпихи	-	-	-	3	1000	3000
Разом			17263,0			21955,99

Отже з результатів розрахунку видно, що вартість 100 кг готової продукції контрольного зразку на 4692,99 грн. менша, а ніж вафлі «Крафтові», що зумовлено вартістю борошна з пророщеного зерна пшениці, порошку імбиру та обліпихи.

Стаття 2. Паливо та енергія для технологічних цілей. У цю статтю входять витрати на придбане паливо та всі види енергії, що використовуються для технологічних, енергетичних та інших потреб. При визначенні витрат на паливо та енергію для технологічних процесів враховували час роботи обладнання, необхідний для виробництва продукції, його потужність, а також діючі тарифи на електроенергію. З урахуванням тривалості випікання вафельних виробів та використання відповідного обладнання, вартість випікання вафельних виробів становить 580 грн.

Стаття 3. Зворотні відходи. Зворотними відходами називають залишки сировини, які утворюються під час перетворення вихідної сировини в кінцеву продукцію. Ці відходи зазнали змін у хімічному складі та втратили споживчі властивості вихідної сировини або більше не використовуються за

своїм початковим призначенням. Оскільки в розроблених вафельних виробках передбачено максимально ефективно використання сировини та матеріалів, розрахунки за цією статтею витрат не проводились.

Стаття 4. Основна заробітна платня. До цієї статті включаються витрати на виплату основної заробітної плати. При визначенні витрат враховані чинні нормативні акти щодо мінімальної заробітної плати в Україні, а також практика оплати праці на підприємствах харчової промисловості. Витрати на основну заробітну плату встановлені в розмірі 4% від вартості сировини та матеріалів.

Стаття 5. Додаткова заробітна плата. Ця стаття охоплює витрати на надбавки, доплати та премії, які нараховуються за понаднормову роботу, особливі трудові досягнення та умови праці, що передбачені чинним законодавством у зв'язку з виконанням виробничих завдань та функцій. Це виражається у виплаті додаткової заробітної плати виробничому персоналу, що становить 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. Ця стаття включає амортизаційні відрахування від вартості виробничого обладнання, інструментів і приладів, які належать до основних виробничих засобів, а також інших необоротних матеріальних та нематеріальних активів. До неї також входять витрати на ремонт, необхідний для підтримання обладнання в робочому стані, та інші витрати, пов'язані з утриманням і експлуатацією обладнання. У цій статті враховані витрати на поточний ремонт і технічне обслуговування обладнання, які становлять 1,5% від вартості сировини та матеріалів.

Стаття 8. Загальновиробничі витрати. Ця стаття охоплює витрати на управління виробництвом, амортизацію основних засобів і інших необоротних активів загальновиробничого призначення, обслуговування

виробничого процесу, податки, збори та інші законодавчо передбачені платежі, які безпосередньо пов'язані з виробничим процесом. Витрати за цією статтею встановлено на рівні 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 борошна пророщеного зерна пшениці, порошку імбиру та обліпихи, проведено розрахунок собівартості виробництва та відпускної ціни на 100 кг продукції (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Розрахунок собівартості виробництва та відпускної ціни вафель пшеничних та вафель «Крафтові» з борошном пророщеної пшениці, порошком імбиру та обліпихи

Найменування статті	Вафлі пшеничні	вафлі «Крафтові» з борошном пророщеної пшениці, порошком імбиру та обліпихи
Сировина та матеріали	17263,0	21955,99
Паливо та електроенергія на технологічні цілі	580,0	580,0
Основна заробітна плата	690,52	878,23
Додаткова заробітна плата	207,15	263,46
Єдиний соціальний внесок	151,91	193,21

Продовження таблиці 3.2

Витрати на утримання і експлуатацію обладнання	258,94	329,33
Загальновиробничі витрати	1035,78	1317,34
Втрати через брак	86,31	109,77
Виробнича собівартість	20273,61	25627,33
Інші виробничі витрати	1013,68	1281,36
Повна собівартість	21287,29	26908,69
Прибуток підприємства	4257,45	5381,73
Оптова ціна підприємства	25544,74	32290,42
Податок на додану вартість	5108,94	6458,08
Відпускна ціна за 100 кг	30653,68	38748,5
Відпускна ціна за 100 гр	30,65	38,74

За результатами проведених розрахунків, відпускна ціна розробленого борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові» з борошном пророщеної пшениці, порошком імбиру та обліпихи на 8,09 грн. вища, а ніж контрольний зразок, що зумовлено високою вартістю використаних харчових добавок.

Незважаючи на незначне підвищення вартості борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові» з борошном пророщеної пшениці, порошком імбиру та обліпихи, наукове дослідження дозволило створити вафельний виріб, який можна рекомендувати в лікувально-оздоровчому харчуванні, враховуючи його харчову та біологічну цінність.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Вафельні вироби є популярними і традиційними продуктами в харчовому раціоні людей, і вони складають значну частину ринку борошняних кондитерських виробів (приблизно 18%). Однак важливим недоліком вафельних виробів є їх низький вміст важливих біологічно активних речовин, таких як вітаміни, мінерали і харчові волокна.

Створення нової технології для вафельних виробів, які містять біологічно активні речовини, дозволить розширити асортимент функціональних продуктів і сприятиме покращенню здоров'я населення України. Тому важливим і актуальним завданням є розробка технології для вафельних виробів, які будуть збагачені корисними рослинними добавками.

Один із перспективних напрямків у розробці збагачених біологічно активними добавками вафельних виробів є включення до їх рецептури такої рослинної сировини, як: обліпиха, імбир, пророщене зерно пшениці.

Плоди обліпихи містять значну кількість вітамінів (В₁, В₂, С, Е, К, Р), флавоноїдів, каротиноїдів, фолієвої кислоти, а також холін, бетаїн, кумарини, фосфоліпіди, фруктозу і глюкозу, яблучну, лимонну, винну кислоти, дубильні речовини, а також макро- і мікроелементи.

Обліпиха має корисні властивості завдяки своєму цінному біохімічному складу. Вона сприяє зміцненню стінок кровоносних судин, зменшує їх проникність, покращує обмін речовин у тканинах і володіє антиоксидантною дією.

Різноманітні фармакологічні властивості імбиру зумовлені складом його коренів. У коренях імбиру було виявлено численні активні речовини, серед яких основними є ефірна олія (вміст якої становить 1,5 - 3%), лінолева та олеїнова кислоти, терпенові сполуки, флавоноїди, вітаміни С, Е, групи В, а також солі магнію, фосфору, кальцію. Крім того, імбир містить у собі всі незамінні амінокислоти. Імбир проявляє ефективність при лікуванні простудних захворювань і володіє антиоксидантними, гепатопротекторними та жовчогінними властивостями.

Борошно з пророщеної пшениці є справжнім скарбом поживних речовин порівняно зі звичайним пшеничним борошном. Борошно з зародків пшениці містить велику кількість вітамінів групи В, включаючи В1, В2, В3, В5, В6 і В9. Крім цього, воно є багатим джерелом вітаміну Е, який має сильні антиоксидантні властивості і допомагає захищати клітини від пошкоджень. Це борошно також насичене амінокислотами, які є важливими для здорового харчування.

Встановлено, що обрані продукти на які наведено технологічні схеми їх виробництва, містять велику кількість поживних, біологічно-активних і мінеральних речовин, які проявляють високу здатність зв'язувати воду та жир, що впливає на якість і біологічну цінність кінцевих виробів.

В рецептурі вафель з начинкою, планується здійснювати часткову заміну пшеничного борошна на борошно з пророщеної пшениці в кількості: 10%; 15%; 20%; в начинці – цукрову пудру на порошок імбиру та обліпихи в кількості: 15%; 25%; 35%, в рівних пропорціях.

Відповідно до результатів органолептичної оцінки якості борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові» із різним вмістом харчових добавок, найкращі показники отримав дослід №2, в якому здійснено заміну 15% пшеничного борошна на борошно із пророщеної пшениці та 25% цукрової пудри в рівні пропорції – на порошок імбиру та обліпихи.

Досліджено антиокислювальні властивості харчових добавок за їх здатністю зв'язувати вільні радикали та інгібувати окислення ліпідів та динаміку пероксидного числа жирової фракції, які дозволили зробити висновок, що використані харчові добавки (порошок обліпихи та імбиру), завдяки вмісту біоантиоксидантів значно послаблюють окислювальні процеси в вафлях «Крафтові», що відбуваються в жировій начинці під час зберігання.

На основі отриманих результатів якості та рецептури дослідного зразку №2, визначено технологічний процес виробництва вафель «Крафтових», проведено аналіз біологічної цінності готових кондитерських виробів на основі розрахунків визначення глікемічного індексу, який в дослідному зразку

зменшився на 4,13од. що зумовлено частковою заміною пшеничного борошна на борошно з пророщеного зерна пшениці та цукрової пудри на порошок з обліпихи та імбиру.

На основі економічних розрахунків встановлено, що відпускна ціна розробленого борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові» з борошном пророщеної пшениці, порошком імбиру та обліпихи на 8,09 грн. вища, а ніж контрольний зразок, що зумовлено високою вартістю використаних харчових добавок.

Незважаючи на незначне підвищення вартості борошняного кондитерського виробу – вафлі «Крафтові» з борошном пророщеної пшениці, порошком імбиру та обліпихи, наукове дослідження дозволило створити вафельний виріб, який можна рекомендувати в лікувально-оздоровчому харчуванні, враховуючи його харчову та біологічну цінність. Також отримана технологія дозволяє значно розширити асортимент крафтової борошняної кондитерської продукції, що реалізовуватиметься через заклади ресторанного господарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Iorgachova E., Korkach, H., Lebedenko, T., Kotuzaki, O. (2020). Інноваційна технологія вафельних виробів з функціональними властивостями. *Food Science and Technology*, 14(1). <https://doi.org/10.15673/fst.v14i1.1645>.
2. Сирохман І.В., Пахомова І. В. Поліпшення споживних властивостей нових вафель // Торгівля, комерція, підприємництво. Збірник наукових праць. / Львівська комерційна академія. Львів, 2015. Вип. 18. С. 85-89.
3. Dorohovych V., Hrytsevich M., Isakova N. Effect of gluten-free flour on sensory, physico-chemical, structural and mechanical properties of wafer batter and waffles // *Ukrainian Food Journal*. 2018. Vol. 2, No. 7. P. 253-263. <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2018-7-2-8>.
4. Dogan I., Yildiz O., Meral R. Optimization of corn, rice and buckwheat formulations for gluten-free wafer production // *Food Science and Technology International*. 2016. Vol. 5, No. 22. P. 410-419. <https://doi.org/10.1177/1082013215610981>.
5. Mert S., Serpil S., Gulum S. Development of gluten-free wafer sheet formulations // *LWT-Food Science and Technology* . 2015. Vol. 2, No. 63. P. 1121-1127. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.04.035>.
6. Sitanggang A., Drews A., Kraume M. Recent advances on prebiotic lactulose production // *World journal of microbiology & biotechnology*. 2016. Vol. 32, No. 9. P. 154. <https://doi.org/10.1007/s11274-016-2103-7>.
7. Ait-aissa A, Aider M. Lactulose: production and use in functional food, medical and pharmaceutical applications. Practical and critical review // *International Journal of Food Science & Technology*. 2014. Vol. 49, No. 5. P. 1245-1253. <https://doi.org/10.1111/ijfs.12465>.
8. Nooshkam M., Babazadeh A., Jooyandeh H. Lactulose: Properties, techno-functional food applications, and food grade delivery system // *Trends in Food*

- Science & Technology. 2018. Vol. 80. P. 23-34.
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.07.028>.
9. Stability of Oligosaccharides Derived from Lactose and Lactulose regarding Rheological and Thermal Properties / Lypez-sanz S. et al. // Journal of Food Quality. 2018. Vol. 2018. P. 1-9. <https://doi.org/10.1155/2018/7597301>.
 10. Prebiotics as functional food ingredients preventing diet-related diseases / Florowska A. et al. // Food & function. 2016. Vol. 7, No. 5. P. 2147-2155. <https://doi.org/10.1039/C5FO01459J>.
 11. Current state and latest advances in the concept, production and functionality of prebiotic oligosaccharides / Moreno F. J. et al. // Current Opinion in Food Science. 2017. Vol. 13. P. 50-55. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2017.02.009>
 12. Wilson B., Whelan K. Prebiotic inulin-type fructans and galacto-oligosaccharides: definition, specificity, function, and application in gastrointestinal disorders // Journal of gastroenterology and hepatology. 2017. Vol. 32, №. 1. P. 64-68. <https://doi.org/10.1111/jgh.13700>.
 13. Prebiotics: definition, types, sources, mechanisms, and clinical applications / Davani-Davari D. et al. // Foods. 2019. Vol. 8, №. 3. P. 92-128. <https://doi.org/10.3390/foods8030092>.
 14. Health effects and sources of prebiotic dietary fiber / Carlson J.L. et al. // Current developments in nutrition. 2018. Vol. 2, No. 3. P. nzy005. <https://doi.org/10.1093/cdn/nzy005>.
 15. Inulin: properties, health benefits and food applications / Shoaib M. et al. // Carbohydrate polymers. 2016. Vol. 147. P. 444-454. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2016.04.020>.
 16. Prebiotic inulin-type fructans induce specific changes in the human gut microbiota / Vandeputte D. et al. // Gut. 2017. Vol. 66. P. 1968-1974. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12119>.
 17. Сучасний стан розробки та застосування пробіотичних, пребіотичних та синбіотичних препаратів / Калініченко, С.В. та ін. // Анналі Мечниковського інституту. 2013. Т. 3. С. 5-12.

- 18.Технологія кондитерського виробництва: практикум: навч.посібник / Іоргачова К. Г. та ін. Одеса: Сімекс-прінт, 2011. 208 с.
- 19.Synbiotic additives in the waffles technology / Iorgacheva K. et al. // Food Science and Technology. 2019. Vol. 13, No. 1. P. 19-26. <https://doi.org/10.15673/fst.v13i1.1310>.
- 20.Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів / Лисюк Г.М.,Самохвалова О.В.,Кучерук З.І. [та ін.] / за ред. Г.М. Лисюк. Суми : Університетська книга, 2012. 412 с.
- 21.Капрельянц Л.В., Іоргачова К.Г. Функціональні продукти. Одеса: Друк, 2003. 312 с.
- 22.Наукові підходи та практичні аспекти оптимізації асортименту продуктів спеціального призначення: Монографія /Рудавська Г.Б., Тищенко Є.В., Притульська Н.В. К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. 371 с.
- 23.Сірохман І.В., Лозова Т.М. Якість і безпечність зерно-борошняних продуктів. Навч. посібник. К.: Центр навч. літератури, 2006. 384 с.
- 24.Малювання, ліплення та сучасні способи оздоблення борошняних кондитерських виробів / Новікова О. В., Вініченко К. П., Радченко Л.О.[та ін.] / за ред. О.В. Новікова. Х. : Світ Книг, 2014. 396 с.
- 25.П'ятницька Г. Сучасні проблеми інноваційного розвитку ресторанного господарства України / Г. П'ятницька, О. Григоренко // Вісник КНТЕУ. 2005. №1. С.5-11.
- 26.Sarıođlan M. New Orientations in Gastronomy Education: Molecular Gastronomy. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 2014. 14 August. Vol. 143, P. 320–324.
- 27.Burke R., This H., Kelly A.L. Molecular Gastronomy. Reference Module in Food Science. 2016.
- 28.Spencea C., Youssef J. Assessing the long-term impact of the molecular gastronomy movement on haute cuisine. International Journal of Gastronomy and Food Science. 2018. Vol. 14. P. 35–44.

29. Tiefenbacher K.F. Chapter Eight - New Products Require New Thinking—Ideas and Examples. The Technology of Wafers and Waffles II. Recipes, Product Development, and Know-how. 2019.
30. Федун І.Л., Новицький К.О. Інноваційні можливості природних цукрозамінників в Україні. Сучасні питання економіки і права. 2015. № 6. С. 54-61.
31. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (інноваційні заходи). 2-ге вид. доп. підручник. / Л.Л. Товажнянский, С.І. Бухкало, Денисова А.Є., І.М. Демидов та ін. К.: ЦНЛ, 2016. 470 с.
32. Бухкало С.І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах (прикладі та тести). 2-ге вид. доп.: ч. 2, [текст] підручник. К.: ЦНЛ, 2018. 108 с.
33. Вироби кондитерські борошняні для спеціального дієтичного споживання. Загальні технічні умови : ДСТУ 7346:2013. [Чинний від 2014-01- 01]. Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. 12 с.
34. Вафлі. Загальні технічні умови : ДСТУ 4033-2018. [Чинний від 2019-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2018. 12 с. (Національний стандарт України).
35. Macrae R. Sadler Encyclopaedia of Food Science, Food Technology and Nutrition / R. Macrae, R. Robinson, M. J. Sadler. London : Academic Press, 1993. 5365 p.
36. Якість продуктів харчування. URL : https://pidruchniki.com/13150910/ekologiya/yakist_produkativ_harchuvannya
37. Bilgicli Nermin, Ibanoglu Senol, Herken Emine Nur. Effect of dietary fibre addition on the selected nutritional properties of cookies // J. Food Eng. 2018.78, № 1. P. 86 – 89.
38. Chiremba C., Taylor J.R.N., Duodu K.G. Phenolic content, antioxidant activity, and consumer acceptability of sorghum cookies //Cereal Chem. 2017. 84, № 6. P. 591-595.

- 39.Жири і олії тваринні і рослинні. Визначання пероксидного числа (ISO 3960:1998, IDT): ДСТУ ISO 3960–2001. Чинний від 2003-01-01. К.: Держспоживстандарт України, 2003. 11 с. (Національний стандарт України).
- 40.Тарасенко І. В. Вплив безглютенового борошна на вафельні вироби та перебіг технологічних процесів / І. В. Тарасенко, В. В. Дорохович, С. А. Іванов // Продовольчі ресурси. Серія: Технічні науки. 2014. № 3. С. 36-39.
- 41.Оболкіна В. Вміст рослинних БАД у кондитерських виробках / В. Оболкіна // Продовольча індустрія АПК. № 1. 2013. С. 37-38.