

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

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗЕФІРУ НА ОСНОВІ
РОСЛИННОГО ПІНОУТВОРЮВАЧА»**

Студента 2 курсу, 712 групи,
галузі знань 18 «Виробництво та
технології»
спеціальності 181 «Харчові
технології»
Освітньої програми «Ресторанні
технології та бізнес»

_____ *Ольги ВДОВІЧЕНОЇ*
підпис

Науковий керівник
канд. техн. наук
доцент

_____ *Каріна ПАЛАМАРЕК*
підпис

Завідувач кафедри
канд. техн. наук,
доцент

_____ *Каріна ПАЛАМАРЕК*
підпис

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
Вдовіченій Ользі Геннадіївні**

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи:

Інноваційні технології зефіру на основі рослинного піноутворювача

Затверджено наказом директора від « 14» грудня 2023 р. № 528

2. Строк здачі студентом закінченої роботи: 18.11.2024 р.

3. Цільова установка та вихідні дані до кваліфікаційної роботи:

Мета кваліфікаційної роботи: теоретичне та експериментальне
обґрунтування інноваційних технологій зефіру на основі рослинного
піноутворювача

Об'єкт дослідження: технологія зефірів з використанням рослинного
піноутворювача

Предмет дослідження: зефір, нут, аквафаба, чорна смородина, яблука, агар

4. Зміст кваліфікаційної роботи

Вступ

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

1.1. Теоретичне обґрунтування інноваційних технологій виробництва зефіру.

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 напівфабрикатів та готової продукції.
- 2.2. Оптимізація технологічних процесів виробництва зефірів з використанням рослинного піноутворювача.
- 2.3. Обґрунтування рецептури та технології зефірів із використанням аквафаби.
- 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 зефірів з використанням рослинного піноутворювача 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 2024р.	Грудень 2024р.
2	Оформлення і затвердження завдання на кваліфікаційну роботу	Серпень 2024р.	Серпень 2024р.
3	Написання 1 розділу кваліфікаційної роботи	Вересень 2024р.	Вересень 2024р.
4	Написання, оформлення та здача керівнику наукової статті	Травень-жовтень 2024р.	Травень 2024р.
5	Написання 2 розділу кваліфікаційної роботи	Вересень-жовтень 2024р.	Жовтень 2024р.
6	Написання 3 розділу кваліфікаційної роботи	Жовтень 2024р.	Жовтень 2024р.
7	Висновки	Листопад 2024р.	Листопад 2024р.
8	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру та перевірку плагіату	Листопад 2024р.	Листопад 2024р.
9	Захист кваліфікаційної роботи в ЕК	Жовтень-грудень 2024р.	Грудень 2024р.

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

Керівник кваліфікаційної роботи

Каріна ПАЛАМАРЕК

(ім'я, прізвище)

Завдання прийняв до виконання студент

Ольга ВДОВІЧЕНА

(ім'я, прізвище)

Відгук керівника кваліфікаційної роботи

У рамках написання кваліфікаційної роботи Ольга Вдовічена провела аналітичний огляд літературних джерел, вивчила сучасні аспекти використання рослинних піноутворювачів у виробках піноподібної структури.

У роботі розглянуту особливості використання аквафаби в технології ресторанної продукції, наведено наукові розробки вітчизняних та закордонних фахівці, визначено та узагальнено параметри отримання аквафаби з високими показниками якості.

Враховуючи аналіз небезпечних чинників та згідно принципів НАССР розроблено інноваційні технології зефіру з використанням рослинного піноутворювача, які відповідають вимогам безпеки. При цьому розроблені зефіри мають високі показники органолептичної оцінки.

При виконанні кваліфікаційної роботи визначено соціальну та економічну ефективність від розроблення та впровадження в закладах ресторанного господарства зефіру на основі рослинного піноутворювача. Проведено перспективність та доцільність впровадження розробленого зефіру в закладах ресторанного господарства. Це підтверджується «Актом впровадження науково-дослідної роботи» на виробництві. Собівартість розробленої продукції становить 21,37 грн.

В цілому, кваліфікаційна робота Ольги Вдовіченої, виконана на належному рівні, у достатньому обсязі, відповідно до кваліфікаційних вимог та може бути рекомендована до захисту в екзаменаційній комісії.

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис, дата)

Висновок про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційна робота студента (ки) Ольги ВДОВІЧЕНОЇ може бути
(ім'я, прізвище)
допущена до захисту в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри

Каріна ПАЛАМАРЕК
(ім'я, прізвище)

«_____»

20____

р.

АНОТАЦІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Студента Вдовіченої Ольги Геннадіївни

Кафедра харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного сервісу

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Тема роботи: Інноваційні технології зефіру на основі рослинного піноутворювача

Анотація

Відповідно до теми та завдання виконано кваліфікаційну роботу на тему «Інноваційні технології зефіру на основі рослинного піноутворювача»

Метою кваліфікаційної роботи є теоретичне обґрунтування та розроблення інноваційної технології зефіру на основі рослинного піноутворювача.

Об'єкт дослідження: технологія зефірів з використанням рослинного піноутворювача.

Предмет дослідження: аквафаба, агар, чорна смородина, яблука, зефір.

Наукова новизна полягає в розробленні зефіру з використанням рослинного піноутворювача аквафаби.

У кваліфікаційній роботі проведено аналітичний огляд літературних джерел, вивчено сучасні аспекти використання рослинних піноутворювачів у виробках піноподібної структури. До рослинних піноутворювачів відноситься лецитин, кіноа, ксантанова камедь, кокосове молоко, сапоніни. Новою рослинною альтернативою у виробництві харчових продуктів є аквафаба

Розглянуто особливості використання аквафаби в технології ресторанної продукції. Наведено наукові розробки вітчизняних та закордонних фахівців. В роботі визначено та узагальнено параметри отримання аквафаби з високими показниками якості.

Враховуючи аналіз небезпечних чинників та згідно принципів НАССР розроблено інноваційні технології зефіру з використанням рослинного піноутворювача, які відповідають вимогам безпеки. При цьому розроблені зефіри мають високі показники органолептичної оцінки.

При виконанні кваліфікаційної роботи визначено соціальну та економічну ефективність від розроблення та впровадження в закладах ресторанного господарства зефіру на основі рослинного піноутворювача. Проведено перспективність та доцільність впровадження розробленого зефіру в закладах ресторанного господарства. Це підтверджується «Актом впровадження науково-дослідної роботи» на виробництві. Собівартість розробленої продукції становить 21,37 грн.

Ключові слова: зефір, аквафаба, рослинний піноутворювач.

The summary

In accordance with the topic and task, the qualification work was completed on the topic "Innovative marshmallow technologies based on vegetable foaming agent"

The purpose of the qualification work is the theoretical substantiation and development of innovative marshmallow technology based on a plant-based foaming agent.

Research object: technology of marshmallows using vegetable foaming agent.

Subject of research: aquafaba, agar, black currant, apples, marshmallow.

The scientific novelty consists in the development of marshmallows using the vegetable foaming agent aquafaba

In the qualification work, an analytical review of literary sources was carried out, modern aspects of the use of plant foaming agents in products with a foam structure were studied. Plant-based foaming agents include lecithin, quinoa, xanthan gum, coconut milk, and saponins. Aquafaba is a new vegetable alternative in the production of food products

The peculiarities of the use of aquafaba in the technology of restaurant products are considered. Scientific developments of domestic and foreign specialists are presented. The paper defines and summarizes the parameters for obtaining aquafaba with high quality indicators.

Taking into account the analysis of dangerous factors and according to the principles of HACCP, innovative marshmallow technologies were developed using a vegetable foaming agent, which meet safety requirements. At the same time, the developed marshmallows have high indicators of organoleptic assessment.

During the qualification work, the social and economic efficiency of the development and implementation of marshmallows based on vegetable foaming agent in restaurants was determined. The perspective and expediency of introducing the developed marshmallow in the restaurant industry was investigated. This is confirmed by the "Act of implementation of scientific and research work" in production. The cost of the developed products is 21,37 hryvnias.

Key words: marshmallow, aquafaba, vegetable foaming agent

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	10
1.1. Теоретичне обґрунтування інноваційних технологій виробництва зефіру	10
1.2. Об'єкт і предмети дослідження	15
1.3. Методи дослідження	17
РОЗДІЛ 2. НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	19
2.1. Вибір інгредієнтів, їх властивості, вибір раціональної концентрації та вплив на якість напівфабрикатів та готової продукції	19
2.2. Оптимізація технологічних процесів виробництва зефірів з використанням рослинного піноутворювача	26
2.3. Обґрунтування рецептури та технології зефірів з використанням аквафаби	28
2.4. Органолептична оцінка	30
2.5. Харчова та біологічна цінність	31
2.6. Аналіз небезпечних чинників інноваційної продукції згідно принципів НАССР	33
РОЗДІЛ 3. СОЦІАЛЬНИЙ ЕФЕКТ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗЕФІРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННОГО ПІНОУТВОРЮВАЧА У ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	39
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	41
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	46
ДОДАТКИ	50

ВСТУП

Інноваційні тренди ресторанного господарства визначаються потребами споживачів обирати продукти, які відповідають вимогам НАССР, якості та здоров'я. В останні роки набуває популярності веганське харчування. Збільшується кількість людей, які виключають із раціону продукти тваринного походження і надають перевагу рослинним аналогам. Розробляються рослинні замінники м'яса, молока. Особлива увага приділена розробленню рослинних аналогів яєчної продукції (яєць, меланжу), які за текстурою та смаком відповідали б традиційним харчовим продуктам. Методика проведення досліджень ґрунтувалась на застосуванні системного аналізу різноманітних рослинних піноутворювачів (лецитин, кіноа, ксантанова камедь, кокосове молоко, аквафаба, сапоніни). Застосовано дослідження піноутворюючої здатності, стійкості піни, органолептичних показників з метою наукового обґрунтування та практичного застосування методів конструювання харчової продукції з урахуванням світових тенденцій.

Метою кваліфікаційної роботи є теоретичне обґрунтування та розроблення інноваційної технології зефіру на основі рослинного піноутворювача.

Об'єкт дослідження: технологія зефірів з використанням рослинного піноутворювача.

Предмет дослідження: аквафаба, агар, чорна смородина, яблука, зефір.

Наукова новизна полягає в розробленні зефіру з використанням рослинного піноутворювача аквафаби

Для досягнення мети визначено наступні **завдання:**

➤ враховуючи тенденції до здорового харчування, зменшення алергенів в харчовій продукції, перехід на вегетаріанське харчування, релігійні заборони, сталий розвиток дослідити особливості використання натуральної рослинної сировини;

- визначити та узагальнити параметри отримання аквафаби з показниками якості;
- науково-обґрунтувати використання та дослідження фізико-хімічних та функціонально-технологічних властивостей аквафаби;
- розробити інноваційні технології зефірів з використанням рослинного піноутворювачі враховуючи системи управління безпечністю харчових продуктів, заснованої на принципах НАССР;
- визначити соціальний ефект від розроблення зефіру з аквафабою;
- розрахувати економічну ефективність від впровадження інноваційних технологій у закладах ресторанного господарства.

Методи дослідження: для виконання роботи застосовувались теоретичні та емпіричні методи дослідження. До теоретичних належать метод аналізу та синтезу. До емпіричних – органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні, метод «дерева рішень», а також метод планування експерименту та статистично-математичної обробки експериментальних даних на основі комп'ютерних технологій.

Наукова новизна отриманих результатів. В основу теоретичних та експериментальних досліджень покладено наукову концепцію, що полягає в системному підході до розробки науково обґрунтованої технології отримання аквафаби та використання рослинного піноутворювача в технології зефіру.

Практичне значення отриманих результатів полягає у застосуванні рослинного підсолоджувача та розширенні асортименту виробів піноподібної структури. На зефір розроблено технологічну карту.

Кваліфікаційна робота викладена на 50 сторінках пояснювальної записки, містить 17 таблиць, 13 рисунків.

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

1.1 Теоретичне обґрунтування інноваційних технологій виробництва зефіру

З кожним роком по всьому світу зростає популярність веганства. Проведене у 2022 році дослідження Ipsos показало, що 46% споживачів у віці 16-75 років розглядають можливість скоротити споживання продуктів тваринного походження в майбутньому [21]. У 2023 році, згідно зі звітом «Miculous Research», 2,6 мільйона людей у Європі тепер є веганами, що становить 3,2% населення. За даними Smart Protein Project кількість споживання веганської продукції зросла на 17...25% в різних країнах [22]. В Україні близько 2 мільйонів вегетаріанців і веганів [23]. Основними причинами є такі фактори, як екологічна свідомість, етичні міркування, здоров'я, економічна доступність, вплив соціальних мереж та інфлюенсерів (рис. 1.1).

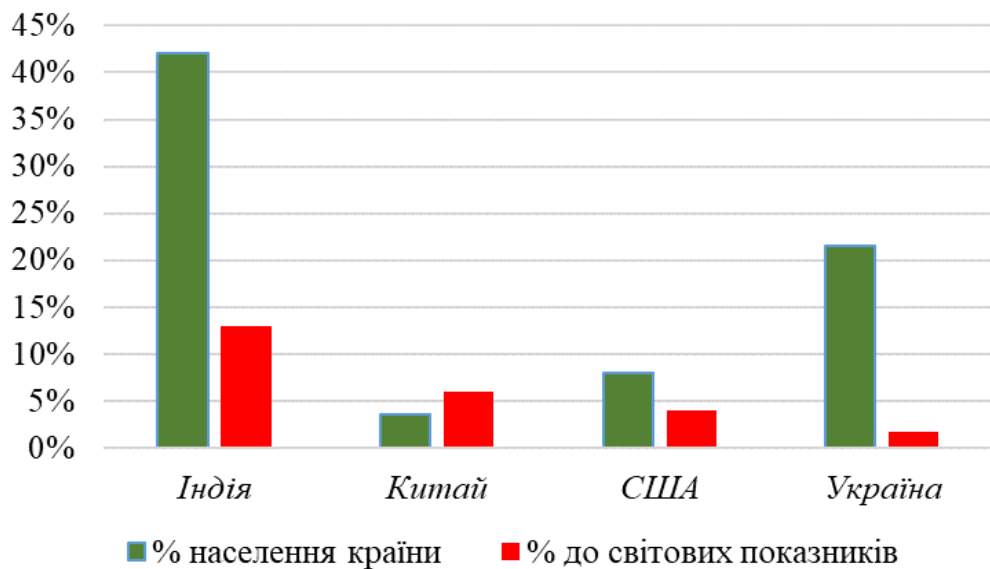


Рис. 1.1 Кількість споживачів, які дотримуються вегетаріанства[18]

Існує значна кількість досліджень, що показують зв'язок між зменшенням споживання продуктів тваринного походження і поліпшенням здоров'я: зменшення ризику серцево-судинних захворювань, діабету,

гіпертонії та деяких видів раку. Міністерство охорони здоров'я України визнало, що веганство є здоровим, забезпечує організм поживними речовинами та може принести користь здоров'ю для профілактики та лікування певних захворювань [24]. Відповідно до світових досліджень, заміна лише 10% продукції тваринного походження рослинним білком дозволить знизити ризик раку молочної залози на 32%, ризик деменції на 25%, загальний ризик смертності на 10%.

Останні роки багаті на інновації у сфері веганської продукції. Значну увагу приділено розробленню м'ясних продуктів рослинного походження. The Good Food Institute повідомив, що світові роздрібні продажі м'ясних продуктів рослинного походження становили 6,1 мільярда \$ за рік.

За статистичними даними 2024 року проведеними в закладах ресторанного господарства спостерігається збільшення замовлень десертної продукції на 17,1%.

Десерти – це важлива частина сучасного кондитерського мистецтва. Вони мають не тільки високі органолептичні показники, а і виділяються зовнішнім виглядом. Це закінчення обіду або вечері, призначене для отримання приємного смаку. В кожній країні споживачі обирають свої популярні десерти. Національний десерт може так само багато розповісти про країну та її культуру, як і національна страва.

Крем-брюле тісно пов'язане з французькою кулінарією, хоча інші країни намагалися відстоювати власність на заварний крем. Для Японії характерним є моші, які подають із зеленим, трав'яним або фруктовим чаєм. моті є важливою частиною святкування японського Нового року, а також релігійною пропозицією для людей, які сповідують синтоїстську релігію. Флан – популярний десерт в Іспанії, а також у країнах, які іспанці колонізували або захоплювали протягом історії. В Південній Кореї – Bingsoo, у Великій Британії – Banoffee pie. Brevas con arequiere — традиційний десерт, який подають у Колумбії.

Зростає попит на екологічно чисті та рослинні реологічні добавки (піноутворювачі, емульгатори, гелеутворювачі та загусники тощо) для заміни яєць і молочних продуктів. Збільшується споживання рослинного молока та інших альтернатив молочних продуктів. Заміна яєць все ще є проблемою серед продуктів рослинного походження через високий вміст білка та кулінарні властивості, такі як здатність до емульгування, коагуляції, згущення та спінювання. Ніша, яка розвивається – це розроблення технологій із заміною яєчної продукції (яєць, меланжу), які за текстурою та смаком відповідали б традиційним харчовим продуктам.

За результатами опитування респондентів та проведеним аналізом асортиментного складу веганської продукції перспективним є розроблення збивних кондитерських виробів. До групи таких виробів відносять зефіри.

У XIX столітті в Єгипті зефір виготовляли шляхом змішування соку рослини мальви, яєчних білків і цукру. Французи додали кукурудзяний крохмаль, щоб прискорити виробництво, а сік кореня мальви замінили желатином. Кукурудзяний сироп, крохмаль, цукор і воду почали з'єднувати з желатином.

Сьогодні виробництво зефіру має вдосконалену технологію. Зефір готуються з фруктових пюре (яблучне, грушеве, персикове, абрикосове, смородинове тощо), цукру, агару та яєчних білків.

Особливою популярністю як основа для зефіру є пектиновмісна сировина, адже пектин – це структуроутворювач. Найпопулярнішими продуктами є яблука, що містять комплекс вітамінів, органічних кислот, пектинових речовин, цукрів і мікроелементів - це робить їх незамінними в харчовому балансі населення. Яблука також багаті клітковиною, що стимулює травний процес. Яблучне пюре отримують шляхом механічної обробки яблук, нагрівання їх та подрібненням.

На заміну яблучного пюре використовують фруктові пюре з високим вмістом пектинових речовин – хеномелес, який має значний комплекс фенольних речовин і аскорбінової кислоти.

Структурутворювачем у виробництві зефіру є також агар, який отримують з морських водоростей анфельція. Міцність гелю збільшується при додаванні цукру у розчин агару.

Науковцями розроблено технології зефірів з використанням харчової мікрокристалічної целюлози, із водоростями (спіруліна), підсолоджувачами та цукрозамінниками, із бджолиним пилом, на основі полісахаридів рослинного та мікробного походження тощо.

Фахівці-практики розробляють нові технології зефіру спеціального призначення з використанням рослинної сировини. До складу зефіру додають соки (морквяний, гарбузовий), пюре або порошок топінамбура, фіто-екстракти [36,37].

Зростає попит на продукцію для веганів. Класичне вегетаріанство, дозволяє споживати яйця та молочні продукти, а ось лакто-вегетаріанство не передбачає вживання яєць, ово-вегетаріанство – молока. Міжнародні дослідження показали, що близько чверті споживачів світу вважають себе флекситаріанцями, а половина зацікавлена в рослинних альтернативах.

Крім того, яйця є основним інгредієнтом при приготуванні зефіру і містять речовини, які можуть викликати алергічні реакції. Це овальбумін ($\cong 54\%$), овомуцин ($\cong 1,5...3,5\%$), овотрансферрін ($\cong 12...13\%$), лізоцим ($\cong 3,4...3,5\%$), овоглобуліни ($\cong 2\%$) та овомукоїд ($\cong 11\%$). На харчову алергію страждає до 3% дорослого населення та до 6% дітей.

Інгредієнти, які використовуються для створення піни або стабілізаційних пінних структур і дозволяють замінити яєчні білки – це рослинні піноутворювачі. Дослідження рослинних піноутворювачів дозволить проаналізувати їх технологічні, структурно-механічні властивості та обрати оптимальний варіант заміни яєчних білків в технологічному процесі виготовлення зефіру.

Дослідження рослинних піноутворювачів наведено в наукових працях вчених України та світу. До рослинних піноутворювачів відноситься лецитин, кіноа, ксантанова камедь, кокосове молоко, аквафаба, сапоніни.

Для приготування пінних структур, мусів і емульсій використовують лецитин. Лецитин зазвичай отримують із соєвих бобів як побічний продукт виробництва рослинної олії на основі сої. Лецитин екстрагують із очищених варених соєвих бобів шляхом подрібнення бобів і подальшого механічного відділення (шляхом екстракції, фільтрації та промивання) сирого лецитину. Потім неочищений лецитин ферментативно модифікують. Більшість комерційного лецитину видобувається з соєвих бобів, що робить його придатним як для вегетаріанців, так і для веганів. Лецитин містить як гідрофобні, так і гідрофільні групи, тому його також можна використовувати для виготовлення емульсій. Mabel C. Tomás досліджує особливості отримання та використання лецитину з сої, ріпаку та соняшнику [27]. Фосфоліпідний склад лецитинів, отриманих із кількох природних джерел та застосування їх при приготуванні продуктів харчування досліджено Maria J. Alhajj, Nicolle Montero, Cristhian J. Yarce, Constain H. Salamanca [28].

Ксантанова камедь не створює піну, але використовується в технології десертів, оздоблювальних напівфабрикатів для стабілізації та підтримки вже утвореної пінної структури. Науковці S.I. Laneuville, P. Paquin, S.L. Turgeon досліджували вплив використання ксантанової камеді на структуру, стабільність та реологічні характеристики багатьох харчових систем [29].

Соєвий білок, продукти переробки сої використовуються як піноутворювачі та стабілізатори в рецептурах кремів, соусів, десертної продукції. Mykhalevych Artur, Polishchuk Galyna, Buniowska-Olejnik Magdalena, Tomczynska-Mleko Marta, Mleko Stanislaw провели дослідження ізолятів соєвого білка [26].

В роботі Т.Т.Носенко наведено одержання білкового ізоляту із соняшникового шроту за допомогою протеолітичного ферменту [30].

Важливим показником тривалості життя науковці вважають споживання бобових — квасолі, нуту, гороху та сочевиці. А рідина з консервованого або вареного нуту (або інших бобових) має гарні піноутворювальні властивості.

Науковці Yue He, Venkatesh Meda, Martin J.T. Reaney, Rana Mustafa представили огляд складу аквафаби, функціональних властивостей, можливостей і проблем, пов'язаних із використанням аквафаби. Хімічні та функціональні властивості ізоляту та концентрату білка нуту описані в роботах Boye; Du Jiang, Yu, & Jane; Xu, Thomas, & Bhardwaj [31]. Потенціал аквафаби розглянуто в статті Stasiak Joanna [32]: досліджено піноутворюючу здатність, стабільність піни та розроблено технологію меренги та мусу. Гораш О.А., Грицайова А.О., Кохан О.О. дослідили можливість використання аквафаби в технології пастили. Лазарева Т.А., Благий О.С. розглянули поживну цінність та структурно-механічні властивості аквафаби з льону [32].

Оскільки аквафаба є дешевою та легкодоступною вона стала новою рослинною альтернативою заміникам яєць у виробництві різних харчових продуктів, таких як безе, мус, макарони, майонез і збиті вершки. Використання аквафаби в харчових продуктах дозволяє задовольнити потреби та попит споживачів, які мають алергію на яйця, високий рівень холестерину та різні харчові вподобання (веганські та лакто-вегетаріанські) або релігійні переконання.

Враховуючи тенденції до здорового харчування, зменшення алергенів в харчовій продукції, перехід на вегетаріанське харчування, релігійні заборони, сталий розвиток все більш актуальним є використання натуральної рослинної сировини. Враховуючі вищенаведені фактори доцільним є дослідження органолептичних, структурно-механічних властивостей рослинного піноутворювача аквафаби та розроблення інноваційних технологій зефіру на основі рослинного піноутворювача.

1.2 Об'єкт і предмети дослідження

Метою кваліфікаційної роботи є теоретичне обґрунтування та розроблення інноваційної технології зефіру на основі рослинного піноутворювача.

Об'єкт дослідження: технологія зефірів з використанням рослинного піноутворювача.

Дослідження проведено за розробленою схемою (рис. 1.2).

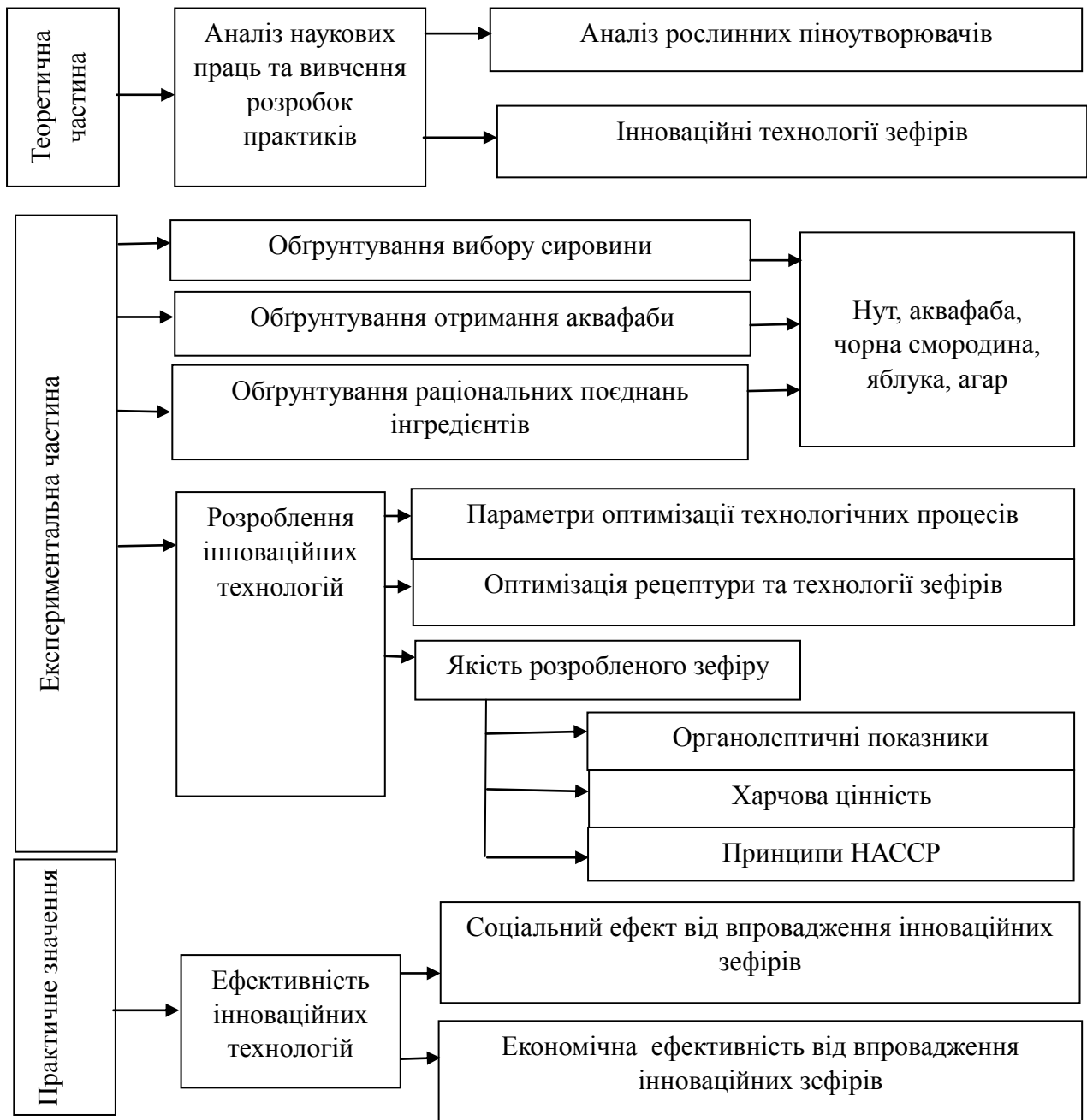


Рис. 1.2 Загальна блок-схема комплексних досліджень інноваційної технології зефірів з використанням рослинного піноу

Предмет дослідження: аквафаба, агар, чорна смородина, яблука, зефір.

На підставі аналізу літературних джерел визначено предмети досліджень:

- Яблучне пюре згідно ДСТУ 4084-2001 або яблука згідно ДСТУ 8133:2015
- Чорна смородина згідно ДСТУ 8319:2015
- Нут ДСТУ 6019:2008
- Агар-агар ТУ У 82.9-3023-6144-002:2016
- Цукор білий кристалічний ДСТУ 4623:2023
- Винний камінь Е336 (калієва сіль винної кислоти складу $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$)
- Лимонна кислота ДСТУ ГОСТ 908:2006
- Вода – ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної
- модельні харчові композиції з використанням аквафаби та фруктово-ягідної сировини

В якості контрольного зразку слугував зефір виготовлений за традиційною технологією (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Рецептура зефіру яблучного

Сировина	Маса сировини, г	
	Брутто	Нетто
Яблука для пюре	60	25
Яєчний білок	4	4
Цукор білий кристалічний	45	45
Вода	16	16
Агар-агар	0,8	0,8
Вихід		100

1.3 Методи дослідження

Відповідно до завдання та меди кваліфікаційної роботи було використано стандартні та сучасні методи дослідження: фізико-хімічні, структурно-механічні, функціонально-технологічні, органолептичні показники якості сировини та розробленого зефіру, показники НАССР тощо.

Про проведенні експериментальних проробок дотримувались вимог до параметрів технологічного процесу приготування зефіру.

Відбір проб досліджуваних виробів для сенсорних, фізико-хімічних досліджень проведено згідно ГОСТ 7631–85.

Фізико-хімічні методи дослідження:

Масова частка сухих речовин в сировині та продуктах за ДСТУ 7804:2015

Вміст пектинових речовин у фруктово-ягідній сировині ГОСТ 29059-91

Вміст води – висушуванням зразка до постійної маси при температурі 105 °С згідно з ГОСТ 7631;

Структурно-механічні методи дослідження:

В'язкість згідно ГОСТ 25279-82

Піноутворююча здатність – метод Лур'є. Піноутворюючу здатність білкових сумішей визначали за методикою Barilko-Pikielka.

Піностійкість маси визначали по висоті стовпа піни через певний проміжок часу після припинення збивання.

Густину зефірної маси визначали валюмометричним методом.

Органолептичні методи дослідження:

Оцінка якості зовнішнього вигляду, смаку, кольору, запаху, консистенції зефіру згідно ГОСТ 6441-96.

Властивості аквафаби та яєчного білка аналізували за білковим складом, вмістом сухої речовини та концентрацією білка.

Оптимізацію технологічних процесів визначали на основі створення параметричної моделі, на яку діють вхідні (X) та вихідні (Y) параметри.

Достовірність результатів досліджень встановлювали за допомогою статистичного критерію Стюдента (t-критерій), довірча вірогідність статистичного критерію – 0,95.

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

Бобові можуть відігравати вирішальну роль у заміні тваринного білка в раціоні. Нут (*Cicer arietinum* L.) є другим найбільш споживаним продуктом із бобових культур у світі. Світове виробництво нуту зростає з кожним роком. Урожай бобових культур в Україні за 2023 рік становить $\cong 400$ тис.т. [34].

Останні дослідження показують, що в'язка рідина (аквафаба), яку можна злити з консервованого або вареного нуту, утворює стійкі піни, емульсії та гелі. Аквафабу можливо використовувати як веганську реологічну добавку в технології харчових продуктів, включаючи меренги, муст, збиті вершки, морозиво, коктейлі тощо. Аквафаба складається з води (92–95%) і сухої речовини (5–8%), яка включає вуглеводи (цукри, клітковину), білки (0,95–1,5%), сапоніни тощо.

За даними аналітичного огляду літератури з таких баз даних як Scopus, Web of Science, Pubmed, Google Scholar визначено та узагальнено параметри отримання аквафаби з високими показниками якості. Дані використано для підготовки нуту та використання отриманої рідини в подальших дослідженнях.

Обробка нуту складається основних етапів:

1. Замочування нуту протягом 8–10 годин при 4 °C у співвідношенні нут:вода – 1:4

2.1 Варіння у воді до готовності у співвідношенні нут:вода – 2:3. При подовженні часу варіння з 50 до 90 хвилин збільшується щільність розчину, що є позитивним показником для використання аквафаби в якості рослинного піноутворювача.

2.2. Охолодження.

Відварений нут можна використовувати одразу при приготуванні страв або провести вакуумування та заморозити. Залишки води є потенційним джерелом аквафаби.

Схема отримання аквафаби наведена на рис. 2.1.

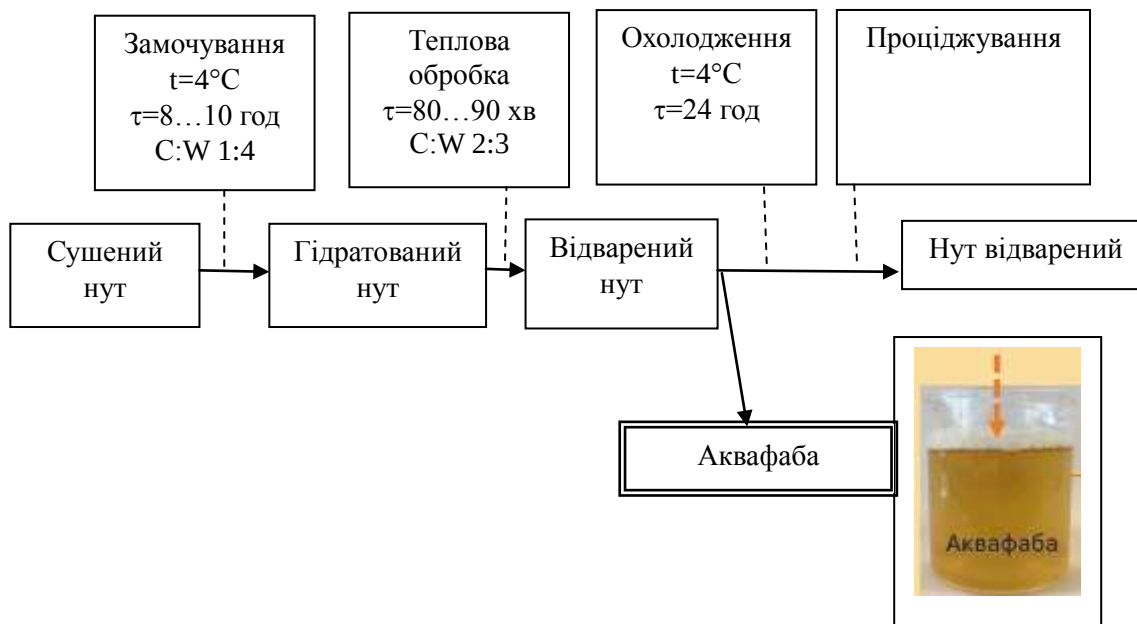


Рис. 2.1 Схема виробництва аквафаби з нуту

Отримана аквафаба не має сторонніх запахів та присмаків. Органолептичні показники притаманні даному продукту. Колір отриманої рідини – світло-коричневий. Характеристика аквафаби отриманої з нуту представлена в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Характеристика аквафаби

Показник	Значення
Органолептичні показники	В'язка рідина, світло-коричневого кольору, аромат і присмак притаманні даному продукту
Хімічний склад	
Білки, %	21,83
Жири, %	0,5
Вуглеводи, %	15,5
Цукроза	0,6
Фруктоза	0,05
Глюкоза	0,1
Клітковина	2,4
Енергетична цінність, ккал	154

З метою визначення можливості заміни яєчних білків аквафабою проведено технологічні проробки. На першому етапі було визначено щільність яєчного білку та аквафаби з нуту при температурі 20°C (рис. 2.2).

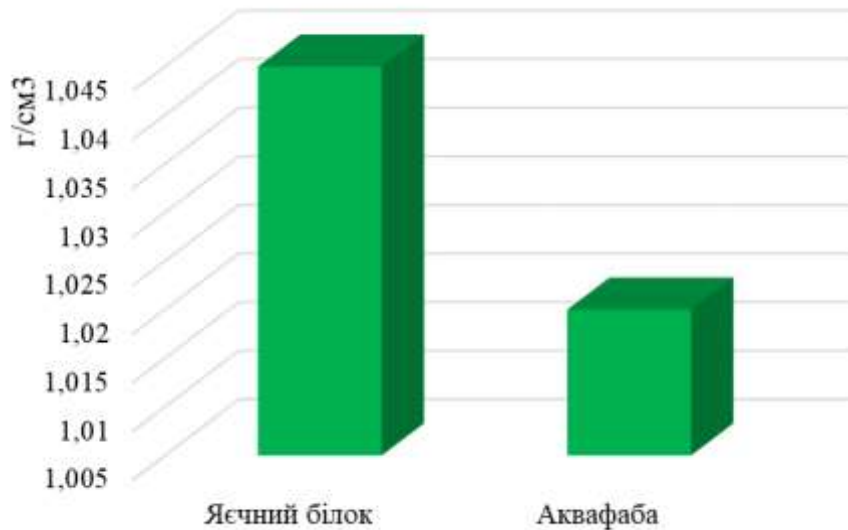


Рис. 2.2 Щільність сировини для приготування зефіру, г/см³

Порівняно з яєчним білком, який містить $\cong 11$ г білка, аквафаба з нуту містить майже в 2 рази меншу кількість білку – 6г. Окрім кількості білка, ще один важливий момент щодо різниці між білками в нуті та яйцях стосується їх хімічного складу, оскільки поглинання води білками сприяє драглеутворенню.

Яєчні білки $\cong$ на 55% складаються з водорозчинних білків, у нуті їх $\cong$ 12%. Піна, яку утворюють яйця, складається здебільшого з овальбуміну, водорозчинного білка. Характерні особливості білків нуту можуть негативно впливати на його технологічні параметри. Піноутворююча здатність аквафаби пов'язана з вмістом білків нуту, які завдяки своїй амфіфільній природі зменшують поверхневий натяг між краплями повітря та водним середовищем.

При виготовленні зефіру і заміні яєчного білку рослинним піноутворювачем важливими показниками є вивчення піноутворювальної здатності аквафаби, стійкості піни, особливостей введення цукру в процесі збивання. Досліджено кінетику піноутворення яєчного білку та аквафаби з нуту (рис. 2.3).

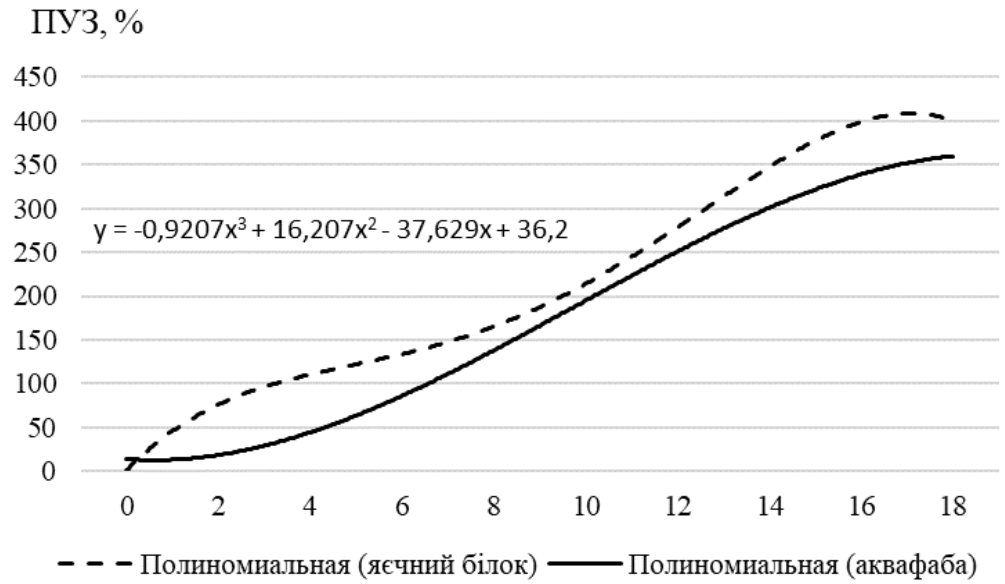


Рис. 2.3 Піноутворююча здатність яєчного білку та аквафаби

Піноутворююча здатність краще у зразку яєчного білка. Така піноутворююча здатність пов'язана з кількістю (приблизно 10–11 г/100 г) і типом білків, присутніх у його складі. Ці білки дозволяють інтегрувати численні повітряні бульбашки під час збивання та призвели до утворення піни великого об'єму. Що стосується зразків аквафаби, то всі вони продемонстрували хорошу піноутворюючу здатність зі значеннями, які наближаються до зразків яєчного білку.

Для покращення піноутворюючої здатності та стійкості піни додавали лимонну кислоту, винний камінь та сіль в різних концентраціях до контрольного та дослідного зразків (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Концентрація добавок для покращення пінної структури аквафаби

Зразки	Винний камінь	Сіль	Лимонна кислота
--------	---------------	------	-----------------

1	1%	0,1%	0,1%
2	3%	0,3%	0,3%
3	5%	0,5%	0,5%

Винний камінь був доданий, оскільки наведені в літературних джерелах дослідження науковців [31,32] згадували про його здатність покращувати стабільність піни. Результати експериментальних досліджень показали, що найкраща стабільність піни виявлена у зразків з додаванням винного каміння 3%. Додавання лимонної кислоти у кількості 0,3% і 0,5% забезпечувало більшу стабільність, ніж контрольний зразок аквафаби, оскільки збільшує дисульфідні зв'язки, створюючи зв'язок між білками. При цьому додавання лимонної кислоти в кількості 0,5% робить продукт кислим і погіршує органолептичні показники. Сіль як добавка в різних концентраціях не показала статистичних відмінностей порівняно з контролем. Додавання солі не суттєво покращує стабільність пінної структури аквафаби, а в кількості 0,5% показники погіршуються (рис. 2.4)

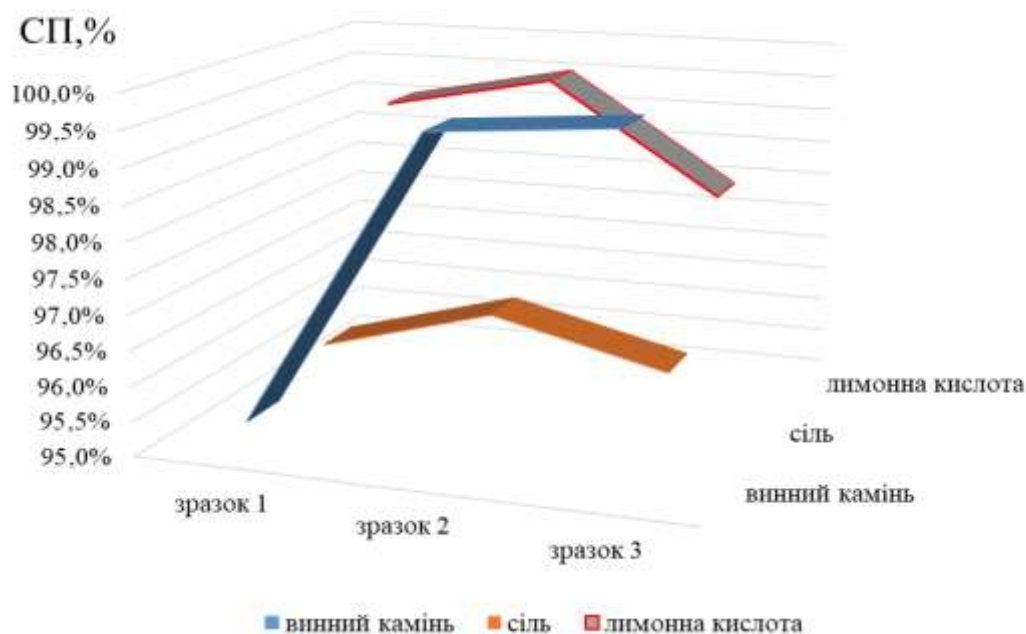


Рис. 2.4 Стабільність піни аквафаби при різних добавках і концентраціях

Використання натуральної аквафаби показало 82,7% стабільності піни. При використанні лимонної кислоти та винного каменю стабільність піни

покращується і варіюється від 95 до 99%. Піна мала стійку консистенцію, однорідний зовнішній вигляд. Використання солі призводить до зниження в'язкості, меншої стійкості піни, вищої вологості продукції. Досліджено кінетику стійкості піни яєчного білку (зразок 1), аквафаби з нуту (зразок 2) та аквафаби з лимонною кислотою (0,1%) та винним каменем (3%) (зразок 3) (рис. 2.5).

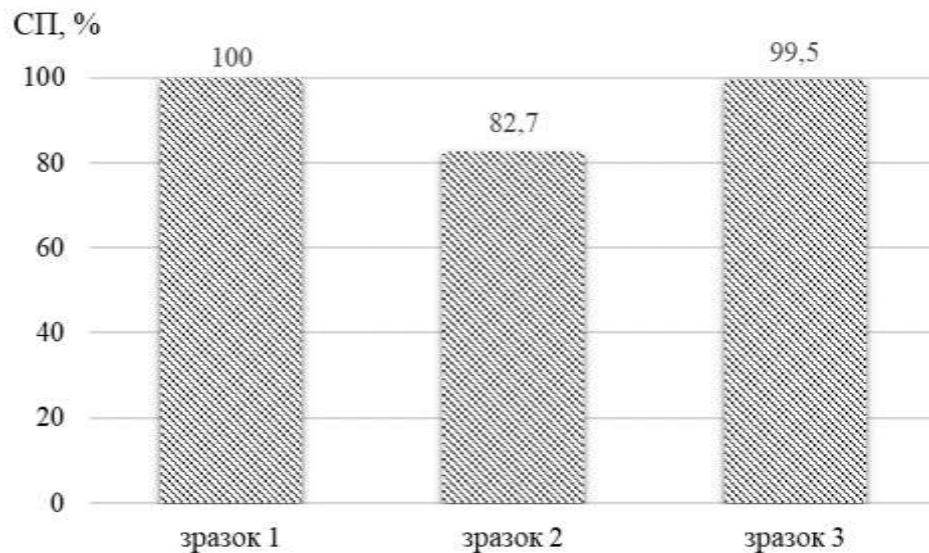


Рис. 2.5 Стійкість піни яєчного білку та аквафаби

Було досліджено температуру при якій найкраще формувати зефір. При температурі нижче 40°C суміш застигає і формування виробів погіршується. При температурі вище 50°C відбувається розтікання сформованих напівфабрикатів, спостерігається відсутність чіткого рельєфу. Оптимальною температурою формування зефіру є 45...50°C (рис. 2.6).

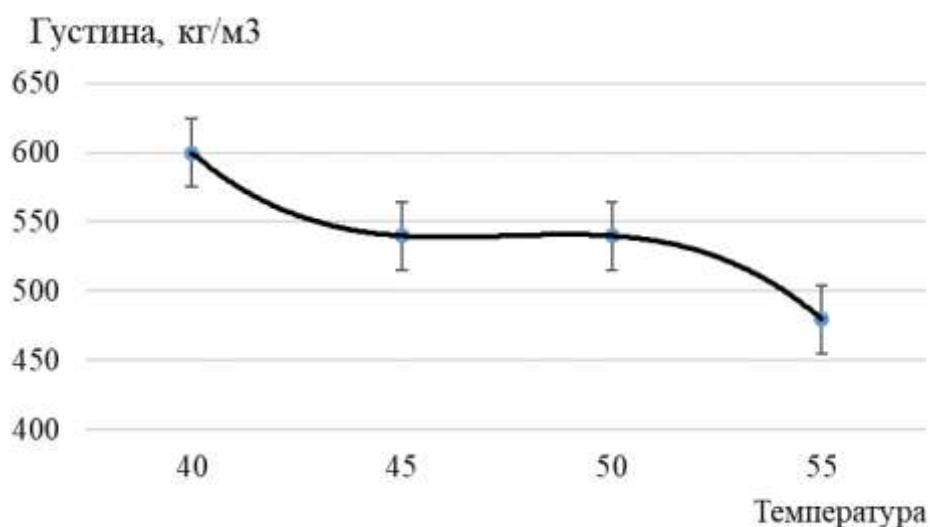


Рис. 2.6 Густина зефірної маси

З метою покращення органолептичних показників дослідного зразку на аквафабі, а саме кольору було досліджено сировину з високим вмістом пектину. Проаналізовано поживну цінність малини, чорної смородини, абрикосів, журавлини. Дослідили вміст харчових волокон у фруктах та ягодах (рис. 2.7).

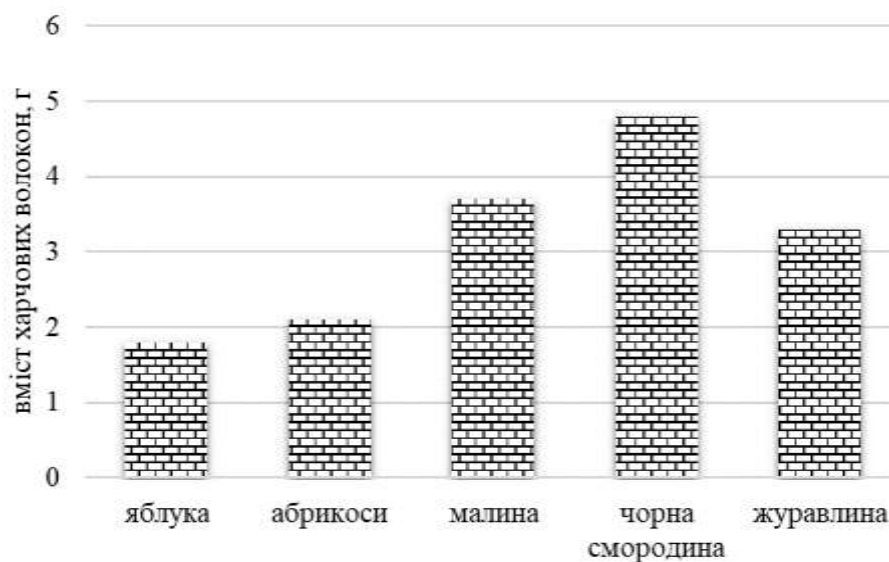


Рис. 2.7 Вміст харчових волокон

Проаналізовано хімічний склад пектиновмісної сировини (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Хімічний склад пектиновмісної сировини

Сировина	Вміст вітаміну С,	Вміст сухих речовин, %	Масова частка пектинових	Титрована кислотність,
----------	-------------------	------------------------	--------------------------	------------------------

	мг/100 г		речовин, %	%
Яблука	10,0	16,4	1,5	1,3
Чорна смородина	46,4	17,6	3,2	1,7
Горобина	52,8	22,3	0,41	0,9
Порічки	26,1	14,8	0,9	2,1
Журавлина	9,6	10,4	1,1	2,7

За результатами пропрацювань в рецептурі зефіру замість частки яблук використано чорну смородину у співвідношенні 2:1.

При приготуванні зефіру використано агар – рослинний драглеутворювачів, який отримують з водоростей. Агар використовують, щоб зв'язати воду, яка міститься у фруктовому пюре та аквафабі. Агар-агар буває різних форм: порошок, пластівці, нитки і навіть бруски. Найлегше працювати з порошком агару, оскільки він розчиняється в рідині практично миттєво. Тоді як пластівці та нитки агару перед кип'ятінням потрібно замочити у воді. Крім того, різні марки агар-агару мають різну силу. Для досліджень використано агар-агар міцністю 700 г/см².

Цукор – сухий та основний інгредієнт, який сприяє утворенню каркаса зефіру. При порушенні пропорцій, зменшенні кількості цукру, збільшенні води отриманий виріб буде мати підвищену вологість.

2.2. Оптимізація технологічних процесів виробництва зефірів з використанням рослинного піноутворювача

При оптимізації технологічних процесів виробництва зефірів необхідно враховувати основний показник якості зефіру – пінну структуру.

Технологічна схема для оптимізації виробництва зефіру з використанням рослинного піноутворювача базується на використанні технології зефіру за класичною рецептурою.

На основі практичного досвіду визначено верхні та нижні значення основних параметрів, які наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

**Складові оптимізації технологічного процесу виробництва зефіру з
рослинним піноутворювачем - аквафабою**

№	Параметр	Вид дії (код)	Верхнє значення параметру	Нижнє значення параметру
1	Коефіцієнт набухання агару, %	X1	300	240
2	Масова частка аквафаби, %	X2	5,0	4,0
3	Активна кислотність зразків	X3	5,7	5,5
4	Густина, кг/м ³	X4	550	540
5	Температурні параметри запікання яблук для пюре	X5	t=190°C τ=10хв	t=185°C τ=15хв
6	Час збивання аквафаби, хв	F1	20	14
7	Час замісу зефірної маси, хв	F2	9	8
8	Швидкість обертання, об/хв	F3	1000	800
9	Маса готових напівфабрикатів, г	Z1	100	100
10	Сенсорні показники, бали	Y1	10,0	9,8
11	Термін придатності зефіру, діб	Y2	7	6

За даними оптимізації технологічного процесу розроблено параметричну модель приготування зефіру з використанням рослинного піноутворювача аквафаби (рис. 2.8).

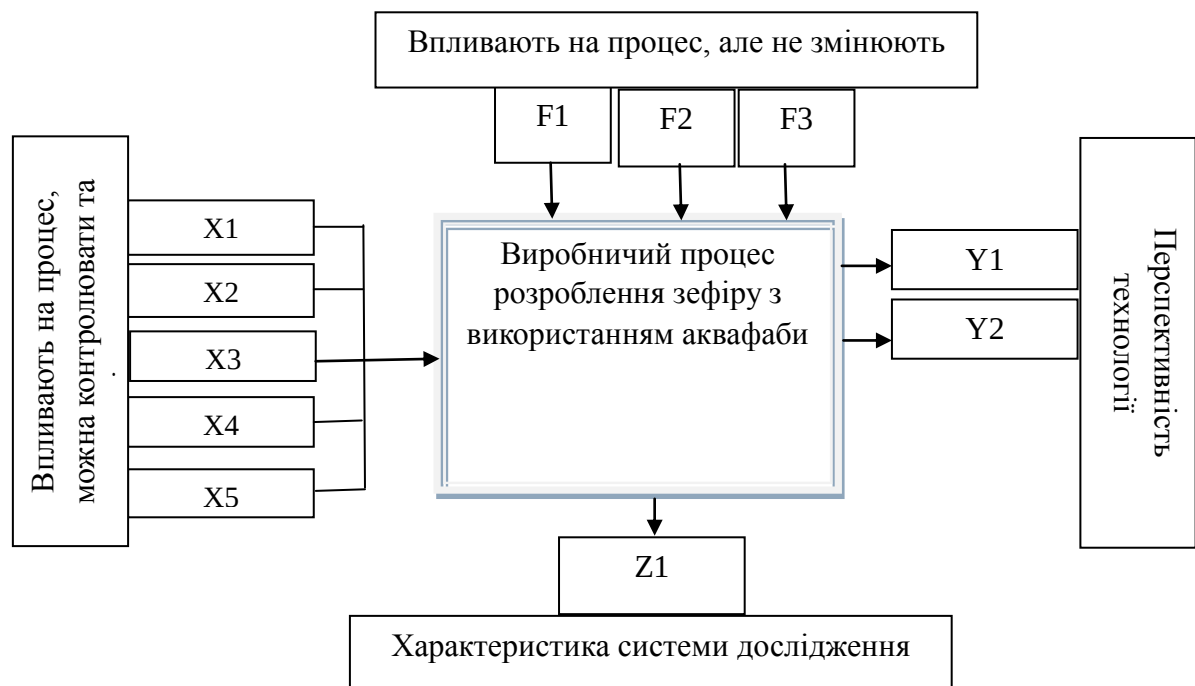


Рис. 2.8 Параметрична модель оптимізації технології зефіру з аквафабою

При розробці будь-якого харчового продукту, включаючи внесення нової сировини, ключовим є забезпечення високої якості, що залежить від ряду факторів, таких як склад рецептури, правильність технологічного

процесу та хімічний склад сировини. При оптимізації технології приготування зефіру з рослинним піноутворювачем аквафабою враховували коефіцієнт набухання агару, масову частку аквафаби, активну кислотність зразків, густину зефірної маси. Важливо контролювати температурні показники зефірної маси, адже при високій або низькій температурі погіршується консистенція, а відповідно і зовнішній вигляд відсадженого зефіру. Показник Y враховує сенсорні показники розробленого зефіру з аквафабою та термін придатності.

Враховуючі вище наведені дослідження розроблено інноваційну технологію зефіру з використанням рослинного піноутворювача. Наступним етапом є обґрунтування рецептури та технології зефіру з аквафабою, визначення показників якості.

2.3. Обґрунтування рецептури та технології зефіру з використанням аквафаби

Розроблено технологію приготування зефіру з використанням рослинного піноутворювача – аквафаби (рис. 2.9).

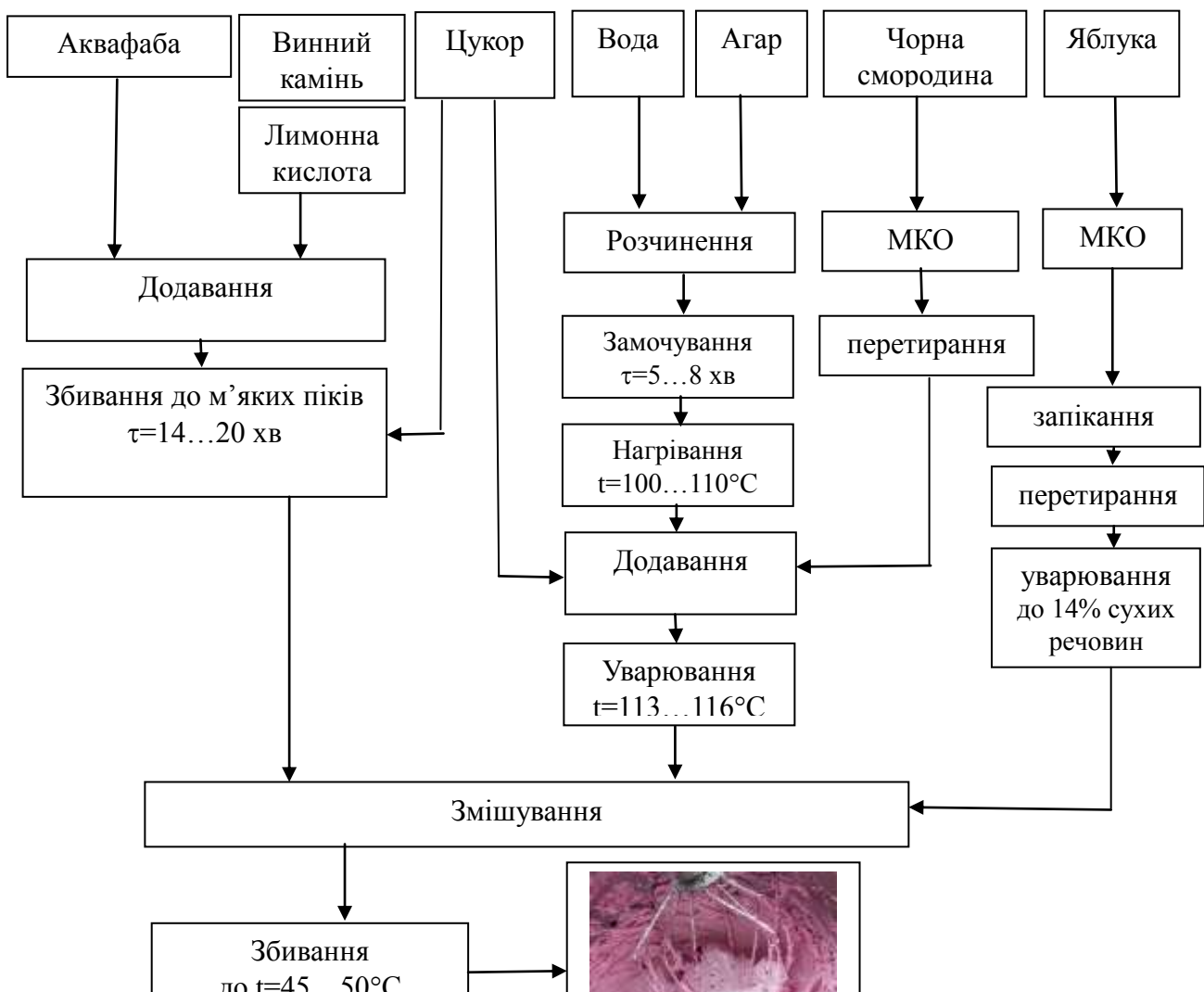


Рис. 2.9 Технологічна схема приготування зефіру з використанням рослинного піноутворювача

При збиванні зефірної маси додається аквафаба, пюре з чорної смородини на яблук, винний камін та лимонна кислота. Така комбінація сировини дозволяє отримати більш пишну високодисперсну масу густиною 535...540 кг/м³. Підготовлена маса для відсаджування зефіру містить 71...72% сухих речовин.

Готова маса формується способом відсаджування на деко у формі напівсферичних половинок. Показником правильно підготовленої маси є наявність рельєфного малюнку на поверхні.

Підсушування зефіру проводять у спеціальних приміщеннях при температурі 20...25°C протягом 1...2 годин, а наступні 2 години витримують при температурі 33...35°C за відносної вологості повітря 50...60%.

Кінцева вологість зефіру 16...25%. Зефір зберігають у картонних коробках або спеціальній тарі.

Аналіз технологічного процесу приготування зефіру з використанням аквафаби із зазначенням технологічних операцій, параметрів технологічної операції, результатів та необхідного обладнання наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.5

Аналіз технологічного процесу приготування зефіру з аквафабою

Найменування технологічної операції	Мета, що досягається	Параметри технологічної операції	Фізико-хімічні процеси, що відбуваються
<i>Підготовка агару:</i>			
Розчинення	Рівномірне розчинення драглеутворювача	$t = 30^{\circ}\text{C}$ $\tau = 3,6 \cdot 10^2 \text{ c}$	Поглинання води, утворення желуючої текстури
	Нагрівання і розчинення	$t = 95 \dots 100^{\circ}\text{C}$	Драглеутворення, часткове руйнування колагенової структури
<i>Приготування фруктово-ягідного пюре:</i>			
Миття	Зниження мікробного обсіменіння	$t = 18\text{--}20^{\circ}\text{C}$ $\tau = 40 \text{ c}$	Часткове видалення водорозчинних речовин
Просушування	Видалення зайвої вологи	-	-
Запікання яблук	Розм'якшення текстури	$t = 185\text{--}190^{\circ}\text{C}$ $\tau = 10 \dots 15 \text{ хв}$	Руйнування структури.
Подрібнення	Перетирання через сито, отримання пюреподібної маси	$d_{\text{сита}} = 1,2 \dots 1,5 \text{ мм}$	Отримання однорідної маси

Продовження таблиці 2.5

Найменування технологічної операції	Мета, що досягається	Параметри технологічної операції	Фізико-хімічні процеси, що відбуваються
<i>Підготовка аквафаби</i>			
Збивання	Збільшення маси. Збивання до м'яких піків	14...20хв	Отримання маси насиченої повітрям
<i>Приготування зефіру:</i>			
З'єднання компонентів	Змішування	-	-
Збивання інгредієнтів	Збільшення в об'ємі, перемішування у загальному об'ємі та масі	t=45...50 ⁰ C	Збільшення в об'ємі, підвищення механічної міцності, насичення повітрям
Відсаджування	Надання форми		-
Вистоювання	Стабілізація структури	I. t=20...25°C, τ=60...120хв II. t=33...35°C, τ=120хв	Утворення драгледоподібної маси
Пакування	Реалізація споживачам	t =20-25°C	-

Нормативна документація (технологічна карта) на зефір з використанням рослинного піноутворювача наведена в додатку Б.

Проведено перспективність та доцільність впровадження розробленого зефіру в закладах ресторанного господарства. Це підтверджується «Актом впровадження науково-дослідної роботи» на виробництві (додаток В).

2.4. Органолептична оцінка

Результати органолептичної оцінки зефіру проводились серед груп респондентів м. Чернівці. При постановці завдання кваліфікаційної роботи ставилось за мету розробити зефір, який користувався попитом у широкій групі споживачів, включаючи вегетаріанців та людей які дотримуються здорового харчування. Респонденти оцінювали зефір з аквафабою за основними показниками органолептики: зовнішній вигляд, текстура, колір, смак, консистенція, запах.

Органолептичні показники розробленого зефіру характеризуються високими показниками і наближаються до контролю (рис. 2.10).



Рис 2.10. Органолептичні показники зефіру з аквафабою

Характеристика органолептичних показників наведена в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Органолептичні показники зефіру з аквафабою

Показник	Характеристика
Форма	Правильна з чітким контуром, без деформації
Поверхня	Суха, не липка, без грубих затвердінь, рівномірно обсипана сумішшю цукрової пудри
Консистенція	М'яка. Піноподібна, затяжна
Смак і запах	Солодкий, з присмаком чорної смородини
Колір	Рожевий

2.5. Харчова та біологічна цінність

Важливим показником використання аквафаби є можливість застосування ресурсозберігаючих технологій, виключення харчових алергенів, розширення продукції для веганів..

Хімічний склад зефіру, який виготовлений за інноваційною технологією наведено в таблиці. 2.7.

Таблиця 2.7

Харчова цінність зефіру з аквафабою

Поживні речовини	Норма	Вміст в 100 г	Відсоток добової потреби
Білки, г	75	1,3	1,8
Ліпіди, г	83	0,3	0,3

Продовження таблиці 2.7

Вуглеводи, г	211	65,0	30,8
Енергетична цінність, ккал	2500	277	11,1
Мінеральні речовини			
Na, мг	2400	116,8	4,9
K, мг	3500	83,0	2,4
Ca, мг	1000	15,4	1,5
Mg, мг	400	10,4	2,6
P, мг	1000	16,9	1,7
Fe, мг	14	1,9	13,6
Вітаміни			
B1, мг	1,5	0,02	1,5
B2, мг	1,8	0,18	10,0
PP, мг	20	0,3	1,7
C, мг	90	16,1	17,9

Розраховано комплексний показник якості інноваційних зефірів з аквафабою за такими показниками, як органолептичні показники, показники хімічного складу (вміст вітамінів), енергетична цінність, структурно-механічні показники (густина зефірної маси), відсутність алергенів. Можливість споживати веганам. За результатами побудовано профілі якості зефіру з використанням рослинного піноутворювача (рис. 2.11).

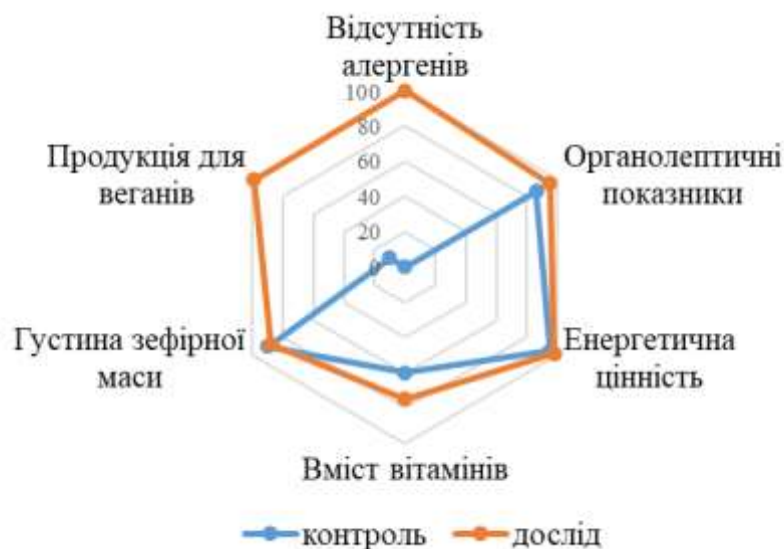


Рис. 2.11 Комплексний показник якості зефіру з аквафабою

2.6. Аналіз небезпечних чинників інноваційної продукції згідно принципів НАССР

В Україні діють нормативно-правові законодавчі акти, які визначають основні правові та організаційні засади забезпечення безпечності та якості кондитерської продукції. Обов'язковим є впровадження системи та принципів НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Point). Концепція визначається Комісією Кодексу Аліментаріус і Європейським Союзом.

Моніторинг здійснюється відповідно до організаційної структури підприємства (табл. 2.8).

Таблиця 2.8

Організаційна структура впровадження принципів НАССР при виробництві зефіру з рослинним піноутворювачем

Посада особи	Підстава для виконання робіт	Відповідальність і вид робіт, які здійснюються
Директор	Посадова інструкція	Загальні відповідальність за налагодження процесу виробництва зефіру
Керівники підрозділів (кондитерський цех, торгівельна зала тощо)	Посадова інструкція	Відповідальність за впровадження системи НАССР в своєму підрозділі, проведення моніторингу
Відповідальна особа за організацію і проведення моніторингу	Посадова інструкція	Організація системи моніторингу, визначення об'єктів, термінів (періодичність) і методик контролю
Працівник виробничої лабораторії (співпраця з лабораторією)	Договір про співпрацю. Положення про виробничу лабораторію	Лабораторний контроль за технологічними, мікробіологічними показниками (за потребою)

Система НАССР – це найефективніший метод забезпечення безпеки кондитерських виробів у світі. Система дозволяє зосередитись на безпечності кінцевого продукту попереджуючи невідповідності на ранніх етапах.

На першому етапі після розроблення робочої групи НАССР проводиться опис продукту (табл. 2.9).

Таблиця 2.9

Опис готового продукту

Вид та офіційна назва продукції	Зефір з аквафабою
Категорія продукції	Кондитерські вироби
Нормативний документ	Технологічна карта на розроблену страву із зазначенням нормативної документації на сировину ДСТУ ГОСТ 6441-2003 Вироби кондитерські. Загальні технічні умови
Склад продукту	Цукор, аквафаба, яблука, чорна смородина, агар, вода, винний камінь, лимонна кислота
Характеристика продукту	Вироби рожевого кольору, однорідної консистенції. Смак солодкий, властивий даному виду сировини, без сторонніх присмаків
Мікробіологічні показники	МаФАМ, КУО, в 1 г продукту, не більше ніж $1 \cdot 10^7$ БГКП, в 0,0001 г не дозволено Патогенні мікроорганізми – не дозволено
Допустимі рівні токсичних елементів та радіонуклідів	Кадмій, мг/кг, не більше ніж 0,05 Свинець, мг/кг, не більше ніж 0,5 Миш'як, мг/кг, не більше ніж 0,1 Мідь, мг/кг, не більше ніж 5,0
Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Масова частка вологи, не більше 16-20%; Щільність не більше 0,6 г/см ³ , Загальна кислотність, не менше 0,5 град Масова частка редукувальних речовин 7,0-14,0% Масова частка золи, нерозчинної в 10%-му розчині соляної кислоти, не більше 0,05% Масова частка загальної сірчистої кислоти, не більше 0,01% Масова частка бензойної кислоти, не більше 0,07% Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не більше ніж 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі), %, не більше 3×10^{-4}
Строк придатності до споживання	До 9 діб
Використання продукту	За призначенням; для щоденного споживання
Методи розповсюдження (реалізації) продукції	Мережі роздрібної торгівлі. Заклади ресторанного господарства, кафе-кондитерські, кенді-бари. Упаковка та реалізація за межами закладу
Вміст алергенів	Харчові алергени: яйця.
Можливе використання не за призначенням	Відсутнє
Умови зберігання	Зберігати в сухих та добре провітрюваних приміщеннях при температурі не вище 25 °C та вологості повітря не більше 75%
Передбачувані споживачі	Загальна група споживачів, які не мають алергії на яйця
Уразлива група споживачів	Гіперчутливі до харчових алергенів, хворі на цукровий діабет

При виготовленні безпечної продукції, а саме зефірів з аквафабою важливо контролювати якість сировини яка надходить на підприємство (табл. 2.10).

Таблиця 2.10

Характеристика основної сировини, інгредієнтів та матеріалів для приготування зефірів з аквафабою

Сировина	Нормативний документ	Пакувальний матеріал	Нормативний документ
Яблука свіжі	ДСТУ 8133:2015	Ящики полімерні багатооборотні	ДСТУ 4971:2008
Чорна смородина	ДСТУ 8319:2015	Ящики полімерні багатооборотні	ДСТУ 4971:2008
Нут	ДСТУ 6019:2008	Поліпропіленовий мішок	ТУ 25.2-31256701-001-2001
Агар-агар	ТУ У 82.9-3023-6144-002:2016	Поліетиленові пакети та картонні коробки	ДСТУ 7275:2012 ДСТУ 7276:2012
Цукор білий	ДСТУ 4623:2023	Поліпропіленовий мішок	ТУ 25.2-31256701-001-2001
Лимонна кислота	ДСТУ ГОСТ 908:2006	Поліетиленові пакети	ДСТУ 7275:2012

Проведено аналіз небезпечних факторів основної сировини при виробництві зефіру з аквафабою (табл. 2.11).

Таблиця 2.11

Аналіз небезпечних факторів

Сировина	Небезпечний фактор	Джерело безпеки	Значимість небезпеки	Контрольні заходи та попереджувальні дії
Нут	Б: бактерії, плісневі гриби	Не витримані умови зберігання продукції, порушено правила доставки сировини	Так	Грунтовний підхід до вибору постачальників. Вхідний контроль
	Х: важкі метали, токсичні елементи	Забрудненість водойми, кормів	Так	
	Ф: сторонні домішки (метал, скло, пісок, каміння)	Забруднення при транспортуванні, зберіганні	Ні	Вхідний контроль. Інспектування. Очищення
Аквафаба	Б: бактерії, плісневі гриби	Недотримання режимів виробництва, зберігання	Так	Грунтовний підхід до виробництва

Продовження таблиці 2.11

Вода	Б: спороутворювальні бактерії, коліформи чи інші мікроорганізми	Забрудненість навколишніх ґрунтів стічними водами.	Ні	Встановлення фільтрів очистки та дезінфекції води. Періодичний контроль показників безпеки
	Х: розчинні важкі метали або токсичні речовини (в т. ч. пестициди)	Забрудненість навколишніх ґрунтів стічними водами.	Так	Фільтрація хімічними установками
	Ф: сторонні домішки (метал, скло, пісок, каміння)	Забрудненість труб, обладнання	Ні	Фільтрація

Аналізуючи проведену ідентифікацію небезпечних чинників на етапі приймання сировини, можна зауважити, що потенційні небезпеки можуть бути суттєвими або малоімовірними.

Таблиця 2.12

Необхідні запобіжні дії для уникнення дії небезпечних чинників на етапі приймання сировини

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
Б: Спороутворюючі бактерії: <i>Salmonella</i> spp, <i>Listeria monocytogenes</i> ; спороутворюючі бактерії: <i>Clostridium perfringens</i> при прийманні сировини	Ймовірність появи середня. Всі постачальники сировини та харчових продуктів затверджені, перебувають під контролем Держпродспоживслужби, нормативні документи надаються. Сировина постачається в запакованому вигляді. Управління: ППУ-10 «Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками». Вхідний контроль, дотримання умов транспортування
Х: Токсичні елементи, радіонукліди, пестициди, мікотоксини, діоксини	Вірогідність появи середня. Всі постачальники сировини та харчових продуктів затверджені, перебувають під контролем Держпродспоживслужби, нормативні документи надаються. Сировина та готова продукція постачається в запакованому вигляді. Управління: ППУ-10. «Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками». Вхідний контроль, дотримання умов транспортування.
Ф: скло, метал, пласти	Вірогідність появи середня. Всі постачальники сировини та харчових продуктів затверджені, перебувають під контролем Держпродспоживслужби, супровідні документи надаються. Управління: ППУ-10. «Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками». Вхідний контроль, дотримання умов транспортування.

Ідентифікація небезпечних чинників при виробництві зефіру з використанням рослинного піноутворювача наведена в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13

Ідентифікація небезпечних чинників при виробництві зефіру

Етапи процесу		Небезпечні чинники		Значимість ризику за матрицею			Запропоновані регульовальні дії, щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
№	Найменування етапу	Позначення	Причина появи	Вр*	В	СР	
1	Отримання, складування, зберігання сировини	Б	Патогенні мікроорганізми, БГКП	3	2	6	Вхідний контроль. Супровідні документи від постачальників. Проведення перевірки в лабораторії періодично, але не рідше 1 разу на рік
		Х	Важкі метали, залишки хімікатів	3	1	3	
		Ф	Сторонні добавки	3	1	3	
2	Підготовка сировини	Б	Зараження мікроорганізмами	3	2	6	Моніторинг. Інструктаж персоналу, перевірка робочого стану обладнання.
		Х	Солі важких металів	2	2	4	
		Ф	Сторонні включення	3	2	6	
3	Замішування зефірної маси і формування зефіру	Б	Патогенні мікроорганізми, БГКП	3	2	6	Контроль дезінфекції обладнання. Дотримання технологічних інструкцій
		Х	Залишки миючих засобів	3	1	3	
		Ф	Сторонні включення	3	1	3	Контроль технічного обслуговування та ремонту обладнання
4	Підсушування зефіру (ККТ1)	Б	Патогенні мікроорганізми, БГКП	3	3	9	Дотримання технологічних інструкцій. Перевірка персоналу (медична)
		Х	Залишки миючих засобів	3	1	3	Контроль дезінфекції
		Ф	Сторонні включення	3	1	3	Контроль технічного обслуговування та ремонту обладнання
6	Зберігання та реалізація (ККТ 2)	Б	Патогенні мікроорганізми, порушення термінів зберігання, порушення умов реалізації	3	3	9	Контроль режимів зберігання. Виконання вимог технологічних інструкцій

Відповідно до методики «дерева рішень» визначено критичні контрольні точки зефіру з використанням рослинного піноутворювача. Результати наведено в додатку Г. Аналіз ККТ дозволив визначити основні небезпечні фактори:

I. на стадії підсушування половинок зефіру: порушення умов технологічного процесу може призвести до розвитку патогенної мікрофлори. Важливо контролювати режим сушіння.

II. на етапі тимчасового зберігання: при порушенні умов зберігання може початись розвиток патогенних мікроорганізмів та плісняви. Потрібно налагодити безперервний контроль за умовами зберігання і реалізації.

При недотриманні персоналом правил особистої гігієни може відбуватись забруднення сировини та готової продукції на кожному етапі виробництва. Необхідно впровадити: використання рукавичок та їх заміна кожні 3 години, миття рук та обов'язкова дезінфекція санітайзером, наявність медичних книжок, змінного одягу та взуття.

За результатами визначення ККТ сформовано план НАССР. План НАССР для управління безпечністю інноваційних зефірів з використанням рослинного піноутворювача - аквафаби наведено в додатку Д.

РОЗДІЛ 3. СОЦІАЛЬНИЙ ЕФЕКТ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ЗЕФІРУ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННОГО ПІНОУТВОРЮВАЧА У ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

При виконанні кваліфікаційної роботи визначено соціальну та економічну ефективність від розроблення та впровадження в закладах ресторанного господарства зефіру на основі рослинного піноутворювача. Економічна ефективність від впровадження інноваційних технологій зефіру на основі рослинного піноутворювача визначається їх здатністю підвищити прибутковість бізнесу через оптимізацію виробничих процесів, зменшення витрат, підвищення якості продукції та задоволення запитів споживачів.

Розраховано собівартість конкурентоспроможної продукції.

Стаття 1. Вартість сировини та матеріалів.

Розрахунки проведено на 100 г готового зефіру з яблучного виготовленої за традиційною технологією (табл. 3.1) та зефіру з аквафабою за інноваційною технологією (табл. 3.2).

Таблиця 3.1

Калькуляційна карта №1 розрахунку продажної ціни зефір з яблучний

Найменування сировини	Норми витрат, кг	Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн./кг	Сума (вартість сировини), грн.
Яблука	0,066	49,9	3,29
Яєчний білок	0,004	150	0,60
Цукор білий кристалічний	0,045	32,9	1,48
Вода	0,016	11,5	0,18
Агар-агар	0,0008	1650	1,32
Разом	1		6,88

Таблиця 3.2

Калькуляційна карта №2 розрахунку продажної ціни зефір з аквафабою

Найменування сировини	Норми витрат, г	Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн./г	Сума (вартість сировини), грн.
Яблука	0,04	49,9	2,00
Аквафаба	0,005	3100,9	15,50
Цукор білий кристалічний	0,045	32,9	1,48

Продовження таблиці 3.2

Найменування сировини	Норми витрат, г	Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн./г	Сума (вартість сировини), грн.
Вода	0,016	11,5	0,18
Агар-агар	0,0008	1650	1,32
Чорна смородина	0,01	88,99	0,89
Разом	1		21,37

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

☞ Зефір з яблучний = $6,88 \cdot 0,02 = 0,14$ грн

☞ Зефір з аквафабою = $21,37 \cdot 0,02 = 0,43$ грн

Загальна вартість сировини та матеріалів за *статтею 1*:

☞ Зефір з яблучний = $6,88 + 0,14 = 7,02$ грн

☞ Зефір з аквафабою = $21,37 + 0,43 = 21,80$ грн

Стаття 2. Зворотні відходи.

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

☞ Зефір з яблучний = $7,02 \cdot 0,01 = 0,07$ грн

☞ Зефір з аквафабою = $21,80 \cdot 0,01 = 0,22$ грн

Стаття 3. Паливо та енергія на технологічні цілі.

☞ Зефір з яблучний = $7,02 \cdot 0,012 = 0,08$ грн

☞ Зефір з аквафабою = $21,80 \cdot 0,012 = 0,26$ грн

Стаття 4. Витрати на оплату праці.

Середня заробітна плата кондитера за день становить 785,0 грн.

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

☞ $785 \cdot 36,76\% = 288,57$ грн

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

☞ Зефір з яблучний = $7,02 \cdot 0,25\% = 0,02$ грн

☞ Зефір з аквафабою = $21,80 \cdot 0,25\% = 0,05$ грн

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

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

$$\Rightarrow 37900 * 0,5\% = 189,50 \text{ грн}$$

Стаття 8. Витрати на експлуатацію та утримання устаткування:

$$\Rightarrow 37900 * 0,08\% = 189,50 \text{ грн}$$

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

$$\Rightarrow 785,0 * 150\% = 1177,50 \text{ грн}$$

Стаття 10. Загальногосподарські витрати

$$\Rightarrow 785 * 180\% = 1413,00 \text{ грн}$$

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

$$\Rightarrow \text{Зефір з яблучний} = 7,02 * 0,2\% = 0,01 \text{ грн}$$

$$\Rightarrow \text{Зефір з аквафабою} = 21,37 * 0,2\% = 0,04 \text{ грн}$$

Стаття 12. Супутня продукція не передбачається

Стаття 13. Інші виробничі витрати:

$$\Rightarrow \text{Зефір з яблучний} = 7,02 * 1,15\% = 0,08 \text{ грн}$$

$$\Rightarrow \text{Зефір з аквафабою} = 30,61 * 1,15\% = 0,25 \text{ грн}$$

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

$$\Rightarrow \text{Зефір з яблучний} = 3891,17 \text{ грн}$$

$$\Rightarrow \text{Зефір з аквафабою} = 3906,52 \text{ грн}$$

Стаття 15. Позавиробничі (комерційні витрати)

$$\Rightarrow \text{Зефір з яблучний} = 3891,17 * 5\% = 194,56 \text{ грн}$$

$$\Rightarrow \text{Зефір з аквафабою} = 3906,52 * 5\% = 195,33 \text{ грн}$$

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

$$\Rightarrow \text{Зефір з яблучний} = 3891,17 + 194,56 = 4085,73 \text{ грн}$$

$$\Rightarrow \text{Зефір з аквафабою} = 3906,52 + 195,33 = 4101,84 \text{ грн}$$

Прибуток визначають в розмірі 15% від повної собівартості:

☞ Зефір з яблучний = $4085,73 \cdot 15\% = 612,86$ грн

☞ Зефір з аквафабою = $4101,84 \cdot 15\% = 615,28$ грн

Оптова ціна десертів з пінною структурою складається з повної собівартості та прибутку закладу:

☞ Зефір з яблучний = $4085,73 + 612,86 = 4698,59$ грн

☞ Зефір з аквафабою = $4101,84 + 615,28 = 4717,12$ грн

Відпускна ціна десертів з пінною структурою виробів з ПДВ:

☞ Зефір з яблучний = $(4698,59 \cdot 20\%) + 4698,59 = 5638,30$ грн

☞ Зефір з аквафабою = $(4717,12 \cdot 20\%) + 4717,12 = 5660,54$ грн

Всі розрахунки відпускної ціни інноваційних зефіру на основі рослинного піноутворювача за статтями витрат узагальнено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Розрахунок відпускної ціни

Статті витрат	Зефір з яблучний	Зефір з аквафабою
Стаття 1. Витрати на закупівлю сировини	7,02	21,80
Стаття 2. Зворотні відходи	0,07	0,22
Стаття 3. Паливо та енергія на технологічні цілі	0,08	0,26
Стаття 4. Витрати на оплату праці	785	785
Стаття 5. Відрахування на соціальне страхування	288,57	288,57
Стаття 6. Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва	0,02	0,05
Стаття 7. Відшкодування зношування спеціальних інструментів і пристосувань цільового призначення та інші спеціальні витрати	189,5	189,50
Стаття 8. Витрати на експлуатацію та утримання устаткування	30,32	30,32
Стаття 9. Загальновиробничі витрати	1177,50	1177,5
Стаття 10. Загальногосподарські витрати	1413,00	1413
Стаття 11. Витрати внаслідок технічного неминучого браку	0,01	0,04
Стаття 12. Супутня продукція	0	0
Стаття 13. Інші виробничі витрати	0,08	0,25
Стаття 14. Виробнича собівартість	3891,17	3906,52
Стаття 15. Позавиробничі (комерційні) витрати	194,56	195,33

Продовження таблиці 3.3

Статті витрат	Зефір з яблучний	Зефір з аквафабою
Повна собівартість продукції	4085,73	4101,84
Прибуток підприємства	612,86	615,28
Оптова ціна виробу	4698,59	4717,12
Відпускна ціна виробу з ПДВ	5638,30	5660,54
Відпускна ціна порції страви	56,38	56,61

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

$$T_{\text{ц}} = (56,61/56,38 - 1) * 100 = 0,41\%$$

$$\text{Темп приросту обсягу реалізації становить: } T_p = 0,41 * 4,5 = 1,85$$

$$\text{Приріст обсягу реалізації складатиме: } \Delta P = (1,85 * 12) / 100 = 0,22 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{Приріст маси прибутку (рівень прибутку в розмірі 15\%):}$$

$$\Delta П = (0,22 * 15) / 100 = 0,033 \text{ тис. грн}$$

Розроблена технологія зефіру на основі рослинного піноутворювача дозволить отримати підприємству дохід в розмірі 0,033 тис. грн.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Кваліфікаційна робота виконана відповідно до теми з врахуванням поставлених завдань: «Інноваційні технології зефіру на основі рослинного піноутворювача».

В розділі 1 надано теоретичне обґрунтування інноваційних технологій при виробництві зефіру. Враховуючи тенденції до здорового харчування, зменшення алергенів в харчовій продукції, перехід на вегетаріанське харчування, релігійні заборони, сталий розвиток все більш актуальним є використання натуральної рослинної сировини. Розробляється все більше вегетаріанських продуктів, які імітують властивості м'яса, молока та яєць. Серед білків тваринного походження білки яєчного білка широко використовуються завдяки їхнім функціональним властивостям, таким як утворення піни, емульгування та стабілізація. Однак яєчні білки тісно пов'язані з харчовою алергією. Алергії на яйця, підвищення обізнаності про здоров'я, а також збільшення частки веганів збільшують інтерес до білків рослинного походження, головним чином сої, гороху та нуту, як можливих продуктів на заміну білків тваринного походження. Функціональні властивості бобових є важливими для їх поточного використання в харчових продуктах, і їх властивості досліджуються при розробці замінників тваринного білка.

У кваліфікаційній роботі проведено аналітичний огляд літературних джерел щодо використання рослинних піноутворювачів при виготовленні ресторанної продукції. До рослинних піноутворювачів відноситься лецитин, кіноа, ксантанова камедь, кокосове молоко, сапоніни. Новою рослинною альтернативою у виробництві харчових продуктів є аквафаба. Дослідження аквафаби, як перспективного рослинного піноутворювача дозволяє розширити асортимент харчової продукції.

В кваліфікаційній роботі надано об'єкт, предмет дослідження. Розроблено загальну схему комплексних досліджень інноваційних технологій зефіру на основі рослинного піноутворювача.

В роботі визначено та узагальнено параметри отримання аквафаби з високими показниками якості. Обґрунтована актуальність застосування аквафаби при виготовленні зефіру. Досліджено кінетику пінутворення, стійкості яєчного білку та аквафаби з нуту. Доведено, що при використанні лимонної кислоти та винного каменю стабільність піни покращується.

З метою покращення органолептичних показників дослідного зразку на аквафабі, а саме кольору було досліджено сировину з високим вмістом пектину. За результатами пропрацювань в рецептурі зефіру замість частки яблук використано чорну смородину у співвідношенні 2:1. При збиванні зефірної маси додається аквафаба, пюре з чорної смородини на яблук, винний камін та лимонна кислота. Така комбінація сировини дозволяє отримати більш пишну високодисперсну масу густиною 535...540 кг/м³.

Наведено оптимізацію процесів виробництва зефіру з використанням рослинного піноутворювача.

В кваліфікаційній роботі надано розроблену технологію приготування зефіру яблучно-смородинового з використанням аквафаби. За результатами дегустацій надано органолептичну оцінку зефіру приготовленого за інноваційною технологією.

В роботі проведено аналіз небезпечних чинників зефіру з аквафабою відповідно до системи НАССР та розроблено план НАССР для управління безпечністю.

Розраховано економічну ефективність. Прирість маси прибутку становить 0,033 тис. грн. Собівартість розробленого зефіру з аквафабою - 21,37 грн.

Розроблений зефір з аквафабою з нуту має високі органолептичні показники і може бути рекомендований до впровадження в закладах ресторанного господарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 24297. Вхідний контроль сировини, що надходить на виробництво.
2. ДСТУ 10444.15. Мікробіологічні показники готової продукції.
3. ДСТУ ISO 22000:2007. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT)
4. ДСТУ 4161-2003 «Системи управління безпечністю харчових продуктів».
5. ДСТУ ISO/TR 10013:2003 Настанови з розроблення документації системи управління якістю (ISO/TR 10013:2001, IDT)
6. ДСТУ ISO 19011:2012 Настанови щодо здійснення аудитів систем управління (ISO 19011:2011, IDT)
7. ДСТУ ISO 9001:2015 «Системи управління якістю. Вимоги»
8. Головка О.М. Технологія продукції ресторанного господарства. Мукачєво: МДУ, 2020. Частина 2. С.118.
9. Збірник рецептур страв і кулінарних виробів / Авт.-сост.: А.І. Здолбунов, В.А. Циганенко. – К.: Арий, 2013. – 680с.
10. Інноваційні технології харчової продукції функціонального призначення: монографія. Частина 1 / О. І. Черевко / 4-те вид., переробл. Та допов. – Х.: Харківський. Держ. Унів. Харчув. І торгівлі, 2017. 940 с
11. Технологія харчових продуктів харчування функціонального призначення : монографія / А.А. Мазаракі, М.І. Пересічний, М.Ф. Кравченко [та ін.] ; за ред. М.І. Пересічного. 2-ге вид., переробл. І допов. К. : Київ. Нац. Торг.-екон. Ун-т, 2012. 1116 с.
12. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів: практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. ; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. – Полтава : ПУЕТ, 2020. – 137 с.

13. Система НАССР. Управління безпечністю харчових продуктів, кормів та вимоги до організації технологічного процесу на елеваторах, переробних підприємствах: Навчальний посібник. К.: ІПДО НУХТ, 2019. 40с.
14. Стахмич Т.М., Пахолук О.М. Кулінарна справа. Технологія приготування їжі: підруч., Київ: Грамота. 2020. 78 с.
15. . Dessert trends – consumption analysis and statistics 2024 report
Режим доступу: <https://tastewise.io/foodtrends/dessert>
16. Statistics About The Most Popular Desserts Режим доступу:
<https://gitnux.org/most-popular-desserts/>
17. Shifting Attitudes Towards Meat Consumption: Understanding Vegetarian Statistics URL: <https://worldanimalfoundation.org/advocate/vegetarian-statistics/>
18. UkrSocStandart URL:<https://ukrsocstandart.com/uk/>
19. Aquafaba, a new plant-based rheological additive for food applications
URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224421001424>
20. The Potential of Aquafaba as a Structure-Shaping Additive in Plant-Derived Food Technology URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/7/4122>
21. Ipsos Global Website URL:<https://www.ipsos.digital/>
22. [Overall report: Evolving appetites: an in-depth look at European attitudes towards plant-based eating. A follow-up to the 2021 survey report, What Consumers ant. 2023](https://smartproteinproject.eu) URL: <https://smartproteinproject.eu>
23. Український тренд на веганство URL:
<https://vegofwa.org/2022/03/08/ukrainian-trend-toward-vegan/>
24. Чи здорове веганство? Висновки провідних організацій охорони здоров'я URL:<https://www.veganexpress.org/post/chy-zdorove-vehanstvo>
25. The Vegan Society URL:
<https://www.vegansociety.com/news/media/statistics/worldwide>
26. Functional and technological properties of protein ingredients in whey ice cream / A. Mykhalevych, G. Polishchuk, M. Buniowska-Olejniki,

M.Tomczyńska-Mleko, S. Mleko. Ukrainian Journal of Food Science. 2022. Vol. 10. Iss. 2. Pp. 125–135

27. Nieuwenhuyzen, Willem & Tomás, Mabel. Update on vegetable lecithin and phospholipid technologies. European Journal of Lipid Science and Technology. 2018. Vol.110. Pp. 472 - 486.

28. Lecithins from Vegetable, Land, and Marine Animal Sources and Their Potential Applications for Cosmetic, Food, and Pharmaceutical Sectors / Maria J. Alhaji, Nicolle Montero, Cristhian J. Yance, Constain H. Salamanca URL:<https://www.mdpi.com/2079-9284/7/4/87#> 9. S.I. Laneuville, P. Paquin,

29. S.L. Turgeon Effect of preparation conditions on the characteristics of whey protein—xanthan gum complexes. Food Hydrocolloids. 2019. Vol. 14. Iss. 4 URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0268005X00000035>.

30. Носенко Т.Т. Одержання білкового ізоляту із соняшникового шроту за допомогою протеолітичного ферменту URL:<https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/b5cca073-242a-418b-9b5b-00156b4f5dc4/content>

31. Yue He, Venkatesh Meda, Martin J.T. Reaney, Rana Mustafa Aquafaba, a new plant-based rheological additive for food applications. Trends in Food Science & Technology. 2021. Vol. 111. Pp. 27-42. URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224421001424>

32. Stasiak, Joanna & Stasiak, Dariusz & Libera, Justyna. The Potential of Aquafaba as a Structure-Shaping Additive in Plant-Derived Food Technology. Applied Sciences. 2023. Vol.13. Pp. 86-110

33. Лазарева Т.А., Благий О.С. Перспективи використання аквафаби з льону URL:<http://repo.uipa.edu.ua/jspui/bitstream/>

34. Нут: альтернатива м'ясу та рентабельність виробництва URL:<https://agroportal.ua/agrocheck/rozvinchuyemo-mifi/nut-alternativa-m-yasu-ta-rentabelnist-virobnictva>

35. Evaluation of Changes in Protein Quality of High-Pressure Treated Aqueous Aquafaba / Fatemah B. Alsalman, Hosahalli S. Ramaswamy URL: <https://www.mdpi.com/1420-3049/26/1/234>

36. Дорохович, А. М. Виробництво маршмелоу функціонального призначення з використанням овочевих соків / А. М. Дорохович, В. В. Бадрук // Харчова наука і технологія. - 2013. - № 1 (22). - С. 19–21

37. Патент № 74805 UA. Маршмелоу з топінамбуром. МПК (2012.01) А 23 G 3/00 / Бондар Н. П., Коваленко І. О.; заявник та власник Національний університет харчових технологій. - № u 201205235; заявл. 27.04.2012; опубл. 12.11.2012, Бюл. № 21. - 4 с.

38. Du Toit, L. Replacement of gelatin with liquid *Opuntia ficus-indica* mucilage in marshmallows. Part 1: Physical parameters [Text] / L. Du Toit, C. Bothma, M. De Wit, A. Hugo // Journal of the Professional Association for Cactus Development. - 2016. - Vol. 18. - P. 25-39

ДОДАТКИ

*Додаток А**Стаття*

Додаток Б

ЗАТВЕРДЖЕНО

Керівник _____
(найменування суб'єкта господарювання
у громадському харчуванні)

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

«___» _____ 2024 р.

М. П.

_____ (підпис)

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА №1

Зефір з аквафабою

№ з/п	Найменування сировини	Маса брутто, г	Маса нетто, г	Вимоги до сировини
1	Яблука	40	16,6	Сировина якісна, відповідає вимогам діючих нормативних документів
2	Чорна смородина	10	8,4	
3	Нут	5	5	
4	Цукор	45	45	
5	Вода	16	16	
6	Агар-агар	0,8	0,8	
	Вихід		100	

Технологія приготування

Для приготування аквафаби замочування нуту протягом 8–10 годин при 4 °С. Варіння у воді до готовності у співвідношенні нут:вода – 2:3. Охолодити до t=4°C і процідити.

Яблука запекти при температурі 185...190°C протягом 10...15 хвили і перетерти для отримання пюреподібної маси. Агар перед використанням замочити на 5..8 хвилин, нагріти до температури 100...110°C, додати перетерту чорну смородину, цукор і уварити до 113...116°C. До отриманої маси додати яблучне пюре і підготовлену аквафабу збиту до м'яких піків. Отриману масу відсадити на деко – сформувати зефір. Витримати при температурі 20...25°C протягом 1...2 годин, а наступні 2 години витримують при температурі 33...35°C за відносної вологості повітря 50...60%.

Характеристика готової страви

Зовнішній вигляд – ніжна маса рожевого кольору. Поверхня глянцева.

Смак - властивий даному виду фруктовো-ягідної сировини, без сторонніх присмаків. Солодкий. Насичений

Запах – насичений, приємний аромат, без сторонніх запахів

Колір – рожевого кольору властивий фруктовো-ягідній масі

Консистенція – однорідна, не розшарована

Мікробіологічні показники, що нормуються

Кількість мезофільних аеробних мікроорганізмів (МАФ) в 1 г – не більше

Бактерії групи кишкової палички (БГКП) в 1 г – не допускається.

Патогенні мікроорганізми в 1 г – не допускається.

Енергетична та харчова цінність 100 г страви

Вміст білку, г – 1,3.

Вміст жиру, г – 0,3.

Вміст вуглеводів, г – 65,0.

Енергетична цінність, ккал - 277

Автор фірмової страви (виробу): _____ Ольга ВДОВІЧЕНА
(прізвище, ім'я та по-батькові)

Карту склав: _____
(посада) (підпис) Ольга ВДОВІЧЕНА
(прізвище, ім'я та по-батькові)

ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ДЕРЖАВНОГО ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

ЗАТВЕРДЖЕНО
Власник РЮ «Буковинська зірка»
Якобець Ганна ЯКОБЕЦЬ
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)
« 22 травня 2024 р.
36432084
Україна

АКТ
ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник ресторан «Буковинська зірка»,
(найменування організації)
В особі директора Якобець Ганна Петрівна
(П.І.Б. керівника підприємства)

Цим актом підтверджується, що результати роботи на тему:
«Інноваційні технології зефіру на основі рослинного піноутворювача»,
яку виконано на кафедрі харчових технологій, готельно-ресторанного і
туристичного сервісу з 6 травня 2024 р. по 14 червня 2024 р.
ВПРОВАДЖЕНО у ресторан «Буковинська зірка»
(найменування організації, де здійснюється впровадження)

1. Вид впровадження результатів: використання технології і рецептур.
2. Форма впровадження: технологічна карта на зефір лікувально-профілактичного призначення.
3. Новизна результатів наукових робіт: запропоновано нові рецептури і технологію виробництва зефіру лікувально-профілактичного призначення.
4. Дослідно-промислова перевірка: № 1 у сімейній кав'ярні «AB coffee» 06.05.24-14.06.2024 року.
5. Впроваджено у виробництво закладу: у технологічний процес діяльності кав'ярні.
6. Соціальний і науково-технічний ефект: оздоровлення населення України, збільшення асортименту кондитерських виробів лікувально-профілактичного призначення.

Від ЧТЕІ ДТЕУ

Керівник кваліфікаційної роботи

Каріна ПАЛАМАРЕК
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

Студент

Ольга ВДОВІЧЕНА
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

Від закладу

Бренд-шеф

Якобець Ганна
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ДЕРЖАВНОГО ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Власниця сімейної кав'ярні «AB coffee»


(підпис)

Оксана АНДРІВСЬКА
(прізвище, ім'я, по батькові)

« 14 » 06 2024 р.

АКТ
ВПРОВАДЖЕННЯ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Замовник сімейна кав'ярня «AB coffee»,

(найменування організації)

В особі директора Андрієвської Оксани Сергіївни

(П.І.Б. керівника підприємства)

Цим актом підтверджується, що результати роботи на тему:
«Інноваційні технології зефіру на основі рослинного піноутворювача»,
яку виконано на кафедрі харчових технологій, готельно-ресторанного і
туристичного сервісу з 6 травня 2024 р. по 14 червня 2024 р.

ВПРОВАДЖЕНО у сімейну кав'ярню «AB coffee»

(найменування організації, де здійснюється впровадження)

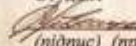
1. Вид впровадження результатів: використання технології і рецептур.
2. Форма впровадження: технологічна карта на зефір лікувально-профілактичного призначення.
3. Новизна результатів наукових робіт: запропоновано нові рецептури і технологію виробництва зефіру лікувально-профілактичного призначення.
4. Дослідно-промислова перевірка: № 1 у сімейній кав'ярні «AB coffee» 06.05.24-14.06.2024 року.
5. Впроваджено у виробництво закладу: у технологічний процес діяльності кав'ярні.
6. Соціальний і науково-технічний ефект: оздоровлення населення України, збільшення асортименту кондитерських виробів лікувально-профілактичного призначення.

Від ЧТЕІ ДТЕУ

Керівник кваліфікаційної роботи

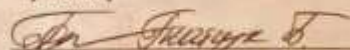
 Каріна ПАЛАМАРЕК
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

Студент

 Ольга ВДОВІЧЕНА
(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

Від закладу

Бренд-шеф


(підпис) (прізвище, ім'я, по батькові)

Критичні контрольні точки зефіру з аквафабою

Вхідний матеріал/ етап процесу	Позначення ідентифікованої небезпеки	Найменування ідентифікованої небезпеки	Відповіді на запитання «дерева прийняття рішень»				Номер ККТ
			1	2	3	4	
Аквафаба	Б	Стороння мікрофлора	так	ні	так	так	-
	Х	Токсині елементи, мікотоксини, радіонукліди	так	ні	ні	-	
	Ф	Металомагнітні та інші сторонні домішки	так	ні	ні	-	
Вода питна	Х	Важкі метали, радіонукліди	так	ні	ні	-	-
	Ф	Сторонні домішки	так	ні	ні	-	
Складування, зберігання сировини	Б	Зараження сировини мікроорганізмами.	так	ні	ні	-	-
	Х	Солі важких металів (свинець, миш'яку, кадмій, ртуть, цинк, мікотоксини, пестициди, радіонукліди)	так	ні	ні	-	
	Ф	Шкідливі домішки	так	ні	ні	-	
Підготовка сировини	Ф	сторонні домішки	так	ні	ні	-	
Висушування зефіру	Ф	Сторонні домішки	так	так	-	-	ККТ 1
Зберігання/ Реалізація	Б	Мікробіологічні фактори, що виникли за умов порушення термінів зберігання	так	так	ні	-	ККТ 2
	Ф	Сторонні домішки	так	ні	ні	-	

План НАССР для управління безпечністю інноваційного зефіру з аквафабою

Етап	Запропоновані регулювальні дії	№ ККТ	Критична гранична величина	Процедура моніторингу ККТ	Коригувальні дії	Документування (проколи НАССР)	Відповідальна особа
Підсушування зефіру	Контроль за якістю миття та відсутністю чи наявністю сторонніх домішок. Виконання вимог персоналом, контроль процесу	ККТ 1	$\varphi = 79\% \text{ t}$ $= (37,5 \pm 2,5) ^\circ\text{C}$ $\tau = 4 \text{ год}$	Протоколи перевірок, виробничі журнали	Контроль за режимами. Дотримання санітарно-гігієнічних умов персоналом	Журнал контролю технологічних режимів	Кондитер
Зберігання / реалізація	Контроль за дотриманням температурного та часового режимів	ККТ2	$\varphi = 75\% \text{ t} = +15 - +25^\circ\text{C}$ $\tau = \text{до } 9 \text{ днів}$	Протокол перевірок, журнал температур, журнал коригувальних дій	Безперервний контроль за умовами зберігання. Дотримання термінів та умов пакування	Журнал контролю умов зберігання ; журнал списання продукції	Кондитер

