

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені
проф. В.Ф. Доценка**

Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(Декан факультету)

_____ Віта ЦИРУЛЬНІКОВА
(підпис) (ім'я та прізвище)

«___» _____ 2025р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

_____ Олександра НЄМІРІЧ
(підпис) (ім'я та прізвище)

«___» _____ 2025р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології дієтичної та аюрведичної харчової
продукції

на тему: Розроблення технології веганських мусів з використанням аквафаби як
альтернативного піноутворювача

Виконав: здобувач 2 курсу, групи АЮ-2-2М

Шапіренко Дар'я Олегівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Силка Ірина Миколаївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент _____

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2025р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф. В.Ф.Доценка

Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології дієтичної та аюрведичної харчової продукції

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри Технології ресторанної і аюрведичної продукції

Олександра НЕМІРІЧ

“27” жовтня 2025 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Шапіренко Дар’ї Олегівни

(прізвище, ім’я, по батькові)

1. Тема роботи **Розроблення технології веганських мусів з використанням аквафаби як альтернативного піноутворювача**

керівник роботи Силка Ірина Миколаївна, д.т.н., доцент,

(прізвище, ім’я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “27” жовтня 2025 року № 883-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 01.12.2025

3. Вихідні дані до роботи технологія мусових десертів; матеріали, зібрані під час проходження науково-дослідної практики; методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ; Розділ 1 Аналітичний огляд інформаційних джерел; Розділ 2 Об’єкти та методи досліджень; 3 Експериментальна частина; Розділ 4 Встановлення технологічних параметрів виробництва (виговлення) інноваційної продукції та розробка нормативної документації; Розділ 5 Моделювання та оптимізація виробництва інноваційної продукції; Розділ 6 Розробка елементів системи управління безпеністю виробництва інноваційної продукції на основі принципів НАССР; Розділ 7 Охорона праці; Розділ 8 Економічна частина; Висновки та пропозиції;

Список використаної літератури;

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу Аркуш 1 - Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1-8	Силка І.М., к.т.н., доцент	27.10.2025	01.12.2025

7. Дата видачі завдання 27 жовтня 2025р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ РОЗДІЛ 1 Аналітичний огляд інформаційних джерел РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи досліджень	27.10-31.10.2025	виконано
2.	РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина	01.11-11.11.2025	виконано
3.	РОЗДІЛ 4 Встановлення технологічних параметрів виробництва (виговлення) інноваційної продукції та розробка нормативної документації	12.11-14.11.2025	виконано
4.	РОЗДІЛ 5 Моделювання та оптимізація виробництва інноваційної продукції	15.11-18.11.2025	виконано
5.	РОЗДІЛ 6 Розробка елементів системи управління безпечністю виробництва інноваційної продукції на основі принципів НАССР	19.11-21.11.2025	виконано
6.	РОЗДІЛ 7 Охорона праці	22.11-23.11.2025	виконано
7.	РОЗДІЛ 8 Економічна частина	24.11-25.11.2025	виконано
8.	Висновки та пропозиції. Список використаної літератури. Додатки	26.11-27.11.2025	виконано
9.	Графічна частина Аркуш 1. Креслення «Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції для ЗРГ»	28.11-29.11.2025	виконано
10.	Оформлення кваліфікаційної роботи	30.11. 2025	виконано
11.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	з 01.12.2025	виконано
12.	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат	01-03.12.2025	виконано

Здобувач _____

Дар'я ШАПРЕНКО _____

Керівник роботи _____

Ірина СИЛКА _____

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ІНФОРМАЦІЙНА КАРТКА НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Здобувач: Шапіренко Дар'я Олегівна

Факультет готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф.

В.Ф.Доценка

Денна форма здобуття вищої освіти, спеціальність: 181 Харчові технології

Освітньо-професійна програма: Технології дієтичної та аюрведичної харчової продукції

Тема кваліфікаційної роботи: «Розроблення технології веганських мусів з використанням аквафаби як альтернативного піноутворювача».

Керівник кваліфікаційної роботи: доцент, к.т.н. Силка І.М

Термін захисту «22» грудня 2025 р.

Робота захищена з оцінкою _____

Анотація

Обґрунтовано актуальність розробки нових видів веганських мусів із використанням вітчизняної сировинної бази та розроблено рекомендації щодо компонентного складу збагачувачів для балансування вітамінного складу готової страви.

Визначено технологічні параметри підготовки та раціональне співвідношення компонентів фруктової сировини: фініків та чорної смородини, аквафаби з нуту, сиропу агави та агар-агару.

Розроблено систему моніторингу виробництва веганських фруктових мусів на основі принципів НАССР. Розроблені заходи щодо забезпечення безпечних умов праці на виробництві та підвищення рівня екологічної безпечності. Доведено економічну ефективність та соціальну значимість розробки.

Кваліфікаційна робота викладена на 145 сторінках та містить 42 таблиці, 16 рисунків, 4 додатки.

Графічний матеріал - 1 аркуш.

Ключові слова: мусові десерти, веганське харчування, вітамінний склад, аквафаба з нуту.

Summary

The relevance of developing new types of vegan mousses using a domestic raw material base has been substantiated, and recommendations on the component composition of fortifying agents for balancing the vitamin content of the finished product have been developed.

Technological parameters of preparation and the optimal ratio of components of fruit raw materials—dates and black currants—as well as chickpea aquafaba, agave syrup, and agar-agar have been determined.

A monitoring system for the production of vegan fruit mousses based on HACCP principles has been developed. Measures to ensure safe working conditions in production and to enhance the level of environmental safety have been proposed. The economic efficiency and social significance of the development have been proven.

The qualification thesis is presented on 145 pages and contains 42 tables, 16 figures, and 4 appendices.

Graphic material comprises 1 sheet.

Keywords: mousse desserts, vegan nutrition, vitamin composition, chickpea aquafaba.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	12
1.1. Сучасні підходи до формування асортименту десертів у закладах ресторанного господарства	12
1.2. Піноутрорювачі в сучасній кулінарії.....	16
1.3. Загальна характеристика веганських збивних солодких страв	20
1.4. Інновації в технології десертів	26
1.5. Розробка проекту технології веганських драгледодібних десертів	30
Висновок до РОЗДІЛУ 1	30
РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи досліджень.....	31
1.6. Характеристика сировини.....	32
1.7. Обґрунтування вибору та характеристика базового зразка	36
1.8. Методи досліджень.....	44
1.9. Статистична обробка експериментальних даних.....	58
1.10. Схема проведення досліджень	59
Висновки до РОЗДІЛУ 2	60
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	61
3.1. Визначення фізико-хімічних властивостей та технологічних параметрів підготовки сировини для веганського мусу	61
3.1.1. Дослідження показників якості нових видів харчової продукції, оцінка поживної та біологічної цінності.	65
3.2. Визначення впливу технологічних параметрів оброблення	68
3.3. Розробка рецептурної композиції для виробництва веганського мусу.	71
Висновки до РОЗДІЛУ 3	78
РОЗДІЛ 4 Встановлення технологічних параметрів виготовлення інноваційної продукції та розробка нормативної документації.....	79
4.2. Встановлення раціональних технологічних параметрів виробництва інноваційної продукції.....	79
4.2. Визначення показників якості нових видів харчової продукції.....	81
4.3. Обґрунтування гарантійного терміну зберігання інноваційної продукції.....	85

4.4. Опис технології інноваційної продукції. Розробка технологічної схеми виробництва	86
4.5. Розробка нормативної документації на нові види харчової продукції	87
Висновки до РОЗДІЛУ 4	88
РОЗДІЛ 5 Моделювання та оптимізація виробництва інноваційної продукції.....	89
Висновки до РОЗДІЛУ 5	93
РОЗДІЛ 6 Розробка елементів системи управління безпекою виробництва інноваційної продукції на основі принципів НАССР	94
6.1. Аналіз технології харчової продукції, встановлення вимог щодо її безпеки та якості.....	94
6.2. Розробка системи моніторингу безпеки та якості обраної групи харчової продукції	96
6.3. Розробка системи моніторингу санітарно-гігієнічного стану виробництва	99
6.4. Контроль дієвості розробленої системи.....	101
Висновки до РОЗДІЛУ 6	109
РОЗДІЛ 7 Охорона праці	110
7.1. Організація охорони праці і навколишнього середовища підприємства ресторанного господарств.....	110
7.2. Виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці	111
7.3. Загальні вимоги безпеки при реалізації технології	113
7.4. Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів	114
7.5 Заходи щодо вибухо- і пожежної безпеки в закладі.....	115
Висновки до РОЗДІЛУ 7	118
РОЗДІЛ 8 Економічна частина	119
Висновки до РОЗДІЛУ 8	122
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	123
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	125
ДОДАТКИ.....	132
АПРОБАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	141

ВСТУП

Актуальність теми. Високий рівень споживання жирів, солодоців, ковбасних виробів і хліба супроводжується недостатнім споживанням ряду важливих продуктів, таких як риба, натуральне м'ясо і свіжі фрукти. Харчування переважної частини населення незбалансовано, неповноцінно і нерегулярно.

Дослідження в галузі охорони здоров'я свідчать про високий рівень захворювань, обумовлений нездоровим харчуванням. В умовах зростаючого інтересу до здорового харчування більш глибоке вивчення практики харчування набуває веганство - найбільш послідовна форма вегетаріанства, яка повністю виключає з раціону використання продуктів тваринного походження включаючи яйця, желатин, молочні продукти та мед.

Споживання десертів відіграє значну роль у повноцінному харчуванні різних вікових груп населення, вони є одним з найулюбленіших видів солодоців, які пропонують заклади ресторанного господарства [1]. Вони є досить висококалорійними продуктами, у них міститься багато легкозасвоюваних вуглеводів, цукрів та жирів. Саме тому науковцями ведуться активні пошуки заміни рецептурного складу десертів, що могло б дозволити їх використовувати для веганів.

Мета роботи: обґрунтувати рецептури та розробити удосконалену технологію виробництва солодких збивних страв веганського спрямування з підвищеною цінністю.

Для досягнення поставленої мети було визначено такі **завдання**:

1. За допомогою аналітичного огляду літератури визначити основні тенденції розвитку виробництва холодних солодких страв в умовах ЗРГ; визначити перспективні напрямки для удосконалення та розширення технології виробництва холодних солодких страв; та білкових збагачувачів різного походження з метою покращення показників якості та хімічного складу кулінарної продукції;
2. Обґрунтувати вибір сировини за допомогою органолептичних та фізико-хімічних показників;

3. Розробити технологію солодкої збивної страви – мусу з фініками та чорною смородиною;
4. Визначити органолептичні показники якості готового самбуку за розробленою рецептурою;
5. Дослідити хімічний склад, харчову, енергетичну та біологічну цінність;
6. Розробити технологічну документацію на новий вид мусу.
7. Оцінити показники безпеки нової продукції на основі принципів НАССР.
8. Розрахувати основні економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації нової продукції для закладів ресторанного господарства.

Об'єкт дослідження – технології солодких страв – мусів.

Предмет дослідження – аквафаба, фініки, чорна смородина, мус веганського спрямування.

Наукова новизна полягає у наступному:

- Вперше науково обгрунтовано та розроблено технологію мусу з фініків та чорної смородини вегетаріанського спрямування;
- Запропоновано застосування нетрадиційної рослинної сировини для збагачення виробу комплексом вітамінів, мікро- та макроелементів;
- Одержано комплекс даних, що обгрунтовує доцільність використання аквафаби пектину у технології мусу.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана згідно з темою кафедри технології ресторанної та аюрведичної продукції НУХТ «Розроблення ресурсозберігаючих технологій ресторанної, дієтичної та аюрведичної харчової продукції» (ДРН 0123U102921) з 01.05.2023 р. по 30.06.2028 рр.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено рецептуру та технологію дієтичного призначення з використанням аквафаби, сиропу агави,

фініків та чорної смородини. Розроблено проект нормативної документації на вегетаріанський мусу з фініків та чорної смородини: технологічну карту та схему.

Апробація результатів досліджень. Основні положення та здобутки кваліфікаційної роботи було випробувано:

- Під час дегустації нових розробок на кафедрі технології ресторанної та аюрведичної продукції;
- Під час участі у роботі VIII Міжнародної науково-практичної конференції «Інтеграційні та інноваційні напрями розвитку харчової індустрії», яка відбувалася в Черкаському державному технологічному університеті;
- під час розробки постеру для 91 Міжнародній науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», яка відбувалася в Національному університеті харчових технологій, м. Київ.
- Під час участі у Міжнародній науково-практичній конференції «Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека» яка відбувалася в Національному університеті харчових технологій, м.Київ.

Публікації. За матеріалами курсової роботи було опубліковано тези доповіді:

- Шапіренко Д.О., Силка І.М., Польовик В.В./Розширення асортименту низькокалорійних мусів дієтичного призначення з нетрадиційної рослинної//Тези доповіді Восьмої міжнародної науково-практичної конференції «Інтеграційні та інноваційні напрями розвитку харчової індустрії»,
- Шапіренко Д.О., Силка І.М./Мусові десерти на основі грецького йогурту як тренд оздоровчого харчування//Тези доповіді Міжнародної науково-практичної конференції «Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпеки».

- Наукова стаття у фаховому журналі «Інновації та технології в сфері послуг і харчування» на тему «Технологічні принципи виробництва кулінарної продукції веганського спрямування у закладах ресторанного господарства».

Наукова новизна дослідження полягає у визначенні закономірностей формування пінистої структури веганських мусів із використанням аквафаби у поєднанні з комбінованими рослинними гелеутворювачами. У межах роботи було здійснено розроблення рецептур, що забезпечують отримання високоякісного десертного продукту без застосування інгредієнтів тваринного походження.

Практична значущість отриманих результатів полягає в потенційній можливості впровадження запропонованих технологічних підходів у виробництво рослинних десертів. Це сприятиме розширенню асортименту сучасної кондитерської продукції та задоволенню потреб споживачів, які дотримуються веганського способу життя або етичних принципів харчування.

Таким чином, розроблені нами інноваційні рецептури та технології дозволяють створювати самбуки з унікальною текстурою та високим вмістом корисних речовин. Ці продукти відповідають сучасним вимогам здорового харчування та можуть бути використані як у ресторанному бізнесі, так і у виробництві функціональних продуктів харчування.

РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1. Сучасні підходи до формування асортименту десертів у закладах ресторанного господарства

У якості основних цілей асортиментної політики закладів ресторанного господарства можна вважати залучення нових клієнтів та отримання додаткового прибутку. Для задоволення попиту споживачів необхідно не тільки враховувати фактичне споживання певних позицій асортименту, а визначати закономірності зміни попиту в залежності від «модних» кулінарних трендів, харчової цінності і якості продукції.

Пріоритетним питанням для забезпечення якісного харчування населення є збагачення раціону плодами, ягодами та продуктами їх переробки. Окрім традиційних напрямків використання сировини рослинного походження слід враховувати й сучасні тенденції розвитку асортименту продукції, у тому числі і десертної.

Наприклад, спостерігається розширення асортименту солодких соусів (топінгів), які використовуються в дизайні страв при їх подачі, слугують наповнювачами для заморожених десертів, солодких страв з кисломолочного сиру. Основою топінгів складає, як правило, плодово-ягідна сировина, яка є джерелом функціональних інгредієнтів: антиоксидантів, вітамінів, мінеральних і пектинових речовини. Стабільним попитом у споживачів користуються десертні страви з яскравими смаками та оригінальним оздобленням [4].

Технологічний процес приготування більшості десертів складається з багатьох операцій. Для забезпечення високої якості кінцевого продукту необхідно чітко дотримуватися заданих параметрів, до яких відноситься: послідовність внесення компонентів, їх сумісність, тривалість оброблення (збивання, темперування, охолодження тощо).

Відмінною особливістю окремих холодних десертів є зберігання пишної, в'язкої або пластичної консистенції протягом всього терміну використання. Консистенція створюється за рахунок використання інгредієнтів, які мають піно або желеутворювальні, стабілізуючі властивості.

Є різні ознаки класифікації десертної продукції. Наприклад, за дисперсною структурою вироби можна поділити на три групи – піноподібні - креми, суфле, коктейлі, які вживаються, як правило безпосередньо після приготування; желеподібні – бланманже, желе, муси, які можуть зберігатися тривалий час; зі складною структурою - самбуки, морозиво, які поєднують одночасно властивості желе, піни, а іноді й емульсій [5].

«Солодкі страви за температурою подачі поділяються на холодні (подають при температурі +12...+14 °С) і гарячі (подають при температурі +70...+75 °С) (рис. 1.1). Серед холодних страв виділяють: плоди і ягоди свіжі; компоти; киселі; желе; муси; самбуки; креми; збиті вершки і сметана; морозиво. До гарячих десертів відносяться: суфле; пудинги; яблука запечені та інші» [6]. класифікацію можна вважати умовною. Деякі солодкі страви подають в гарячому і в холодному вигляді, наприклад, яблука в тісті, млинці з фруктовими фаршами тощо (рис. 1.1).

Асортимент сировини для приготування солодких страв дуже різноманітний: продукти рослинного походження - фрукти, ягоди, горіхи, соки, борошно. З продуктів тваринного походження використовують яйця, молоко, вершки. Обов'язковим інгредієнтом є ароматизуючі або смакові речовини: ванілін, кориця, цедра плодів цитрусових, какао, лікери або вино тощо. Як смако-ароматичні речовини можна використовувати плодово-ягідні екстракти, які містять від 44% (чорносмородиновий) до 62% (виноградний) сухих речовин і мають яскраво виражені властивості.

В якості желуючих структуро формуючих компонентів застосовують додаткові компоненти: желатин, звичайний і модифікований крохмаль, агар-агар, пектин. Картопляний і кукурудзяний крохмаль дає міцні, але непрозорі студні. Для загущення, наприклад, самбуків підходить манна крупа або пшеничне борошно, які попередньо піддають тепловому обробленню.

Молочні десерти відрізняються основним компонентом - молоком, смако-ароматичними добавками для них є какао, кава, ванілін та есенції - лимонна, апельсинова, мигдальна. Кислоту до них не додають.

Залежності від згущувача молочні десерти поділяють на: киселі (середньої густини і густі - на крохмалі), креми на желатині, агар-агарі; креми заварні на пшеничному борошні. У збірниках рецептур ці десерти називають відповідно до смакової добавки: кисіль молочно-шоколадний (з какао), крем ванільний, крем заварний кавовий тощо [7].

Для приготування багатьох десертів використовують цукор, тому вони мають високу калорійність. Зараз у світі набуває розповсюдження тенденція зменшення вмісту цукру в харчових продуктах, особливо в дитячому харчуванні. Крім того, система охорони здоров'я також рекомендує зменшити його вживання. Відповідно до глобальної стратегії ВООЗ у галузі раціонального харчування основним напрямом розвитку цивілізованого продуктового ринку є впровадження функціональних харчових продуктів. Для зниження енергетичної та підвищення біологічної цінності виробів необхідно використовувати натуральні продукти із солодким смаком або цукрозамінники [8].

Цукор - легкозасвоюваний простий вуглевод, добова потреба у якому становить 30...50 г. Однак його споживання часто значно перевищує фізіологічні потреби людини. Загальносвітова статистика свідчить про те, що середньорічне споживання цукру в розрахунку на одну людину досягає 100- 150 г на добу, що у 3-4 рази перевищує фізіологічну норму [2].

Альтернативою цукру розглядають речовини природного та штучного походження, що мають солодкий смак, До основних природних цукрозамінників відноситься стевія, у якій діючою речовиною є стевіозид. На етикетках він позначається як E 960. Калорійність солодоців зі стевією в кілька разів нижче класичних, на смак вона також не впливає. Завдяки унікальним властивостям і відсутності побічних факторів ця речовина підходить також особам з цукровим діабетом. Для цієї категорії споживачів підійде інший натуральний цукрозамінник - корінь солодки, який має солодкий смак завдяки гліциризиновій кислоті та глюкози. Екстракти і сиропи солодки додають у шоколад, карамель та інші продукти [9].

Перспективною сировиною для виробництва функціональних десертів є пряно-ароматичні рослини та насіння різних культур (чіа, кіноа, льон, кунжут). При додаванні цих інгредієнтів у десерти утворюються нові смакові властивості, підвищується харчова цінність страв.

Розробка збагачених продуктів - це інноваційний напрямок здорового харчування, яким займаються вчені в галузі фізіології та дієтології. Відомо, що можна урізноманітнити рецептури страв різними варіаціями фруктів, ягід, зернових рослин, які мають комплекси біологічно активних речовин, без яких не можливий фізіологічно нормальний розвиток організму людини, особливо в сучасних екологічно не найсприятливіших умовах [3].

1.2. Піноутворювачі в сучасній кулінарії

Піноутворювачі займають ключову позицію в сучасному розвитку кулінарного мистецтва, забезпечуючи можливість створення легких, аерованих текстур і значно розширюючи межі смакових експериментів. Популярність харчових пін значно зросла у зв'язку з розвитком молекулярної гастрономії, зокрема завдяки новаторським дослідженням Феррана Адрія, який впровадив і систематизував застосування піноутворювачів у методології «*espruma*». Наукова основа процесів формування піни активно вивчається провідними дослідниками колоїдної хімії у харчовому контексті, включаючи Е. Дікінсона, П. Уіллемана, Р. Маєрса та К. Нгуєна. У їхніх наукових роботах детально аналізується роль білків, фосфоліпідів і гідроколоїдів у стабілізації газорідних систем, а також висвітлюється вплив міжфазної адсорбції та реологічних властивостей на довготривалість і стійкість піноутворення.

Сучасні піноутворювачі, що здобули найбільшу популярність, включають яєчний білок, желатин, лецитин, гідроколоїди (зокрема натрієвий альгінат) та аквафабу. Яєчний білок вважається одним із найефективніших природних засобів для створення піни завдяки властивостям його білкових фракцій, таких як овалбумін, овотрансферин і овоглобуліни, які формують стійкий міжфазний шар. Цю ефективність підкріплено результатами досліджень Е. Дікінсона та Р. Маєрса. Желатин забезпечує стабільність піни, утворюючи м'яку гелеподібну структуру, що зменшує витікання рідини. Лецитин, як поверхнево-активна речовина, максимально знижує поверхневий натяг, сприяючи формуванню легких і довговічних пін, що підтверджено в роботах К. Нгуєна та Р. Гарсія. Гідроколоїди, такі як натрієвий альгінат, збільшують в'язкість системи та утворюють полімерний каркас, який додає термостійкості пінам. Окреме місце серед нових засобів посідає аквафаба — водний розчин нуту. Завдяки високому вмісту сапонінів та протеїнів вона демонструє піноутворювальні властивості, схожі на яєчний білок, що підтверджено дослідженнями Х. Шін і М. Стюарт.

У своїй роботі ми замінюємо звичайний яєчний білок на аквафабу з нуту.

Аквафаба та яєчний білок виконують схожу функцію в кулінарії, забезпечуючи утворення піни, однак їхній склад, механізми дії та властивості суттєво різняться.

Яєчний білок є концентрованою білковою сумішшю із вмістом сухих речовин на рівні 10–12%. До його складу входять такі білки, як овалбумін, овотрансферин та овомуцин, які відповідають за створення стабільної піни. При збиванні білки частково денатурують, формуючи еластичну плівку, яка ефективно утримує повітряні бульбашки. Завдяки цьому яєчний білок демонструє високу здатність до піноутворення та зберігає стійкість піни, особливо у процесі термічної обробки (наприклад, під час приготування меренги).

Аквафаба, у свою чергу, є рідиною, отриманою з відвару або консервування нуту чи інших бобових культур. Вона містить значно менше білків, але має у своєму складі полісахариди, сапоніни та розчинні волокна. Піноутворення аквафаби зумовлене впливом сапонінів, що діють як поверхнево-активні речовини, разом із невеликим вмістом білків, які утворюють оболонку навколо повітряних бульбашок. У результаті піна з аквафаби виходить менш еластичною і термостійкою порівняно з яєчною, однак вона зберігає достатню стабільність для використання в багатьох кулінарних рецептах. Основною перевагою аквафаби є те, що вона чудово підходить для приготування страв у веганській кухні і є прекрасною альтернативою у разі алергії на яйця.

Основні відмінності аналізованих речовин полягають у кількох ключових аспектах.

- Хімічний склад. Білок, за своєю природою, переважно складається з білкових молекул, тоді як аквафаба представлена комплексом полісахаридів, сапонінів та невеликої кількості білків.

- Механізм піноутворення. При створенні піни білок формує стійку білкову плівку, що забезпечує міцну структуру. У випадку аквафаби піноутворення пов'язане зі створенням легшої структури, стабілізованої сапонінами.

- Термостійкість. Білкові піни демонструють вищу стійкість до високих температур, зберігаючи структуру навіть під час термічної обробки.

- Смакові й ароматичні характеристики. Аквафабі властивий майже нейтральний смак і запах, тоді як білок має виражений «яєчний» ароматичний профіль.

- Кулінарне застосування. Білкові піни є незамінними для приготування традиційних десертів, зокрема меренг чи суфле. Аквафаба активно використовується у створенні веганських аналогів цих страв, а також для приготування мусів, кремів чи кулінарних емульсій.

Таблиця 1.1 - Порівняння яєчного білку та аквафаби

Критерій	Яєчний білок	Аквафаба
Походження	Тваринне	Рослинне (нут)
Вміст білка	Високий (≈11%)	Низький (1–2%)
Здатність до піноутворення	Висока, піна міцна	Висока, але менш стабільна
Смак і запах	Нейтральний	Легкий бобовий присмак (зникає з цукром/ваніллю)
Реакція на жир	Дуже чутлива	Менш чутлива
Стабілізатори	Кислота, цукор	Цукор, кислота, ксантан (іноді)
У термічній обробці	Коагулює та ущільнюється	Може рідшати при перегріві
Дієтичність	Містить алергени, не веган	Веган, гіпоалергенна, без холестеролу
Де використовується	Класичні десерти	Веганські та дієтичні аналоги

Нижче наведено схематичні порівняння яєчного білка та аквафаби.

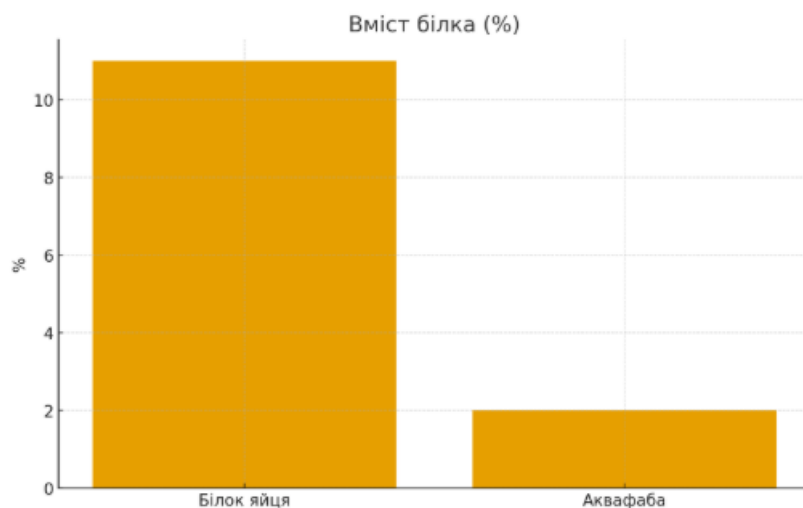


Рисунок 1.1 – Вміст білка в яєчному білку(на 100г) та аквафабі (на 100г)

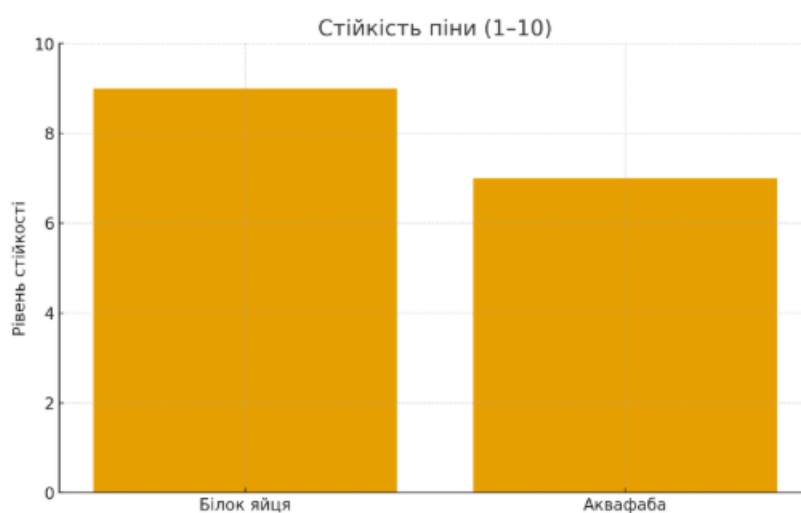


Рисунок 1.2 – Порівняння стійкості піни яєчного білку та аквафаби

Проаналізувавши дані щодо стійкості піни після збивання до утворення білої маси, твердих піків зробили висновок, що яєчний білок формує більш пружну та стабільну піну, яка значно довше не осідає. В свою чергу аквафаба має менш стабільну піну і з часом осідає, швидше втрачаючи свій об'єм, на відміну від яєчного білка.



Рисунок 1.3 – Час збивання яєчного білка та аквафаби з нуту

Таблиця 1.2 - Порівняльна характеристика збивання яєчного білка та аквафаби з нуту

Стан піни	Білок яйця	Аквафаба	Коментар
М'які піки	~3 хв	~5 хв	Аквафаба потребує довшого збивання, бо білок містить більше поверхнево-активних білків
Тверді піки	~5 хв	~8 хв	Для досягнення максимальної структури аквафаба збивається приблизно на 60% довше

Провівши усі дослідження в порівнянні яєчного білка та аквафаби, щодо її якості, хімічного складу та способів використання, можемо зробити декілька висновків.

Таблиця 1.3 - Використання яєчного білка та аквафаби

Білок підходить, якщо потрібно:	Аквафаба підходить, якщо потрібно:
Максимально стабільна піна	Веганська або безалергенна альтернатива
Класичний смак і текстура	Легка, повітряна структура
Термостійкість і структура в випічці	Універсальний замітник білка в кремах і десертах

1.3. Загальна характеристика веганських збивних солодких страв

2020 рік офіційно проголошений роком веганів. У Instagram опублікували 87,8 мільйонів дописів з тегом #vegan – найпопулярніший гештег міленіалів став

мейнстримом. The Economist повідомляє, що продажі веганських товарів перебувають на піку свого зростання: загальні прибутки від цього бізнесу за минулий рік у 10 разів перевершили показники від продажів фастфуду по всій Америці [10].

Згідно з дослідженням в більшості країн кількість людей що споживають рослинну їжу стрімко підвищується. Так, одна із найбільших вегетаріанських спільнот живе в Індії, також великий відсоток осіб, які притримуються цієї дієти, проживає Європейських країнах, наприклад, в Нідерландах, Великій Британії, Італії, Німеччині (табл. 4) [11].

Таблиця 1.4 - Розповсюдженість вегетаріанства по країнах світу[12]

Країна	Кількість прибічників вегетаріанства	% вегетаріанців від загальної чисельності населення країни
Індія	800 000 000	80%
США	11 132 000	4%
Німеччина	6 560 000	8%
Велика Британія	5 950 000	10%
Італія	2 900 000	5%
Україна	2 000 000	5,2%
Франція	1 172 000	2%
Румунія	1 000 000	4%
Нідерланди	790 000	5%
Іспанія	788 000	2%
Швейцарія	639 000	9%
Швеція	616 000	7%
Польща	380 000	1%
Австрія	324 000	3,5%
Ірландія	220 000	6%
Чехія	204 000	1,5%
Норвегія	180 000	4%

З табл. 1.4 бачимо, що Україна займає шосте місце серед європейських країн за рівнем зацікавленості. За результатами загальнонаціонального опитування у 2019 році, приблизно 4% дорослих американців є вегетаріанцями або веганами (ніколи не їдять м'ясо, птицю або рибу) [12].

Те саме опитування виявило, що 6% молодих людей (від 18 до 34 років) є вегетаріанцями або веганами, в той час як лише 2% осіб у віці від 65 років є вегетаріанцями. Відзначалося, що 36% респондентів опитування серед мешканців Нідерландів та Великої Британії, переважно у віці 18-44 років, мають досвід вживання веганських альтернатив м'яса.

Беручи за основу основні принципи вегетаріанства по всьому світу почали відкриватися ресторани та кафе для веганів, які на сьогодні вважаються найбільш перспективною і вільною нішею у сфері ресторанного господарства. Поява подібних закладів цілком логічна після активної популяризації здорового харчування і способу життя протягом останніх років. Основний сегмент відвідувачів це вегетаріанці та вегани, люди які ведуть здоровий спосіб життя, які стежать за своїм самопочуттям.

У кафе веганської кухні всі страви готуються винятково з рослинних інгредієнтів. Не використовуються продукти тваринного походження. Кафе базується на загальних ідеях і принципах веганства: відсутність тваринних продуктів, ГМО та алкоголю. Алкоголь не продається, оскільки це суперечить концепції, проте пропонується широкий асортимент безалкогольних напоїв.

Згідно онлайн-гіду для вегетаріанців Harry Cow, де позначені всі вегетаріанські кафе і ресторани світу, в Україні на сьогоднішній день налічується більше 40 закладів такої спрямованості

Проаналізуємо сучасний стан виробництва десертної продукції веганського спрямування в закладах ресторанного господарства, дані зводимо у табл. 1.5 [13].

Таблиця 1.5 - Сучасний стан виробництва десертів веганського спрямування в закладах ресторанного господарства

Назва ЗРГ	Локація	Десерти веганського спрямування з меню ЗРГ
Vegano Hooligano	Київ, Одеса, Івано-Франківськ	«Тірамісу»
Аюведа кафе	Київ	Панна-котта

Імбир	Київ	Пряна груша Рочестер на фініковому грильязі, шоколадний кеш'ю тарт, мангополовичний кеш'ю-тарт
Orang+Utan	Київ	Десерт «Чизкейк та вишня», кокосовий пафф, веган еклери
Nebos	Київ	Малиновий мільфей, тірамісу, мигдальний крамб «Ягідний мікс»
I Live	Київ	Морозиво веганське на вибір, фруктовий салат, чіа-пудинг
Green Caffè	Львів	Морозиво веганське на вибір
OM NOM NOM	Львів	Моті, шоколадний мус на основі фініків
Гайя	Одеса	Бурфі, кеш'ю-кейк з чорниці веганський
One Planet	Київ	Мигдалеве тістечко Raw, Tofu Cake
Дамодара	Дніпро	Бурфі мигдальне, ладду (вершковий десерт з нутового борошна), шьям-вишня (молочний десерт з вишневим джемом), враджа (вершковий десерт з полуничним мармеладом)

З табл. 1.5 бачимо, що веганські ресторани та кафе найбільш активно розвивається у великих містах України, а саме Києві, Одесі, Львові, Харкові та Дніпрі.

Основною вимогою до продукції ресторанів здорового харчування є використання екологічно чистої сировини, з якої виготовлятимуться перші та другі страви, коктейлі та напої [6]. Окрім того, в меню закладу обов'язково мають бути свіжі натуральні соки, пропозиція свіжих овочів та фруктів (салатів з них), десертів – фруктових та запечених. Уся продукція має виготовлятися за

індивідуальними технологіями, наприклад, смаження під тиском (при цьому має використовуватись натуральна очищена соняшникова, оливкова або інша олія); вакуумне пакування продукції (за умови доставки додому або послуги їжа на виніс; випарювання (дієтичне харчування), використання молекулярної кухні, яка дозволяє досягти нових поєднань корисних речовин різних продуктів, зацікавити споживачів незвичністю меню

Для дотримання веганського харчування недостатньо просто виключити з раціону продукти тваринного походження, але необхідно правильно спланувати своє харчування. При плануванні раціону харчування можна використати піраміду веганського харчування (рис. 4) [14].

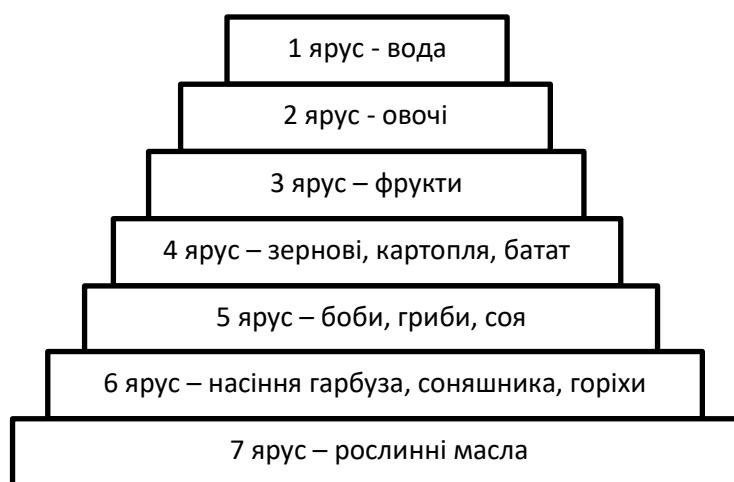


Рисунок 1.4 – Піраміда веганського харчування

Ця піраміда – своєрідний шаблон, по якому можна скласти меню. Кожен ярус показує значимість того чи іншого виду їжі для організму людини. Десерти сприяють кращому засвоєнню їжі, вони різні за своєю поживною та біологічною цінністю, деякі з них можуть поповнювати білки, жири і вуглеводи, яких не вистачає в першій чи другій страві.

Харчова цінність десертів залежить від харчової цінності продуктів, що входять до їх складу. В сучасній українській кухні для приготування десертів використовують свіжі, сушені й консервовані плоди і ягоди, фруктові-ягідні сиропи, соки, екстракти, які містять різні мінеральні речовини, вітаміни, вуглеводи, ефірні олії, харчові кислоти і барвники. До складу деяких десертів входять молочні продукти – молоко, вершки, сметана, вершкове масло, сир, а

також яйця, крупи, багаті на білки й жири, і мають високу калорійність. Ароматичними і смаковими речовинами десертів є ванілін, кориця, цедра цитрусових, лимонна кислота, кава, какао, вино, родзинки, горіхи тощо.

На рисунку 1.5 представлена класифікація десертів за складом та способом приготування [15].

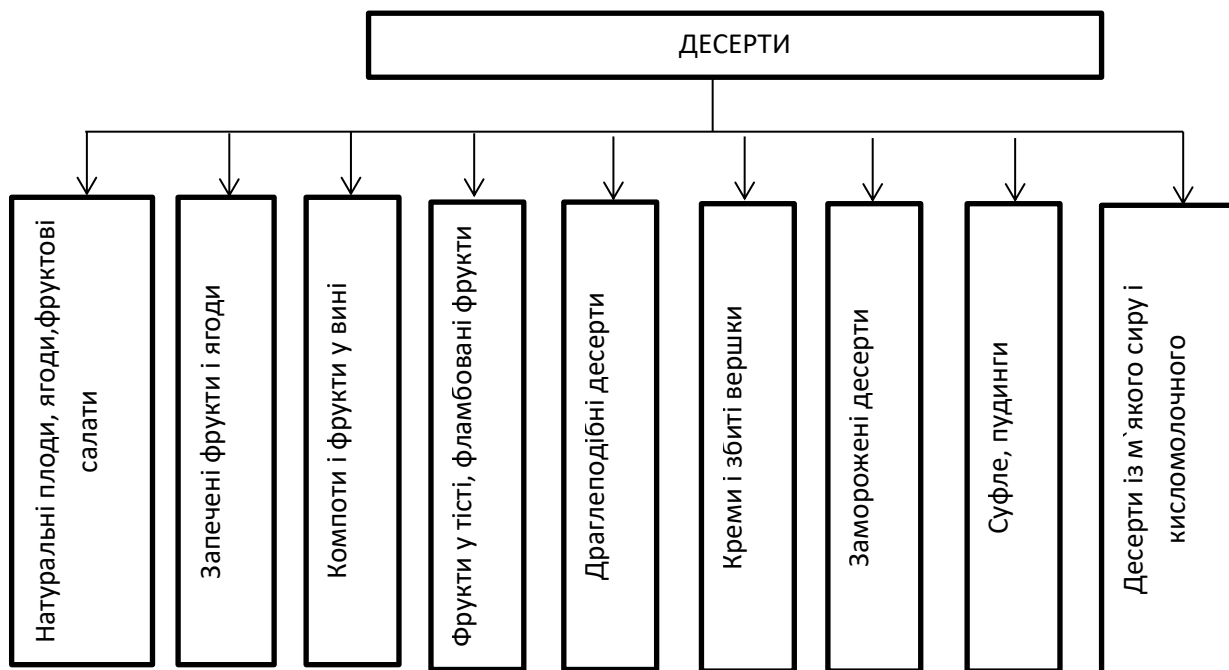


Рисунок 1.5 – Класифікація десертів за складом та способом приготування

За температурою подачі десерти поділяють на холодні (10-150С) і гарячі (60 – 700С). До холодних десертів відносять натуральні плоди, ягоди, компоти, жельовані незбиті страви (киселі, желе), а також збиті страви (креми, муси, самбуки, морозиво); до гарячих – суфле, пудинги, бабки, шарлотки, каші [16].

Велику кількість десертів готують з фруктів та ягід, які дуже важливі для харчування людини оскільки містять велику кількість цукру, кислот, дубильних і органічних речовин: велику кількість вітаміну С, каротин, вітаміни групи В, мінеральні солі магнію, кальцію, фосфору, що містяться в легкозасвоюваній формі. Фрукти стимулюють діяльність органів травлення і покращують засвоювання їжі.

1.4. Інновації в технології десертів

Десертна продукція користується постійною популярністю у багатьох верств населення – від дітей до їх бабусь. Задоволення попиту в даній категорії страв, який періодично змінюється завдяки появі нових трендів, потребує інноваційних підходів до рецептур і технології продукції. Набуває популярності тренд, пов'язаний із здоровим способом життя, складовою частиною якого є правильне, здорове харчування. Смаки споживачів постійно змінюються, еволюціонують, трансформуються. Сучасними напрямками кулінарних тенденцій приготування десертної продукції є зниження її калорійності та підвищення харчової цінності.

Науковці і фахівці галузі постійно працюють над створенням десертів різних видів з функціональними властивостями. Сучасні споживачі бажають отримати «на солодке» оригінальну страву з пониженим вмістом цукру, низькокалорійну, збалансовану за поживними речовинами. У країнах Європи набувають популярності десертні вироби, збагачені вітамінами, мінеральними речовинами, із цукрозамінниками [17].

Можна виділити наступні сучасних кулінарні тренди в приготуванні десертної продукції (рис. 6). [18].

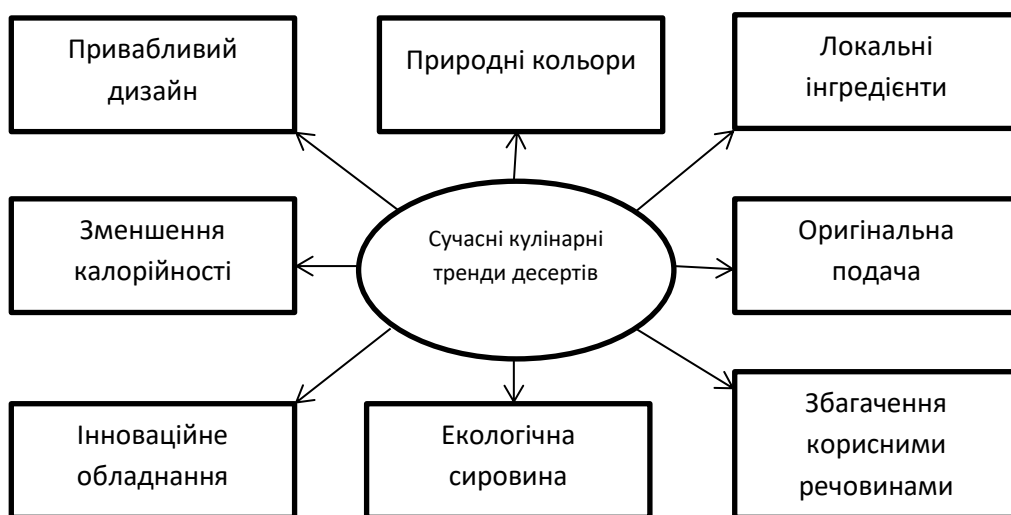


Рисунок 1.7 – Класифікація кулінарних трендів

Забезпечення привабливого дизайну - створення не лише смачних страв, а й естетично оздоблених. З'явився спеціальний термін - дизайн – їжа, який припускає використання незвичайних форм, текстури та кольорів. Створюється

певний візуальний ефект, який викликає у клієнтів емоції та спогади. Дизайн-їжа дозволяє не тільки насолодитися смаком їжі, а й отримати естетичне задоволення від її зовнішнього вигляду [19].

Приготування страв з екологічної сировини без додавання барвників, штучних добавок, гормонів, антибіотиків, стимуляторів росту тощо. Набувають популярності безлактозні, безглютенові, вегетаріанські страви. Наявність страв із такими продуктами в меню нещодавно була фішкою окремих ресторанів, зараз це норма [20].

Вчені пропонують технології і рецептури солодких страв, збагачених порошками з гарбуза, топінамбура, моркви, концентратом молочного білка, поліненасиченими жирними кислотами, клітковиною з насіння льону, екстрактом зеленого чаю та ін. Створення збагачених виробів потребує цілеспрямованої зміни їх хімічного складу, з урахуванням вимог раціонального харчування, збереження високіх органолептичних властивостей, забезпеченням технологічності виробничого процесу [21].

До складу веганських драгледоподібних десертів не можуть входити молочні продукти – молоко, вершки, сметана, вершкове масло.

Так, вершкове масло замінюють на менш калорійні і більш корисні інгредієнти [22]:

- яблучне пюре часто використовується для заміни масла в рецептах і найкраще підходить при приготуванні тортів (особливо у веганських рецептах).
- використання авокадо знижує калорійність та створює більш м'яке і ніжне тісто.
- пюре з чорносливу, часто використовується в приготуванні страв для маленьких дітей. Однак, він також робить будь-яку випічку низькокалорійною і з низьким вмістом жиру.

Альтернативою молочним продуктам є: кокосове, мигдальне, фундукове, соєве, вівсяне, рисове й навіть молоко з конопель чи фісташок можна придбати [23].

При приготуванні драгледодібних десертів як желуючу речовину використовують желатин. Альтернативною заміною якому виступає агар-агар, модифіковані крохмалі кукурудзяний або картопляний, фурцеларан, карраганан, альгінат натрію тощо.

Пектин відноситься до групи полісахаридів, являє собою порошок від білого до сіро-коричневого кольору, який добувають із різних рослинних продуктів (яблук, цитрусових, кавуну) [24].

Ефективним є застосування пектинів при цукровому діабеті, шлунково-кишкових захворюваннях, печінки, підшлункової залози, ожирінні. Пектинові речовини здатні адсорбувати різні сполуки, у тому числі екзо- та ендотоксини, важкі метали.

Агар-агар – речовина виготовлена із бурих та червоних морських водоростей, отриманий порошок є натуральним загусником. У агар-агарі міститься велика кількість мінеральних солей, клітковини, вітамінів, полісахаридів, його калорійність дорівнює нулю.

Модифікований крохмаль – дієтична добавка, яка є джерелом резистентного крохмалю з високим вмістом харчових волокон, які розщеплюються у кишечнику, внаслідок чого утворюються сполуки жирних кислот із коротким ланцюгом – бутиратом, який є важливою складовою для кращого функціонування травної системи, що дозволить підтримувати необхідний рівень харчових волокон у харчуванні людини [25].

Під час приготування драгледодібних десертів використовують яйця або яєчний білок. Розглянемо варіанти їх заміни під час приготування веганських солодких страв [26]:

- фруктове пюре — зі стиглих бананів, яблук, авокадо або гарбуза. Банани поживні, багаті на вітаміни В6 і С, а також містять важливу для травлення клітковину.

- насіння - подрібнене й замочене на 10-20 хвилин насіння льону набуває подібної до курячого білка желатинової консистенції. Одна столова ложка насіння до трьох ложок води — ця пропорція призначена для того, щоб суміш набула

потрібної в'язкості. Насіння льону є одним із найкращих джерел Омега-3. Замість нього можна використовувати чіа: воно густіше, а також багате на рослинні жири й клітковину.

- нутове борошно - лише 3 столові ложки нутового борошна з такою ж кількістю води - і веганське яйце готове. Містить більше білка, аніж куряче яйце, та стане в пригоді для приготування різних пирогів. З нутового борошна також можна зробити омлет — нут набуває «яєчної» консистенції з додаванням води. Яскравішого жовтого кольору можна домогтися за допомогою куркуми.

- горіхова паста - найпопулярніші арахісові й мигдальні пасти стануть чудовим варіантом для заміни яєць під час приготування випічки завдяки своїй кремовій консистенції.

- готові замітники курячих яєць, які зазвичай продають у крамницях екологічних або веганських продуктів. Вони переважно мають у складі крохмаль або борошно, а також містять багато корисних мікроелементів. Однією з таких альтернатив є аквафаба — в'язка рідина, яку отримують після варіння бобових (квасолі, гороху, нуту тощо). Саме тому її можна дуже легко приготувати в домашніх умовах. У разі додавання її до десертів аквафаба, веде себе як яєчний білок. Нещодавно випущений Crackd The No-Egg Egg став першим британським рідким веганським яйцем, яке потрапило на полиці магазинів. Виготовлений з рослинного білка, Crackd не містить штучних барвників, ароматизаторів, алергенів, жиру, а також має високий вміст вітаміну B12. Веганський замітник на основі горохового білка виглядає, готується та смакує як звичайне куряче яйце.

Додатковими інгредієнтами під час приготування драгледоподібних десертів слугують молочні продукти: йогурти, сири та сметана. За рахунок грецького горіха та кеш'ю виготовляють густі та рідкі йогурти [27].

Вони проходять особливий процес ферментації на рослинному пробіотику, який виділяється з квашеної капусти та містить в собі повний комплекс корисних мікроорганізмів для нормального функціонування кишківника.

Також популярними стають сири та сметана на рослинній основі. До речі, сири створюють з різними смаками, а загущують натуральним агаром.

Деякі вегани також уникають меду, виступаючи при цьому проти практики бджільництва, яка може завдати шкоди здоров'ю бджіл [28].

Замість цього вегани можуть замінити мед кількома підсолоджувачами на рослинній основі. Ось деякі з найбільш популярних альтернатив меду: різноманітні сиропи — агави, кукурудзяних паростків, кленовий, топінамбура, ячмінного солода, коричневого рису або чорної патоки.

1.5. Розробка проекту технології веганських драгледодібних десертів

Враховуючи призначення, при розробці технології необхідно скорегувати компонентний склад, що дозволить створити нові види кулінарних виробів на основі взаємного збагачення інгредієнтів.

Технологічну схему приготування мусу з фініками та чорною смородиною представлено в Додатку Б. До складу мусу входять яєчні білки, у зв'язку з цим їх вміст було замінено на аквафабу, яку готуватимемо самостійно. Для цього необхідно злити воду, що залишилася після варіння нуту, охолодити її та збивати міксером протягом 8-10 хв до отримання міцних повітряних піків.

Висновок до РОЗДІЛУ 1

У результаті проведеного аналітичного огляду літературних джерел було з'ясовано, що сучасний розвиток технологій виробництва холодних десертних страв орієнтований на створення продуктів з високою біологічною та харчовою цінністю, адаптованих до вимог раціонального та функціонального харчування. Особливу увагу приділяють використанню альтернативних джерел білка, зокрема ягідних джерел та піноутворювачів в вигляді аквафаби, який має збалансований амінокислотний склад і високий ступінь засвоюваності.

Перспективним напрямом є також залучення рослинної сировини з вираженими антиоксидантними, мінеральними та структуроутворювальними властивостями.

Застосування сучасних структуро- і піноутворювачів, а також білкових добавок у технології збивних десертів дозволяє створювати стабільні, ніжні за текстурою пінні системи з тривалим терміном зберігання та поліпшеними сенсорними властивостями.

РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи досліджень

Для розробки інноваційної технології мусу з підвищеною поживною цінністю вегетаріанського спрямування, сформульовано мету та завдання для її досягнення.

Мета роботи: обґрунтувати рецептури та розробити удосконалену технологію виробництва солодких збивних страв веганського спрямування з підвищеною цінністю.

Для досягнення мети даної роботи було поставлено такі завдання:

1. За допомогою аналітичного огляду літератури визначити основні тенденції розвитку виробництва холодних солодких страв в умовах ЗРГ; визначити перспективні напрямки для удосконалення та розширення технології виробництва холодних солодких страв; та білкових збагачувачів різного походження з метою покращення показників якості та хімічного складу кулінарної продукції;
2. Обґрунтувати вибір сировини за допомогою органолептичних та фізико-хімічних показників;
3. Розробити технологію солодкої збивної страви – мусу з фініками та чорною смородиною;
4. Визначити органолептичні показники якості готового мусу за розробленою рецептурою;
5. Дослідити хімічний склад, харчову, енергетичну та біологічну цінність;
6. Розробити технологічну документацію на новий вид мусу.
7. Оцінити показники безпеки нової продукції на основі принципів НАССР.
8. Розрахувати основні економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації нової продукції для закладів ресторанного господарства.

Об'єкт дослідження – технологія солодких страв – мусів.

Предмет дослідження – аквафаба, фініки, чорна смородина, веганський самбук з фініків та чорної смородини.

1.6. Характеристика сировини

Аналіз літературних джерел став основою для формулювання мети дослідження – удосконалення технології солодкої страви – веганського мусу з фініків та чорної смородини з підвищеною цінністю.

В якості дослідження зразків були обрані такі інгредієнти: фініки, чорна смородина, нут, агар-агар, вода, сироп агави.

Для досліджень було обрано інгредієнти, які відповідають нормативній документації:

- фініки за ДСТУ 8494:2015 Фрукти насіннячкові сушені. Технічні умови [28]

- чорна смородина за ДСТУ 8319:2015 Смородина чорна свіжа [29]

- сироп блакитної агави за ДСТУ 7126:2009 Сиропа. Загальні технічні умови [30]

- нут за ДСТУ 6019:2008 Нут. Технічні умови [31]

- пектин за ДСТУ 6088:2008 Пектин. Технічні умови [32]

Вимоги до сировини для виробництва продуктів харчування в Україні регулюються відповідно до державних стандартів (ДСТУ), специфікацій (ТУ) СанПіН, Codex Alimentarius та Регламент ЄС. Ці вимоги охоплюють органолептичні, фізико - хімічні, мікробіологічні та безпечні показники важких металів, радіонуклідів та пестицидів.

Сировина повинна мати натуральний колір, смак, запах без сторонніх домішок, гіркоти, затхлості, плісняви. В таблиці 6 наведено органолептичні показники інгредієнтів для дослідження відповідно нормам.

Таблиця 2.1 - Органолептичні показники інноваційних інгредієнтів

[29-33]

Інгредієнти	Органолептичні показники				
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Консистенція
Фініки	Чисті, однорідні за формою та кольором	Від світло-коричневого до темно-коричневого	Характерні фінікам, без сторонніх запахів	Характерні фінікам, без сторонніх присмаків	М'якоть має бути м'ясистою, не надто сухою або вологою
Чорна смородина	Чисті, свіжі, цілі	Однорідний, від темно-синього до чорного	Типовий для смородини, без сторонніх запахів	Солодкий, дещо кислуватий, без сторонніх присмаків	Шкірка без тріщин, без ознак млявості, щільна
Сироп блакитної агави	Рідкий, текучий сироп	Від світло-бурштинового до темно-коричневого	Приємний, легкий, карамельний	Ніжний, з легкими карамельними нотками	Рідкий
Нут	Насіння кругле, кутувате, гладка поверхня	Однорідний, без змінених відтінків чи плям	Притаманний здоровому насінню	М'який, ніжний, з горіховим відтінком	Чисте, без сторонніх кольорів, не заражене шкідниками
Пектин	Однорідний порошок	Світло-кремовий або світло-жовтий	Не має вираженого запаху	Не має вираженого смаку	Порошкоподібна, однорідна, крихка

Кожен інгредієнт має відповідати встановленим стандартам щодо вмісту сухих речовин, жиру, білка, кислотності та рівня вологи. В таблиці 7 представлено фізико-хімічні показники відповідно нормам.

**Таблиця 2.2- Фізико-хімічні показники інноваційних інгредієнтів
[29-33]**

Інгредієнти	Показник	Норма
Фініки	Масова частка вологи	$\leq 20\%$
	Масова частка розч.тв.реч.	$\geq 60\%$
	Кислотність	$\leq 2\%$
Чорна смородина	Масова частка сухих речовин	$\geq 13\%$
	Масова частка цукрів	$\geq 3,5\%$
	Вміст вітаміну С	$150 <$
Сироп блакитної агави	Вміст сухих речовин	$71-76^\circ \text{Brix}$
	pH	$4.0-6.0$
	Зольність	$\leq 0,5\%$
Нут	Вологість	$14-18\%$
	Щільність	$1.3-1.4 \text{ г/см}^3$
Пектин високоетерифікований	Вміст метоксильних груп	$\geq 7\%$

Фізико-хімічні властивості інгредієнтів гарантують стійку структуру будь-якого самбуку, ідеальний кислотно-лужний рівень та більшу поживну цінність. Фініки слугують природним підсолоджувачем, джерелом енергії та клітковини. Чорна смородина виступає джерелом вітаміну С та антиоксидантів. Сироп блакитної агави – рідкий підсолоджувач з високим вмістом фруктози. Нут може бути джерелом рослинного білка, клітковини, вітамінів та мінералів, і аквафаба з нуту – виступає чудовим заміником яєчних білків у веганській кулінарії. Пектин слугує природним загущувачем та желюючий агентом, використовуємо для створення желеподібної структури.

В таблиці 8 наведено згідно з ДСТУ 7357:2013, мікробіологічні показники для харчових продуктів повинні відповідати таким нормам:

**Таблиця 2.3 - Мікробіологічні показники інноваційних інгредієнтів
[29-33]**

Інгредієнти	КМАФАН М, КУО/г, мл	Бактерії групи кишкової палички	Бактерії роду Сальмонела	Staphylococcus aureus	Дріжджі та плісняви (КУО/г)
Фініки	$\leq 1 \times 10^5$	Не допускається	Не допускається в 25 г	Не допускається	$\leq 1 \times 10^3$
Чорна смородина	$\leq 1 \times 10^5$	Не допускається	Не допускається	$\leq 1 \times 10^2$ (або відсутні, залежно від призначення продукту)	$\leq 1 \times 10^3$
Аквафаба	$\leq 1 \times 10^4$ (рідкі продукти мають вищий ризик мікробного росту)	Не допускається	Не допускається	$\leq 10^2$ або відсутні	$\leq 10^2 - 10^3$
Сироп блакитної агави	$\leq 1 \times 10^3$	Не допускається	Не допускається	Не допускається	$\leq 10^2$
Агар-агар	$\leq 1 \times 10^3$	Не допускається	Не допускається в 25 г	Не допускається	≤ 100
Лимонний сік	$\leq 1 \times 10^3$	Не допускається	Не допускається	Не допускається	$\leq 10^2$

Контроль цих параметрів необхідний для забезпечення якості, безпеки та корисності кінцевого продукту.

Отже, уся сировина, що використовується для виробництва збивних кремів, повинна відповідати встановленим стандартам за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками та показниками безпеки. Контроль цих параметрів має важливе значення для забезпечення якості,

безпеки та доступності кінцевого продукту.

1.7. Обґрунтування вибору та характеристика базового зразка

Базова рецептура № 969 «Мус яблучний» зі «Збірника рецептур» не враховує сучасні тенденції здорового харчування[7].

Базова рецептура використовує традиційні складники: яблука, цукор, желатин, яєчні білки та воду, для набухання желатину, які разом створюють класичну структуру мусу.

Яблука виступають важливим джерелом рослинної сировини завдяки своєму збалансованому хімічному складу та високій концентрації біологічно активних компонентів. Їхній склад на 82–88% представлений водою, а також 10–15% вуглеводів, серед яких переважають фруктоза, глюкоза та сахароза. Також яблука містять органічні кислоти, зокрема яблучну та лимонну, значну кількість пектинових речовин, клітковини, фенольних сполук (зокрема кверцетину та катехінів), мінеральних елементів, головними з яких є калій, магній та залізо, а також вітамінів, серед яких домінують вітамін С і β-каротин. З погляду харчових технологій яблука мають особливу цінність завдяки високому вмісту пектинових речовин, які сприяють формуванню гелевих структур, забезпечують стабілізацію консистенції продуктів і підвищують їхню в'язкість. Біохімічний склад яблук значною мірою визначається низкою факторів, зокрема сортовою приналежністю, рівнем зрілості плодів та умовами їх зберігання.

Цукор відіграє ключову роль як підсолоджувач і функціональний компонент у галузі харчових технологій. Сахароза, дисахарид, утворений із залишків глюкози та фруктози, з'єднаних глікозидним зв'язком, забезпечує виконання ряду важливих технологічних функцій. По-перше, цукор регулює осмотичний тиск, що істотно впливає на мікробіологічну стабільність харчових продуктів. По-друге, він бере участь у структуроутворенні, підвищуючи загальну концентрацію сухих речовин і в'язкість системи. Крім того, цукор сприяє формуванню кольору й аромату продуктів під час термічної обробки завдяки перебігу реакцій Майяра та процесу карамелізації. Нарешті, цукор відіграє роль у стабілізації білкових пін, сповільнюючи процеси денатурації білків.

Желатин — це білковий продукт, отриманий завдяки частковому гідролізу колагену, що входить до складу сполучної тканини тварин. Його основою є білки, багаті на амінокислоти, такі як гліцин, пролін і гідроксипролін. Однією з ключових властивостей желатину є здатність утворювати гель. Ця особливість проявляється при охолодженні водних розчинів, що супроводжується створенням тривимірної білкової матриці. Желатин впливає на: - реологічні характеристики, включаючи в'язкість, пружність і міцність утвореного гелю; - стабілізацію пінистих структур і суспензій; - формування структури, яка забезпечує утримання води та інших компонентів. Фізико-хімічні властивості желатину залежать від його Bloom-числа, яке є показником міцності гелю, а також від ступеня очищення продукту.

Яєчний білок представляє собою багатокомпонентну систему білкових сполук, що характеризується вмістом приблизно 10–12% твердих речовин, причому близько 90% із них складають білки, серед яких овалбумін, овотрансферин, овомуцин і овоглобуліни. Його відзначає висока здатність до утворення піни завдяки амфіфільній природі білкових молекул, які мають властивість швидко адсорбуватися на межі фаз повітря і води. У процесі механічного збивання білки піддаються частковій денатурації, що призводить до формування стабільної матриці, здатної утримувати бульбашки повітря. Технологічне значення яєчного білка охоплює такі аспекти: - формування стійких і об'ємних пін; - покращення текстури та збільшення об'єму кулінарних і кондитерських виробів; - зміцнення структури під впливом теплової обробки; - взаємодію з цукром і желатином у комбінованих системах, що сприяє стабілізації текстури готових продуктів.

В таблиці 9 представлено базову рецептуру мусу яблучного.

Таблиця 2.4 - Рецептатура базової продукції – Мус яблучний (контроль)

Сировина	Витрати сировини на 140 г		Витрати сировини на 1 кг	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Яблука	112	98	795	700
Цукор	28	28	200	200
Желатин	2,1	2,1	15	15
Яйця(білки)	0,28	7	2 шт	48
Вода (для желатину)	59	59	420	420

В даній рецептурі яблука виступають основною фруктовою складовою, що визначає смак, аромат та значну частину готового продукту. Цукор додає солодкості, желатин же виступає гідроколоїдом, який забезпечує застигання та утримання форми самбуку, надаючи йому пружності та желеподібної структури. Яєчні білки є ключовим інгредієнтом, що відповідає за легку, піноподібну структуру самбуку.

Вдосконалена рецептура містить фініки, чорну смородину, нут, сироп блакитної агави та пектин. Фініки надай колір та поживність готовій страві, вони підсолоджують, згущують та ароматизують. Чорна смородина надає смак, чудово барвить та регулює кислотність. Сироп агави використовуємо як підсолоджувач і зберігач вологи. Нут, а саме, аквафабу з нього, використовуємо в якості веганської основи, для легкого зв'язування та піноутворення. В свою чергу пектин повністю впливає на текстуру самбуку, він добре желеє, згущує та стабілізує структуру готової страви.

В таблиці 2.5 представлено опис для створення базової продукції основні технологічні і фізіологічні характеристики інгредієнтів.

Таблиця 2.5 - Технологічні і фізіологічні характеристики для базової рецептури

Найменування базової сировини	Технологічна роль	Фізіологічна роль
Яблука	Структуруюча здатність, при обробці формують характерний фруктовий смак та аромат	Джерело пектину, містить вітаміни та мінерали, джерело антиоксидантів
Цукор	Підсолоджуюча здатність, впливає на в'язкість і текстуру кінцевого продукту, у високих концентраціях пригнічує розвиток мікроорганізмів	Джерело швидкої енергії, вплив на рівень глюкози в крові(швидко підвищує), висока калорійність
Желатин	Желуюча здатність, частково піноутворення, здатність до набухання	Джерело колагену, не є повноціним джерелом білка, проте містить ряд амінокислот
Яйця	Піноутворююча здатність, після термічної обробки з'являється зв'язуюча здатність	Джерело високоякісного білка, містить вітаміни та мінерали, один із найпоширеніших алергенів
Вода	Розчинник, теплоносіє, регулятор консистенції	Основний компонент організму, розчинник поживних речовин та продуктів обміну, регулятор температури тіла

Кожен складник базової рецептури виконує важливу функцію, як з технологічного, так і з фізіологічного погляду. Крім технологічних властивостей, ці компоненти мають й харчову цінність: білки, жири, мінерали та вітаміни сприяють повноцінному харчуванню.

Загальна харчова готового мусу повністю залежить від співвідношення інгредієнтів у рецептурі. Таким чином, контрольний зразок має високий вміст вуглеводів – за рахунок яблук і цукру. Завдяки желатину та яєчним білкам цей зразок може бути джерелом білку в загальному денному прийомі їжі. Мус має низький вміст жирів, тут наявні харчові волокна, та досить високий вміст вітамінів та мінералів.

Розроблена функціональна схема технологічного процесу виробництва самбуку яблучного(контролю) складається з наступних етапів: підготовки сировини, приготування весе, оформлення та реалізації.

Підсистема С – Підготовка сировини до виробництва. Яблука проходять механічно-кулінарну обробку. Цукор білий кристалічний проходить перевірку якості та за необхідності просіюється. Желатин харчовий набухає у воді (10-25°C) протягом 15-30 хвилин, після чого розчиняється на водяній бані (50-60°C).

Підсистема В – Основна стадія виробництва мусу. В межах підсистеми здійснюється запікання яблук при температурі 150°C, 40 хвилин, перебивання їх в блендері з цукром. Збивання яєчного білку, змішування його з яблучною масою. Додавання розчиненого желатину у масу та ретельне перемішування. Охолодження суміші до 10-14°C.

Підсистема А – Формування та охолодження. Розподіл у форми, охолодження до 2-6°C протягом 2 годин.

Виходом підсистеми А є готовий мус з відповідними органолептичними, фізико-хімічними показниками якості, безпеки та структурно-механічними властивостями. Для реалізації підсистеми здійснюють оформлення та видачу страви.

В табл. 2.6 наведено структуру системи базової рецептури «Технології збивного ванільного крему».

Таблиця 2.6 - Структура системи «Мусу з фініків та чорної смородини»

Підсистем и	Назва підсистем	Мета функціонування підсистем
А	Оформлення та Реалізація мусу	Включає завершальні етапи підготовки продукту до вживання або використання у виробництві кондитерки. Це охолодження, надання потрібної форми, оздоблення, пакування та транспортування. Головна мета – надання привабливого вигляду, зручність використання та відповідність вимогам якості.

В	Приготування мусу	Виготовлення крему з рівномірною текстурою, що відповідає бажаним смаковим властивостям, консистенції та стабільності. Включає змішування базових інгредієнтів, збивання вершків, додавання додаткових компонентів (цукру, желатину, ваніліну), термічну обробку та досягнення необхідних фізико-хімічних параметрів.
С	Для підготовки аквафаби(С1)	Досягнення потрібних фізико-хімічних характеристик аквафаби перед збиванням. Зокрема, охолодження до 4-6°C для стабілізації піни, збереження структури та спрощення збивання. Це дає змогу створити бажану структуру мусу з об'ємною, повітряною консистенцією.
	Для підготовки фруктові суміші (С2)	Одержання однорідної стійкої суміші для впровадження в мус. Охоплює механічно-кулінарну обробку, підготовку за температури 90-95°C, їхнє змішування та нагрівання до 70-80°C. Завдяки цьому забезпечується рівномірний розподіл білкових складників та формується потрібна текстура мусу.
	Для підготовки агар-агару (С3)	Одержання розчину агар-агару з належною структурою, потрібною для стабілізації мусу. Включає замочування у воді за температури 10-25°C протягом 15-30 хвилин, подальше нагрівання на водяній бані до 50-60°C для повного розчинення. Готовий желатиновий розчин сприяє утриманню форми мусу після збивання та його стійкості під час зберігання.

Після проведення органолептичної оцінки мусу на рисунку 2.1 наведено профілограму органолептичної оцінки контролю. Профілограма органолептичної оцінки дає змогу візуально зіставляти якість мусу та визначати недоліки у його виготовленні. У разі невідповідності продукту вимогам, потрібно коригувати технологічний процес: змінювати температуру збивання, вологість, тривалість охолодження та інше

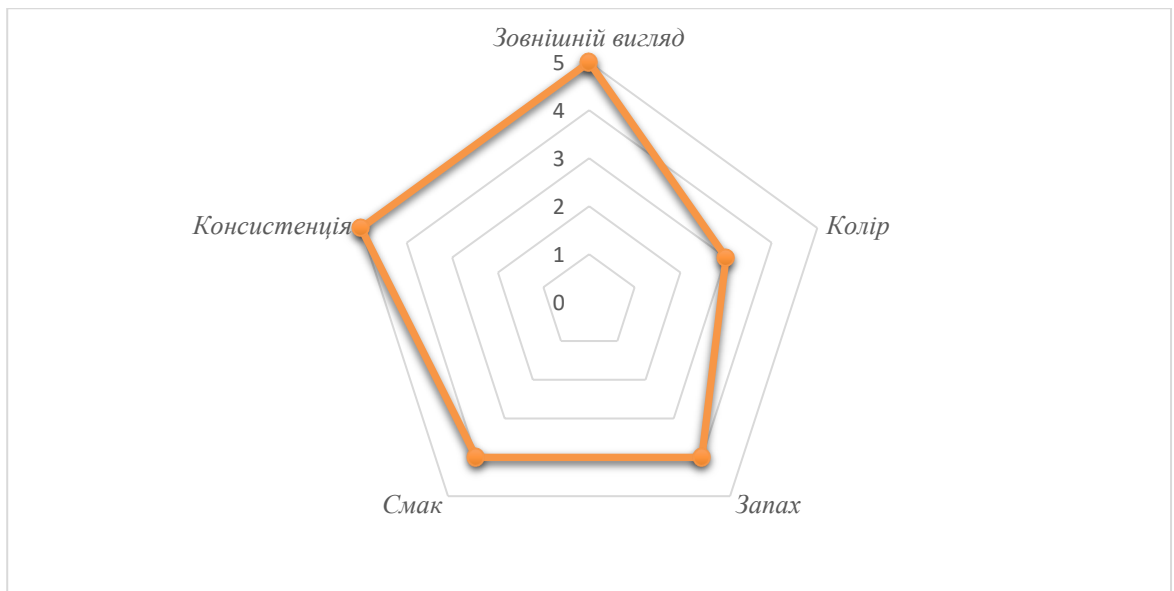


Рисунок 2.1 – Профілограма органолептичної оцінки контролю – мус яблучний

Зовнішній вигляд - 5 (відмінно): гарна форма, приваблива структура, покращень не потребує.

Колір - 3 (середньо): нерівномірний або блідий через складники чи температурний режим. Покращити можна якіснішими вершками, барвником або контролем збивання.

Запах - 4 (добре): приємний, але недостатньо виражений. Варто використовувати натуральний ванілін або ароматизовані вершки.

Смак - 4 (добре): солодкий, але можна збалансувати цукор та вершкову основу, додати лимонний сік для підкреслення смаку.

Консистенція - 5 (відмінно): повітряна, добре тримає форму.

Тому, основна проблема – колір (3). Запах і смак можна покращити якісними інгредієнтами. Зовнішній вигляд і консистенція – ідеальні.

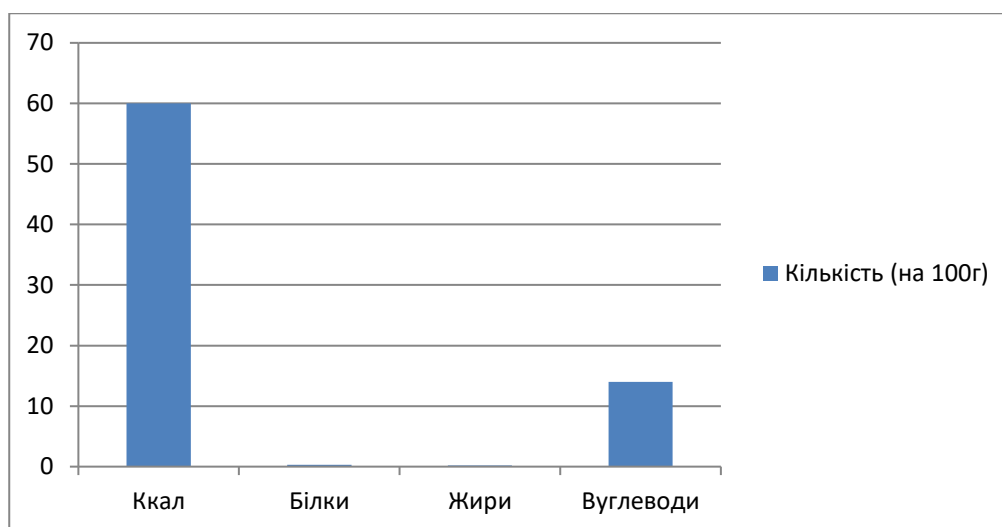


Рисунок 2.2 - Поживна цінність мусу яблучного (контролю)

Таблиця 2.7 - Недоліки базової продукції

Категорія	Недоліки
Структура	Дещо водяниста, цільна, желеподібна консистенція, неоднорідна структура(наявні великі шматочки, грудочки)
Поживна цінність	Має дуже низький вмістом білків і жирів, значна частина вітамінів та мінералів руйнується під час термічної обробки. Містить значну кількість фруктози і глюкози, що призводить до швидкого підвищення рівня цукру в крові.
Енергетична цінність	Доданий цукор значно підвищує калорійність мусу , проте є досить малою (60ккал/100г), є порівняно «легкий» продуктом і не дає тривалого відчуття ситості.
Термін зберігання	Продукт має короткий термін придатності (1-2 дні у холодильнику), після відкриття герметичної упаковки. Легко піддається ризику мікробіологічного забруднення.
Стійкість дисперсної системи	Синерезис (рідка фаза(вода) відділяється від твердої (м'якоті яблук, пектинового гелю) і з'являється на поверхні. Може ставати менш в'язким з часом через деградацію пектинів або дію ферментів. Може спостерігатися осад, що свідчить про нестабільність системи.
Вплив на здоров'я	Низький вміст клітковини, містить алергени, через термічну обробку знижується вміст термочутливих вітамінів та антиоксидантів.

Тому, дана продукція і технологія потребують удосконалення. І для цього, оновлена рецептура дає більш зрівноважений хімічний склад, що корисний для здоров'я, зменшує калорійність, покращує структуру мусу, здатність до піноутворення і збільшує термін придатності. В табл. 13 удосконалення рецептури, яка має збалансованіший хімічний склад, котрий корисний для здоров'я, зменшує калорійність, покращує структуру мусу та його здатність до

піноутворення.

Таблиця 2.8 - Покращення нової розробленої рецептури

Категорія	Покращення
Структура	Повітряна та легка, за рахунок використання аквафаби, що є чудовим емульгатором та піноутворювачем. Агар-агар забезпечує стабільну гелеву структуру без використання желатину.
Поживна цінність	Чорна смородина – джерело вітаміну С та антоціанів, що допомагають захистити клітини від пошкодження. Фініки дають мусу збагачення клітковиною.
Енергетична цінність	Може здаватися висококалорійним через фініки та смородину, проте варто регулювати вживання мусу.
Термін зберігання	Завдяки використанню агар-агару, на відміну від желатину, мус є термостійким та забезпечує стабільну структуру .
Стійкість дисперсної системи	Агар-агар створює стійку гелеву сітку, навіть за кімнатної температури. Кислотність допомагає підтримувати колір мусу та може впливати на властивості агар-агару.
Вплив на здоров'я	Веганський та безглютеновий мус є дієтичним, та необмеженим до вживання для людей, що страждають на алергію. Відсутність цукру та насичених жирів зменшує глікемічне навантаження. Рослинні складники поліпшують антиоксидантний захист організму. Застосування лимонного соку покращує смак і сприяє кращому засвоєнню мінералів.

1.8. Методи досліджень

Виходячи з мети та завдань курсової роботи, були використані такі сучасні методи дослідження: визначення показників якості та безпеки, математична обробка отриманих результатів. При виконанні періоду експериментальні дослідження проводилися в певному порядку: органолептичні властивості, фізико-хімічні властивості, мікроскопічні властивості, розрахункові параметри.

Органолептичні методи дослідження

Сенсорний аналіз є важливою частиною контролю якості збивних десертів, що дозволяє оцінити органолептичні характеристики, такі як зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах і смак продукту. Цей аналіз проводиться відповідно до національних стандартів, специфікацій і правил для виробництва солодких страв.

Органолептичний метод простий, не потребує складної апаратури. Він знайшов широке використання і є одним з основних при оцінці якості товарів.

Застосовується при контролі якості сировини, напівфабрикатів, готових продуктів на харчових підприємствах, в торговельних підприємствах, при перевірці якості на всьому етапі товаропросуванні; в процесі проведення експертизи якості з метою ідентифікації, визначення споживчих властивостей товару, під час сертифікації, для визначення безпечності продукції з метою видачі гігієнічного сертифіката, сертифіката відповідності тощо.

Для кількісного відображення результатів органолептичні методи оцінки якості товарів використовують бальну систему. В методиках виконання сенсорного аналізу будь-якого товару кожному показнику якості виставляється певна кількість балів. Так, при оцінці якості солодких страв застосовуються п'ятибальна шкала, тобто кожен показник має 5 ступенів якості.

Таблиця 2.9 - Критерії якості

Оцінка	Характеристика
5 балів	Недоліків немає. Показники повністю відповідають вимогам технічних і нормативних документів.
4 бали	Є незначні легко переборні недоліки. Наприклад, нерівномірність нарізки, характерний, але слабовиражений смак і т. д.
3 бали	Є значні недоліки, але страва придатна до реалізації. Навіть якщо мінімальна оцінка 3 бали поставлена тільки одним показником (наприклад, смаку), загальна оцінка продукту буде дорівнює 3.
2 бали	Є значні дефекти. До них відноситься втрата форми, недовареність або підгорілість, пересоленість, сторонні присмаки і т. п.

Оцінка десертів відбувається у відповідності з вимогами до їх групам. Якщо мова йде про мусах і кремах, то на першому етапі відбувається визначення стану їх поверхні, оцінюється розрізі або злам, а також колір. Крім іншого важлива здатність таких страв зберігати свою форму. Далі перевіряється текстура, смак і запах.

Зовнішній вигляд оцінюється за однорідністю кольору, відсутністю сторонніх включень та відповідністю кольорової гами заявленим характеристикам.

Якісно приготований самбук повинен мати однорідну, рівну поверхню. Легку, ніжну, пористу консистенцію, при натисканні – пружна, не рветься. Кольорова гама готового продукту відповідає виду фруктів, із вираженим смаком та запахом відповідного головного інгредієнту, без будь-яких сторонніх запахів та смаків.

Всі показники якості продукції (зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах і смак) оцінюються за десятибальною шкалою. Кожній групі показників якості було присвоєно бал відповідно до визначених характеристик. Після оцінювання було визначено середній бал за кожною групою показників і на цій основі складено профілограму якості.

В таблиці 14 представлено органолептику зразків дослідження та їхнє значення.

Таблиця 2.10 - Органолептика зразків дослідження

Найменування показника	Опис показника	Значення	Оцінювання
Аромат	Характерний добре виражений аромат властивий сировині	10...9	Відмінно
	Характерний сировині, але слабо виражений аромат	8...8,9	Добре
	Сторонній аромат, приємний та добре виражений	6...7,9	Задовільно

	Сторонній неприємний аромат невластивий страві	4...5,9	Не задовільно
Смак	Характерний та добре виражений	10...9	Відмінно
	Характерний сировині, проте слабо виражений	8...8,9	Добре
	Нехарактерний сировині, але приємний на смак та придатний до споживання	6...7,9	Задовільно
	Сторонній неприємний смак	4...5,9	Не задовільно
Колір	Характерна сировині, добре виражений	10...9	Відмінно
	Характерний сировині з незначною концентрацією	8...8,9	Добре
	Характерна сировині, слабо виражена	6...7,9	Задовільно
	Нехарактерна сировині	4...5,9	Не задовільно

Зразки з оцінкою менше 5.0 не будуть використані для подальшої розробки.

Крім того, можна використовувати метод профілювання для побудови профілю якості кожного показника. Окремо можна виміряти механічні властивості, такі як в'язкість і структурна стабільність, за допомогою спеціалізованого обладнання (реометр, пенетрометр).

Фізико-хімічні методи досліджень

Для визначення складу та якості збивних десертів використовують наступні методи:

Визначення масової частки вологи - метод висушування згідно з ДСТУ 3626-73 (експрес-метод). Інфрачервона сушка швидко видаляє вологу, прогріваючи продукт на глибину 2-3 мм. Джерелом випромінювання є нагріта металева поверхня (0,76-343 нм). Принцип застосовано в пристрої Чижової, де матеріал сушиться між двома металевими пластинами[34].

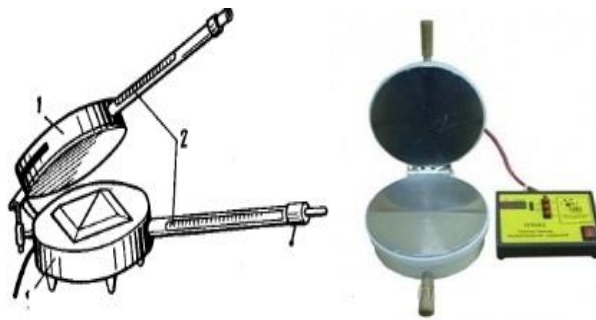


Рисунок 2.3 - Прилад Чижової: а – схематичне зображення приладу (1 – металеві плити; 2 – термометри, вставлені в гільзу); б – цифровий прилад; в – сучасний аналог приладу [34].

Пластини з'єднані шарнірами й нагріваються електроелементом на боковій стінці. Відстань між ними – 2 мм, температура контролюється ртутними термометрами. Сильний нагрів застосовують на початку, слабкий – для підтримки (перемикається спеціальним регулятором). Контактний термометр підтримує температуру $\pm 1^\circ\text{C}$. Об'єкти сушать у трикутних або прямокутних пакетах. Для старого обладнання Чижової паперові пакети виготовляють самостійно, складаючи аркуш 20×14 см навпіл і загинаючи краї на 1,5 см. (рис.11).

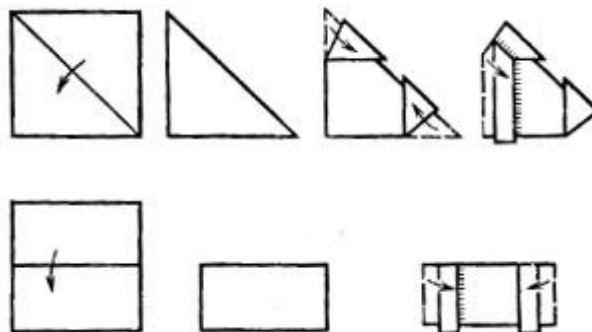


Рисунок 2.4 - Виробництво паперових мішків для обладнання Чижової

Розмір виробу – $8,5 \times 11$ см. Трикутний мішечок роблять, складаючи лист 15×15 см по діагоналі та підгортаючи краї на 1,5 см.

Продукт випарюють нагріванням до потрібної температури. Блок випарювання містить дві нагрівальні пластини з електричними нагрівачами та кришку. Точність сушіння – $0,1^\circ\text{C}$ ($1-199^\circ\text{C}$), нагрів триває до 20 хв, відстань

між пластинами – 0,1 мм.

Для визначення вологості експрес-методом готують два паперові пакетики, висушують при 160 °С протягом 3 хв у сушильній шафі Чижової, охолоджують 3 хв в ексикаторі та зважують. Після сушіння мішок охолоджують в сушильній шафі, зважують і розраховують масову частку вологи за різницею маси зразка до і після сушіння за формулою 1.

$$X = \frac{(m_1 - m_2) \cdot 100}{m} \quad (2.1)$$

де m - маса наважки досліджуваного концентрату

m_1 - маса наважки пакета або мішка, що містить зразок до висушування

m_2 - маса наважки пакета або мішка, що містить зразок після висушування [34].

Піноутримуюча здатність (ПУЗ). Метод оцінює здатність збитого крему зберігати свою об'ємну структуру без осідання та відокремлення рідини. Збивають крем до утворення міцної піни. Визначають початковий об'єм піни (V_0). Через 30, 60, 120 хв повторно вимірюють об'єм (V_t) за формулою:

$$\text{ПУЗ}(\%) = \left(\frac{V_t}{V_0} \right) \times 100 \quad (2.2)$$

де, V_0 - початковий об'єм піни, мл; V_t - об'єм піни через певний час, мл.

Високий ПУЗ (>80%) → піна стійка, добре тримає форму. Низький ПУЗ (<50%) → піна швидко спадає, крем нестійкий[35].

Водопоглинальна здатність (ВПЗ). Водопоглинальна здатність (ВЗЗ) - це властивість крему вбирати та утримувати воду без зміни своєї структури. Беруть 5 г крему (m_0). Крем витримують у контрольованих умовах вологості (наприклад, у водяній бані або над парою). Після експозиції визначають нову масу (m_1). І розраховують за формулою:

$$\text{ВПЗ}(\%) = \left(\frac{m_1 - m_0}{m_0} \right) \times 100 \quad (2.3)$$

де, m_0 - початкова маса крему, г; m_1 - маса крему після вбирання вологи, г. Високий ВПЗ (>60%) → крем чудово утримує вологу, що збільшує

його зволожуючу дію. Низький ВПЗ (<40%) → крем може втрачати вологу, що призводить до його сухості[35].

РН-метричні методи. Для вимірювання рН розчинів широко використовують кілька методів. Водневий показник можна приблизно оцінити за допомогою індикатора, точно виміряти за допомогою рН-метра або визначити аналітично, провівши кислотно-лужне титрування.

Електродний метод: один з найпоширеніших методів. Вимірювання проводять за допомогою рН-електрода зі спеціальним вбудованим датчиком, який генерує електричний сигнал, пропорційний концентрації іонів водню в розчині. Складні електроди включені в електричний ланцюг. По ньому рухаються позитивні іони H^+ ; опускання двох електродів у досліджуване середовище замикає електричний ланцюг. Гальванічний елемент складається з двох електродів, а також провідної скляної плівки і досліджуваної речовини [35].



Рисунок 2.4 - Прилад рН-електрод

Після калібрування рН-електроду поміщають його в розчин або рідину, яку потрібно виміряти. рН-електрод вступає в реакцію з розчином, і значення рН відображається на вимірювальному приладі (рН-метрі).

Регіональні методи

Визначення в'язкості ротаційним віскозиметром при контрольованій температурі. Ротаційний віскозиметр - вимірювання кінематичної в'язкості. Ротаційні віскозиметри визначають в'язкість шляхом перерахунку крутного моменту, необхідного для обертання віскозиметра з тією ж швидкістю, що і при його зануренні в зразок.

1. Динамічна в'язкість - це властивість, яка описує опір рідини ковзанню або зсуву. Одиницями вимірювання динамічної в'язкості є СІ - Па х с, в системі СГС - пуаз; $1 \text{ Па х с} = 10 \text{ пуаз}$. Динамічна в'язкість дорівнює відношенню кінематичної в'язкості до густини при тій самій температурі, вимірюється в $\text{м}^2/\text{с}$ в СІ, стоксах в СГС і градусах Енглера в позасистемних одиницях. Тому існують різні типи віскозиметрів, які вимірюють в'язкість. Така різноманітність віскозиметрів і методів вимірювання пояснюється необхідністю вимірювати плинність речовин, в'язкість яких може змінюватися в межах 10 Па. Необхідно також враховувати умови використання. При виборі віскозиметра необхідно визначити три основні параметри: точність вимірювання, діапазон вимірюваних значень і умови використання приладу [36].

Ротаційні віскозиметри можуть вимірювати в'язкість різних речовин в діапазоні від 1,5 мПа х с до 106 000 000 мПа х с, але похибка вимірювання може досягати 4%. Об'єктом порпортативний віскозиметр VISCO-895.



Рисунок 2.5 - Віскозиметр VISCO-895 [37]

В'язкість - важливий показник стабільності крему. Для гелеподібних структур вона повинна бути достатньо високою, щоб забезпечити формування, але не надмірною, щоб не ускладнювати нанесення або розподіл крему на кондитерський виріб.

Визначення гелеутворюючої здатності. Метод ґрунтується на оцінці часу і температури гелеутворення, які є важливими параметрами для агару і пектину.

Його визначають шляхом охолодження до певної температури та оцінки структурної цілісності гелю.

ІЧ-спектрометрія. ІЧ спектроскопія є одним з методів абсорбційної спектроскопії. Вона ґрунтується на здатності молекул поглинати інфрачервоне випромінювання з підвищенням коливальної та обертальної енергії ковалентного зв'язку.

ІЧ-область спектра охоплює приблизно від 0,8 до 200 мкм (довжина хвилі) або від 12 000 до 50,00 см⁻¹ (хвильове число). Цю ділянку можна розбити на декілька менших інтервалів відповідно до різновидів коливань, які відбуваються, та обладнання для їх фіксації. ІЧ-спектри візуалізують двома варіантами: на осі ординат вказують пропускання у відсотках, а вісь абсцис може бути налаштована в мкм (довжина хвилі) або см⁻¹ (хвильове число) залежно від апаратури для отримання спектрів. ІЧ-спектри надають інформацію про структуру молекулярних сполук і часто використовуються для ідентифікації органічних речовин[38].

Оскільки вологість досліджуваних зразків була досить високою і стан води в зразках також вивчався, спектри записували в режимі обірваного повного відбиття (ППВВ).



Рисунок 2.6 - Мікроскоп [39]

Для цього була використана ТЕМ-консоль Smart Orbit (Thermo Scientific) з алмазними оптичними елементами і кутом падіння променя $\theta = 45^\circ$. Діапазон становив 4000... 400 см⁻¹, кількість сканувань - 128, роздільна здатність - 4 см⁻¹.

Фон реєструють відносно оптичного елемента без зразка, а спектри записуються для нерозбавлених, подрібнених зразків.

У методі ППВВ глибину проникнення інфрачервоного випромінювання в зразок (d_e) розраховують відповідно до довжини хвилі випромінювання (λ) за формулою:

$$d_e = \frac{\lambda}{2\pi n_s \sqrt{\left[\sin^2 \theta - \left(\frac{n_s}{n_o} \right)^2 \right]}} \quad (2.4)$$

Де, n_s - показник заломлення зразка;

n_o - оптичний елемент [38].

Розрахунковий метод

Визначення поживної цінності та інтегрального скору. Енергетична цінність - це кількість енергії, що вивільняється в організмі в результаті біологічного окислення харчової речовини. При окисленні в організмі людини з 1 г білка утворюється 4 ккал енергії, з вуглеводів - 4 ккал, а з жирів - 9 ккал.

Оптимальне вагове співвідношення білків, жирів і вуглеводів у звичайних умовах становить 1:1:4, а при підвищених фізичних і психологічних навантаженнях - 1:1:5-6 [40].

Аналіз харчової та енергетичної цінності проводиться згідно з методикою визначення хімічного складу та енергетичної цінності харчових продуктів і розраховується за формулою 2.4:

$$ЕЦ = Б \times 4,0 + Ж \times 9,0 + В \times 4,0 \quad (2.5)$$

де Б - вміст білків у г,

Ж - вміст жирів у г,

В - вміст вуглеводів у г,

4,0 - коефіцієнт перерахунку кількості енергії, що виділяється при окисленні 1 г білків/вуглеводів
 коефіцієнт перерахунку кількості енергії, що виділяється при окисленні 1 г білка/вуглеводів,

9,0 - коефіцієнт перерахунку кількості енергії, що виділяється при окисленні 1 г жиру [41].

Формула 2.5 використовується для визначення практичної швидкості засвоєння та практичної енергетичної цінності продукту.

$$EЦ_{\text{пр}} = B \times 4,0 \times K_{\text{засв.б}} + Ж \times 9,0 \times K_{\text{засв.ж}} + В \times 4,0 \times K_{\text{засв.в}}, \quad (2.6)$$

де B – вміст білків, г.

Ж – вміст жирів, г.

В – вміст вуглеводів, г.

4,0 – показник перерахунку в кількість енергії, що виділяється при окисненні 1 г білків/вуглеводів.

9,0 - показник перерахунку в кількість енергії, що виділяється при окисненні 1г жирів.

$K_{\text{засв.б}}$, $K_{\text{засв.ж}}$, $K_{\text{засв.в}}$ - коефіцієнти засвоєння білків, жирів та вуглеводів відповідно в продуктах, що використовується для виробництва [41].

Харчова цінність продукту визначається шляхом розрахунку коефіцієнта відповідності, який є інтегральним відсотковим вмістом кожного з найважливіших компонентів, згідно з формулою збалансованого харчування, розробленою вченим А.А. Покровським.

При цьому порівнюється, чи відповідає харчова цінність продукту, що містить дієтичні добавки (S_k), стандартній добовій потребі цієї речовини (S_e) у відповідній категорії споживачів, згідно з формулою:

$$IC = \frac{S_k}{S_e} 100 \quad (2.7)$$

Здатність харчового продукту задовольняти потреби людського організму в поживних речовинах. У цьому випадку інтегральна оцінка називається «формулою харчової цінності продукту». Визначає кількість традиційних і нових продуктів харчування, які не відповідають затвердженим фізіологічним нормам.

2. Розрахунки IC базуються на поживних речовинах і нутрицевтиках, які визначають оздоровчий вплив оцінюваного продукту. При оцінці харчової цінності рецептурного продукту вміст конкретної поживної речовини, $S_k \Sigma$, (%), визначається за допомогою рівняння балансу речовин .

Розрахунок оцінювання білкової збалансованості. Визначення вмісту кожної k-НАК білка за і-рецептурними інгредієнтами продукту. Сумарну кількість білка визначають за формулою:

$$P^{\Sigma} = \sum_{i=1}^n \frac{X_i P_i}{X_i} \quad (2.8)$$

Де, Sk^i - k-та харчова речовина в і-му інгредієнті рецепта.

X_i - масова частка інгредієнтів рецепта.

Sk_i - вміст k-ї речовини в інгредієнтах рецепта.

3. X_i - масова частка кожного інгредієнта, X_i - хімічний склад кожного інгредієнта, тобто вміст білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінералів, амінокислот, жирних кислот тощо.

Вміст кожної k-НАК білка за і-рецептурними інгредієнтами продукту розраховується за формулою:

$$НАК_k^{\Sigma} = \frac{\sum_{i=1}^8 X_i P_i НАК_{ik}}{\sum_{i=1}^n X_i P_i} \quad (2.9)$$

4. Де, k ототожнюється з: 1 – лізин; 2 – метіонін + цистин; 3 – триптофан; 4 – ізолейцин; 5 – лейцин, 6 – фенілаланін + тирозин, 7 – валін, 8 – треонін [42].

Розрахунок амінокислотного скору. На основі порівняння виміряного вмісту незамінних амінокислот у досліджуваному продукті з даними вмісту в еталонному білку можна розрахувати індекс біологічної цінності або так званий амінокислотний СКОР за формулою:

$$AC_k = \frac{\text{гНАК}_k \text{ в } 100\text{г оцінюваного білка}}{\text{гНАК}_{ek} \text{ в } 100\text{г ідеального білка}} \quad (2.10)$$

За найменшим скором встановити першу лімітовану k-НАК. Потім розраховують співвідношення тріад НАС і порівняйте результати зі стандартом (триптофан: лізин: метіонін - 1:3:3) [42].

Розрахунок $\sum НАК_k^{\text{повн}}$ – сумарну кількість НАК, здатних повноцінно засвоюватися в організмі людини за формулою:

$$\sum \text{НАК}_k^{\text{повн}} = \text{AC} \min \sum_{k=1}^8 \text{НАК}_{ek} \quad (2.11)$$

де: НАК_k – вміст першої лімітованої НАК, мг/г білка.

5. НАК_{ek} – вміст тієї ж НАК в еталонному білку, мг/г білка [42].

Розрахунок коефіцієнту утилітарності АК складу продукту. Розрахунок коефіцієнту утилітарності АК складу продукту U , ч.од. за формулою:

$$U = \text{AC} \min \frac{\sum_{k=1}^8 \text{НАК}_{ek}}{\sum_{k=1}^8 \text{НАК}_k} \quad (2.12)$$

Де, $\sum_{k=1}^8 \text{НАК}_k$ – сумарний вміст НАК в білку продукту, мг/г білка,

6. $\sum_{k=1}^8 \text{НАК}_{ek}$ – сумарний вміст НАК в білку еталону, мг/г білка [42].

Розрахунок коефіцієнт надлишковості НАК. Коефіцієнт надлишковості НАК, $\sigma_{\text{над}}$, г на 100 г білка продукту як масову частку НАК в 100 г білку продукту, яка не була обґрунтовано утилізована організмом.

$$\sigma_{\text{над}} = \frac{\sum_{k=1}^8 (\text{НАК}_k - \text{AC}_{\min} \text{НАК}_{ek})}{\text{AC}_{\min}} \quad (1.13)$$

7. Де, НАК_{ek} – вміст k-НАК в ідеальному білку [42].

Розрахунок біологічної ефективності жирової частини продуктів. Загальний жир $G_{\text{пр}}$, враховуючі вміст жиру в i - рецептурному інгредієнті G_i , та масову частку i -го рецептурного інгредієнту X_i^g визначають за формулою:

$$G_{\text{пр}} = \frac{\sum G_i \cdot X_i^g}{\sum X_i^g} \quad (2.14)$$

Сумарний вміст НЖК розраховують за формулою:

$$\sum \text{НЖК}_{\text{пр}} = \frac{\sum \text{НЖК}_i \cdot X_i^g}{\sum X_i^g} \quad (2.15)$$

Сумарний вміст жирових компонентів g_j , за формулою:

$$g_j = \frac{\sum_{i=1}^n X_i^g \cdot G_i \cdot g_{ji}}{\sum_{i=1}^n X_i^g \cdot G_i} \quad (2.16)$$

Де, g_{ji} – вміст j -то жирового компоненту в i -му рецептурному інгредієнті, г/100г. Значення j ототожнюється з:

олеїною ЖК – голе (приймають за Σ МНЖК).

лінолевої ЖК (глін).

ліноленовою ЖК – гліно.

8. Σ ПНЖК = глін+гліно, вітЕ - гвітЕ, фосфоліпідами – гфл [42].

Розрахунок збалансованості різних груп вуглеводів. Розраховують вміст вуглеводів різних груп, г/100 г продукту за масовими співвідношеннями X_i^B , %рецептурних інгредієнтів за формулою:

$$B_j^\Sigma = \frac{\sum_{i=1}^n X_i^B \cdot B_{ij}}{\sum_{i=1}^n X_i^B} \quad (2.17)$$

9. Значення j відповідає крохмалю (КР); загальним моносахаридам (Σ М- глюкоза, фруктоза), цукрозі (ЦУК), харчовим волокнам (Σ Fibre-fibre, геміцелюлоза, пектин) [42].

Розраховують загальну кількість вуглеводів Σ В на 100 г в заданих продуктах за формулою:

$$\Sigma B = \sum_{j=1}^4 B_j^\Sigma \quad (2.18)$$

Де, j ототожнюється з 1- КР; 2 – Σ М; 3 – ЦУК; 4– Σ ХВ [82].

Розраховують загальну кількість засвоюваних вуглеводів Σ Взасв на 100 г продукту за формулою:

$$\Sigma B_{\text{засв}} = \sum_{j=1}^4 B_j^\Sigma \quad (2.19)$$

Де, j ототожнюється з 1- КР; 2 –глюкоза (ГЛ), 3 –фруктоза (ФР); 4 –цукроза (ЦУК).

10. Середня добова потреба у вуглеводах (Σ В) для осіб не зайнятих

важкою фізичною працею відповідно рекомендацій складає – 365 - 400 г за добу, у тому числі, коли: КР (68%); ΣМ (15%); ЦУК (12%); ХВ (грубих і м'яких) 20...25 г, в тому числі КЛ –20...22 г; ПР –2...4 г[42].

1.9. Статистична обробка експериментальних даних

При вивченні фізико-хімічних і реологічних властивостей збивних десертів важливо використовувати правильні методи статистичної обробки даних. Це дозволяє отримати об'єктивні результати, оцінити їх достовірність та виявити закономірності.

Розрахунок середнього арифметичного значення. Середнє арифметичне - це абстрактне і конкретне узагальнене значення. Абстрактність середнього арифметичного полягає в тому, що його значення може не дорівнювати жодному елементу вибірки. А конкретність проявляється в тому, що вона виражається в тій самій одиниці виміру, що й змінна вибірки. Його значення є середнім між мінімальним і максимальним значенням вибірки.

Середнє арифметичне \bar{X} значення для n вимірів становить так:

$$\bar{X} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n} \quad (2.20)$$

11. Де, n – це кількість вимірів певної ознаки [43].

Середні значення використовуються для порівняння результатів між різними зразками кремів.

Визначення середнього квадратичного відхилення (дисперсія) (σ). Цей індикатор вимірює, наскільки розкидані дані відносно середнього значення. Він показує, наскільки результати відрізняються від середнього значення, тобто наскільки стабільними є вимірювання.

Якщо доступні вибіркові дані, для визначення стандартного відхилення використовується наступна формула:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - y_{\text{сеп}})^2}{n - 1}} \quad (2.21)$$

де n –кількість дослідів.

12. i – номер дослідів [44].

Відносну похибку проведеного дослідження встановлюють з такого рівняння:

$$\pm \delta = 1,96 \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (2.22)$$

Після визначення рівня відносної похибки (наприклад, $\sigma = \pm 0,5$) експериментальні результати представлені у відповідну таблицю.

t-критерій Стюдента. За допомогою t-критерій Стюдента можна перевірити, чи є значущі відмінності між двома групами (наприклад, між класичним і інноваційним збивним кремом).

Для цього визначається критерій достовірності різниці за наступною формулою:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\Delta_1^2 + \Delta_2^2}} \quad (2.23)$$

Де \bar{X}_1 та \bar{X}_2 - групові середні.

а Δ_1 та Δ_2 - похибки репрезентативності груп.

Розраховані t-критерії порівнюються зі стандартними (табличними) значеннями t-критерію Стюдента для $n = n_1 + n_2 - 1$, де n_1 та n_2 – кількість вимірів у групах [44].

1.10. Схема проведення досліджень

Теоретичні та практичні дослідження вказані на схемі досліджень. Наукові експерименти були проведені в лабораторіях кафедри технології ресторанної та аюрведичної продукції Національного університету харчових технологій у Києві. Експериментальні дослідження включали кілька етапів.

На першому етапі, внаслідок аналізу літературних джерел, була сформульована проблема та визначено мету досліджень.

На другому етапі визначалися кількісні співвідношення запропонованої сировини, а також вивчалися органолептичні, фізико-хімічні та технологічні властивості досліджуваної сировини та терміни її придатності. На третьому етапі були розроблені технологічні картки та технологічні схеми, які представлені в додатках.

Послідовність окремих етапів експериментальних досліджень, підпорядкованих основній меті роботи, а саме технологічній розробці веганського мусу наведено у таблиці 2.7.

Блок-схема відображає послідовні та взаємопов'язані етапи розробки нового мусу, надаючи структурований огляд методології дослідження.

Висновки до РОЗДІЛУ 2

У дослідженні проаналізовано склад мусів, зокрема якість фруктової сировини, підсолоджувачів, гелеутворювачів та рослинних добавок. Оптимізовано традиційний яблучний мус шляхом заміни окремих компонентів для покращення структури, смаку та стабільності, а також зниження калорійності й підвищення поживної цінності.

Оцінювання якості проводили фізико-хімічними, органолептичними та мікробіологічними методами. Визначено структурно-механічні властивості, хімічний склад і термін зберігання. Для об'єктивності використано математичну статистику. Дослідження виконано за чіткою схемою відбору сировини, підготовки проб і аналізу результатів, що дозволило оцінити якість крему та ефективність запропонованих змін.

Розроблено блок-схему дослідження, що охоплює теоретичні та експериментальні етапи, включаючи вибір сировини, фізико-хімічний та органічний аналіз, оцінку споживчих характеристик та оптимізацію рецептури і параметрів виробництва.

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Визначення фізико-хімічних властивостей та технологічних параметрів підготовки сировини для веганського мусу

Отримані результати досліджень дали можливість розробити технологічну карту веганського мусу з фініками та чорною смородиною з підвищеним вітамінним вмістом.

Сировина, що необхідна для виготовлення мусу: фініки, чорна смородина, аквафаба, агар-агар, вода, сироп агави.

На рослинний піноутворювач складено технологічну карту, у якій вказано рнецептуру, технологію приготування, характеристику готової страви. Технологічна карта складається для працівників підприємства, з метою забезпечення правильності ведення технологічного процесу, а також відпуску якісної продукції.

В якості основної сировини готової страви було обрано локальну сировину – чорну смородину, додавали також фініки. Говорячи про інноваційну сировину, було використано аквафабу із нуту, що використовувалась як веганський замітник яєчних білків. Вона має унікальну властивість утворювати стабільну піну при збиванні, завдяки вмісту білків, крохмалю та сапонінів, які виділяються в рідину під час варіння нуту.

Найпершим було проведено дослідження саме піноутворення аквафаби, адже це є ключовим етапом при розробці мусів та інших кондитерських виробів, де вона виступає як замітник яєчних білків.

Для цього дослідження попередньо настоювали нут у воді протягом 8 год, далі варили 2 год., охолодили.

Відміряли аквафабу в стандартизованій кількості 100 мл, помістили в чисту, суху ємність для збивання. Збивали на високій швидкості, відміряли об'єм. Для кращої оцінки піноутворення аквафаби було проведено експеримент з додаванням невеликої кількості кислоти (лимонний сік) або підсолоджувача(сироп агави) на етапі збивання для оцінки їх впливу на піноутворювальні властивості та стабільність. Результати досліджень наведено нижче у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Результати дослідження піноутворення аквафаби

Показник	Аквафаба (контроль)	Аквафаба + лимонний сік	Аквафаба + сироп агави
Час збивання до «м`яких піків»	2-3 хв	2-3 хв	3-4 хв
Час збивання до твердих піків	5-7 хв	4-6 хв	6-8 хв
Коефіцієнт піноутворення	3-4 рази	3-4 рази	3-4 рази
Стабільність піни	Зменшення об`єму на 10% через 30 хв, на 25% через годину. Повне осідання за 2,5 год.	Зменшення об`єму на 5% через 30 хв, на 15% через 1 год. Повне осідання за 3 год.	Зменшення об`єму на 7% через 30 хв, на 20% через 1 год. Повне осідання за 3-3,5 год.
Синерезис	Незначне виділення рідини(1-2 мл) спостерігалось через 1 годину	Незначне виділення рідини (до 1 мл) спостерігалось через 1,5 год	Незначне виділення рідини(до 1 мл) спостерігалось через 1 годину
Зовнішній вигляд	Біла, глянцева, пориста, з часом бульбашки стають помітнішими, піна «опадає»	Більш глянцева, стійка піна з дрібнішими бульбашками	Більш гладка, щільна піна

Проведені дослідження підтвердили високу піноутворювальну здатність аквафаби з нуту, що робить її ефективним заміником яєчних білків для створення повітряних структур. Додавання лимонного соку та сиропу агави незначно впливає на час збивання, але позитивно впливає на стабільність отриманої піни, роблячи її більш стійкою до осідання та синерезису. Це свідчить про придатність аквафаби для використання в рецептурі мусу, а також про можливість коригування її властивостей за допомогою інших інгредієнтів рецептури.

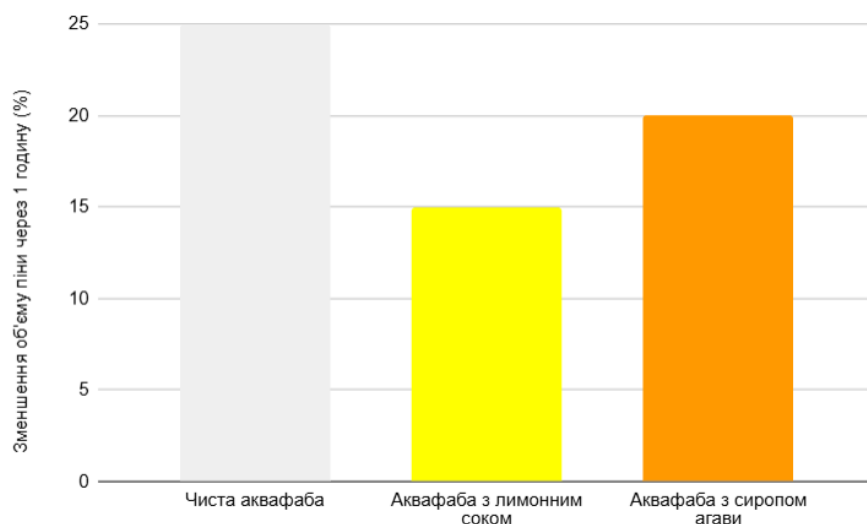


Рисунок 3.1 – Зменшення об'єму піни через 1 годину, %

Було прийнято рішення готувати декілька модельних зразків для більш точного дослідження та отримання в результаті точної рецептури дієтичного мусу.

Модельний зразок №1 - мус з фініків та чорною смородиною без додавання агар-агар.

Створення мусу з фініками та чорною смородиною без додавання агар-агару є дещо викликом, оскільки саме агар-агар або ж будь-який інший желюючий компонент відповідає за стабілізацію та формування желеподібної структури. Без нього властивості готової страви можуть значно відрізнятися.

Таблиця 3.2 - Характеристика та органолептична оцінка модельного зразка №1

Найменування	Опис	Оцінка
Структура, консистенція	Повітряна, але нестабільна; м'яка, рідка, розшарована, пружність відсутня	3
Колір	Насичений, яскравий, характерний для продуктів	5
Запах	Фруктово-ягідний	5
Смак	Солодкий, дещо з кислинкою	5
Середня		4,5

Модельний зразок №2 – мус з фініками та чорною смородиною з вмістом агару 1,5 г\порц.

В цьому зразку ми додавали агар-агар, аби перевірити його роботу як структуроутворююча. Коли ми додаємо агар-агр до мусу, він виконує функцію желуючого агента, що кардинально змінює його текстуру та стабільність порівняно з мусом без агар-агару.

Таблиця 3.3 - Характеристика та органолептична оцінка модельного зразка №2

Найменування	Опис	Оцінка
Структура, консистенція	Однорідна, без шарувань, желеподібна, стабільна	4
Колір	Насичений, яскравий, характерний для інгредієнтів	5
Запах	Насичений фруктово-ягідний	5
Смак	Солодкий, з кислинкою, освіжаючий	5
Середня		4,75

Модельний зразок №3 – мус з фініками та чорною смородиною з вмістом агар-агару 2,5 г. Даний модельний зразок, порівнюючи з попередніми, є більш щільним та пружним, що ідеально підходить для його подальшого використання. Він має максимальну стабільність, гарно тримає форму.

Таблиця 3.4 - Характеристика та органолептична оцінка модельного зразка №3

Найменування	Опис	Оцінка
Структура, консистенція	Щільна, пружна, однорідна, стійка	5
Колір	Насичений, яскравий, характерний для продуктів	5
Запах	Фруктово-ягідний	5
Смак	Солодкий, дещо з кислинкою	5
Середня		5

Таблиця 3.5 - Перевага інноваційної технології перед традиційною

Критерій	Мус з фініками та чорною смородиною	Контроль
Біологічна цінність	Висока: завдяки наявності антиоксидантів, клітковини, вітамінів С,К, фолієвої кислоти	Середня — переважно вітамін С, обмежена кількість антиоксидантів
Вміст білка	Помірний – завдяки аквафабі	Вищий — за рахунок яєчного білка
Мінеральний склад	Високий вміст Са, Mg, P, Fe(завдяки фінікам та смородині)	Бідніший — переважає калій, решта елементів у меншій кількості
Антиоксидантна активність	Досить висока завдяки антоціанам у смородині, поліфенолам у фініках	Низька-середня — яблука містять менше активних антиоксидантів
Вміст жиру	Низький – натурально знежирений продукт	Дуже низький — аналогічно
Структурна стабільність	Висока – за рахунок агар-агару (термостійкий, стабільний у кислому середовищі)	Залежить від якості збитого білка та желатину, менш стабільна при зберіганні
Функціональне призначення	Підходить для веганів, осіб з алергією на яйця, безглютеновий, без доданого цукру	Підходить для традиційного меню, але не сумісний з веган- або алергенною дієтою
Новизна і технологічність	Сучасна, екологічна технологія, проста реалізація, не потребує складного обладнання; інноваційне поєднання суперфруктів і замінників тваринного білка	Вимагає чітко контрольованих умов (збивання білка, варіння), чутливий до перегріву; Традиційний продукт без значних змін у технології

3.1.1. Дослідження показників якості нових видів харчової продукції, оцінка поживної та біологічної цінності.

У процесі створення нових видів харчової продукції вагомим аспектом є всебічне оцінювання якості використаної сировини, адже цей параметр значною мірою впливає на харчову та біологічну цінність кінцевого виробу. У складі

веганських десертів, зокрема мусів, перевага надається рослинним інгредієнтам завдяки їхнім специфічним властивостям, серед яких слід відзначити високу антиоксидантну активність, присутність природних речовин із властивостями загущувачів і піноутворювачів, а також повну відсутність тваринних білків і жирів. До таких інгредієнтів належать чорна смородина, фініки, сироп агави, агар-агар та аквафаба, які активно використовують у створенні збалансованих і корисних продуктів.

Чорна смородина є багатим джерелом аскорбінової кислоти (до 200–300 мг/100 г), антоціанів, фенольних кислот та таких мікроелементів, як калій, кальцій і магній. Завдяки високій антиоксидантній активності ці ягоди позитивно впливають на стійкість харчових продуктів, сповільнюючи процеси окислення. Присутність органічних кислот, зокрема яблучної та лимонної, надає смородині характерного кислого смаку та сприяє регулюванню рівня рН, що є ключовим фактором для забезпечення мікробіологічної безпеки десертів.

Фініки містять 60–70 % природних цукрів, серед яких виділяються глюкоза та фруктоза. Вони також багаті на рослинну клітковину, калій, магній і вітаміни групи В. Завдяки своїй високій поживній цінності та природній солодкості фініки можуть слугувати частковою альтернативою рафінованому цукру в десертах. Крім того, пектинові речовини у складі покращують текстуру продукту, сприяють його густоті та збагачують харчовими волокнами.

Сироп агави є природним підсолоджувачем, що характеризується високим вмістом фруктози (приблизно 75–85 %), завдяки чому забезпечує інтенсивну солодкість за зниженої глікемічної навантаженості у порівнянні з традиційним цукром. Однією з переваг цього сиропу є наявність інуліну — пребіотичного полісахариду, який сприятливо впливає на склад і функціонування мікробіому кишечника, тим самим підвищуючи функціональну цінність продукту. Крім того, сироп агави демонструє високу розчинність і здатність рівномірного розподілу в таких продуктах, як муси, що забезпечує їм ніжний смак і стабільний рівень солодкості.

Агар-агар — це природний полісахарид, що видобувається з червоних водоростей і має потужні желюючі властивості. Завдяки йому мус набуває термостійкої структури, а міцні та еластичні гелі можна отримувати навіть за низької концентрації від 0,8 до 1,5 %. Агар також є джерелом розчинної клітковини, яка допомагає нормалізувати функцію шлунково-кишкового тракту. Його основна цінність полягає не в поживних речовинах, а у функціональних можливостях, таких як утворення гелів, стабілізація й підвищення в'язкості.

Таблиця 3.6 - Поживна та біологічна цінність основних інгредієнтів веганського мусу

Інгредієнт	Ключові поживні речовини (на 100 г)	Біологічно активні сполуки	Технологічні властивості	Особливості для якості продукту
Чорна смородина	40–45 ккал Вітамін С — 200–300 мг Клітковина — 4–5 г Калій — 300–320 мг	Антоціани, фенольні кислоти, флавоноїди	Надає кислотності, природний барвник, антиоксидантний стабілізатор	Знижує рН, покращує мікробіологічну стійкість, формує смак і колір
Фініки	280–290 ккал Цукри — 60–70 г Клітковина — 6–8 г Калій — 650–700 мг	Пектини, поліфеноли	Підсолоджувач, загущувач, покращує текстуру	Підвищує в'язкість, забезпечує м'яку консистенцію та стабільність
Сироп агави	310–320 ккал Вуглеводи — 75–80 г (фруктоза до 85 %)	Інулін (пребіотик)	Легкорозчинний підсолоджувач, забезпечує м'який смак	Знижений ГІ, рівномірний розподіл солодкості у структурі мусу
Агар-агар	260–280 ккал Клітковина (полісахариди) — до 80 г	Галактани, агароза, агаропектин	Гелеутворювач, структуроутворювач, стабілізатор	Формує термостійкий гель, стабілізує текстуру і запобігає розшаруванню
Аквафаба	5–10 ккал Білок — 1–2 г Вуглеводи — 1–3 г	Сапоніни, розчинні білки, полісахариди	Потужний піноутворювач, емульгатор	Забезпечує збитість, стабільність піни, може замінювати яєчний білок

3.2. Визначення впливу технологічних параметрів оброблення

Формування структури та якості веганського мусу є комплексним процесом, що залежить від фізико-хімічних властивостей вихідної сировини та режимів її технологічної обробки. Основними інгредієнтами мусу є фінікове пюре, пюре чорної смородини, аквафаба із нуту та сироп агави, кожен з яких чинить специфічний вплив на консистенцію, смак, стабільність та харчову цінність готового продукту.

Температурна обробка фруктово-ягідної сировини впливає на ступінь руйнування клітинних структур, розчинність пектинових речовин та інтенсивність ферментативних реакцій. Помірне нагрівання (55–70 °C) сприяє збереженню антоціанів чорної смородини й одночасно підвищує однорідність фруктового пюре, тоді як надмірна термообробка може знижувати яскравість кольору та антиоксидантний потенціал. Технологічно обґрунтовані режими теплової дії забезпечують необхідну густину та мікробіологічну стабільність базових компонентів мусу.

Гомогенізація фінікового та ягідного пюре визначає реологічні властивості і гладкість мусу. Зменшення розміру часток до мікронного діапазону забезпечує рівномірний розподіл компонентів і сприяє кращій взаємодії з аквафабою. Інтенсивніші режими гомогенізації підвищують стабільність дисперсної системи, покращують консистенцію та знижують ризик синерезису під час зберігання.

Ступінь концентрування аквафаби є одним із ключових параметрів, що визначають піноутворювальні та піностабілізуючі властивості мусу. Зростання вмісту розчинних білків, полісахаридів і сапонінів під час редукції аквафаби підвищує поверхневу активність і дозволяє формувати більш стабільну повітряно-дисперсну структуру. Оптимальна концентрація забезпечує максимальний об'єм збитої маси (overrun) без надмірного підвищення в'язкості.

Параметри аерації — швидкість і тривалість збивання, а також температура суміші — визначають розмір і стабільність повітряних бульбашок. Збивання за помірних температур (10–20 °C) сприяє утворенню дрібнодисперсної піни. Недостатня інтенсивність збивання знижує здатність аквафаби утримувати

повітря, тоді як надмірне механічне навантаження руйнує білкову оболонку бульбашок і призводить до втрати стабільності.

Співвідношення рецептурних компонентів, зокрема баланс між фініками, смородиною, аквафабою та сиропом агави, впливає на смак, кислотність, в'язкість та водоутримувальну здатність системи. Фінікове пюре підвищує густину та солодкість, чорна смородина визначає кислотність і антиоксидантну активність, а сироп агави сприяє поліпшенню текстури завдяки високій гігроскопічності фруктози. Правильний підбір пропорцій забезпечує сенсорну гармонію та структурну стабільність.

Таким чином, технологічно обґрунтоване регулювання параметрів оброблення сировини — термічної дії, ступеня гомогенізації, концентрації аквафаби, режимів аерації та рецептурного складу — є визначальним чинником формування оптимальних фізико-хімічних, текстурних, органолептичних та функціональних властивостей веганського мусу. Комплексний вплив цих факторів забезпечує однорідну консистенцію, високу стабільність піни, збалансовані смакові характеристики та підвищену харчову цінність готового продукту.

Оброблення чорної смородини. Сировину піддають переборюванню для відокремлення стиглих ягід від недозрілих, ослаблених чи пошкоджених, що забезпечує однорідність кислотності та фенольного профілю. Миття сприяє видаленню механічних домішок і мікрофлори, а відділення гілочок запобігає надходженню дубильних речовин, які можуть спричиняти небажану терпкість. Стигла смородина характеризується високим вмістом антоціанів, органічних кислот і пектинових речовин, що позитивно впливають на консистенцію фруктового компонента мусу.

Підготовка фініків. Фініки очищають від кісточки та подрібнюють у кубики для рівномірного розігрівання та покращення екстракції цукрів під час проварювання. Цей етап забезпечує інтенсифікацію дифузії розчинних сухих речовин та формування природної солодкості продукту без додавання рафінованих підсолоджувачів.

Теплова обробка смородини та фініків. Суміш ягід і фініків піддають проварюванню, що має кілька технологічних переваг:

- Інактивація ферментів (переважно поліфенолоксидази), які можуть викликати потемніння та деградацію біоактивних сполук.
- Підвищення в'язкості за рахунок переходу пектинів у розчин, що сприяє формуванню гелевої структури після додавання агар-агару.
- Покращення екстракції антоціанів і цукрів, що позитивно впливає на смаковий профіль.
- Зменшення мікробіологічної контамінації, що підвищує безпечність.

Після проварювання суміш протирають через сито, що забезпечує тонку, однорідну консистенцію, видаляє шкірочки та насіння, і сприяє формуванню гладкого текстурованого пюре. Повторне проварювання з агар-агаром і сиропом агави активує гелеутворювальні властивості агарози та рівномірно розподіляє підсолоджувач.

Роль сиропу агави. Сироп агави використовується як низькоглікемічний підсолоджувач, багатий на фруктан інулінового типу, що може потенційно виконувати пребіотичну функцію. Його фізичні властивості сприяють формуванню м'якої, стабільної структури мусу.

Приготування аквафаби. Аквафабу отримують шляхом тривалого варіння нуту, під час якого у відвар переходять водорозчинні білки, сапоніни та полісахариди, що забезпечують піноутворювальні властивості, подібні до яєчного білка. Після охолодження аквафабу збивають, що дозволяє сформувати дрібнодисперсну стійку піну завдяки поверхнево-активним властивостям

сапонінів і денатурованих білків. Стабільність піни залежить від температури збивання, часу та швидкості механічного впливу.

Формування мусу. Охолоджене фруктово-фінікове пюре обережно вводять у збиту аквафабу. Важливо, щоб пюре було попередньо охолоджене, оскільки висока температура може викликати колапс повітряної структури піни. Акуратне перемішування сприяє збереженню повітряних бульбашок, які формують аерацію та легку текстуру мусу. Доданий агар-агар при охолодженні формує стабільну тривимірну гелеву матрицю, що фіксує повітря та забезпечує стійкість структури.

3.3. Розробка рецептурної композиції для виробництва веганського мусу.

Після приготування трьох модельних зразків мусу з фініків та чорної смородини, ми провели ряд досліджень в лабораторіях Національного університету харчових технологій для остаточного вибору правильної рецептури мусу з інноваційних інгредієнтів.

Вимірювання рН розчинів

РН-метричні методи. Для вимірювання рН розчинів широко використовують кілька методів. Водневий показник можна приблизно оцінити за допомогою індикатора, точно виміряти за допомогою рН-метра або визначити аналітично, провівши кислотно-лужне титрування.

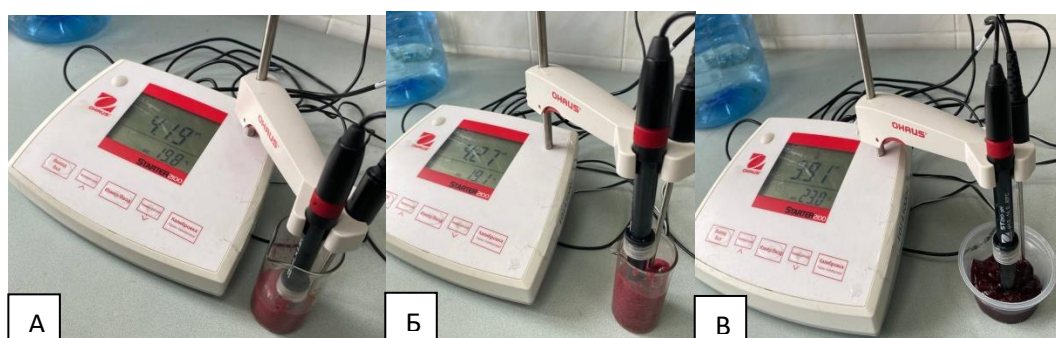


Рисунок 3.3 – Результати вимірювань рН: а – мус без агар-агару; б - мус з агар-агаром 1,5 г; в – мус з агар-агаром 2,5 г.

Вимірювання окисно-відновного потенціалу

Окисно-відновний потенціал (ОВП), або редокс-потенціал (від англ. Redox Potential), — це міра окисної або відновної здатності середовища, яка вимірюється

у мілівольтах (мВ). Він відображає тенденцію розчину або системи до приєднання або віддачі електронів.



Рисунок 3.4 – результати вимірювань ОВП: а – мус без агар-агару; б - мус з агар-агаром 1,5 г; в – мус з агар-агаром 2,5 г.

Визначення масової частки вологи

Для визначення масової частки вологи ми використовували метод Чижова. Для цього потрібно підготувати три конвертики для кожного із зразків відповідно розмірами 15x15 кожен. Загорнути як показано на рис.11, далі відважити по 5 г кожного зразка, помістити в прилад, залишити на 5 хв.

Результати:

1. Мус без додавання агару

Вага пустого конвертика – 1г;

Вага конвертика з наважкою – 5,84 г;

Вага конвертика після висушування – 2,23г.

Визначення масової частки вологи:

$$X = \frac{(m_1 - m_2) * 100}{m} = \frac{(5,84 - 2,23) * 100}{4,84} = 74,6\%$$

2. Мус з вмістом агар-агару 1,5 г

Вага пустого конвертика – 1 г;

Вага конвертика з наважкою – 5,94 г;

Вага конвертика після висушування – 2,16г.

$$X = \frac{(m_1 - m_2) * 100}{m} = \frac{(5,94 - 2,16) * 100}{4,94} = 76,51\%$$

3. Мус з вмістом агар-агару 2,5 г

Вага пустого конвертика – 0,98г;

Вага конвертика з наважкою – 5,8г;

Вага конвертика після висушування – 2,85г.

$$X = \frac{(m_1 - m_2) * 100}{m} = \frac{(5,8 - 2,84) * 100}{4,86} = 60,9\%$$

Із даних розрахунків можемо зробити висновок, що найбільший вміст вологи знаходить у першому модульному зразку мусу без додавання агар-агару.

Вміст вологи у М1 74,6% свідчить про високу вологість, характерну для фруктових мусів без загусників.

Вміст вологи у М2 76,51% може бути зумовлений здатність агар-агару утримувати вологу у структурі продукту, сприяючи підвищенню вологовмісту.

Вміст вологи у М3 різко знижується до 60,9%. Це може свідчити про надмірне зв'язування вологи в желеподібну масу, внаслідок чого частина вологи стає недоступною для звичайного вимірювання або відбувається її втрата під час термічної обробки.

Таким чином, оптимальною концентрацією агар-агару для збереження високої вологості мусу є 1,5 г. При подальшому збільшенні кількості загусника спостерігається зменшення вмісту вологи, що може негативно вплинути на консистенцію та смакові властивості продукту.

На нижче наведеному рисунку можна побачити зображення структури мусу кожного модельного зразку під мікроскопом.

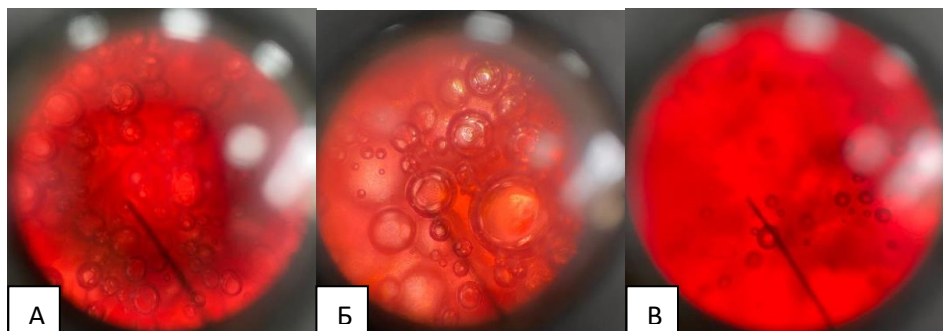


Рисунок 3.5 – Мікроскопічне зображення структури мусів модельних зразків: а – мус без агар-агару; б – мус з додаванням агар-агару 1,5 г; в – мус з додаванням агар-агару 2,5г.

Мікроскопічне дослідження мусу – ефективний метод вивчення структури, текстури та рівномірності розподілу компонентів у продукті. Воно дозволяє оцінити якість і стабільність мусу з наукової точки зору.

Водопоглинальна здатність

Водопоглинальна здатність (ВПЗ) — це характеристика, яка відображає здатність продукту зв'язувати та утримувати воду в умовах зберігання або обробки. ВПЗ особливо важлива для мусів, оскільки вона впливає на консистенцію, стабільність і сприйняття текстури.

Модельні зразки:

1. Зразок 1 – Мус без додавання агар-агару
 - Водопоглинальна здатність: низька.
 - Відсутність загусника призводить до меншої кількості структурних елементів, які могли б зв'язувати вологу. Волога залишається вільною, що підвищує ризик розшарування або виділення соку під час зберігання.
2. Зразок 2 – Мус з додаванням 1,5 г агар-агару
 - Водопоглинальна здатність: середня-висока.
 - Агар-агар утворює гелеподібну сітку, яка ефективно утримує воду. Це забезпечує стабільну консистенцію та зменшує втрату вологи. Така концентрація є оптимальною для підтримки структури без надмірного ущільнення.
3. Зразок 3 – Мус з додаванням 2,5 г агар-агару
 - Водопоглинальна здатність: дуже висока.
 - Зайва кількість агар-агару утворює надто щільну гелеву структуру, що здатна поглинати й утримувати велику кількість вологи. Проте така структура може бути занадто жорсткою, що негативно вплине на текстуру мусу, роблячи його менш ніжним.

Визначення в'язкості ротаційним віскозиметром

М1: в'язкість зменшувалась зі збільшенням швидкості зсуву, що вказує на псевдопластичну поведінку. Це типово для продуктів з високим вмістом води та низькою структурною в'язкістю.

М2: Значення в'язкості залишалися стабільними або змінювалися незначно при зміні швидкості зсуву. Це свідчить про стійку гелеву структуру, що добре утримує вологу та має стабільні реологічні властивості.

М3: В'язкість дуже висока на всіх рівнях зсуву, а зниження з ростом швидкості незначне, що характерно для жорстких гелів з низькою пластичністю. Така структура може бути надто щільною для мусу.

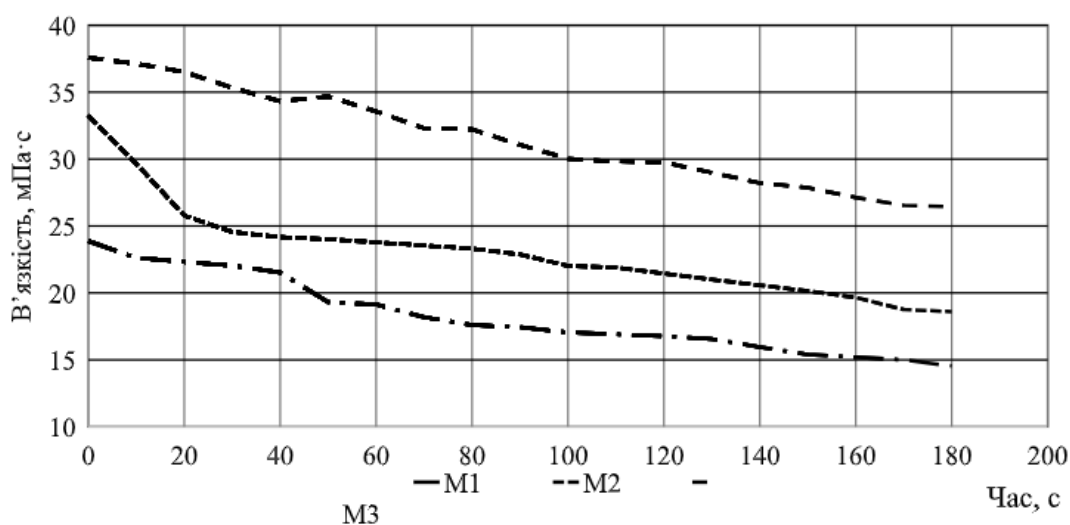


Рисунок 3.6- В'язкість модельних зразків мусів залежно від часу

Порівняльний аналіз отриманих результатів показує, що зразок М3-1 має найнижчу в'язкість і швидше втрачав структурну цілісність, що свідчить про меншу стабільність колоїдної системи. Зразок М3-3 характеризується найвищою початковою і кінцевою в'язкістю, тобто має найбільш стабільну, міцну гелеву структуру, що при збиванні буде надмірно крихким, аби забезпечити піноутворюючу структуру. Зразок М3-2 має проміжне положення в'язкості, демонструючи помірну структурну стійкість і добру пластичність, що забезпечить пінну структуру мусів.

Мус з фініків та чорної смородини матиме певну в'язкість, яка буде результатом взаємодії натуральних цукрів та пектинів фініків та смородини, а також співвідношенням твердих частинок та рідини, а також, можливо, доданих

загущувачів. Визначення в'язкості ротаційним віскозиметром дозволило б кількісно оцінити ці властивості та порівняти їх з ідеальними показниками для бажаної консистенції мусу.

Поєднання фінікової пасти, ягідного пюре, збитої аквафаби, сиропу агави та агар-агару створює гармонійний веганський мус, який вирізняється збалансованими характеристиками смаку, кольору і текстури. Такий десерт демонструє високу стійкість пінистої структури, однорідність консистенції та природний солодко-ягідний ароматичний профіль, повністю виключаючи використання інгредієнтів тваринного походження.

Таблиця 3.7 - Рецептúra інноваційного продукту - аквафаба з нуту

№	Найменування сировини	Маса брутто	Маса нетто
1	Нут сухий	350	1400
2	Вода для замочування	1350	1000
3	Вода для відварювання	1700	1000
Вихід		1000	

Технологія приготування

1. Сухий нут заливається великою кількістю води та залишається до набухання на 8-12 годин. Нут вбирає вологу, та збільшується в об'ємі в 2 рази.
2. Після етапу замочування, вода з нуту зливається, нут промивається та перекладається в каструлю і заливається чистою свіжою водою так, щоб вода покривала нут на 10 см зверху.
3. Нут відварюється на слабкому вогні не менше 2-х годин.
4. Після відварювання, нут разом з рідиною, в якому він варився, охолоджують до кімнатної температури та ставлять в холодильну камеру на 12 годин.
5. Після відстоювання, рідину проціджують через сито та використовують в якості замітника яєчних білків.

6. Готову аквафабу з нуту можна зберігати в холодильнику протягом 3 діб при температурі +1...+5°C, або в морозилці протягом 1го місяця.

На «Мус з фініками та чорною смородиною» складено технологічну карту, у якій вказано рецептуру, технологію приготування, характеристику готової страви, мікробіологічні та фізико-хімічні показники якості. Технологічна карта складається для працівників підприємства, з метою забезпечення правильності ведення технологічного процесу, а також відпуску якісної продукції

Таблиця 3.8 - Рецептура інноваційного продукту - Мус з фініками та чорною смородиною

Найменування сировини	Витрати сировини на 140 г		Витрати сировини на 1 кг	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Фініки	50	41	357	293
Чорна смородина	58	53	414	378
Аквафаба	30	30	214	214
Агар-агар	2,5	2,5	17,8	17,8
Вода	7	7	50	50
Сироп агави	10	10	71	71
Лимонний сік	2	2	14	14
Вихід, г	140		1000	

Технологія приготування

Нут замочують на 8 год, варять при $T=96^{\circ}\text{C}$, $\tau=2$ год, аквафабу зливають в ємність для продуктів, охолоджують, додають цукор та збивають протягом $\tau=7-10$ хв. Пектин розводять у воді та залишають для гідратації на 10 хв до крутих піків.

З фініків видаляють кісточку, промивають, чорну смородину перебирають та миють, перебирають у блендері до однорідної маси. Збиту аквафабу змішують з отриманою масою, поступово додають пектин та добре перемішують. Отриманий мус розкладають по формочкам та охолоджують при $T=10-12^{\circ}\text{C}$, $\tau=1-2$ год.

При розробці ідеальної рецептури мусу було досліджено склад фруктової сировини, аквафаби з нуту, все це для того – аби в результаті отримати виражений

смак та гарну структурність мусу. Розроблену технологічну карту мусу з фініків та смородини наведено у Додатку А.

Висновки до РОЗДІЛУ 3

У результаті проведених наукових досліджень було визначено фізико-хімічні властивості та технологічні параметри підготовки сировинних компонентів для виробництва веганського мусу. Дослідження показали, що такі інгредієнти, як чорна смородина, фініки, сироп агави, агар-агар та аквафаба, суттєво впливають на текстурно-структурні характеристики, стабільність пінної матриці та органолептичні властивості кінцевого продукту.

Аналіз показників якості нових видів харчової продукції дав змогу оцінити їхній склад з позиції поживної та біологічної цінності. Зокрема, чорна смородина характеризується високою антиоксидантною активністю і забезпечує збалансований рівень кислотності. Фініки та сироп агави виконують роль природних підсолоджувачів, забезпечуючи підвищену енергетичну цінність, тоді як агар-агар слугує ефективним стабілізатором структури та підвищує її в'язкість. Аквафаба, у свою чергу, демонструє високу здатність утворювати стійку піноутворюючу систему, адекватно замінюючи тваринні білки.

Було встановлено, що технологічні режими обробки сировини, зокрема температура, тривалість термічного впливу, ступінь механічного подрібнення та параметри збивання, мають критично важливе значення для формування консистенції, стабільності піни та однорідності текстурних характеристик мусу.

Розроблена рецептура веганського мусу включає гармонійне поєднання фініків, чорної смородини, сиропу агави, агар-агару та аквафаби, що забезпечує збалансовані органолептичні властивості разом із високими технологічними й поживними характеристиками. Застосування виключно рослинних інгредієнтів та функціональних компонентів дозволяє створити десерт із високою стабільністю пінної структури, однорідною текстурою, природним смаком і кольоровими властивостями. Крім того, мус є безпечним для споживачів різних категорій, включаючи веганів і осіб з алергією на продукти тваринного походження.

**РОЗДІЛ 4 Встановлення технологічних параметрів виготовлення
інноваційної продукції та розробка нормативної документації**
**4.2. Встановлення раціональних технологічних параметрів виробництва
інноваційної продукції**

Отримані результати досліджень дали можливість розробити технологічну карту веганського мусу з фініками та чорною смородиною з підвищеним вітамінним вмістом.

Сировина, що необхідна для виготовлення мусу: фініки, чорна смородина, аквафаба, агар-агар, вода, сироп агави, лимонний сік.

На рослинний піноутворювач складено технологічну карту, у якій вказано рнецептуру, технологію приготування, характеристику готової страви. Технологічна карта складається для працівників підприємства, з метою забезпечення правильності ведення технологічного процесу, а також відпуску якісної продукції.

Таблиця 4.1 - Рецептúra інноваційного продукту - аквафаба з нуту

№	Найменування сировини	Маса брутто	Маса нетто
1	Нут сухий	350	1400
2	Вода для замочування	1350	1000
3	Вода для відварювання	1700	1000
Вихід		1000	

Технологія приготування

1. Сухий нут заливається великою кількістю води та залишається до набухання на 8-12 годин. Нут вбирає вологу, та збільшується в об'ємі в 2 рази.
2. Після етапу замочування, вода з нуту зливається, нут промивається та перекладається в каструлю і заливається чистою свіжою водою так, щоб вода покривала нут на 10 см зверху.
3. Нут відварюється на слабкому вогні не менше 2-х годин.

4. Після відварювання, нут разом з рідиною, в якому він варився, охолоджують до кімнатної температури та ставлять в холодильну камеру на 12 годин.
5. Після відстоювання, рідину проціджують через сито та використовують в якості замітника яєчних білків.
6. Готову аквафабу з нуту можна зберігати в холодильнику протягом 3 діб при температурі +1...+5°C, або в морозилці протягом 1го місяця.

На «Мус з фініками та чорною смородиною» складено технологічну карту, у якій вказано рецептуру, технологію приготування, характеристику готової страви, мікробіологічні та фізико-хімічні показники якості. Технологічна карта складається для працівників підприємства, з метою забезпечення правильності ведення технологічного процесу, а також відпуску якісної продукції

Таблиця 4.2 - Рецептура інноваційного продукту - Мус з фініками та чорною смородиною

Найменування сировини	Витрати сировини на 140 г		Витрати сировини на 1 кг	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Фініки	50	41	357	293
Чорна смородина	58	53	414	378
Аквафаба	30	30	214	214
Агар-агар	2,5	2,5	17,8	17,8
Вода	7	7	50	50
Сироп агави	10	10	71	71
Лимонний сік	2	2	14	14
Вихід, г	140		1000	

Технологія приготування

Нут замочують на 8 год, варять при $T=96^{\circ}\text{C}$, $\tau=2$ год, аквафабу зливають в ємність для продуктів, охолоджують, додають цукор та збивають протягом $\tau=7-10$ хв. Пектин розводять у воді та залишають для гідратації на 10 хв до крутих піків.

З фініків видаляють кісточку, промивають, чорну смородину перебирають та миють, перебирають у блендері до однорідної маси. Збиту аквафабу змішують з

отриманою масою, поступово додають пектин та добре перемішують. Отриманий самбук розкладають по формочкам та охолоджують при $T=10-12^{\circ}\text{C}$, $\tau=1-2$ год.

Таблиця 4.3 - Перевага інноваційної технології перед традиційною

Критерій	Мус з фініками та чорною смородиною	Контроль
Біологічна цінність	Висока: завдяки наявності антиоксидантів, клітковини, вітамінів С, К, фолієвої кислоти	Середня — переважно вітамін С, обмежена кількість антиоксидантів
Вміст білка	Помірний — завдяки аквафабі	Вищий — за рахунок яєчного білка
Мінеральний склад	Високий вміст Са, Mg, P, Fe (завдяки фінікам та смородині)	Бідніший — переважає калій, решта елементів у меншій кількості
Антиоксидантна активність	Досить висока завдяки антоціанам у смородині, поліфенолам у фініках	Низька-середня — яблука містять менше активних антиоксидантів
Вміст жиру	Низький — натурально знежирений продукт	Дуже низький — аналогічно
Структурна стабільність	Висока — за рахунок агар-агару (термостійкий, стабільний у кислому середовищі)	Залежить від якості збитого білка та желатину, менш стабільна при зберіганні
Функціональне призначення	Підходить для веганів, осіб з алергією на яйця, безглютеновий, без доданого цукру	Підходить для традиційного меню, але не сумісний з веган- або алергенною дієтою
Новизна і технологічність	Сучасна, екологічна технологія, проста реалізація, не потребує складного обладнання; інноваційне поєднання суперфруктів і замінників тваринного білка	Вимагає чітко контрольованих умов (збивання білка, варіння), чутливий до перегріву; Традиційний продукт без значних змін у технології

4.2. Визначення показників якості нових видів харчової продукції

Розроблена солодка збивна страва «Мус з фініками та чорною смородиною» з метою підвищення вітамінного вмісту, поживної цінності і з подальшою можливістю включення в раціон для людей-вегетаріанців, людей з високою фізичною активністю, військових.

У таблиці 21 представлено порівняння хімічного складу контролю та інноваційної продукції.

Таблиця 4.4 - Порівняльний аналіз хімічного складу мусу з фініків та смородини з контролем

Показник, г	Вміст, у %	
	Контроль	Мус з фініків та чорної смородини
Білки	1,7	1,5
Жири	0,2	0,2
Вуглеводи	20	27
Зола	0,4	1,1

Як можемо спостерігати в порівнянні з контролем вміст білку дещо зменшився, за рахунок заміни яєчного білка на аквафабу, вміст вуглеводів збільшився за рахунок вищого вмісту природних цукрів з фініків і агави. Показник вмісту золи вищий у фініковому мусі завдяки насиченому мінеральному складу фініків, смородини, сиропу агави.

У таблиці 4.5 свідчать про те, що у розробленій рецептурі підвищується вміст всіх мінеральних елементів.

Таблиця 4.5 - Порівняльний аналіз мінерального складу мусів

Мінеральні елементи	Вміст, мг/100 г	
	Контроль	Мус з фініками та смородиною
Ca – кальцій	10	10
Mg – магній	6	45
Na – натрій	<5	<10
K – калій	110	300
P – фосфор	14	35
Fe – залізо	0,3	1,5
Mn – марганець	0,05	0,3
Cu – мідь	0,05	0,3
Zn – цинк	0,1	0,2

За результатами, що вказані у таблиці 22, можемо зробити висновки, що Інноваційний мус суттєво переважає за вмістом калію, магнію, заліза та мікроелементів — завдяки фінікам і чорній смородині, які є природними

джерелами цих речовин. В свою чергу контрольний зразок містить менше мінералів, особливо мікроелементів, оскільки яблука мають нижчий мінеральний профіль, а додаткові компоненти (цукор, желатин) не додають поживної цінності.

В таблиці 4.6 представлено вітамінний склад інноваційного продукту в порівнянні з контролем.

Таблиця 4.6 - Порівняльний аналіз вмісту вітамінів в мусі з фініків та смородини з контролем

Вітаміни	Вміст, мг/100 г	
	Контроль	Мус з фініків та смородини
В9 – фолієва кислота	5 мкг	15мкг
К	1 мкг	5 мкг
Е – токоферол	0,4	1
А – ретинол	2	6
С – аскорбінова к-та	7	45

- Вітамін С: найвищий у смородині — він у 5–10 разів перевищує вміст у яблуках. Це головна перевага інноваційного мусу.

- Вітаміни групи В: фініки — природне джерело вітамінів В1, В2, В6, ніацину, що важливо для обміну речовин.

- -Фолієва кислота: важлива для кровотворення — в інноваційному продукті її більше.

- Вітамін К: підтримує згортання крові, міститься переважно в смородині.

- Яблучний мус має обмежену вітамінну цінність і знижує вміст вітаміну С через термічну обробку.

У таблиці 4.7 показано порівняння вмісту незамінних амінокислот та амінокислотний скор у страві контролі та інноваційній страві еспумі маковій.

Таблиця 4.7 - Вміст незамінних амінокислот та амінокислотний скор мусу з фініками та смородиною з контролем

Незамінна амінокислота	Вміст незамінної амінокислоти, мг/г білка		Амінокислотний скор, %	
	Контроль	Мус з фініками та смородиною	Контроль	Мус з фініками та смородиною
Валін	0,02	0,06	51	51
Ізолейцин	0,02	0,06	67	67
Лейцин	0,3	0,07	51	51
Лізін	0,02	0,06	44	44
Метіонін	0,008	0,02	30	30
Треонін	0,015	0,05	65	65
Триптофан	0,004	0,01	33	33
Фенілаланін	0,02	0,05	92	92

- Інноваційний мус має більш повний амінокислотний профіль завдяки поєднанню фініків (рослинний білок) та чорної смородини. Інноваційний мус забезпечує високий AAS для більшості амінокислот, з особливо сильними показниками для треоніну, фенілаланіну, гістидину, валіну.

- Класичний яблучний мус має нижчі значення амінокислотного скору, особливо для метіоніну, триптофану та лізину. Класичний мус, хоч і містить яечний білок (у деяких рецептах), має обмежений білковий профіль через низький загальний вміст білків у яблуках.

Таблиця 4.8 - Енергетична цінність мусу з фініків та смородини з контролем

Показник	На 100 г страви	
	Контроль	Мус з фініків та смородиною
Енергетична цінність, ккал	125	90,5
Енергетична цінність, кДж	505	390

На основі усіх досліджень та опрацюванням результатів, нижче наведено таблицю органолептичних показників інноваційної страви.

Таблиця 4.9 - Органолептичні показники якості інноваційного мусу з фініками та чорної смородини

Показник	Характеристика інноваційного мусу з фініками та чорної смородини
Зовнішній вигляд	Охолоджений мус в креманках
Колір	Світло-фіолетовий, властивий інгредієнтам
Запах	Кисло-солодкий
Смак	кисло-солодкий, властивий інгредієнтам
Консистенція	Збита, міцна, стійка пінна структура
Вигляд на розрізі	Гладкий, без порожнин, блискучий

Мікробіологічні показники для даного виду страви

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

103

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

Патогенні мікроорганізми в 1 г – не допускається.

4.3. Обґрунтування гарантійного терміну зберігання інноваційної продукції

Збереження якості інноваційного мусу з фініками та чорною смородиною протягом терміну придатності залежить від ряду фізико-хімічних та мікробіологічних чинників. Ураховуючи рецептурні особливості продукту, зокрема відсутність консервантів, використання рослинних компонентів (аквафаби, ягід, фініків, агару), необхідно забезпечити оптимальні умови зберігання.

Оптимальною температурою зберігання мусу є +2...+6 °С, що дозволяє сповільнити розвиток мікрофлори та зберегти стабільність структури, яку

забезпечує агар-агар. Продукт не піддається пастеризації, тому потребує холодильного режиму зберігання.

Визначені терміни зберігання базуються на оцінці мікробіологічної безпеки, фізико-хімічної стабільності та органолептичних показників:

1. Упакований у звичайну харчову тару без герметизації – термін зберігання не перевищує 72 години за температури +2...+6 °С.
2. У герметичній вакуумній упаковці або упаковці з модифікованою атмосферою – термін зберігання може бути подовжений до 5–7 діб.
3. У замороженому стані (–18 °С) – термін зберігання становить до 3 місяців, проте після розморожування можливі структурні зміни.

Чинники, що впливають на стабільність

- Агар-агар забезпечує термостійку гелеутворюючу структуру, яка не порушується при охолодженні.
- Кисле середовище (рН<4,5), створене за рахунок чорної смородини та лимонного соку, пригнічує розвиток патогенної мікрофлори.
- Відсутність інгредієнтів тваринного походження (яєць, вершків) зменшує ризик псування порівняно з традиційними мусами.

Таким чином, інноваційний мус є відносно стабільним продуктом короткотермінового зберігання, рекомендованим до реалізації у свіжому вигляді або у формі охолодженого напівфабрикату. Технологічні рішення щодо пакування та зберігання повинні враховувати високу вологість, природну кислотність продукту та його веганський склад.

4.4. Опис технології інноваційної продукції. Розробка технологічної схеми виробництва

Процес виготовлення мусу охоплює кілька ключових стадій, кожна з яких тісно пов'язана із забезпеченням високої якості кінцевого продукту.

На початковому етапі здійснюється приготування аквафаби. Для цього нут відварюють до стану повного розм'якшення, після чого отриману рідину ретельно проціджують, охолоджують і залишають на певний час для відстоювання.

Охолоджену аквафабу збивають за допомогою міксеру до утворення стійкої піни, показник збивання якої має становити не менше 250 %. Паралельно з цим проводять підготовку фінікової пасту та очищеного від твердих часток пюре з чорної смородини, причому останнє піддають попередній пастеризації з метою збереження його якості.

Наступним етапом є обробка агар-агару, що включає його розчинення у воді з подальшим нагріванням до температури 90–95 °С. Після досягнення необхідної температури гарячий розчин утримують в стабільному стані до моменту введення в основну масу. На завершення процесу збивання аквафаби додають фінікову пасту, сироп агави та пюре смородини. Композицію інгредієнтів ретельно перемішують, намагаючись уникнути руйнування пінистої структури. Лише після цього до суміші додається розчин агар-агару, і отримана маса одразу фасується у порційні контейнери.

Остаточне охолодження до температури в діапазоні 4–8 °С сприяє формуванню стабільної гелеподібної структури завдяки властивостям агар-агару. Зберігання готового продукту здійснюється в умовах холодильника протягом 3–6 діб, залежно від санітарних норм виробництва та типу використаної тари.

Графічне зображення технологічної схеми готового мусу можна побачити у Додатку В.

4.5. Розробка нормативної документації на нові види харчової продукції

Отримана інформація дала змогу розробити нормативну документацію на інноваційну продукцію.

На аквафабу складено технологічну карту (додаток А), у якій вказано рецептуру, технологію приготування, характеристику готового напівфабрикату, мікробіологічні та фізико-хімічні показники якості. Технологічна карта складається для працівників підприємства, з метою забезпечення правильності ведення технологічного процесу, а також відпуску якісної продукції.

Складено технологічну схему виробництва (додаток В).

На збивну солодку страву «Мусу з фініками та чорною смородиною» розроблено технологічну карту (додаток Б), що містить повну рецептуру,

послідовність технологічного процесу, опис характеристик готового напівфабрикату, а також нормативні мікробіологічні та фізико-хімічні показники якості. Технологічна карта призначена для використання персоналом закладу з метою дотримання регламентованих технологічних параметрів на всіх етапах виробництва та забезпечення випуску продукції належної якості.

Було розроблено апаратурно-технологічну схему виробництва мусу з фініками та чорною смородиною.

Висновки до РОЗДІЛУ 4

У ході виконання четвертого розділу курсової роботи було розроблено технологію приготування інноваційної холодної збивної десертної страви типу мусу, що має підвищену харчову та біологічну цінність. Запропонована рецептурна композиція включає використання функціонально активних інгредієнтів — аквафаби з нуту, що слугує піноутворювачем в даній страві, вегетаріанського спрямування на заміну яечним білком.

Визначено оптимальні технологічні параметри виробництва, що забезпечують формування стабільної дисперсної системи, необхідної для збереження структури та піноутворення впродовж усього терміну зберігання. Підтверджено, що мус з фініками та чорною смородиною характеризується високими органолептичними показниками, збалансованим амінокислотним складом та високим рівнем біологічної цінності. Встановлено суттєве зростання вмісту макро- і мікроелементів у порівнянні з традиційними вершковими кремами, зокрема значне підвищення вмісту кальцію, магнію, фосфору та заліза.

Також було обґрунтовано раціональні умови та терміни зберігання готової страви на основі дослідження її структурно-механічних та мікробіологічних показників. Розроблено повний пакет технологічної документації, включаючи технологічну картку, що забезпечує практичне впровадження нової страви в виробничі умови закладів ресторанного господарства.

РОЗДІЛ 5 Моделювання та оптимізація виробництва інноваційної продукції.

Технологічна система для оптимізації виробництва веганського мусу ґрунтується на використанні технології виробництва мусу за класичною технологією.

На основі практичного досвіду визначаються верхні нижні значення розглянутих параметрів, які фіксуються в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 - Вхідні та вихідні параметри виготовлення мусу

№	Параметр	Вид дії (код)	Верхнє значення	Нижче значення
1	Коефіцієнт збивання аквафаби, %	X1	350	250
2	Масова частка сухих речовин у фініковій пасті, %	X2	78	72
3	Активна кислотність чорносмородинового пюре (рН)	X3	3,2	2,8
4	Вміст антоціанів у чорній смородині, %	X4	0,35	0,25
5	Температура пастеризації ягідного пюре	X5	t = +85 °C, τ = 5 хв	t = +75 °C, τ = 10 хв
6	Тривалість збивання аквафаби, хв	U1	12	8
7	Швидкість обертання робочого органу міксера, об/хв	U2	1600	900
8	Продуктивність збивальної машини, кВт	V1	0,35	0,22
9	Температура охолодження мусу перед фасуванням, °C	V2	8	4
10	Вміст поліфенолів, мг/100 г	Y1	420	300
11	Вміст вітаміну С, мг/100 г	Y2	65	40
12	Термін придатності продукту, діб (за умови стерильного фасування та холоду)	Y3	6	3

З поданих вище результатів, можемо сформулювати декілька узагальнюючих висноків:

Аквафаба добре піниться тільки у вузькому діапазоні кислотності та збивання, тому параметри X1, U1 і U2 є критичними.

- Фінікова паста має високу суху речовину; її межі важливі для стабільної консистенції(X2).

- Чорна смородина дає природний колір і кислотність, що впливає на піну та мікробну стійкість.
- Охолодження (V2) стабілізує структуру.
- Термін зберігання коротший, ніж у желейних десертів, через високу вологість та відсутність консервантів

Формуємо модель технологічної підсистеми, відтворюючи параметри та кодуючи їх значення за допомогою літер і числових індексів на схемі (рис. 16).

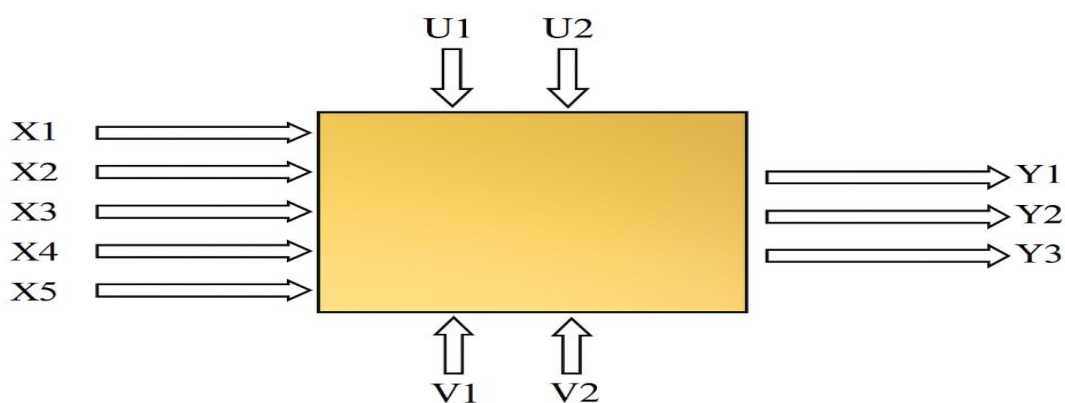


Рисунок 5.1 - Модель технологічної підсистеми

Створення параметричних схем доцільно як для загального технологічного процесу, так і для його окремих етапів, пов'язаних із виконанням конкретної задачі. Для детального аналізу складних технологічних систем зазвичай розробляють параметричні схеми, що охоплюють найважливіші або ключові її компоненти.

У процесі розробки будь-якого харчового продукту, особливо за умови використання нових видів сировини, важливим завданням залишається забезпечення високої якості продукції. На це впливає низка факторів, серед яких склад рецептури, точність технологічного процесу та хімічні властивості використовуваних компонентів. Включення нової сировини потребує проведення ретельних досліджень для визначення оптимального складу рецептури, спрямованої на створення продукту з високими якісними характеристиками та значною харчовою цінністю.

Оцінювання якості готового виробу базується на аналізі фізико-хімічних та органолептичних властивостей, а також визначенні його харчової цінності. Для

встановлення оптимальної кількості нових інгредієнтів, що додаються до рецептури, використовують комплексний показник якості (КПЯ), який охоплює всі аспекти виробу.

Розрахунок КПЯ проводиться на основі диференціальних показників якості (Pi) та їх відповідної вагомості (Mi). З метою повного врахування цих показників використовується аналіз у вигляді ієрархічного дерева. При цьому всі показники мають бути узгоджені з їх визначеними ваговими коефіцієнтами.

У таблиці 28 наведено показники якості зефіру, їх вагові коефіцієнти, характеристики та оцінки за бальною шкалою від одного до п'яти. Оцінка "1" відповідає мінімальному рівню якості, тоді як "5" означає максимальну якість, що відповідає найкращим показникам порівняно із контрольним зразком зефіру та встановленими нормативними вимогами.

Таблиця 5.2 - Бальна оцінка та характеристика диференціальних показників якості мусу

Назва показника	Коефіцієнт вагомості	Характеристика показника	Бали
P1 – фізико-хімічні показники	0,35	-	-
P11 – Щільність мусу, г/см ³	0,15	0,30...0,40 (дуже повітряний)	5
		0,41...0,55	4
		0,56...0,70	3
		Вище 0,70 (забитий)	2
P12 – Стабільність піни (через 24 год), %	0,10	90...100 (мінімальне осідання/синерезис)	5
		70...89	4
		50...69	3
		Нижче 50 (Виражене відділення рідини)	2
P13 – Активна кислотність (ph)	0,10	4,5...5,0(оптимальний баланс для смаку та стабілізації)	5
		5,1...5,3	4
		5,4...5,6	3
		Нижче 4,5 або 5,6	2

P2 органолептичні показники	0,32	-	-
P21 Консистенція та текстура	0,15	Дуже повітряна, пружна, еластична, м'яка Пружна, еластична, трохи забита середина Забитий, щільний Рідка, вогка, не тримає форму	5 4 3 2
P22 – Смак та аромат	0,12	Гармонійний, збалансований смак смородини, відсутність сторонніх присмаків Збалансований, але смак/аромат дещо слабкий Надмірна кислотність/солодкість, ледь помітний "бобовий" присмак Різкий, неприємний, явно виражений сторонній присмак	5 4 3 2
P23 – Зовнішній вигляд і колір	0,05	Рівномірне, глянцево, насичене забарвлення. Поверхня гладка. Рівномірне, але злегка матове або бліде забарвлення. Нерівномірне забарвлення, ознаки незначного синерезису. Плямисте, тьмяне забарвлення, виражене виділення рідини.	5 4 3 2
P3 – харчова цінність зефіру	0,33	-	-

P31 інтегральний скор Харчових волокон	–	0,10	100г продукту	5
			покриває > 40% РДН	
			30...39% РДН	4
			20...29% РДН	3
			10...19% РДН	2
Менше 10% РДН	1			
P31 інтегральний скор Вітаміну С	–	0,08	100 г продукту	5
			покриває > 40% РДН	
			30...39% РДН	4
			20...29% РДН	3
			10...19% РДН	2
Менше 10% РДН	1			
P33 інтегральний скор Фенольних сполук	–	0,008	100 г продукту має	5
			найвищу	
			антиоксидантну	
			активність	
			70...99%	4
40...69%	3			
10...39%	2			
Менше 10%	1			
P34 інтегральний скор Калію	–	0,07	100 г продукту	5
			покриває > 40% РДН	
			30...39% РДН	4
			20...29% РДН	3
			10...19% РДН	2
Менше 10% РДН	1			

Ми обчислюємо значення комплексного показника якості за визначеною формулою і потім помножимо його на 100 для переведення у відсоткову оцінку.

$$\begin{aligned}
 K_1 &= 0,43 [(0,3*4/5)+(0,27*5/5)+(0,13*5/5)+(0,15*5/5)+0,27 \\
 & (0,15*5/5)+(0,15*5/5)+(0,26*5/5)+(0,29*5/5)+(0,3*5/5)+0,3 \\
 & (0,22*3/5)+(0,18*2/5)+(0,2*5/5)+(0,2*5/5)+(0,1*3/5)+(0,1*5/5)+(0,1*4/5)+(0,1*3/5)] \\
 & = 0,395 + 0,27 + 0,2112 = 0,88
 \end{aligned}$$

Висновки до РОЗДІЛУ 5

Встановлені та визначені оптимальні технологічні параметри розробленого виробу, температура та час замішування термічної обробки виробу. Встановлено комплексний показник якості для мусу, який складає 0,88.

РОЗДІЛ 6 Розробка елементів системи управління безпечністю виробництва інноваційної продукції на основі принципів НАССР

6.1. Аналіз технології харчової продукції, встановлення вимог щодо її безпечності та якості

Для виробництва та реалізації розроблюваного продукту було обрано кафе-кондитерську що знаходиться у с. Софіївська Борщагівка, Бучанського р-н по вулиці Льва Толстого, 94 . Заклад знаходиться у центрі нового мікрорайону. Неподалік розташовані гімназія «Софія» та дитячий садочок, а також офісний центру. Окрім цього у 200 метрах знаходиться зупинка маршрутного таксі.

Підприємство забезпечене доступом до всіх необхідних інженерних комунікацій, що є основою його безперебійного функціонування. Зручна транспортна інфраструктура включає облаштовані під'їзні шляхи та спеціальний розвантажувальний майданчик, розташований на внутрішній території. Це створює сприятливі умови для ефективної логістики, зокрема для оперативного постачання сировини і матеріалів, а також своєчасного вивезення та належної утилізації виробничих відходів.

Заклад спеціалізується на виготовленні макаронів, тістечок, тартів, шу, мусових та бісквітних тортів, а в майбутньому планується доповнити асортимент зефіром. Також пропонуються кіші власного виробництва, що згідно з класифікацією ДСТУ 4281-2004 «Заклади ресторанного господарства» відповідає продуктивній лінії кафе-кондитерської.

Структура підприємства спланована відповідно до нормативів НАССР і включає кілька функціональних зон: складську, виробничу, службово-побутову, зону для обслуговування гостей та технічну. У складській зоні безпека забезпечується через чітке зонування, дотримання правил товарного сусідства, контроль температурного режиму та регулярний моніторинг термінів зберігання продукції. Безпосередньо біля складської зони розташоване виробниче приміщення, яке поділено на декілька спеціалізованих ділянок: зона для приготування гарячих закусок, таких як кіші; зона для підготовки заготовок для тартів і шу; ділянка для складання та

декорування бісквітних тортів, тартів і шу; зона для приготування і декорування мусових десертів; ділянка для випікання сінабонів. Поруч із виробничою зоною розміщена мийна для обробки кухонного та столового посуду.

Торговельний зал має два доступи до виробничого приміщення: прямий вхід до цеху та вхід через коридор, який об'єднує санітарні, складські, виробничі і адміністративні зони. Зона обслуговування відвідувачів включає торговельну залу з барною стійкою, вестибюль і санвузол.

Службово-побутовий блок передбачає наявність вбиральні для персоналу, робочих місць управляючої та менеджера, кімнати відпочинку для персоналу та гардеробу.

Технічні приміщення розташовані зі входом із внутрішнього двору поруч із входом для персоналу. У разі відключення електроенергії там встановлений генератор із виходом на вулицю, що забезпечує усі необхідні умови роботи закладу, такі як освітлення, опалення та енергопостачання.

Заклад укомплектований усім потрібним обладнанням та комунікаціями, зокрема водо-, тепло- та енергопостачанням.

Також передбачена система припливно-витяжної вентиляції. До складу робочої групи НАССР входять:

- Керівник групи – керуюча закладом
- Технічний секретар – шеф-кондитер
- Члени робочої групи – два старші кондитери та два кондитери.

Стосовно програм-передумов, впроваджених у закладі, основними з них є наступні:

- Забезпечення чистоти поверхонь: це передбачає процедури прибирання, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень, а також інших поверхонь. У рамках цієї програми проводиться щомісячний контроль якості дезінфекції робочих поверхонь шляхом відбору зразків змивів і передачі їх до санітарно-епідеміологічної служби (СЕС).

- Моніторинг технологічних процесів: програма охоплює щоденний контроль технологічних параметрів виробництва, а також щомісячні вибіркові перевірки безпеки готової продукції, зокрема десертів, у лабораторії СЕС.

- Управління зберіганням і використанням токсичних речовин: ця програма включає застосування на виробництві сертифікованих дезінфекційних засобів, які відповідають стандартам НАССР.

6.2. Розробка системи моніторингу безпеки та якості обраної групи харчової продукції

Поняття мусу згідно з технологічними вимогами включає в себе збитий десертний виріб, виготовлений на основі рослинної або фруктово-ягідної сировини, з використанням піноутворювача та підсолоджувача, з додаванням або без додавання студнеутворювача, який після охолодження набуває ніжної аерованої структури.

Виробництво мусу включає в себе приготування аквафаби (відварювання нуту) та зварювання чорної смородини з фініками з подальшим перетиранням та формуванням готового мусу.

Продукт може слугувати як самостійним десертом, так і декоративним елементом для тортів та інших кондитерських виробів, пропонуючи легку рослинну альтернативу традиційним кремам. Завдяки вмісту прянощів і біологічно активних речовин, отриманих із чорної смородини, мус здатний позитивно впливати на травлення, сприяючи підвищенню апетиту.

У контексті аюрведичних принципів, йому приписують здатність сприяти гармонізації Дош в організмі.

Продукт рекомендований до вживання дітям віком від шести років, людям похилого віку, а також тим, хто дотримується веганського або вегетаріанського способу життя. Однак слід уникати його використання особам із підвищеною чутливістю до алергенів.

Таблиця 6.1 - Форма опису продукту

Вид та офіційна назва продукту	Веганський мус
Категорія продукції	Кондитерські вироби/ десерти охолоджені на рослинній основі
Використання за призначенням	Готовий до вживання десерт. Вживається охолодженим як самостійний продукт або для прикрашання тортів.
Можливе використання не за призначенням	Вживання після закінчення терміну придатності, вживання без дотримання температурного режиму зберігання, вживання заморожени/розмороженим.
Передбачувані споживачі	Широка аудиторія споживачів віком від 6 років, вегани, вегетаріанці.
Уразливі групи споживачів	Діти до 3-6 років; лбди з алергією на бобові та ягоди; люди з цукровим діабетом.
Склад продукту	Аквафаба, фініки, чорна смородина, сироп агави, агар-агар.
Біологічні характеристики, які стосуються безпеки продукту	Відсутність <i>Salmonella</i> spp., <i>Listeria monocytogenes</i> у 25 г. Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) — не вище допустимих норм (наприклад, $1 \cdot 10^5$ КУО/г). Вміст не вище допустимих норм (контроль псування).

Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпечності продукту.	Вміст свинцю, кадмію, ртуті не повинен перевищувати максимально допустимих рівнів (МДР), встановлених для ягід/фруктів. Відсутність або вміст не вище МДР (контроль фініків). Залишкова кількість у сировині (смородина, фініки) не має перевищувати МДР. Відсутність сторонніх включень (скло, метал, пісок, волоски). Рекомендований рівень $\mathbf{pH} < 4,5$ (завдяки смородині та лимонній кислоті). Низький рН є додатковим фактором безпеки, що пригнічує розвиток багатьох патогенних бактерій.
Строк придатності до споживання	7-10 діб з дати виготовлення (в залежності від стабільності та пакування)
Умови зберігання	При температурі від 2°C до 6 °C та відносній вологості повітря не більше 75%.
Пакування	Порційна полімерна тара(стаканчик), скляна баночка, контейнер з герметичною кришкою.
Маркування стосовно безпечності продукту	Обов'язкове зазначення: Дата виготовлення, кінцева дата споживання («Вжити до...»), умови зберігання, повний склад (з виділенням алергенів: бобові — аквафаба з нуту). Попередження про небезпеку для уразливих груп.
Методи реалізації продукції	Реалізація через мережі супермаркетів, спеціалізовані веганські магазини, кафе та HoReCa. Транспортування та реалізація виключно з дотриманням холодового ланцюга (температура не вище 6°C).
Дата 22.11.2025 Затвердив Шапіренко Д.О.	

**Таблиця 6.2 - Характеристика сировини, інгредієнтів та матеріалів,
необхідних для виготовлення аюрведичного зефіру**

Сировина	Нормативний документ	Пакувальний матеріал	Нормативний документ
Аквафаба		Пластикове відро/контейнер з герметичною кришкою	ДСТУ EN 1186(для контакту з харч.прод.)
Чорна смородина	ДСТУ 4880:2007 Ягоди швидкозаморожені	Пластикове відро/пакет	ДСТУ 7275:2012 Загальні тех.умови
Фініки	ДСТУ 4878:2007 Сухофрукти	Пластикове відро/ Картонна коробка	ДСТУ 7275:2012
Сироп агави		Пластикове відро / скляна пляшка/ каністра	ДСТУ EN 1186
Агар-агар	ТУ У 82.9-3023-6144-002:2016	Поліетиленові пакети	ДСТУ 7275:2012
Дата 22.11.2025 Затвердив Шапіренко Д.О.			

6.3. Розробка системи моніторингу санітарно-гігієнічного стану виробництва

Розробка системи здійснюється на основі аналізу технологічної схеми виробництва наведеної у додатках.

З метою визначення чинників, що можуть нести небезпеку під час виробництва, необхідно детально розглянути технологію приготування продукту.

На першому етапі приймають сировину, перевіряють її на безпечність та відповідність нормативній документації, після чого її передають на тимчасове зберігання на склад.

Складська зона представлена коморою ($t=+12\text{--}+25^{\circ}\text{C}$), холодильною шафою ($t=+2\text{--}+8^{\circ}\text{C}$) та морозильними камерами ($t=-18\text{--}(-5)^{\circ}\text{C}$). У коморі зберігаються агар-агар та сироп агави, нут, у холодильній шафі відбувається зберігання добового запасу смородини та фініків, а решта – у морозильній камері.

Перед початком виробництва мусу виконують підготовчі операції, а саме: готують аквафабу шляхом відварювання нуту, розморожують (за потреби) чорну смородину, нарізають та подрібнюють фініки, замочують агар-агар.

Чорну смородину відварюють з фініками, далі подрібнюють та перетирають через сито, потім знову проварюють та додають сироп агави та агар-агар. Охолоджену аквафабу збивають міксером до густих піків, далі поступово додають охолоджене до кімнатної температури готову фруктову масу. Після цього мус перекладають у скляну банку для фінального охолодження та стабілізації. Виріб маркується та передається на зберігання або до реалізації.

Розробка методики оцінювання небезпечних чинників

Для об'єктивної оцінки рівня безпеки, що несе той чи інакший чинник, необхідно визначити ступінь ризику. Розрахунок ступеню ризику здійснюється за формулою нижче та формується у таблиці 6.3.

$$\text{СТУПІНЬ РИЗИКУ} = \text{ЙМОВІРНІСТЬ} = \text{ВАГОМІСТЬ}$$

Таблиця 6.3 - Розрахунок ступеня ризику

Небезпечний чинник	Ймовірність виникнення (Й)	Вагомість шкідливого впливу (Ш)	Розрахунок $K = Й * Ш$	Ступінь ризику
Мікробіологічне забруднення аквафаби	Середня (Й=0,2)	Висока (Ш=3)	Висока (Ш=3)	Значний
Недостатнє желювання агар-агару (структурні дефекти)	Середня (Й=0,2)	Низька (Ш=1)	$K = 0,2$	Незначний
Контамінація фініків дріжджами/пліснявою	Середня (Й=0,2)	Середня (Ш=2)	$K = 0,4$	Помірний
Забруднення від обладнання	Низька (Й=0,1)	Висока (Ш=3)	$K = 0,3$	Незначний
Помилки у дозуванні агар-агару (ризик надмірної щільності)	Низька (Й=0,1)	Середня (Ш=2)	$K = 0,2$	Незначний
Залишки алергенів (не належать до рецептури)	Низька (Й=0,1)	Висока (Ш=3)	$K = 0,3$	Незначний
Хімічні забрудники у ягодах (нітрати, пестициди)	Низька (Й=0,1)	Висока (Ш=3)	$K = 0,3$	Незначний
Зміна якості аквафаби при зберіганні	Середня (Й=0,2)	Середня (Ш=2)	$K = 0,4$	Помірний
Бродіння смородинного пюре при неправильній температурі	Низька (Й=0,1)	Висока (Ш=3)	$K = 0,3$	Незначний
Контроль цукристості/солодкості сиропу агави	Низька (Й=0,1)	Низька (Ш=1)	$K = 0,1$	Незначний

Якщо коефіцієнт $K \geq 0,6$, то небезпечний чинник вважається значимим.

6.4. Контроль дієвості розробленої системи

Аналіз небезпечних чинників на різних етапах виробництва веганського мусу

Значна частина сировини, що використовується у виробництві продукту належить до бакалійної групи (агар-агар, сироп агави), що мають схожі ризики та вимоги до якості, тому будуть розглядатися в групі, а овочево/фруктова сировина – окремо. Аналіз небезпечних чинників подано у таблиці 32

Таблиця 6.4 - Ідентифікація небезпечних чинників на етапі приймання сировини при виробництві веганського мусу

Найменування продукту	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регулювальні дії, щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
	Позначення	Причини появи	Вр	В	Ср	
Бакалійні товари	Б	Забруднення із зовнішнього середовища внаслідок порушення цілісності пакування	0,3	2	0,6	Вхідний контроль, дотримання умов зберігання та транспортування, перевірка цілісності упаковки
	Б	Порушення температури та відносної вологості під час зберігання на складах та транспортування	0,2	3	0,6	Вхідний контроль, дотримання умов зберігання та транспортування
	Х	Понаднормовий вміст пестицидів, радіонуклідів, токсичних елементів	0,1	2	0,2	Вхідний контроль, перевірка наявності НД, що засвідчують безпечність сировини

Бакалійні товари	Х	Зараження із зовнішнього середовища свинцем, миш'яком, кадмієм, ртуттю в наслідок порушення цілісності пакування	0,2	2	0,4	Вхідний контроль, не допускати попадання вихлопних газів автомобілів в зону прийому сировини
	Ф	Наявність сторонніх предметів(скла, пластику, поліетилену) внаслідок порушення технології виготовлення продукту або упаковки	0,2	2	0,4	Візуальний контроль, перевірка на наявність НД, що засвідчують безпечність сировини
Вода питна	Б	Вміст патогенних та/або понаднормовий вміст умовнопатогенних мікроорганізмів	0,2	3	0,6	Вхідний контроль, перевірка на наявність НД, що засвідчують безпечність сировини
	Х	Підвищений вміст токсичних речовин: пестициди, гербіциди, солі важких металів тощо	0,2	3	0,6	Вхідний контроль, перевірка на наявність НД, що засвідчують безпечність сировини

Продовження таблиці 6.4

	Ф	Механічні домішки	0,05	2	0,1	Вхідний контроль
Фруктово/овоче ва сировина	Б	Забруднення із зовнішнього середовища внаслідок порушення цілісності пакування, правил перевезення	0,1	2	0,2	Вхідний контроль, дотримання умов зберігання та транспортування, перевірка цілісності упаковки
	Б	Порушення температури та відносної вологості під час зберігання на складах та транспортування	0,2	2	0,4	Вхідний контроль, дотримання умов зберігання та транспортування
	Х	Понаднормовий вміст пестицидів, радіонуклідів, токсичних елементів	0,3	2	0,6	Вхідний контроль, перевірка на наявність НД, що засвідчують безпечність сировини
	Ф	Наявність сторонніх предметів(скла, пластику, поліетилену) внаслідок порушення технології виготовлення продукту або упаковки	0,1	2	0,2	Візуальний контроль, перевірка на наявність НД, що засвідчують безпечність сировини

Аналізуючи проведену ідентифікацію небезпечних чинників на етапі приймання сировини, можна дійти висновку, що потенційні небезпеки є малоймовірними, вагомим та містять середню суттєвість. З метою не допустити негативного впливу зазначених чинників на продукт, необхідно скласти перелік превентивних дій та сформувавши у вигляді таблиці 33.

Таблиця 6.5 - Необхідні запобіжні дії для уникнення дії небезпечних чинників на етапі приймання сировини

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
<p>Б: Спороутворюючі бактерії: <i>Salmonella spp</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>; спороутворюючі бактерії: <i>Clostridium perfringens</i> при прийманні сировини</p>	<p>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.</p>
<p>Б: Антибіотики</p>	<p>Всі постачальники сировини та харчових продуктів затверджені, перебувають під контролем Держпродспоживслужби, нормативні документи надаються. Управління: ППУ-10. «Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками». Вхідний контроль.</p>

<p>Х: Токсичні елементи, радіонукліди, пестициди, мікотоксини, діоксини</p>	<p>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.</p>
<p>Ф: скло, метал, пластик</p>	<p>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.</p>

З наведеної таблиці можна зробити висновок, що для мінімізації ризиків виникнення небезпечних чинників необхідно ретельно підходити до вибору постачальників, систематично перевіряти наявність супровідної документації, а також здійснювати візуальний огляд продукції для виявлення можливих дефектів або пошкодження цілісності пакування.

Подальшим кроком є ідентифікація контрольних критичних точок (ККТ) або визначення можливостей усунення потенційних ризиків шляхом дотримання програм передумов. З метою ідентифікації ККТ застосовується алгоритм «дерево прийняття рішень», підсумкові результати якого наведені в таблиці 6.6.

Таблиця 6.7 - Встановлення критичних точок контролю на етапі приймання сировини

Назва продукту	Позначення ідентифікованої небезпеки	Найменування ідентифікованої небезпеки	Відповіді на запитання «дерева рішень»				Номер ККТ
			Запитання 1: Чи існують на даному етапі чи на наступному етапі попереджувальні дії для цього небезпечного чиннику?	Запитання 2: Чи може даний етап зменшити рівень небезпечного чиннику до прийнятого?	Запитання 3: Чи є можливість на цьому етапі появи небезпечного чиннику або збільшення його до недопустимого рівня?	Запитання 4: Чи гарантує наступний етап усунення небезпечного чиннику?	
Бакалійні товари	Б	Salmonella spp, Listeria monocytogenes; Clostridium perfringens	Так: вхідний контроль	Не застосовується	Так	Так	-
	Х	Токсичні елементи, радіонукліди, мікотоксини, діоксини	Так: перевірка готового продукту на якість	Не застосовується	Ні	-	-

	Ф	Скло, метал, пластик, поліетилен	Так: вхідни й контро ль	Не застосо вується	Так	Так, просію вання/ процід жуванн я	-
Питна вода	Б	Патогенні мікрооргані зми: E. coli	Так: сертиф ікат на воду	Не застосо вується	Так	Так, кип`яті ння	-
	Х	Нітрати, нітроти, фтор, свинець, миш`як, ртуть, ціаніди, алюміній, молібден, селен, стронцій, берилій	Так: сертиф ікат на воду, перевір ка готового продук ту на якість	Не застосо вується	Ні	-	-
	Ф	Механічні домішки	Так, сертиф ікат на воду, перевір ка готового продук ту на якість	Не застосо вується	так	Так, фільтр ування	-

Фрутово\ овочева сировина	Б	Salmonella spp, Listeria monocytogenes; Clostridium perfringens	Так: вхідний контроль	Не застосовується	Так	Так, термічна обробка	-
	Х	Токсичні елементи, радіонукліди, мікотоксини, діоксини	Так: перевірка готового продукту на якість	Не застосовується	Ні	-	-
	Ф	Скло, метал, пластик	Так: вхідний контроль	Не застосовується	Так	Так, пропускання через сито	-

За результатами використання алгоритму прийняття рішень було визначено, що дотримуючись програм-передумови «Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками», можна бути впевненим у безпеці на етапі приймання сировини.

Висновки до РОЗДІЛУ 6

Як підсумок, під час розробки плану управління безпекою фруктового зефіру було ідентифіковано 3 критичних точок контролю на етапах зберігання сировини та готової продукції, під час виробництва та дотримання персоналом правил особистої гігієни. До кожної ККТ було визначено граничну межу, процедуру моніторингу та коригувальні дії.

РОЗДІЛ 7 Охорона праці

7.1. Організація охорони праці і навколишнього середовища підприємства ресторанного господарства

Дослідження та вирішення проблем, пов'язаних із забезпеченням безпечних і здорових умов праці, є одним із фундаментальних завдань у контексті розвитку сучасних технологій і виробничих систем.

Аналіз причин виробничих травм, професійних захворювань, техногенних аварій, вибухів і пожеж, а також розробка превентивних заходів і нормативних вимог спрямовані на формування сприятливого й безпечного середовища для людини на робочому місці. Такий підхід сприяє мінімізації ризиків та зниженню рівня загроз здоров'ю працівників[51].

Створення комфортних та безпечних умов праці виступає ключовим чинником, що безпосередньо впливає на продуктивність діяльності, рівень безпеки та збереження здоров'я персоналу. У цьому контексті особливу важливість набуває ідентифікація небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які становлять найбільшу загрозу для працівників. Ця проблема є невід'ємною складовою процесу вдосконалення системи охорони праці.

Таблиця 7.1 - Небезпечні і шкідливі виробничі фактори, нормоване значення, нормативний акт, джерело виникнення та можливі наслідки від їх дії

Найменування небезпечних чинників	Нормоване значення	Нормативний акт	Джерело виникнення	Можливі наслідки від дії
машини і механізми, що рухаються	-	-	механічне обладнання	Травмування
рухомі частини виробничого обладнання	-	-	механічне обладнання	травмування

підвищена температура повітря робочої зони	20...22°C	Дсн 3.3.6.042-99	індукційні плити, пароконвектомат	Підвищена температура тіла
підвищений рівень шуму та вібрації на робочому місці	60 дба	Дсн 3.3.6.037.99	міксер	Втрата слуху
мийна столового та кухонного посуду	-	-	слизька підлога	Травмування
підвищена температура електричного обладнання	45°C	Дсн 3.3.6.042-99	індукційні плити, пароконвектомат	опіки
Монотонність праці	-	ДНАОП 0.001.32.01	Збивання аквафаби	Психологічне вигорання

Розглянуті заходи з охорони праці та аспекти, що враховуються в системі контролю безпеки на виробництві аюрведичного зефіру на підприємстві харчування

7.2. Виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці

У процесі забезпечення комфортних і безпечних умов праці в сфері ресторанного господарства вагоме значення мають організаційні аспекти, дотримання санітарних норм, правила безпеки праці, ергономіка робочих місць та готовність до надзвичайних ситуацій. Ці чинники змінюються залежно від особливостей роботи, типу та масштабу закладу, а також характеру виробничих процесів

Таблиця 7.2 - Виробниче приміщення, період року, категорія роботи, що виконується, температура, відносна вологість, швидкість руху повітря

Найменування виробничого приміщення	Період року	Категорія роботи, що виконується	Температура, °С	Відносна вологість	Швидкість руху повітря, м/с
Кондитерський цех	теплий	Середньої важкості	18...20°С	50...60%	0,2
Складські приміщення	теплий	Середньої важкості	18...20°С комори холодильні шафи +2...+6°С	50...60%	0,2

Виявлення джерел виробничого шуму та вібрації на підприємствах ресторанного господарства є важливим етапом для забезпечення комфортних умов праці. Основними джерелами такого впливу є технологічне обладнання, як основне, так і допоміжне.

Зниження рівня вібрації передбачає застосування ефективних методів, зокрема використання спеціальних гумових настилів під обладнанням. Це сприяє створенню безпечних умов роботи для персоналу.

Щодо освітлення робочих зон у закладах харчування, важливо враховувати низку параметрів. До них належать інтенсивність світлового потоку на квадратний метр робочої поверхні, що регулюється відповідно до норм, встановлених у люксах. Інтенсивність освітлення має відповідати характеру робіт (приклад наведено у таблиці 37). Важливими аспектами є забезпечення рівномірного розподілу світла без утворення тіней і сліпучих зон, а також правильний вибір теплого або холодного відтінку світла залежно від типу виконуваних завдань. Крім того, стабільність світлового потоку необхідна для запобігання мерехтінням, що може викликати втому.

Для зменшення споживання електроенергії рекомендовано використовувати енергоефективні джерела освітлення, такі як LED-панелі.

Нормування зазначених параметрів спрямовано на створення комфортних, безпечних і економічно вигідних умов роботи в галузі ресторанного господарства, забезпечуючи як ефективність праці, так і дотримання стандартів ергономіки.

Таблиця 7.3 - Виробниче приміщення, вид освітлення, найменший розмір об'єкта розрізнення, розряд та підрозряд зорової роботи, нормоване значення КПО, нормоване значення освітленості

Виробниче приміщення	Вид освітлення	Найменший розмір об'єкта розрізнення,мм	Розряд та підрозряд зорової роботи	КПО, %	Освітленість ЛК
Кондитерський цех	Природне, штучне	Більше 0,5	В 2	2	100
Складські приміщення	Штучне	Більше 0,5	В 2		100

7.3. Загальні вимоги безпеки при реалізації технології

Безпечні вимоги до розміщення та планування технологічного обладнання передбачають точне визначення проміжків між різними елементами приміщення. Основне та допоміжне обладнання повинно розташовуватись на відстані не менше 1 метра від стін і технологічних ліній. Між окремими технологічними лініями необхідно зберігати проміжок щонайменше 1,2 метра. У випадках, коли обладнання продукує тепло, відстань між лініями має становити щонайменше 1,3 метра. Щодо розташування плити, то її дистанція від стіни повинна бути не меншою за 1,25 метра.

Таблиця 7.4 - Виробничі та допоміжні приміщення, категорія приміщень за чинниками виробничого середовища, категорія приміщень з небезпеки ураження електричним струмом

Виробниче приміщення	Категорія за чинниками виробничого середовища	Категорія приміщень з небезпеки ураження електричним струмом
Кондитерський цех	Вологі	I
Складські приміщення	сухі	I

Електробезпека на підприємстві забезпечується через такі заходи:

- ізоляцію струмопровідних елементів, зокрема використання подвійної ізоляції дротів;
- унеможливлення доступу до струмоведучих частин;
- застосування попереджувальних написів і плакатів, а також засобів індивідуального захисту, зокрема діелектричних килимків;
- облаштування захисного заземлення або занулення конструкцій, які можуть опинитися під напругою.

У рамках цих заходів заземленню підлягають:

- неструмоведучі елементи електричних машин, апаратів і трансформаторів;
- металеві конструкції виробничого обладнання, яке використовується для живлення електроспоживачів.

7.4. Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів

Заходи щодо забезпечення пожежно-вибухової безпеки технологічного обладнання та виробничих процесів у закладах харчування передбачають систематичну перевірку стану обладнання, його оновлення відповідно до вимог пожежної безпеки, а також дотримання актуальних норм і стандартів у цій сфері.

Для забезпечення безпеки співробітників і гостей важливо правильно розташувати вогнегасники у помітних та легкодоступних місцях, щоб їх можна було швидко знайти і негайно використати в разі пожежі[51].

Особливу увагу слід приділяти визначенню та чіткій позначці шляхів евакуації, що забезпечує можливість своєчасного та ефективного виведення людей у безпечну зону під час надзвичайних ситуацій. Інтеграція систем оповіщення та аварійного повідомлення відіграє ключову роль у швидкому інформуванні персоналу та відвідувачів у разі виникнення пожеж чи вибухів.

Крім того, застосування сучасних систем пожежогасіння, зокрема сигналізацій про займання та автоматичних спринклерних систем, є важливим компонентом для оперативного локалізування та ліквідації загорянь. Систематична перевірка вентиляційного обладнання, дотримання стандартів безпеки при експлуатації електроустаткування і належна ізоляція гарячих

поверхонь значно знижують ризики виникнення пожеж і вибухів у підприємствах ресторанного господарства[51].

Забезпечення пожежно-вибухової безпеки також включає організацію регулярних навчальних тренувань для персоналу з метою освоєння алгоритмів дій у небезпечних ситуаціях та процедур евакуації. Ведення актуальної технічної документації, а також своєчасне усунення будь-яких недоліків та несправностей є невід’ємними елементами комплексної системи забезпечення пожежно-вибухової захищеності закладів харчування.

Таблиця 7.5 - Виробничі та допоміжні приміщення, категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки, клас, пожеж, клас зони з пожежовибухонебезпеки

Виробниче приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки	Клас пожежі	Клас зони з пожежовибухонебезпеки
Кондитерський цех	Д	Е, В, Е	Пожежонебезпечна зона класу П-ІІ
Складські приміщення	Д	А, Е, В	Пожежонебезпечна зона класу П-ІІ

Приміщення проектового закладу в, якому передбачається виготовлення інноваційної розробки відносяться до пожежонебезпечної зони класу П-ІІ. Тому передбачено наступні засоби пожежогасіння:

- пожежні сповіщувачі: ручні – кнопка, тумблер;
- автоматичні – теплові, димові;
- відповідні типи вогнегасників: порошкові та водопінні.

7.5 Заходи щодо вибухо- і пожежної безпеки в закладі

Евакуаційні маршрути, які забезпечують безпечний вихід з будівель, складаються з магістральних проходів, коридорів та сходових кліток. У випадках, коли ці шляхи евакуації позбавлені природного джерела освітлення, необхідно

забезпечити їх постійним освітленням за допомогою електричних світильників, якщо вони призначені для використання людьми. На цих маршрутах категорично забороняється облаштування перешкод, таких як пороги, виступи, турнікети, двері розсувного або підйомного типу, а також інших конструкцій чи пристроїв, що можуть обмежувати безперешкодну евакуацію осіб у разі надзвичайної ситуації.

Захаращення евакуаційних шляхів меблями, обладнанням чи іншими предметами не допускається, навіть якщо це не звужує їхню ширину. Зовнішні евакуаційні двері будівель не можна блокувати, зачиняти або оснащувати пристроями, що ускладнюють їх відчинення. Використання горючих матеріалів для облицювання стін, стель, сходів та сходових майданчиків на шляхах евакуації заборонено, за винятком будівель зі ступенем вогнестійкості V[51].

Заборонено розташовувати в тамбурах виходів гардероби, вішалки, сушарні та будь-які інші засоби для торгівлі чи зберігання, включно з тимчасовими матеріалами та інвентарем. Також не дозволяється захаращувати меблями, обладнанням чи іншими предметами двері, люки на балконах або лоджіях, проходи між секціями, а також виходи на зовнішні евакуаційні драбини. Балконні та лоджійні драбини мають залишатися на своєму місці, їх демонтаж заборонений.

У сходових клітках категорично не дозволяється облаштовувати будь-які приміщення, включаючи кіоски, ятки, а також виходи від вантажних ліфтів (підйомників). Заборонено прокладати газопроводи, трубопроводи з легкозаймистими та горючими рідинами, а також застосовувати повітроводи. Важливо забезпечити вільний доступ через двері вестибюлів, холів, тамбурів і сходових кліток відповідно до проекту. Рекомендується встановлювати пристрої самозакривання дверей, які не заважають руху людей у відкритому стані, зокрема на сходових клітках, коридорах, холах і тамбурах. Зменшення нормативної площі фрамуг зовнішніх стін сходових кліток або їх закладення категорично заборонено. Також неможна виконувати засклення чи закладення жалюзі, як і отворів для

вентиляції в незадимлюваних сходових клітках. Крім цього, не допускається демонтаж армованого скла з дверей і фрамуг або його заміна на звичайне.

Ширина евакуаційних шляхів у закладах гостинності має становити щонайменше 1,5 метра, тоді як мінімальна ширина дверей повинна бути не меншою за 1,2 метра. Висота проходів на цих шляхах передбачена у розмірі 2,2 метра. У випадках надзвичайних ситуацій весь персонал зобов'язаний пройти інструктажі з питань охорони праці та пожежної безпеки. За умов оголошення повітряної тривоги робочий простір має бути належним чином оснащений засобами для гасіння пожеж, а всі евакуаційні шляхи повинні бути чітко позначеними та зручними для використання.

Персонал повинний пройти належну підготовку для розпізнавання сигналів небезпеки, зокрема сигналів повітряної тривоги та інших надзвичайних ситуацій. У випадку оголошення повітряної тривоги в закладах гостинності працівники мають здійснювати всі необхідні заходи для забезпечення як власної безпеки, так і безпеки гостей. До таких заходів належать ідентифікація джерела загрози, негайне припинення роботи, організація евакуації, використання засобів індивідуального захисту, спрямування людей до визначених безпечних локацій та налагодження координації з рятувальними службами. Усі дії мають виконуватись згідно з інструкціями безпеки, а в разі потреби слід використовувати аварійні виходи. Регулярне навчання та практичні тренування персоналу у сфері безпеки є ключовою умовою для ефективного реагування на надзвичайні події.

Додатково необхідно прийняти відповідні заходи щодо розробки детального плану реагування на терористичні загрози, а також забезпечити впровадження ефективних систем комунікації для своєчасного інформування та належної координації дій персоналу в надзвичайних ситуаціях. Особливу увагу слід приділити організації належного освітлення на робочих місцях, регулярній перевірці електричного обладнання, а також застосуванню безпечних інструментів і пристроїв. Всі ці кроки спрямовані на зменшення ризиків отримання травм та забезпечення загальної безпеки.

Висновки до РОЗДІЛУ 7

Забезпечення безпеки праці є невід'ємною частиною сучасного життя. У той час як роботодавці часто зосереджуються на максимізації прибутковості інвестицій, питання охорони праці інколи відсуваються на другий план. Проте охорона праці охоплює не лише захист працівників під час виконання їхніх професійних обов'язків, але й ширший комплекс заходів для створення безпечних умов роботи.

Ефективна організація системи охорони праці, а також впровадження мотивуючих ініціатив, які можуть не вимагати значних фінансових витрат, допомагають створити у працівників відчуття стабільності і підтримки з боку керівництва. Такий підхід значно знижує плинність кадрів, що позитивно впливає на стійкість і продуктивність діяльності підприємства.

РОЗДІЛ 8 Економічна частина

Фінальними кроками в виробництві та реалізації веганського мусу на основі аквафаби з нуту включають аналіз витрат та встановлення ціни продукції для проведення економічної оцінки.

Цей процес передбачав розробку рецептури, виробництво, дослідження собівартості, визначення ринкової ціни на розробку стратегії введення на ринок. Основною метою було успішне впровадження та ефективне позиціонування нового продукту на ринку з метою забезпечення економічного успіху. Розрахунки витрат на сировину для виробництва кожної одиниці продукції виконувалися з урахуванням компонентів рецептури з використанням формули 24.

$$Z_m = \sum_{i=1}^n M \times C \times K \quad (8.1)$$

Де, n – кількість видів використаної сировини;

M – обсяг сировини i -го виду, необхідний для виготовлення одного кілограма продукції, кг;

C – вказує на ціну сировини i -го виду, кг/т;

K – коефіцієнт втрат сировини при переробці.

Отримані результати розрахунків наведено в Таблиці 8.1. Розрахунок витрат на упаковку здійснено з урахуванням ціни за одиницю продукції та оптових цін. Ці витрати враховані лише для товарів, де вони вже включені у оптову ціну.

**Таблиця 8.1 - Вартість основної сировини
(Ціни враховані на 01.10.2025)**

Найменування продукції	Сировина			
	Найменування 1-го виду сировини	Норма витрат сировини на 1 кг продукції, кг	За 1 кг	За 1 кг продукції
Мус з фініків та чорної смородини	Фініки	0,34	180	61,2
	Чорна смородина	0,35	120	42
	Сироп агави	0,01	280	2,8
	Агар-агар	0,01	1800	18
	Нут	0,30	60	18
Разом				142

Виходячи з даних, які наведені в таблиці 8.1 вартість основної сировини в розробленому виробі складає 142 грн.

Розрахунок витрат на упаковку здійснюється шляхом використання норм витрат на одиницю продукції та оптових цін. Ці витрати враховуються тільки для продуктів, де вартість упаковки включена до оптової ціни. Результати наведені у таблиці 41.

Пакування та вибір тари для харчових продуктів здійснюються з урахуванням встановлених вимог безпечності, герметичності та захисту від можливого забруднення. В основі цих вимог лежать стандарти ДСТУ ISO 22000 та принципи системи аналізу ризиків і критичних контрольних точок (НАССР), які передбачають попередження мікробіологічного та фізичного забруднення харчових продуктів.

Для мусу обрано скляну банку, оскільки цей матеріал відповідає високим стандартам екологічної безпеки, є хімічно інертним та не вступає в реакцію з компонентами продукту. Завдяки цьому забезпечуються оптимальні умови зберігання, а також збереження органолептичних характеристик мусу, таких як смак, аромат та текстура. Окрім функціональних переваг, скляна тара має естетично привабливий вигляд, що підвищує її привабливість для кінцевого споживача. Герметичність упаковки забезпечується металевою кришкою із лакованим покриттям, яка відповідає санітарно-гігієнічним вимогам.

Маркування продукту розроблено у відповідності з положеннями ДСТУ 4518:2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів». Воно містить всю необхідну інформацію для покупців: склад продукту, його харчову цінність, дату виготовлення, термін придатності та рекомендації щодо умов зберігання. Такий підхід забезпечує прозорість і довіру до продукту серед споживачів.

Таблиця 8.2- Вартість тари і упаковки

Позиція	Ціна за одиницю, грн	Кількість на 1 кг	Вартість, грн
Банка (скло)	6.0	4	24.0
Кришка	1.5	4	6.0
Етикетка	0.5	4	2.0

Вартість пакування на 1 банку = 8,00 грн → на 1 кг (4 банки) = 32,00 грн

Припускаємо, що витрати на транспортування та заготівлю становлять приблизно 5% від загальної вартості сировини, матеріалів, тари та упаковки, тоді:

$$(142+32)*5\% = 8,7 \text{ грн}$$

Заробітна плата працівників розраховується відповідно до Кодексу законів про працю України та Закону України «Про оплату праці». Вона включає тарифну частину, надбавки і доплати, додаткову заробітну плату та обов'язкові відрахування до соціальних фондів.

При визначенні собівартості продукції враховують повну вартість робочої сили, яка включає: основну заробітну плату, додаткову заробітну плату (відпустки, компенсації), премії, а також нарахування на заробітну плату.

У харчовій промисловості розрахунок витрат праці на одиницю продукції здійснюється на основі нормативів трудових витрат, що враховують час підготовки, технологічної обробки, фасування, маркування та прибирання робочого місця. Підвищення тарифної ставки до 110 грн/год є економічно обґрунтованим рішенням для забезпечення належного рівня мотивації персоналу та залучення кваліфікованих кадрів.

Тарифна ставка: 110 грн/год

Доплати(бонуси) - 25%

Повна вартість 1 год з нарахуваннями: 161.55 грн

Витрати часу на 1 кг: 0.25 год(15 хв)

Вартість оплати праці на 1 кг: 40.39 грн

До складу собівартості включаються: матеріальні витрати, витрати на оплату праці, нарахування на заробітну плату, загальновиробничі витрати, інші прямі витрати та комерційні витрати. Метод «середні витрати плюс прибуток», використаний для розрахунку відпускної ціни, є поширеним методом формування ціни у харчовому виробництві. Він передбачає визначення відпускної ціни шляхом додавання до собівартості нормативної рентабельності, що забезпечує прибуток підприємству.

Таблиця 8.3 - Калькуляція собівартості виробу

Стаття витрат	Сума, грн/кг
Сировина і основні матеріали	142
Тара та упаковка	32.0
Транспортно-заготівельні витрати	9.59
Паливо та енергія	1.88
Заробітна плата	40.39
Загальновиробничі витрати	5.0
Загальногосподарські витрати	5.0
Інші витрати	3.0
Комерційні витрати	5.0
Повна собівартість	243,86
Облікова вартість однієї порції(100г)	24,4
Вартість однієї порції(140 г)	34,16
Торговельна націнка(250%)	61
Відпускна ціна страви(100 г)	85,4
Відпускна ціна страви(140 г)	119,66

Розраховано калькуляційну карту розробленого виробу та встановлено відпускну ціну в розмірі 86 гривень.

Висновки до РОЗДІЛУ 8

Внаслідок аналізу витрат і вартості продукції в новому виробництві веганського мусу виявлено, що цей процес включає кілька послідовних етапів: від розробки рецептури і виробництва до вивчення собівартості, визначення ринкової ціни та стратегії введення на ринок.

Основною метою є успішне впровадження та позиціонування нового продукту на ринку з метою досягнення економічного успіху. Розрахунки витрат на сировину враховують компоненти рецептури за конкретною формулою.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Опираючись на результати аналітичного огляду інформаційних джерел визначено стан розвитку виробництва натуральних веганських десертів, зокрема збивних, а також рівень зацікавленості наукової спільноти у дослідженні цього сектору виробництва. Таким чином обґрунтована доцільність розробки нового продукту.

2. Досліджено способи розширення функціональності, смакової різноманітності та асортименту мусової продукції, зокрема використанням різноманітного пюре, прянощів, цукрозамінників та піноутворювачів, а також овочевої основи для приготування аквафаби, що слугує чудовим заміником класичним яєчним білком.

3. Обґрунтовано вибір сировини для створення веганського десерту, із гарним вітамінним складом, а саме використання фініків, чорної смородини, аквафаби з нуту.

4. Охарактеризовано показники якості сировини та готового продукту, а саме: водо поглинальна здатність прянощів; вміст редукувальних речовин, кислотність, вміст вітаміну С та фенольних речовин у настої; проведено сенсорний аналіз органолептичних показників, визначено фізико-хімічні якості готового продукту (зокрема його реологічні властивості), розраховано харчову та енергетичну цінність. Окрім цього визначено терміни та умови зберігання готового продукту: При температурі від 2°C до 6 °C та відносній вологості повітря не більше 75%.

5. Розроблено нормативну документацію нового продукту з вказанням усіх параметрів виробництва, детальним описом технології виготовлення, що може застосовуватися у закладах ресторанного господарства, проведено економічні розрахунки виробництва.

6. Розроблено систему дотримання безпеки якості продукції на усіх етапах виробництва та систему охорони праці на підприємстві

7. Результатом роботи є розроблена рецептура веганського фруктового мусу, що дозволяє розширювати асортимент функціональних

дієтичних солодошів та використовувати її у закладах ресторанного господарства та на великих спеціалізованих виробництвах.

Дослідження показали, що комбіноване застосування аквафаби разом із рослинними гелеутворювачами, такими як агар-агар, пектин або модифіковані крохмалі, сприяє суттєвому поліпшенню текстурних характеристик кінцевої продукції. Найкращі результати були досягнуті при використанні рецептур, які поєднують аквафабу та агар-агар. Такі комбінації забезпечують однорідність консистенції, прискорене формування гелю та підвищену стабільність структури під час зберігання.

Практична цінність проведеної роботи полягає у можливості застосування розроблених рецептів і технологічних рішень для виробництва рослинних десертів у закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчової промисловості. Результати дослідження можуть слугувати основою для розширення асортименту продукції, спрямованої на потреби споживачів, які притримуються веганського, дієтичного або етичного стилю харчування.

Досягнута поставлена мета роботи, а всі сформульовані завдання були успішно виконані. Проведене дослідження підтверджує перспективність розвитку технологій виробництва веганських мусових виробів і відкриває шляхи для створення нових інноваційних десертів рослинного походження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бессараб, Н. А. (2021). Функціональне харчування: сучасні підходи та технології. Київ: НУХТ.
2. Josean Alija, Clara Talens, New concept of desserts with no added sugar, *International Journal of Gastronomy and Food Science*, Volume 1, Issue 2, 2016, Pages 116-122.
3. Зубар Н.М. Основи фізіології та гігієни харчування: Підручник / Н.М. Зубар. – К.: Видавничий дім «КОНДОР», 2018. – 408 с.
4. Стукальська, Н.М. Розширення асортименту солодких драгле утворюючих десертів / Н.М. Стукальська, А.Л. Запорожан // *Інтернаука*. – 2023. – №1. – С. 33-39
5. Рудакова Т.В. Наукові підходи щодо класифікації молочної десертної продукції. / Т.В. Рудакова, А.В. Мінорова, Н.Л. Крушельницька, С.А. Наріжний. // *Продовольчі ресурси*. Т. 9. - 2021, - № 16. - С. 164-179
6. Збірник рецептур національних страв та кулінарних виробів, правових, нормативно-правових та інших актів для закладів ресторанного господарства/ [Укладач О. В. Шалимінов]. - К: Арій, 2018. - 992 с.
7. Возненко М.А. Технологічні аспекти виготовлення збивної страви з порошком з топінамбуру./ М.А. Возненко, І.І. Бондаренко, Б.О. Яценко, О.В. Неміріч// *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. - 2020, т 18, № 2 (68). - С. 32-36.
8. Нещадим Л.М. Інноваційні методи та технології приготування десертної продукції. / Л.М. Нещадим // *Інновації та технології в сфері послуг і харчування*. – 2021. - № 1-2. – С. 59-65
9. Причини стати веганом і врятувати планету [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vogue.ua/ua/article/culture/lifestyle/5-prichin-statveganom-ispasti-planetu.html>
10. Вегани І Вегетаріанці: Переваги, Ризики Та Поради, Їжа І Рецепти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://flexi.com.ua/?p=13422>

11. Stahler C. How often do Americans eat vegetarian meals? And how many adults in the US are vegetarian? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.vrg.org/nutshell/Polls/2016_adults_veg.htm
12. Найкращі вегетаріанські заклади зі смачною їжею [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://makeitshow.com.ua/uk/news/10-luchshihvegetarianskih-zavedeniy>
13. Mangels, R., Messina, V., Messina, M. The Dietitian's Guide to Vegetarian Diets. 3rd ed. Jones and Bartlett, Sudbury, MA; 2017
14. Кулінарна справа. Технологія приготування їжі: навчальний посібник / Стахмич Т.М., Пахолюк О.М. К.: Грамота, - 2020, - 280 с
15. Технологія продукції ресторанного господарства: навчальний посібник / В. Доценко, В. Губеня, О. Кирпиченкова, В. Кочерга. К.: Кондор, - 2019, - 292 с
16. Нещадим Л.М. Інноваційні методи та технології приготування десертної продукції. / Л.М. Нещадим // Інновації та технології в сфері послуг і харчування. – 2021. - № 1-2. – С. 59-65.
17. ТОП-10 кондитерських трендів від Фігаро-Кейтеринг. URL: <https://figaro.ua/ru/events/198-top-10-konditershyskih-trendov>. (дата звернення: 3.05.2024 р.)
18. Архіпов В.В. Ресторанна справа: Асортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані: Навч. посіб./ В.В. Архіпов, Т.В. Іванникова, А.В. Архіпова. - К: Центр навчальної літератури, - 2020. - 382 с.
19. Польовик В.В. Використання солодких структуроутворювачів для покращення якості десерту. / В.В. Польовик, І.Л. Корецька, Г.О. Березова, Н.М. Кравчук // Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: технічні науки. - Том 30 (69) Ч. 2. № 6, 2019.- С. 126-132.
20. Антоненко А.В. Технологія десертів функціонального призначення. / А. В.Антоненко, Т.В. Бровенко, Н.М. Стукальська, М.Ю.

Криворучко.// Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, (5), 2022. – С. 27-37.

21. Новинки серед веганських продуктів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://posteat.ua/position/novinki-sered-veganskih-produktiv-nasvitovomu-rinku/>

22. Кокосове молоко [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nvuti-info.ru/uk/uhod/kokosovoe-moloko-polza-i-vred-dlya-organizmaunikalnye/>

23. 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

24. Технологія харчових продуктів функціонального призначення: Монографія / А. А. Мазаракі, М. Ф. Кравченко, П. О. Кравченко та ін.; – 2 –ге вид., переробл. і доп. – К.: Київнац. торг. –екон. ун-т, 2012. – 379 -381с.

25. Альтернативна реальність: продуктовий кошик з веганських продуктів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://alternativnayarealnost-produktovaya-korzina-iz-veganskih-alternativ.html>

26. Веганські продукти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://foodandmood.com.ua/>

27. ДСТУ 8494:2015 Фрукти насіннячкові сушені. Технічні умови. Електронний ресурс – режим доступу: [https://online.budstandart.com/ua/catalog/docpage.html?id_doc=73205] чинний від 01.07.2017

28. ДСТУ 8319:2015 Смородина чорна свіжа[ДСТУ 8319:2015 «Смородина чорна свіжа. Технічні умови»./ Нац.стандарт України.- Вид.офіц.-[Чинний від 01.07.2017].-Київ:держспоживстандарт України, https://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page?id_doc=81503]

29. ДСТУ 7126:2009 Сиропи.загальні технічні умови Чинний від 01.01.2012. Електронний ресурс – режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=83711

30. ДСТУ 6019:2008 «Нут. Технічні умови.» . / Нац. стандарт України. – Вид. офіц. – [Чинний від 22.012.2008]. – Київ : Держспоживстандарт України, 2014. – с.12
31. ДСТУ 6088:2008 Пектин. Технічні умови Чинний від 01.07.2009 . Електронний ресурс – режим доступу: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=92655
32. Метод висушування. Електронний ресурс – режим доступу: https://срo.stu.cn.ua/Oksana/harch_himia_lab_prakt/80.html.
33. Фотометричний метод. Електронний ресурс – режим доступу: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/8269/1/NP_Metodolohiya_21.pdf
34. Паска М.З. Навч. метод. пос. «Технологія тваринних жирів», 2011р. – 134с.
35. Віскозиметр VISCO-895. Електронний ресурс – режим доступу: <https://lab-shop.com.ua/6286457-cifrovoy-viskozimetr-visco-visco895.html>
36. ІЧ-спектроскопія. Електронний ресурс – режим доступу: <https://kc.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/11/2021/02/L-2-Spectroskopy.pdf>
37. Мікроскоп. Електронний ресурс – режим доступу: <https://labstar.com.ua/ru/microscope/mic-025>
38. Поживна цінність. Електронний ресурс – режим доступу: https://срo.stu.cn.ua/Oksana/harch_himia_lekcii/130.html
39. Методика визначення хімічного складу та енергетичної цінності продуктів харчування: Держдепартамент вик. покарань, МОЗ України; Методика від 18.01.2000 № 3/6. Електронний ресурс – режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua>
40. «Біологічно активні речовини у ресторанних технологіях» [Електронний ресурс]: метод. рекомендації до проведення практичних занять для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Технології дієтичної і

аюрведичної продукції» «Технології в ресторанному господарстві» денної та заочної форм здобуття освіти / Фролова Н.Е. – К.: НУХТ, 52 с.].

41. Статистична обробка експериментальних даних: Навчальний посібник / О.П. Мельниченко, І.Л. Якименко, Р.Л. Шевченко – Біла Церква, 2006.– с.

42. Технології дієтичної харчової продукції [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до виконання курсової роботи для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології дієтичної та аюрведичної харчової продукції» денної форми здобуття освіти / уклад. Н. М. Ющенко, Н. Е. Фролова, І. М. Силка. - К. : НУХТ, 2023. - 39 с.

43. Чим корисна смородина? Електронний ресурс - режим доступу :<https://klopotenko.com/chym-korysna-smorodyna-pyat-prychyn-zyisty-bilshe-smachnoyi-yagody-czogo-lita/>

44. Фініки – користь та шкода. Електронний ресурс – режим доступу: <https://www.unian.ua/health/country/10956452-finiki-korist-ta-shkoda-dlya-organizmu-video.html>

45. Chupeerach C. The effect of steaming and fermentation on nutritive values, antioxidant activities, and inhibitory properties of tea leaves / Chupeerach C., Aursalung A., Watcharachaisoponsiri T., et al // Foods. 2021. Vol. 10. № 1. P. 117–134

46. Гармаш, Ю. М. (2020). Основи технологій оздоровчого харчування. Харків: ХНТУСГ.

47. Григоренко, С. В. (2019). Підвищення біологічної цінності десертної продукції шляхом використання натуральних інгредієнтів // Харчова наука і технологія, №2(26), с. 41–45.

48. Кодекс здорового харчування ФАО/ВООЗ. (2023). [Онлайн-документ]. Режим доступу: <https://www.fao.org>

49. Modupalli N., Naik M., Sunil C. K., Natarajan V. Emerging nondestructive methods for quality and safety monitoring of spices. Trends in Food Science & Technology. 2021. № 108. P. 133–147.

50. Мельниченко, О. В., & Соколова, Т. Л. (2022). Перспективи використання суперфудів у рецептурах десертів // Вісник харчових технологій, №3, с. 58–63.

51. Рум'янцева, І. О. (2021). Розробка технології функціональних мусів з додаванням рослинних екстрактів // Наукові праці НУХТ, т. 27, №6, с. 102–107.

52. Mbaeyi-Nwaoha D. et al. Evaluation of the effects of pectin extracted from jackfruit (*Artocarpus heterohyllus*) and passion fruit (*Passiflora edulis* var *flavicarpa* Deg.) peels on the quality attributes of yoghurt from skimmed milk //Scholars Middle East Publishers, Dubai, United Arab Emirates. – 2019. – С. 371-385.

53. Parvaneh Naserzadeh, Asghar Ashrafi Hafez, Marjan Abdorahim, Mohammad Amin Abdollahifar, Ronak Shabani, Habiballah Peirovi, Abdolreza Simchi, Khadijeh Ashtari, Curcumin loading potentiates the neuroprotective efficacy of Fe₃O₄ magnetic nanoparticles in cerebellum cells of schizophrenic rats, Biomedicine & Pharmacotherapy, Volume 108, 2018, P.1244-1252

54. Шведова, І. П. (2020). Технології продукції ресторанного господарства. Київ: Центр учбової літератури.

55. Стандарти НАССР URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednyaosvita/shkilne-harchuvannya/standarti-nassr>

56. Kinexus Series. User Manual MAN0380 Issue 03 January 2014 URL:<https://www.equipx.net/uploads/Malvern%20Instruments/PDF%20user%20manuals/Kinexus%20Rheometer/MalvernKinexus-usermanual.pdf>

57. Escalera S. A. P. et al. Consumiendo Ciencia Quinta edición: agosto, Sumi. Equipo. – 2023.

58. Diaz-Herrera R. et al. Pomegranate peel polyphenols as an antioxidant additive for the development and characterization of a new active pectin edible film //eFood. – 2023. – T. 4. – №. 6. – C. e115.

59. Md Nor S. et al. Passion Fruit--A Potential Crop for Exploration in Malaysia: A Review //Pertanika Journal of Tropical Agricultural Science. – 2022. – T. 45. – №. 3.

60. Chen, C.-Y., Hou, C.-W., Bernard, J.R., Chen, C.-C., Hung, T.-C., Cheng, L.-L., Liao, Y.-H., & Kuo, C.-H. (2014). Rhodiola crenulata and cordyceps sinensis based supplement boosts aerobic exercise performance after short-term high altitude training. High Altitude Medicine & Biology, 15(3), 371–37.

61. Avigan, M., Mozersky, R., & Seeff, L. (2016). Scientific and regulatory perspectives in herbal and dietary supplement associated hepatotoxicity in the United States. International Journal of Molecular Sciences, 17(3), 331.

ДОДАТКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник підприємства
Шапіренко Д.О.

«10» травня 2025

Технологічна картка страви**«Мус з фініками та чорною смородиною»**

Найменування сировини	Витрати сировини, г		Технологічні вимоги до якості сировини
	Брутто	Нетто	
Фініки	50	41	ДСТУ 8494:2015
Чорна смородина	58	53	ДСТУ 8319:2015
Лимонний сік	10	10	ДСТУ 8074:2015
Нуг	30	30	ДСТУ 6019:2008
Вода	7	7	ДСТУ 7525:2014
Агар-агар	2	2	ДСТУ 8534:2015
Сироп агави	15	15	ДСТУ 7126:2009
Вихід	140		

Технологія приготування

Нуг замочують на 8 год, варять при $T=96^{\circ}\text{C}$, $\tau=2$ год, аквафабу зливають в ємність для продуктів, охолоджують, додають цукор та збивають протягом $\tau=7-10$ хв. Пектин розводять у воді та залишають для гідратації на 10 хв до крутих піків.

З фініків видаляють кісточку, промивають, чорну смородину перебирають та миють, перебивають у блендері до однорідної маси. Збиту аквафабу змішують з отриманою масою, поступово додають пектин та добре перемішують. Отриманий самбук розкладають по формочкам та охолоджують при $T=10-12^{\circ}\text{C}$, $\tau=1-2$ год.

Вимоги до якості страви та оформлення

Зовнішній вигляд — охолоджений самбук в креманках.

Смак — кисло-солодкий, властивий інгредієнтам.

Колір — коричневий.

Консистенція — однорідна, збита, застигла.

Мікробіологічні показники для даного виду страви

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

103

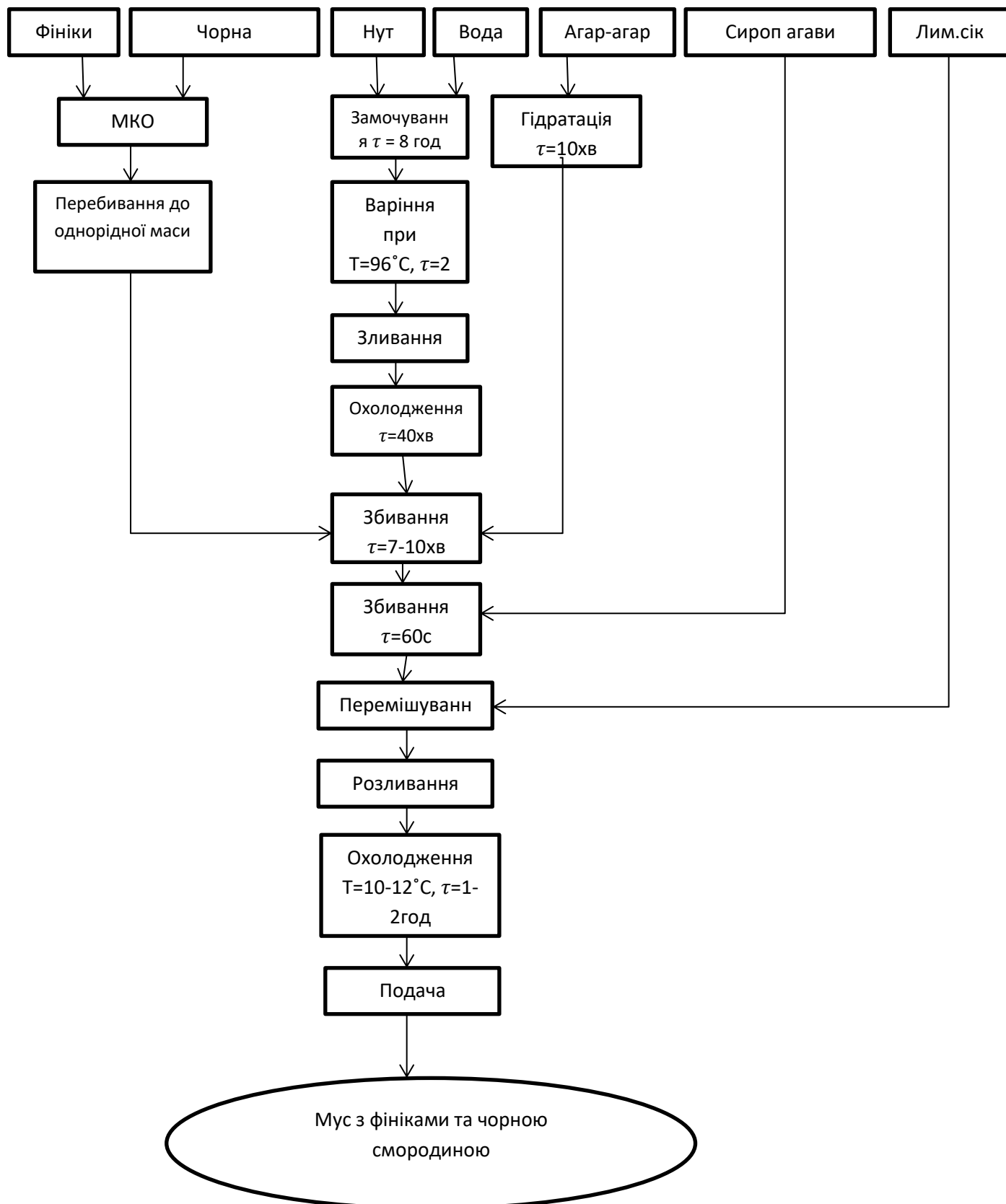
Бактерії групи кишкової палички (БГКП) в 1 г – не допускається.

Патогенні мікроорганізми в 1 г – не допускається.

Розробник: _____ Шапіренко Д.О.

Технічний експерт _____ Силка І.М.

Технологічна схема страви
«Мус з фініками та чорною смородиною»



ЗАТВЕРДЖУЮКерівник підприємства
Шапіренко Д.О.

«10» травня 2025

Технологічна картка страви**«Яблучний мус»**

Сировина	Витрати сировини на 140 г		Витрати сировини на 1 кг	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Яблука	112	98	795	700
Цукор	28	28	200	200
Желатин	2,1	2,1	15	15
Яйця(білки)	0,28	7	2 шт	48
Вода (для желатину)	59	59	420	420

Технологія приготування

1. Помити яблука, очистити від шкірки та серцевини, нарізати часточками.
2. Додати воду до яблук, варити під кришкою 10-15 хв до м'якості.
3. Перетерти яблучне пюре крізь сито(можна збити блендером), додати цукор, проварити. Охолодити до 35-40°C.
4. Замочити желатин у холодній воді (співвідношення 1:6) на 30-30 хв для набухання.
5. За потреби підігріти желатин на водяній бані до повного розчинення.
6. У яблучне пюре додати попередньо замочений желатин, ретельно перемішати.
7. Частинами додати попередньо збиті яєчні білки, акуратно переміюючи лопааткою знизу вгору, щоб не пропустити повітря.
8. Масу збити міксером 1-2 хв на низькій швидкості для рівномірного розподілу повітря.
9. Розлити масу у форми або креманки.
10. Охолоджувати в холодильнику не менше 2-3 годин до повного застигання.

Поживна цінність мусу:

Калорійність – 105 ккал;

Білки – 4,5 г;

Жири – 0,3 г;

Вуглеводи – 24 г.

Розробник: _____ Шапіренко Д.О.

Технічний експерт _____ Силка І.М.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник підприємства

Шапіренко Д.О.

«10» травня 2025

**Технологічна картка №1
страви «Аквафаба з нуту»**

Найменування сировини	Маса бруто	Маса нетто	Нормативна документація, що регламентує вимоги до якості сировини
Нут сухий	350	1400	ДСТУ 6019:2008
Вода для замочування	1350	1000	ДСТУ 7525:2014
Вода для відварювання	1700	1000	ДСТУ 7525:2014
Вихід	1000		

Технологія приготування

1. Сухий нут заливається великою кількістю води та залишається до набухання на 8-12 годин. Нут вбирає вологу, та збільшується в об'ємі в 2 рази.
2. Після етапу замочування, вода з нуту зливається, нут промивається та перекладається в каструлю і заливається чистою свіжою водою так, щоб вода покривала нут на 10 см зверху.
3. Нут відварюється на слабкому вогні після закіпання не менше 2-х годин.
4. Після відварювання, нут разом з рідиною, в якому він варився, охолоджують до кімнатної температури та ставлять в холодильну камеру на 12 годин.
5. Після відстоювання, рідину проціджують через сито та використовують в якості замітника яєчних білків.
6. Готову аквафабу з нуту можна зберігати в холодильнику протягом 3 діб при температурі +1...+5°C, або в морозилці протягом 1го місяця.

Поживна цінність аквафаби

Калорійність – 10 ккал;

Білки – 1 г;

Жир – 0,1 г;

Вуглеводи – 0,7 г.

Розробник:

Шапіренко Д.О.

Технічний експерт

Силка І.М.

Структура системи «Мусу з фініків та чорної смородини»

Підсистеми	Назва підсистем	Мета функціонування підсистем
А	Оформлення та Реалізація мусу	Включає завершальні етапи підготовки продукту до вживання або використання у виробництві кондитерки. Це охолодження, надання потрібної форми, оздоблення, пакування та транспортування. Головна мета – надання привабливого вигляду, зручність використання та відповідність вимогам якості.
В	Григотування мусу	Виготовлення крему з рівномірною текстурою, що відповідає бажаним смаковим властивостям, консистенції та стабільності. Включає змішування базових інгредієнтів, збивання вершків, додавання додаткових компонентів (цукру, желатину, ваніліну), термічну обробку та досягнення необхідних фізико-хімічних параметрів.
С	Для підготовки аквафаби(С1)	Досягнення потрібних фізико-хімічних характеристик аквафаби перед збиванням. Зокрема, охолодження до 4-6°C для стабілізації піни, збереження структури та спрощення збивання. Це дає змогу створити бажану структуру мусу з об'ємною, повітряною консистенцією.
	Для підготовки фруктові суміші (С2)	Одержання однорідної стійкої суміші для впровадження в мус. Охоплює механічно-кулінарну обробку, підготовку за температури 90-95°C, їхнє змішування та нагрівання до 70-80°C. Завдяки цьому забезпечується рівномірний розподіл білкових складників та формується потрібна текстура мусу.
	Для підготовки агар-агару (С3)	Одержання розчину агар-агару з належною структурою, потрібною для стабілізації мусу. Включає замочування у воді за температури 10-25°C протягом 15-30 хвилин, подальше нагрівання на водяній бані до 50-60°C для повного розчинення. Готовий желатиновий розчин сприяє утриманню форми мусу після збивання та його стійкості під час зберігання.

АПРОБАЦІЇ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Черкаський державний технологічний університет
факультет технологій, будівництва
та раціонального природокористування
кафедра харчових технологій
Люблінська політехніка (Польща)
Технічний університет Молдови
Словацький аграрний університет
Ліонська ветеринарна школа (Франція)
Академія технічних наук України
Інститут продовольчих ресурсів НААН України
Національний університет харчових технологій
Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя
Таврійський державний агротехнологічний університет
ім. Дмитра Морозова
Центральноукраїнський національний технічний університет
Національний університет біоресурсів та природокористування України

УДК 664.013.22:330.341.1](063)
ББК 65.304.25-4я431
М34

Затверджено вченою радою
Черкаського державного технологічного університету
17.02.2025, протокол №6

Відповідальний за випуск:
Батраченко О. В.

МАТЕРІАЛИ ВОСЬМОЇ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ «ІНТЕГРАЦІЙНІ ТА ІННОВАЦІЙНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ХАРЧОВОЇ ІНДУСТРІЇ»

16-17 грудня 2024 року
м. Черкаси

Матеріали восьмої міжнародної науково-практичної конференції
М34 «Інтеграційні та інноваційні напрями розвитку харчової індустрії» :
16-17 грудня 2024 року, м. Черкаси [Електронний ресурс] /
М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Черкаси :
ЧДТУ, 2025. – 120 с.

Розглянуто актуальні економічні, екологічні та історичні аспекти розвитку харчової індустрії. Проаналізовано проблеми галузі в контексті інтеграції України в світовий економічний простір, перспективи та тенденції розвитку харчової промисловості в Україні. Висвітлено інноваційні шляхи розвитку в індустрії харчування України і світу, зокрема використання функціонального харчування як складової здорового способу життя, інноваційні методи контролю в технології харчових виробництв.

Для науковців, студентів, аспірантів та фахівців галузі.

УДК 664.013.22:330.341.1](063)
ББК 65.304.25-4я431

Тексти у збірнику опубліковані на основі матеріалів, наданих авторами, які несуть повну відповідальність за зміст своїх публікацій, точність і коректність посилань, дотримання засад академічної доброчесності. Збережено стилістику оригіналів. Висловлені думки не обов'язково збігаються з позицією організаторів конференції.

Черкаси  2025

© Авторські тексти, 2024

Шапіренко Д. О., Силка І. М., Польовик В. В.
РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ НИЗЬКОКАЛОРИЙНИХ МУСІВ
ДІЄТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ
З НЕТРАДИЦІЙНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ..... 67

СЕКЦІЯ 2 СУЧАСНІ АСПЕКТИ БЕЗПЕЧНОГО ТА ОЗДОРОВОЧОГО ХАРЧУВАННЯ

Starynets O. A., Shetel O. G.
PECULIARITIES OF CATERING ORGANISING FOR PRIMARY
SCHOOLCHILDREN UNDER MARTIAL LAW 71

Івашина Л. Л., Бішовець Л. Г.
ПРОЗЕРИ ТА СОЛОДОВІ ЕКСТРАКТИ:
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ В ОЗДОРОВОЧОМУ ХАРЧУВАННІ..... 73

Кандиба П. О.
ВАЖЛИВІСТЬ ПРАВИЛЬНОГО ХАРЧУВАННЯ В ЖИТТІ СТУДЕНТІВ..... 76

Кандиба П. О.
ПРАВИЛЬНЕ ХАРЧУВАННЯ ЮНИХ ФУТБОЛІСТІВ..... 78

Матусевич А. М.
АДАПТОГЕНІ В ТРЕНУВАННІ 80

Матусевич А. М.
ВПЛИВ ХАРЧУВАННЯ НА РОЗУМОВУ ПРАЦЕЗДАТНІСТЬ ЛЮДИНИ ... 81

Матусевич А. М.
ВЖИВАННЯ ВОДИ ПІД ЧАС ТРЕНУВАНЬ..... 83

Субота В. В.
ОСНОВИ ФІЗИЧНОГО ВДОСКОНАЛЕННЯ
ТА ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗДОРОВ'Я..... 85

Субота В. В.
ОСНОВИ ЗДОРОВ'Я. ХАРЧОВА БЕЗПЕКА 88

Онопієнко О. В., Онопієнко О. М.
ЕКОПРОДУКТИ: ЗДОРОВЕ ХАРЧУВАННЯ
ДЛЯ ВАШОГО ДОВОЛІТТЯ 90

данні які свідчать, що у зразках збільшився загальний вміст харчових волокон, покращилась вологотримувальна здатність фаршу.

Висновки. Додавання пшавої дробини, як вторинної сировини, до ковбасних виробів підвищить економічний потенціал пшаварного підприємства, а також підвищить поживну цінність м'ясопродуктів.

Список використаної літератури

1. Ismail BP, Senaratne-Lenagala L, Steube A, Brackenridge A. Demand for protein: a review of plant and animal proteins used in the development and production of alternative protein products. Anim Front. 2020; 10:53–63. doi: 10.1093/af/vfaa040.
2. Christensen MD, Bendsen NT, Christensen SM, Astrup A, Raben A. Meals based on plant protein sources (beans and peas) are more satiating than meals based on animal protein sources (veal and pork) – a randomized crossover food trial. Food Nutr Res. 2016;60 : https://doi.org/10.3402/fnr.v60.32634
3. Etemadian Y, Ghaemi V, Shaviklo AR, Pourashuri P, Makhunak ARS, Rafipour F. Development of animal/plant protein hydrolysate and its application in food, feed and nutraceutical industries: current status. J Clean Prod. 2021;278:123219. doi: 10.1016/j.jclepro.2020.123219. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.123219
4. Сухенко Ю. Г., Серьогін О. О., Сухенко В. Ю., Рабоконт Н. В. Ресурсозберігаючі технології в харчових і переробних виробництвах : [Підручник] / За ред. проф. О. О. Серьогіна. – К. : ЦП «КОМПІНТ», 2016. – 338 с.

УДК: 658.589:664

РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ НИЗЬКОКАЛОРИЙНИХ МУСІВ ДІЄТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ З НЕТРАДИЦІЙНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Шапіренко Д. О., здобувачка вищої освіти
Силка І. М., кандидат технічних наук
Польовик В. В., кандидат технічних наук,
кафедра технологій ресторанної і аорведичної продукції,
Національний університет харчових технологій

Дієтичне харчування – спеціальне харчування хворої людини, що є обов'язковою частиною комплексного лікування. В його основі лежить принцип максимальної збалансованості основних харчових речовин у добовому раціоні з урахуванням механізмів перебігу хвороби та стану ферментативних систем хворого [1]. Асортимент солодких дієтичних страв, що реалізують заклади ресторанного господарства доволі широкий, та враховуючи глобальні тренди і попит на натуральну продукцію, постійно удосконалюється та набуває нових форм, значень, естетичної привабливості.

Сучасне удосконалення технологій дієтичних солодких страв можливе за рахунок використання нетрадиційної рослинної сировини у технології мусів. Ці

солодкі зби́вні десерти користаються великим попитом серед різних верст населення, особливо дітей.

Під час роботи над удосконаленням рецептурного складу було прийнято до уваги, технологічне поєднання додаткових складових, що забезпечують підвищення поживної цінності готової страви та знижують її калорійність одночасно.

На підставі знань про основну роль дієти, хімічний склад сировини та її технологічні властивості було обрано сировину, що представлена у таблиці 1.

Таблиця 1 – Функціонально-технологічні властивості рецептурних компонентів

Рецептурні компоненти	Характеристика хімічного складу	Технологічна функція	Калорійність, ккал на 100г
Грецький йогурт	Джерело білку, кальцію, пробіотиків	Забезпечення потрібної текстури мусу, покращення мікрофлори кишечника	90
ГФС-42	Джерело вуглеводів простих	Підолоджувач, стабілізатор	320
Пюре обліпихи	Джерело вітамінів-антиоксидантів, клітковини, пектину	Збагачує продукти вітамінами, натуральний барвник	60
Кріопорошок з моркви	Джерело вітамінів-антиоксидантів, клітковини	Збагачує продукт вітамінами-антиоксидантами, мінералами, природними цукрами	340
Желатин	Джерело білку, амінокислот	Пенуютьорвач, натуральний загусник	360

Завдяки грецькому йогурту та натуральним компонентам, обліпиховий мус має привабливий кремний смак і збалансовану текстуру, що робить його не лише корисним, а й смачним вибором. Поєднання вище зазначених інгредієнтів дозволяє створити дієтичний низькокалорійний продукт, який відповідає сучасним запитам на дієтичне харчування.

При виготовленні мусу було визначено основні технологічні параметри, що впливають на якість готової страви, визначено співвідношення рецептурних компонентів, що складають: 40 % грецького йогурту, 35 % пюре обліпихи, 10 % кріопорошку з моркви, 10 % ГФС-42, 5 % желатину.

Енергетична цінність обліпихового мусу на 20 % нижча у порівнянні з контрольним зразком зі збірника рецептур «Мус сунічний». Вміст вітаміну С збільшився на 15 % завдяки використанню свіжого пюре обліпихи. Результати органолептичної оцінки, що отримана за результатами дегустаційних показників за участю академічної групи АЮ 2-1М у кількості 13 осіб зображені на рис. 1, 2.

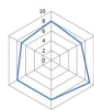


Рисунок 1 – Профілограма органолептичних показників обліпихового мусу



Рисунок 2 – Зображення обліпихового мусу

За органолептичними показниками мус має повітряну текстуру та яскравий, сонячний колір, що доповнює справжню симфонію смаку та аромату. Солодкий, з легкою кислинкою, нагадує смак стиглої обліпихи.

Висновок: Таким чином, обліпиховий мус – не лише смачний, а й корисний десерт. Завдяки високому вмісту вітамінів, він зміцнює імунітет, також покращує стан шкіри та волосся. Крім того, обліпиха також має протизапальні та антиоксидантні властивості.

Список використаної літератури

1. Технологія продуктів дієтичного харчування [Текст] : навч. посіб. / А. Д. Славеліс, А. К. Д'яконова, А. К. Бурда ; Одес. нап. акад. харч. технологій. – Одеса : Освіта України, 2016. – 388 с. : табл., рис. – ОНАХТ. – Бібліогр.: С. 381–387. – ISBN 978-617-7366-25-5.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРКАСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

СЕРТИФІКАТ

який засвідчує, що

ДАР'Я ШАПІРЕНКО

взяла участь у роботі
VIII Міжнародної науково-практичної конференції
«ІНТЕГРАЦІЙНІ ТА ІННОВАЦІЙНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ
ХАРЧОВОЇ ІНДУСТРІЇ»

16-17 грудня 2024 р.

Олег ГРИГОР
Голова оргкомітету
ректор ЧДТУ









МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

НАКАЗ

м. Київ

№ 15 від 15.04.2025 р.

№ 234/кк

Додаток № 3
до наказу № 234-кк від 15 квітня 2025 р.

Молоді учні, аспіранти і студенти,
представлені до нагородження дипломами **ТРЕТЬОГО** ступеня за
досягнення високих результатів у науковій діяльності та активну участь в роботі
91-ї Міжнародної наукової конференції молодих учнів, аспірантів і студентів
«Наукові здобутки молоді – вирішення проблем харчування людства у XXI
столітті»

Факультет автоматизації і комп'ютерних систем

Бабенко Артем Дмитрович
Ляховецький Кирило Олександрович
Македон Олександр Володимирович
Новак Михайло Сергійович
Пархомчук Максим Васильович
Шевченко Родіон Вячеславович

Факультет біотехнологій та екологічного контролю

Бондар Ганна Миколаївна
Висоцький Олег Ігорович
Гафійчук Андрій Романович
Герасименко Всеволод Олександрович
Гірина Анастасія Сергіївна
Головня Діана Володимирівна
Доля Любов Володимирівна
Зварюк Зоя Віталіївна
Клименко Максим Андрійович
Косовець Іван Романович
Максим Клименко Андрійович
Токменко Карина Олександрівна

Факультет готельно-ресторанного та туристичного бізнесу

імені проф. В.Ф.Доценка

Бондар Вероніка Павлівна
Лілючок Антон Юрійович
Коваль Маріна Віталіївна
Літвінова Вероніка Олександрівна
Пархомець Ірина Віталіївна
Шапіренко Дар'я Олегівна
Шостак Софія Вікторівна

Про відзначення аспірантів і студентів
за науково-дослідну роботу
у 2024-2025 навчальному році

За підсумками 91-ї Міжнародної наукової конференції молодих учнів,
аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішення проблем
харчування людства у XXI столітті", яка відбулася 7–11 квітня 2025 року, з
метою відзначення аспірантів та студентів, які прийняли активну участь у роботі
Конференції та на підставі звітів голів секцій

НАКАЗУЮ:

1. За активну участь в роботі Конференції та досягнення високих результатів у науковій діяльності нагородити аспірантів і студентів дипломами I-го ступеня (Додаток 1).
2. За активну участь в роботі конференції та досягнення високих результатів у науковій діяльності нагородити аспірантів і студентів дипломами II-го ступеня (Додаток 2).
3. За активну участь в роботі конференції та досягнення високих результатів у науковій діяльності нагородити аспірантів і студентів дипломами III-го ступеня (Додаток 3).

Ректор

Олександр ШЕВЧЕНКО

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ОБЛІПИХОВИЙ ДЕСЕРТ НОВОГО ПОКОЛІННЯ ДЛЯ ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ

ДАР'Я ШАПІРЕНКО, ПРИНА СИЛКА



Метою роботи є розробка нових десертів для дієтичного харчування у вигляді обліпихового мусу з високим вмістом вітамінів-антиоксидантів із використанням обліпихи, морквяного кріопорошку та ГФС-42. Основний інгредієнт цього продукту – обліпиха, багатий на вітамін-антиоксиданти, зокрема вітаміни С, Е, А, а також флавоноїди, що зміцнюють імунну систему та сповільнюють процеси старіння. Також для виготовлення дієтичного десерту було обрано грецький йогурт, кріопорошок з моркви та ГФС-42 як натуральний заміник цукру.



Бувало проведено дослідження хімічного складу готової страви та оцінено поживну цінність. Новий десерт має високий вміст вітамінів-антиоксидантів та мінералів, що зміцнює імунну систему, підтримує здоров'я, серцево-судинну та нервову системи. Крім того, обліпиховий мус містить омега-жирні кислоти, пробіотики та біоактивні сполуки, які мають протизапальні властивості та позитивно впливають на роботу шлунково-кишкового тракту. Збалансований склад і низька калорійність – 185 ккал повністю задовольняють потребу в солодку, при цьому забезпечуючи організм важливими нутрієнтами.

2025

**91-а
 Міжнародна наукова
 конференція молодих учених,
 аспірантів і студентів**

**"Наукові здобутки молоді –
 вирішення проблем
 харчування людства у XXI
 столітті"**

7–11 квітня 2025 р.

Частина 3

Київ НУХТ 2025

91st International scientific conference of young scientist and students
 "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution",
 7–11 April, 2025, Book of Abstracts, Part 3, NUFT, Kyiv.

54. Технологія облігативного десерту за принципом оздоровчого харчування

Дар'я Шапіренко, Ірина Силка, Наталія Фролова
 Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. У сучасному світі дедалі більше людей прагнуть дотримуватися здорового харчування, шукаючи альтернативу традиційним солодощам. Дієтичні десерти – це ідеальний спосіб насолодитися смаком без шкоди для здоров'я та фігури. Використання фруктів, ягід, горіхів, меду, йогурту та інших рослинних сировин дозволяє створити солодкі страви без втрати гастрономічного задоволення.

Матеріали та методи. Використовували методи планування її харчової цінності та лабораторної обробки експериментальних даних, стандарти, організаційні показники якості готової страви.

Результати і обговорення. Метою роботи є розробка десерту для дієтичного харчування, а саме облігативного мусу з високим вмістом вітамінів-антоціанінів. Муси за своєю суттю це дрітлоподібна солодка страва. Готують їх на желатині або з манною крупою. Підготовлену основу для мусу охолоджують до температури 30-40°С і вкладають до утварення стійкої густої маси. Потім швидко, щоб мус не застиг (при температурі 30-35°С), його розливають у форми або лотки, охолоджують і подають, так само, як і желе.

На сьогоднішній день особливий актуальності набули дослідження мікробіому людського організму. Високочисельні дослідження, основною сировиною досліджуваних зразків було «органічний йогурт». Вміст загальних штамів бактерій *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* і *Streptococcus thermophilus* є важливими пробіотичними властивостями цього напою. Показана чистість йогурту може змінюватись залежно від виду молока (горів'яче, козине, овоче, рослинні напої), типу використаного молока (пастеризоване, непастеризоване молоко), штамів, які використовуються як закваску [1].

Перед з цим активно вивчається вплив про- та пробіотиків, їх вмісту в складі (солобок) у харчових продуктах та подальша взаємодія з кишковим мікрофлорою людини.

Рослинні сировини – це джерело біологічно активних речовин в тому числі пробіотиків. Використання у складі мусів ягід облігативних штамів: зміцнюють імунну систему та сприяють процесу старіння. Навар облігатив багате на вітаміни-антоціанідини, зокрема вітаміни С, Е, А, а також флавоноїди.

Для покращення організаційних показників досліджуваної страви до її складу включено крохмалюнок з маршан. Його хімічний склад представлений вітамінами А, С, К та групою В, а також на мінеральними речовинами калій, кальцій та натрій. Антоціанідини, харчові волокна, що містяться в нормальному порезку, сприяють нормалізації травлення і підтримці здорового рівня холестерину.

Подальші дослідження орієнтовані на пошук оптимального масового співвідношення інгредієнтів, яке забезпечуватиме високу організаційну оцінку та зберігати позитивні властивості сировини.

Висновки. Дослідження пробіотиків та пробіотиків у складі солодких страв дозволять підвищити імунні властивості організму людини, позитивно впливатиме на вміст мікроорганізму з омега-3 мікробіому сировини. У подальших дослідженнях буде продовжено шукати локальні рослинні сировини на предмет вмісту у ній пробіотиків та можливість використання у складі мусових десертів.

Література.
 1. Перспективи використання локальної рослинної сировини у складі безалкогольного напою ласі / Силка І.М., Петров С. // International periodic scientific journal «SWorld» № 24-01 (2024) С. 18-23.



**МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
 КОНФЕРЕНЦІЯ**

**„ОЗДОРОВЧІ ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ ТА ДІЄТИЧНІ
 ДОБАВКИ: ТЕХНОЛОГІЇ, ЯКІСТЬ ТА БЕЗПЕКА”**

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

7 листопада 2024 р.

КИЇВ НУХТ 2024

**Секція 5. ПРИОРИТЕТНІ НАПРЯМИ КОМПЛЕКСНОЇ ПРОБЛЕМИ
 ЗДОРОВОГО ХАРЧУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ УКРАЇНИ.**

<i>Смахіна Г., Михайлова Р., Змірнов О.</i> Здорове харчування – основа співпраці кафедри та ТОВ «Фарма «Фавор»	83
<i>Акішчина О.</i> Оздоровче харчування у системі реабілітації онкохворих	85
<i>Науменко Н.</i> Яблуко як фольклорний і поетичний образ України	87

<i>Башта А.</i> Оцінка стану харчування студентської молоді в сучасних умовах	89
<i>Бажай-Жежеру С., Шевцова К.</i> Стародавні українські страви, як складова оздоровчого харчового раціону	91
<i>Резнік А.</i> Психологічні аспекти формування здорових харчових звичок в українській сім'ї	93
<i>Романовська Т.</i> Есенціальні жирні кислоти в оздоровчих харчових продуктах	95
<i>Водяничук Ю.</i> Зміщення здоров'я населення України - пріоритетне завдання сьогодення	96
<i>Науменко І.</i> Формування здорового способу життя молоді	98
<i>Шапіренко Д., Силка І.</i> Мусові десерти на основі гречського йогурту як тренд оздоровчого харчування	100
<i>Бажай-Жежеру С., Воропай К.</i> Використання бобових культур в оздоровчому харчуванні	101
<i>Склярченко О.</i> Борщ як складова традиційної культури українців	103
<i>Борисова Е., Науменко Н.</i> Базова страва їдлі для врівноваження вата доші	105
<i>Шуба Є.</i> Валеологічні аспекти стресу та стресостійкості	107
<i>Білополицька А.</i> Особливості застосування натуральних харчових добавок у ресторанному господарстві	108
<i>Степко А., Христюк О.</i> Здорове харчування як фактор психічного здоров'я	110
<i>Бажай-Жежеру С., Береза-Кіндирська Л., Романченко О.</i> Зниження споживання натрію – шлях до поліпшення стану здоров'я населення	112
<i>Васілюк М., Камінська С.</i> Analysis of dietary fiber content in healthy products for patients with chronic pancreatitis	115
<i>Федоренко Т.</i> Основні тенденції та перспективи виробництва продукції для лікувального харчування дітей	116

**МУСОВІ ДЕСЕРТИ НА ОСНОВІ ГРЕЦЬКОГО ЙОГУРТУ ЯК ТРЕНД
ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ**

Дар'я Шапіренко, Ірина Силка

Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна

Тенденція споживання здорових та корисних продуктів є однією з ключових характеристик сучасного споживчого ринку. У зв'язку з цим стали популярними молочнокислими продуктами, які поєднують смак та корисні властивості. Особливої популярності в наші дні набрали мусові десерти.

Об'єктом дослідження науко-дослідної роботи було обрано технологію мусу на основі грецького йогурту. Саме цей вид кисло-молочної продукції обрано основою для мусу. Грецький йогурт характеризується високим вмістом білка, що становить 10-12 г на 100 г продукту в середньому, що вдвічі більше, ніж у звичайному йогурті. Також містить вітаміни групи В, вітаміни D, багатий на корисні бактерії, що сприяють здоров'ю кишківника людини.

В основі технології мусів лежить процес збивання маси, структуроутворювачем якої є желатин та/або інші загусувачі, при температурі 30-40 °С до утворення стійкої пухкої структури [1].

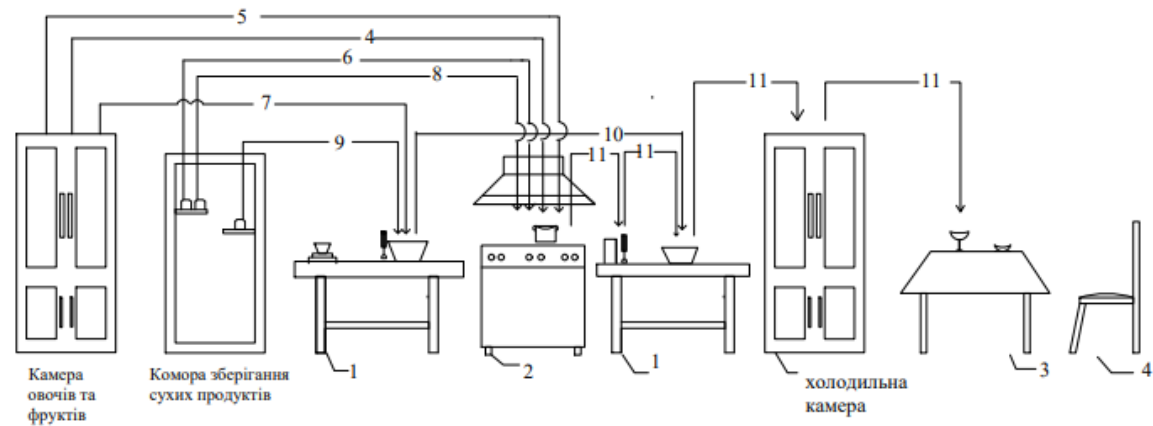
З метою урізноманітнення асортименту мусів використовується широкий перелік харчових добавок. Однак оздоровче харчування передбачає поєднання харчової основи та функціональних інгредієнтів. В пошуках біологічно активних речовин надали перевагу дикорослій ягідній сировині.

До рецептурного складу мусу входить: грецький йогурт, шоколад, какао-порошок, желатин, ваніль та фруктово-ягідне пюре. Солодка страва характеризує себе як дієтичний десерт, бо має низький вміст цукру, за рахунок повної заміни цукру на натуральні джерела солодкості. Страва має низький глікемічний індекс, що дуже важливо у сучасному світі, бо її вживання не викликає різких стрибків рівня цукру в крові.

Мусові десерти на основі грецького йогурту є успішним прикладом того, як сучасний ринок адаптується до зростаючого попиту на оздоровче харчування. Цей продукт не лише відповідає сучасним тенденціям, але й формує нові споживчі уподобання, стаючи частиною тренду на здорові десерти.

Література

1. L.C. Aragon-Alegro et al. Potentially probiotic and synbiotic chocolate mousse LWT— Food Science and Technology (2007)



Специфікація обладнання

№	Найменування обладнання	Тип, марка	Габаритні розміри	Кількість
1	Виробничий стіл	Orest B-5	800*850	2
2	Електрична плита з витяжкою	KG39 NAI36	V=4.4м	1
3	Столик	Трапеза 1С	800*850	1
4	Стілець	Varko-chrome	435*750	1

Умовні позначення

Позначення	Назва
-4-	Смородина
-5-	Фініки
-6-	Агар-агар
-7-	Аквафаба
-8-	Сироп агави
-9-	Лимонний сік
-10-	Збита аквафаба
-11-	Суміш смородини, фініків, сиропу агави, лимонного соку
-12-	Мус з фініками та смородиною

Розроблення технології веганських мусів з використанням аквафаби як альтернативного піноутворювача						Стадія	Маса	Масштаб
Зм.	Кітас	Арх.	Будов.	Підпис	Дата	КР		б/м
Розробив	Шпиренко Д.С.							
Перевірив	Силка І.М.							
						Аркуш 1	Аркушів 1	
Затвердив						НУХТ АЮ-2-2м		