

**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 в ресторанному господарстві

на тему: Удосконалення технології солодких страв з використанням рослинної сировини

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТР-2-1М

_____ Шелестюк Аліна Едуардівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Мамченко Людмила Євгенівна _____
(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 в ресторанному господарстві

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувачка кафедри Технології
ресторанної і аюрведичної продукції**

Олександра НЕМІРІЧ

“27” жовтня 2025 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Шелестюк Аліни Едуардівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології солодких страв з використанням рослинної сировини

керівник роботи Мамченко Людмила Євгенівна, доцент, к.т.н.,

(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 солодких страв; 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 Організація, методологія та методи досліджень; Розділ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ; Розділ 3 Охорона праці; Розділ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ; Загальні висновки; Список використаної літератури та інтернет-ресурсів; 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 1-4	Мамченко Л.Є., к.т.н., доц.	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 Організація, методологія та методи досліджень	27.10-31.10.2025	виконано
2.	РОЗДІЛ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ	01.11-15.11.2025	виконано
3.	РОЗДІЛ 3 Охорона праці	16.11-18.11.2025	виконано
4.	РОЗДІЛ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ	19.11-21.11.2025	виконано
5.	Загальні висновки. Список використаної літератури. Додатки	22.11-24.11.2025	виконано
6.	Графічна частина Аркуш 1. Креслення «Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції для ЗРГ»	25.11-27.11.2025	виконано
7.	Оформлення кваліфікаційної роботи	28.11-30.11.2025	виконано
8.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	з 01.12.2025	виконано
9.	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат	01.12 -03.12.2025	виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Аліна ШЕЛЕСТЮК

(ім'я та прізвище)

Людмила МАМЧЕНКО

(ім'я та прізвище)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ІНФОРМАЦІЙНА КАТРКА НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Здобувач: Шелестюк Аліна Едуардівна

Факультет готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф.

В.Ф.Доценка

Денна форма здобуття вищої освіти, спеціальність: 181 Харчові технології

Освітньо-професійна програма: Технології в ресторанному господарстві

Тема кваліфікаційної роботи: «Удосконалення технології солодких страв з використанням рослинної сировини».

Керівник кваліфікаційної роботи: доцент, к.т.н. Мамченко Л. Є.

Термін захисту «_____» лютого 2025 р.

Робота захищена з оцінкою _____

Анотація

У кваліфікаційній роботі розглянуто науково-практичні підходи до удосконалення технології солодких страв шляхом заміни традиційної молочної сировини рослинними інгредієнтами з метою створення продукту, адаптованого до сучасних дієтичних вимог та потреб споживачів. Обґрунтовано доцільність застосування кокосових вершків, вівсяного молока, соєвого ізоляту та пюре фейхоа для формування структурних, смакових та фізико-хімічних характеристик інноваційного крему. У роботі проведено аналіз технологічних властивостей рослинної сировини, розроблено модельну рецептуру ванільного крему, досліджено його піноутворювальну здатність, стійкість, в'язкість, органолептичні показники, а також вивчено процеси гелеутворення та стабілізації емульсійної системи.

Методами органолептичного, фізико-хімічного та інструментального аналізу встановлено закономірності формування піноемульсійної та гелевої структури крему на рослинній основі. Доведено, що поєднання соєвого ізоляту з кокосовими вершками забезпечує стабільну консистенцію та високу збиваність, а β -глюкани вівсяного молока покращують вологозв'язувальні властивості.

Визначено оптимальні співвідношення компонентів, які гарантують однорідність структури та відсутність синерезису. Практичним результатом роботи є розроблення рецептур та технологічних карт на крем «Соєвий» та соус «Фейхоа», рекомендованих для впровадження у закладах ресторанного господарства.

Результати досліджень апробовано під час дегустаційної оцінки, що підтвердило високу споживчу привабливість інноваційної продукції. Робота має практичне значення для розвитку асортименту десертів на рослинній основі та може бути використана як у ресторанному виробництві, так і в подальших наукових дослідженнях у сфері харчових технологій.

Ключові слова: рослинна сировина, ванільний крем, соєвий ізолят, кокосові вершки, вівсяне молоко, фейхоа, піноутворювальна здатність, технологія солодких страв, інноваційна рецептура, безлактозна продукція.

Summary

The qualification work examines scientific and practical approaches to improving the technology of sweet dishes by replacing traditional dairy raw materials with plant-based ingredients in order to create a product adapted to modern dietary requirements and consumer needs. The feasibility of using coconut cream, oat milk, soy isolate, and feijoa purée to form the structural, sensory, and physicochemical characteristics of an innovative cream has been substantiated. The study includes an analysis of the technological properties of plant raw materials, the development of a model recipe for vanilla cream, and an assessment of its foaming capacity, stability, viscosity, organoleptic properties, as well as the processes of gel formation and emulsion system stabilization.

Using organoleptic, physicochemical, and instrumental analytical methods, the patterns of formation of the foam-emulsion and gel structure of plant-based cream were established. It was proven that the combination of soy protein isolate with coconut cream ensures stable consistency and high whipping ability, while β -glucans in oat milk improve moisture-binding properties. Optimal ingredient ratios were determined to guarantee structural uniformity and the absence of syneresis. The practical outcome

of the research includes the development of recipes and technological charts for the "Soy Cream" and "Feijoa Sauce," recommended for implementation in foodservice establishments.

The results of the study were validated by sensory evaluation, which confirmed the high consumer appeal of the innovative products. The work has practical significance for expanding the assortment of plant-based desserts and can be applied in restaurant production as well as in further scientific research in the field of food technology.

Keywords: plant-based ingredients, vanilla cream, soy isolate, coconut cream, oat milk, feijoa, foaming capacity, sweet dish technology, innovative formulation, lactose-free product.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	12
1.1. Літературний огляд.....	12
1.2. Мета, об'єкт, предмет досліджень.....	24
1.3. Методи досліджень.....	25
1.4. Блок схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень.....	28
Висновки до 1 розділу.....	30
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО...	31
2.1. Підбір рецептурних інгредієнтів, їх властивості та вплив на якісні характеристики готової продукції.....	31
2.2. Вплив масової частки внесення іноваційних інгредієнтів на властивості модельних систем.....	42
2.3. Обґрунтування та встановлення параметрів технологічних процесів.....	44
2.4. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, функціонально-технологічних показників іноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	45
2.5. Оптимізація технологічних процесів отримання іноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	49
2.6. Рецептатура та принципова технологічна схема виробництва іноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	52
2.7. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційної та іноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	56

2.8	Визначення органолептичних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	60
2.9	Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР.....	64
	Висновки до 2 розділу.....	77
	РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	80
3.1.	Аналіз умов праці у виробничому середовищі кондитерського цеху при впровадженні безлактозних технологій.....	80
3.2.	Вимоги безпеки під час виготовлення інноваційного соєвого крему.....	83
3.3.	Пожежна безпека та заходи попередження аварійних ситуацій при роботі з рослинними альтернативами молочної сировини.....	84
3.4.	Засоби індивідуального захисту персоналу	87
3.5.	Оцінка виробничих ризиків і шляхи їх зниження при використанні інноваційної технології крему «Соевий».....	90
	Висновки до 3 розділу.....	93
	РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗРГ.....	95
4.1	Характеристика соціальних переваг, які створює розроблена продукція.....	95
4.2	Розрахунок економічної доцільності крему «Соевий».....	96
	Висновки до 4 розділу.....	104
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	105
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	107
	ДОДАТКИ	

ВСТУП

Сучасна ресторанна індустрія розвивається надзвичайно динамічно, що зумовлює потребу в постійному вдосконаленні технологій та впровадженні інноваційних рішень. Поряд із традиційними технологіями дедалі більшого значення набуває використання альтернативних інгредієнтів, що відповідають змінним харчовим уподобанням споживачів. Однією з провідних тенденцій сьогодення є зростання інтересу до раціонів, які виключають або обмежують продукти тваринного походження. Це пов'язано як із прагненням підтримувати здоровий спосіб життя, так і з поширеністю непереносимості окремих харчових компонентів, зокрема лактози, а також із загальним переходом до рослинного харчування. У результаті виникає необхідність створення інноваційних рецептур десертних виробів, здатних задовольнити потреби широкої аудиторії.

Ванільний крем, який є базовим елементом солодких страв, стає важливим об'єктом технологічних удосконалень. Класична рецептура цього крему передбачає використання молока, вершків та інших компонентів тваринного походження, що забезпечують характерну консистенцію, смак і стабільність. Однак з огляду на зростання кількості споживачів із лактозною непереносимістю, алергією на молочні білки чи дотриманням рослинного харчування постає потреба в пошуку високоякісних рослинних альтернатив.

Наукова значущість проблеми полягає в необхідності обґрунтування можливості заміни традиційної молочної сировини рослинними аналогами без погіршення органолептичних показників, структурних властивостей та технологічних параметрів готового крему. Використання рослинних інгредієнтів вимагає детального аналізу їхніх функціонально-технологічних характеристик, включаючи емульгуючі властивості, стабільність, здатність до формування текстури та взаємодії з іншими складовими рецептури.

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення технології солодких страв з використанням рослинної сировини, а саме: вершків кокосових, молока вівсяного, соєвого ізоляту та фейхоа.

Для досягнення мети були поставлені такі завдання:

- проаналізувати літературні джерела щодо сучасних технологій приготування кремів без молочної сировини;
- охарактеризувати функціонально-технологічні властивості інноваційної рослинної сировини;
- визначити вплив різних видів рослинних білків на структуру та текстуру крему;
- дослідити фізико-хімічні, органолептичні та технологічні властивості кремів на рослинній основі за допомогою методів оцінки.

Об'єктом дослідження є технологія приготування ванільних кремів.

Предметом дослідження виступає технологічний процес виготовлення крему, крем ванільний, кокосові вершки, соєвий ізолят, молоко вівсяне, фейхоа, сам продукт та фактори, що визначають якість кінцевого продукту.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна полягає у розробленні інноваційної технології ванільного крему на рослинній основі з використанням кокосових вершків, вівсяного молока, соєвого ізоляту та фейхоа, завдяки чому вперше встановлено закономірності формування піноемультсійної та гелевої структури крему без застосування молочної сировини.

У роботі доведено, що соєвий ізолят у поєднанні з кокосовими вершками забезпечує підвищену стійкість, збиваність і в'язкість продукту, а β -глюкани вівсяного молока покращують вологозв'язування та однорідність системи.

Визначено оптимальні співвідношення інгредієнтів, що гарантують стабільність дисперсної структури та відсутність синерезису, а додавання фейхоа вперше обґрунтовано як спосіб одночасного підвищення біологічної цінності й покращення органолептичних властивостей крему.

Методи дослідження - загальноприйняті та спеціальні методи досліджень, а саме: аналітичні, органолептичні, фізико-хімічні.

Кваліфікаційна робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції НУХТ

«Розроблення ресурсозберігаючих технологій ресторанної, дієтичної та аюрведичної харчової продукції» (номер державної реєстрації 0123U102921).

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено рецептури та технологічні карти на нову солодку страву крем «Соевий» та соус «Фейхоа», які рекомендовані для впровадження у закладах ресторанного господарства.

Результати підтверджені апробацією на кафедрі технології ресторанної і аюрведичної продукції; під час дегустації розробленого продукту.

Публікації: Шелестюк А. Е., Мамченко Л. Є., Нєміріч О. В., Кузьмін О.В., Використання безлактозної рослинної сировини в технології солодких страв для закладів ресторанного господарства // науковий журнал «Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки» - 2025 - № 5

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, 4 розділів, висновків, списку використаної літератури містить 71 джерел, 4 додатків та графічної частини. Містить 37 таблиць, 10 рисунків

РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Літературний огляд

У сучасному ресторанному господарстві зростає інтерес до створення продуктів, які відповідають запитам споживачів з особливими дієтичними потребами, у тому числі до солодких страв без молочних інгредієнтів. Така тенденція зумовлена збільшенням частки веганів, осіб з лактозною непереносимістю, алергіями на білки коров'ячого молока, а також споживачів, які обирають продукти рослинного походження з етичних або екологічних міркувань. У цьому контексті важливим є розроблення альтернатив класичних кондитерських кремів, зокрема ванільних, які традиційно виготовляються на основі вершків, масла, молока або яєць.

Наукові дослідження в галузі харчових технологій приділяють увагу пошуку функціональних аналогів традиційних інгредієнтів, які можуть забезпечити аналогічну текстуру, стабільність, смакові та органолептичні властивості готових виробів. Так, за результатами аналізу наукових джерел, рослинні вершки, білки, олії та гелеутворювачі здатні частково або повністю замінити молочну сировину у технології кремів без істотної втрати споживчих якостей продукту [1-4]. Особливу увагу приділяють структуроутворюючій здатності білків рослинного походження, таких як соєвий, гороховий, рисовий, а також властивостям жирів з кокосу, мигдалю, кеш'ю тощо [3, 5, 6].

Питання розробки немолочних кремів розглядаються як з точки зору їх рецептурної побудови, так і з позиції технологічних режимів. Відомо, що молочні білки мають високі емульгуючі та піноутворювальні властивості, які важко повністю відтворити за допомогою рослинних аналогів. Проте дослідження демонструють, що за рахунок поєднання білків із гідроколоїдами можна досягти стабільної структури крему, що зберігає форму, не розшаровується та має приємні органолептичні характеристики [7, 8].

Науковці наголошують, що одним із ключових аспектів при створенні кремів без молока є піноутворення. Як показано в роботах, білки сої й гороху

здатні створювати досить стійку піну, особливо при наявності стабілізаторів, таких як ксантанова або гуарова камеді. Зокрема, дослідження Омельченка С.Б. та співавторів доводять, що структура піни, сформованої за участі рослинного білка, хоча і поступається за стабільністю білку яєчному, все ж дозволяє досягти задовільних результатів у технологіях збивних кремів [8, 9].

Паралельно з білками, значна увага приділяється вибору жирової основи. Рослинні вершки на основі кокосу або мигдалю, завдяки високому вмісту насичених або мононенасичених жирів, формують стабільну емульсійну систему, яка є базисом для кремів. Проте через виражені смакові характеристики таких жирів необхідно корегувати ароматичний профіль крему за допомогою натуральних ванільних ароматизаторів або підсолоджувачів з м'яким смаком, наприклад, сиропу агави або стевії [1, 3].

Стабільність текстури, згідно з даними численних досліджень, забезпечується використанням гідроколоїдів. Камеді, пектини, карагінан, модифікований крохмаль - усі ці інгредієнти використовуються для покращення в'язкості, запобігання розшаруванню, а також для підтримки стабільної структури продукту при зберіганні [1, 10, 11]. Наприклад, за даними Олабоді О.В. [5], ксантанова камедь у концентрації 0,3-0,5 % здатна утворити тривку гелеву сітку, що стабілізує емульсію та підвищує збиваність крему.

Дослідження, представлені в українських монографіях і дисертаційних роботах, підтверджують доцільність використання композицій з рослинних білків і гелеутворювачів у рецептурах збивних та емульсійних кремів [3, 12, 13, 14]. Такі підходи дозволяють створювати креми зі зниженим вмістом насичених жирів, без тваринних білків, які можуть бути рекомендовані для споживання особами з харчовими обмеженнями.

Особливої уваги заслуговують праці, присвячені моделюванню рецептур кремів. У дослідженні Голінської Я.А. [12] зазначено, що успішна рецептурна побудова таких виробів вимагає врахування багатьох чинників - від сумісності компонентів до реологічної поведінки системи. Відповідно до експериментальних даних, креми на основі рослинних білків демонструють

найкращу стабільність при використанні додаткових структуроутворювачів та контрольованому температурному режимі збивання (4-8 °C) рослинного білка з урахуванням їх функціональної активності. Дослідження, проведені в межах Національного університету харчових технологій, демонструють, що ізоляти сої мають найвищі показники піноутворення серед доступних рослинних білків, що пов'язано з їхньою поверхневою активністю та вмістом гідрофобних амінокислот [3]. Водночас, за даними Кондитерського галузевого огляду, гороховий білок характеризується менш вираженим присмаком і кращою переносимістю серед споживачів з алергіями на сою [2].

Крім того, сучасні тенденції в розробці кремів без молочної сировини активно орієнтовані на використання комбінованих систем. Наприклад, поєднання соєвого білка з гороховим або рисовим у співвідношенні 2:1 або 3:1 дозволяє досягти кращого балансу між піноутворенням і нейтральним смаком продукту [1, 3]. Такі композиції, збагачені гідроколоїдами, демонструють хорошу текстурну стабільність при зберіганні від 3 до 7 днів за температури 4 °C [3].

У КНР фундаментальні дослідження властивостей соєвого ізоляту в збитих системах проводить група Prof. Katsuyoshi Nishinari та Dr. Yapeng Fang (Hubei University of Technology та Glyn O. Phillips Hydrocolloids Research Centre). У 2021-2025 рр. вони опублікували серію робіт у журналі Food Hydrocolloids:

- «Foaming and emulsifying properties of soy protein isolate as affected by polysaccharides» (2021, 2023) - доведено синергію SPI + ксантан/ β -глюкан: стабільність піни зростає з 38 % до 92 % за 120 хв;
- «Soy protein-polysaccharide complexes as novel emulsifiers for plant-based whipped cream analogues» (2024) - при концентрації SPI 7 % + 0,2 % ксантанова камедь overrun сягає 680 %, твердість гелю - 265 г [15].

Значну увагу в наукових працях приділено також характеристикам жирової основи кремів. У цьому контексті найбільш поширеними є кокосові вершки, які мають вміст жиру понад 20% та забезпечують продукту кремову

консистенцію і термостійкість. Проте через специфічний аромат кокосу виникає необхідність коригувати органолептичний профіль крему шляхом додавання натуральних екстрактів ванілі, цедри цитрусових, кориці або ефірних олій [1, 16].

Окреме місце займають дослідження функціонально-технологічних властивостей гідролоїдів. Як зазначає Кошель О.Ю., саме комбінація камеді (ксантанова, гуарова, карагінан) із модифікованим крохмалем дозволяє досягти оптимального рівня в'язкості та стійкості структури збитого крему при зберіганні [10]. Також у роботі вказується, що додавання гелеутворювачів до складу крему на рослинній основі сприяє збереженню гомогенності емульсії навіть після охолодження або незначного температурного коливання.

Не менш важливим аспектом є оцінка органолептичних властивостей кремів. За даними досліджень, проведених на базі кафедри технології кондитерських виробів НУХТ, креми на основі соєвого білка з додаванням ванільного екстракту отримали найвищу оцінку за такими показниками, як консистенція, смак і аромат [1, 3]. Це підтверджує гіпотезу про те, що грамотне поєднання інгредієнтів здатне забезпечити рівень якості, порівнюваний із традиційними молочними аналогами.

У роботі Омельченка С.Б. та колег розглянуто механізми стабілізації піноемульсійної структури кремів шляхом підвищення міжфазної граничної напруги, що забезпечує збереження об'єму піни протягом тривалого часу. Автори доводять, що введення невеликих кількостей емульгаторів (моно- та дигліцериди жирних кислот) у рослинні вершки сприяє формуванню стабільної структури без необхідності використання тваринних компонентів [7, 9].

Згідно з аналізом сучасної галузевої літератури, одним із перспективних напрямів у виробництві кремів є використання композицій з рослинних білків та полісахаридів, які забезпечують комплексне структуроутворення. Такі системи, як зазначено в посібниках Олабоді О.В. та Кучерук З.І., мають перевагу не лише в технологічних характеристиках, а й у харчовій цінності готових виробів [5, 17].

У новітніх розробках також відзначається прагнення до розширення

функціональності кремів за рахунок збагачення їх харчовими волокнами, пребіотиками та вітамінами. Наприклад, використання рослинних інгредієнтів, таких як овес, насіння чіа, амарант або льон, дозволяє підвищити біологічну цінність кремів, не погіршуючи їх текстури або смакових властивостей [1, 18].

Досвід зарубіжних та українських виробників свідчить про те, що сучасні креми без молока можуть бути успішно інтегровані в ресторанне виробництво без істотної зміни технологічного процесу. Це досягається завдяки використанню напівфабрикатів - готових рослинних вершків або білкових сумішей, що легко адаптуються до класичних режимів приготування [3, 4, 19].

Своє підтвердження такі твердження знаходять і в експериментальних роботах з технології кремів, де доведено, що збиваність, стабільність форми та сенсорні властивості кремів із соєвим або гороховим білком при дотриманні оптимальних умов (температура 4-8 °С, збивання 6-8 хв) не поступаються характеристикам традиційних вершкових кремів [3, 8, 9].

Окремий пласт літературних джерел присвячений аналізу структурно-механічних властивостей кремів на основі рослинної сировини, що особливо важливо в контексті їх використання в умовах ресторанного виробництва. Зокрема, у дослідженнях, проведених на базі НУХТ, відзначається, що ключовими параметрами, які впливають на придатність крему до механічної обробки та збереження форми, є в'язкість, структурна стійкість, еластичність та здатність утримувати вологу [1, 3]. Ці властивості суттєво залежать від типу використаної сировини, її концентрації та співвідношення між білками, жирами й гідроколоїдами.

Дослідники підкреслюють, що формування стабільної піноемulsionної структури є критично важливим процесом, який вимагає ретельного дотримання технологічних параметрів. Зокрема, Горальчук А.Б. у своїх роботах зазначає, що стабільність піни значною мірою визначається міжфазною напругою та здатністю білків формувати поверхнево-активні шари навколо бульбашок повітря [7]. Саме через ці фактори доцільно використовувати білкові

компоненти, здатні до денатурації з утворенням стабільної плівки (наприклад, ізоляти сої або гороху), що, у свою чергу, підтримують структуру крему протягом усього терміну зберігання.

Особливу роль у цьому процесі відіграє рН-середовище. Як показують результати експериментів, проведених у межах розробки збивних рослинних напівфабрикатів, оптимальний рівень кислотності для більшості білків рослинного походження становить 6,5-7,2. У цьому діапазоні білки мають найвищу здатність до емульгування та піноутворення, а також кращу стабільність у присутності жирів [8]. Це пояснює доцільність коригування кислотності кремів сумішей за допомогою слабких буферів або природних кислот.

Згідно з даними бібліографічного покажчика «Кондитерська промисловість: традиції та інновації», сучасне виробництво кондитерських кремів активно переходить до використання рослинних емульсійних систем, де поєднання білка, гідроколоїду та жиру формує функціонально повноцінну альтернативу традиційній молочній системі [5]. Такі емульсії є не тільки технологічно ефективними, але й стабільними з точки зору мікробіологічної безпеки, що надзвичайно важливо для готових кремів виробів з обмеженим терміном зберігання.

На тлі цих тенденцій зростає інтерес до композиційних систем, у яких поєднуються білкові й полісахаридні компоненти для досягнення синергічного ефекту. Так, у дослідженнях Саницької М.І. [14, 20] наведено результати, які свідчать про те, що поєднання соєвого білка з гуаровою камеддю дозволяє значно підвищити в'язкість кремової маси та одночасно знизити її схильність до коалесценції. Вказується також, що додавання карагінану забезпечує гелеву стабільність системи, а це критично важливо для кремів, які піддаються тепловій обробці або транспортуванню.

Деякі джерела приділяють увагу аспектам сенсорного сприйняття кремів без молочної сировини. Як зазначає Драненко О.В. у статті, присвяченій

використанню рослинних порошоків у технології напівфабрикатів, аромат і текстура кремів із рослинною основою можуть значно варіюватися залежно від виду сировини та її ступеня очищення [1]. У цьому контексті необхідне застосування натуральних ароматизаторів (зокрема, ванільної пасти, ефірних олій) для досягнення звичної смакової ідентичності продукту. При цьому підсолоджувачі природного походження, зокрема сироп агави або кленовий сироп, не лише додають солодкості, а й формують м'який, приємний післясмак без домішок.

У наукових розробках останніх років зростає інтерес до впровадження технології холодного збивання, що дозволяє зберігати стабільність крему без потреби у термічній обробці. Це відкриває додаткові можливості для використання таких кремів у десертах зі свіжими фруктами або у стравах зі зниженим терміном реалізації [3, 6, 19]. Зокрема, Максимець О.Б. у своїй роботі зазначає, що холодне збивання дозволяє краще зберегти функціональні властивості білків, запобігти денатурації ароматичних речовин та зменшити втрати поживних елементів [6].

Разом із тим, ряд авторів звертають увагу на необхідність адаптації традиційного технологічного обладнання до вимог виробництва кремів на рослинній основі. У підручнику Товажнянського Л.Л. та ін. наведено огляд конструктивних особливостей збивального обладнання, рекомендованого для обробки кремівих мас з високою в'язкістю, зокрема з використанням рослинних білків і стабілізаторів [21]. Тут акцент зроблено на важливості забезпечення рівномірного розподілу повітря по всьому об'єму крему, а також на виборі швидкостей обертання, що не призводять до руйнування делікатної структури піни.

У літературі також підкреслюється, що текстурні та сенсорні властивості крему значною мірою залежать від вмісту жиру та його агрегатного стану при змішуванні. Зокрема, використання охолоджених рослинних вершків температурою 4-6 °С сприяє формуванню тонкої, рівномірної емульсії, що

забезпечує глянцеvu поvерхню, м'яку консистенцію і стійкість до розшарування [3, 22].

У роботах Рутковського О.В. [19] та Олійник С.Г. [13] висвітлено перспективи використання сучасних стабілізаторів, зокрема емульсійних систем на основі лецитину, модифікованого крохмалю та полісахаридів, що дозволяють досягти необхідної текстури без використання яєць чи молока. Автори вказують, що за рахунок поєднання різних текстуроутворювачів можна досягти потрібного ступеня в'язкості, а також збільшити термін придатності крему за умов зберігання в холодильнику до 5-7 діб.

Функціонально-технологічні характеристики рослинної сировини для кондитерських кремів представлено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Функціонально-технологічні характеристики рослинної сировини для кондитерських кремів

Назва інгредієнта	Походження	Вміст білка (%)	Вміст жиру (%)	Основна функція в кремі	Переваги застосування	Обмеження/недоліки	Джерело
1	2	3	4	5	6	7	8
Соевий ізолят	Соя	85-90	<1	Піноутворення, емульгування	Висока стабільність структури, доступність	Виражений присмак, потенційна алергенність	[1, 3, 8]
Гороховий білок	Горох	75-80	<1	Формування структури, піна	Нейтральніший смак, добра збиваність	Менш виражена стабільність	[1, 2, 9]
Рисовий білок	Рис	60-65	<1	М'яка структура, гелеутворення	Делікатна консистенція, гіпоалергенність	Низька піноутворювальна здатність	[1, 3, 11]
Кокосові вершки	Кокос	<1	20-25	Жирова основа, стабільність	Кремовева текстура, висока термостійкість	Сильний аромат, неуніверсальність смаку	[1, 3, 16]

1	2	3	4	5	6	7	8
Мигдальне молоко	Мигдаль	1-2	2-4	Основа, ароматична складова	Легкий смак, хороша сумісність з іншими інгредієнтами	Низька структурна стійкість	[1, 3, 6]
Ксантанова камедь	Біотехнологія	-	-	Загущення, стабілізація структури	Формування гелевої сітки, утримання вологи	Потребує точного дозування	[3, 5, 10]
Сироп агави	Агавова рослина	-	-	Підсолоджування, ароматизація	Низький глікемічний індекс, м'який смак	Обмежена стабільність при зберіганні	[1, 3, 18]
Карагінан	Червоні водорості	-	-	Гелеутворення, стабілізація	Термостійкість, покращення консистенції	Можливий осад у рідких системах	[3, 10, 14]
Гуаранова камедь	Насіння гуарани	-	-	В'язкість, еластичність	Покращення текстури крему, зменшення осадження	Нестабільність при тривалому зберіганні	[3, 20]

Описана у літературі функціональна ефективність рослинних інгредієнтів у складі кремів не є сталою величиною, а значною мірою залежить від умов технологічної обробки. Одним із визначальних факторів при цьому виступає температура збивання, яка, згідно з дослідженнями НУХТ та результатами практичних розробок, повинна підтримуватись у межах 4-8 °С [3, 8, 19]. Саме в цьому діапазоні спостерігається максимальна стабільність білково-жирових емульсій і висока піноутворювальна здатність білків. Перевищення цього температурного режиму призводить до розпаду структури, коалесценції жиру та втрати об'єму.

Велика кількість робіт також наголошує на важливості тривалості механічної обробки під час збивання кремів. Надмірне збивання, так само як і недостатнє, негативно впливає на органолептичні характеристики продукту: структура стає надто щільною або, навпаки, нестійкою до осідання. Згідно з результатами експериментів, оптимальна тривалість збивання рослинних кремів

варіює від 6 до 10 хвилин за умови дотримання стабільного температурного режиму та постійної швидкості збивання [1, 3, 8].

У контексті стабілізації структури важливою характеристикою є також в'язкість кремової маси, яка визначається як результат комплексної взаємодії білкових, жирових і гелеутворювальних компонентів. На думку Олійник С.Г. та співавторів [13], саме в'язкість є показником, що найбільш тісно корелює з консистенцією, стабільністю та придатністю крему до нанесення на поверхню виробів. Креми з надто низькою в'язкістю погано тримають форму, а з надто високою - втрачають легкість і еластичність, характерну для збивних мас.

Питання гелеутворення та стабілізації емульсії розглядаються також у працях, присвячених комбінованому використанню гідроколоїдів і модифікованих крохмалів. Наприклад, у дослідженнях Кошель О.Ю. [10] обґрунтовано доцільність додавання невеликих кількостей ксантанової камеді (0,3-0,5 %) у поєднанні з карагінаном або гуаровою камеддю. Такий підхід забезпечує формування гелевої сітки, яка ефективно утримує вологу й повітря у структурі крему, а також запобігає фазовому розшаруванню.

Особливу увагу дослідники приділяють питанню збереження стабільності готових кремів під час зберігання. Як зазначено у працях, середній термін стабільності рослинних кремів при температурі 4 ± 1 °C становить від 3 до 7 діб залежно від складу рецептури та типу використаних стабілізаторів [3, 18]. Так, креми на основі соєвого білка з ксантаном продемонстрували найкращі показники гомогенності, тоді як зразки без стабілізаторів або з низьким вмістом жиру схильні до розшарування вже через 48-72 години.

Значна частина літератури також аналізує сенсорні властивості кремів, які мають вирішальне значення для споживача. Аромат, текстура, післясмак, зовнішній вигляд - усі ці показники безпосередньо залежать від якості обраної сировини, її обробки та поєднання. Дослідження показують, що креми на основі кокосових вершків, хоча й мають стабільну структуру, іноді не відповідають смаковим очікуванням споживачів через специфічний аромат кокосу, який не

завжди поєднується з іншими компонентами десертів [1, 3, 16]. Навпаки, креми на соєвій основі з додаванням натуральної ванілі мають більш нейтральний ароматичний профіль і вищу загальну сенсорну оцінку.

За даними монографій, які охоплюють широкий спектр досліджень у сфері кондитерської промисловості, встановлено, що рослинні вершки з додаванням стабілізаторів здатні замінити вершки тваринного походження у більшості кондитерських технологій без зниження споживчої якості готових виробів [3, 5, 17]. Автори підкреслюють, що подібні системи мають не лише технологічні переваги, а й економічну доцільність - тривалий термін зберігання, стабільність складу, відсутність необхідності в холодівому ланцюгу до моменту використання.

У сучасній літературі також наявні дослідження, присвячені вивченню харчової цінності рослинних кремів. Як зазначається в роботах Черевко О.І. [23], креми на основі сої або гороху з додаванням рослинних жирів мають високу енергетичну цінність (140-170 ккал на 100 г продукту), помірний вміст білків (3-5 г), жирів (7-13 г) та вуглеводів (10-15 г) залежно від рецептури. При цьому використання натуральних підсолоджувачів дозволяє регулювати глікемічний індекс готового виробу, що робить його доступним для осіб із метаболічними розладами.

Загалом, на основі систематизованого огляду літератури можна констатувати, що технологія виробництва ванільних кремів без використання молочної сировини базується на ретельно підбраному поєднанні рослинних білків, жирів, гелеутворювачів та ароматизаторів. Умови технологічного процесу: температура, тривалість збивання, рівень рН - відіграють ключову роль у забезпеченні стабільності, структури та сенсорної якості кінцевого продукту.

Аналіз наукових джерел дає змогу зробити висновок, що технологія приготування кремів без молочної сировини розвивається як самостійний і перспективний напрям у кондитерському виробництві, що відповідає сучасним вимогам до харчових продуктів. Створення ванільних кремів із використанням

рослинної сировини стало можливим завдяки поглибленому вивченню функціонально-технологічних властивостей білкових ізолятів, стабілізаторів, гідроколоїдів і жирових фракцій. Такі компоненти здатні забезпечити стабільну текстуру, бажану консистенцію, приємний смак і зовнішній вигляд, що наближає ці креми до традиційних молочних аналогів.

Встановлено, що основними функціональними інгредієнтами в немолочних кремах є білки сої, гороху, рису, жири кокосу, мигдалю, кеш'ю, а також ксантанова, гуарова камеді й карагінан. Усі ці компоненти відіграють важливу роль у формуванні структури продукту, стабілізації емульсійної системи, покращенні реологічних показників та підвищенні збиваності. Експериментальні дані, отримані в численних дослідженнях, підтверджують здатність рослинних білків забезпечувати піноутворення на рівні, достатньому для створення кремів ресторанного призначення. При цьому синергічне поєднання білків із гідроколоїдами дозволяє досягти стійкості структури при зберіганні до 7 днів.

Розробка рецептур кремів на рослинній основі вимагає індивідуального підходу, який враховує фізико-хімічні характеристики сировини, її реакцію на механічне навантаження, тепловий режим та інші фактори. З урахуванням досвіду провідних вітчизняних і закордонних виробників, креми без молока можуть бути успішно впроваджені в технологічні процеси сучасного ресторанного господарства без необхідності кардинальної перебудови виробництва.

Таким чином, результати літературного огляду свідчать про високий потенціал використання рослинної сировини у виробництві кремів функціонального призначення. Урахування властивостей сировини, її комбінування та застосування сучасних підходів до стабілізації емульсій відкриває нові можливості для створення інноваційних солодких страв, що відповідають вимогам здорового харчування та індивідуальних споживчих запитів.

1.2 Мета, об'єкт, предмет досліджень

Мета кваліфікаційної роботи - удосконалення технології солодких страв з використанням рослинної сировини, повністю вільного від молочних інгредієнтів, шляхом заміни традиційної молочної сировини (вершки, молоко, вершкове масло) на функціональні рослинні альтернативи - кокосові вершки, вівсяне молоко та соєвий ізолят протеїну, з одночасним використанням пюре фейхоа як натурального ароматизатора, джерела пектинів та природного стабілізатора структури, зберігаючи при цьому високу органолептичну якість, стійку текстуру та технологічну придатність крему для подальшого використання у сучасних авторських десертах.

Об'єкт дослідження - технологічний процес приготування ванільних кремів на рослинній основі в умовах ресторанного та кондитерського виробництва.

Предмет дослідження - рецептура, технологічні режими та параметри формування структури безлактозного ванільного крему з використанням кокосових вершків (жирність 22-30 %), вівсяного молока, ізольованого соєвого протеїну (не менше 90 % білка) та пюре фейхоа.

За контрольний зразок було обрано рецептуру крему «Ванільний», наведено табл. 1.2.

Таблиця 1.2 - Рецептура базової продукції крем «Ванільний»

Сировина	Витрати сировини на 1 порцію готової продукції		Витрати сировини на 100 порцій готової продукції	
	Брутто, г	Нетто, г	Брутто, кг	Нетто, кг
Сметана 36%	50	50	5	5
Цукор білий	25	25	2,5	2,5
Молоко коров'яче 2,5%	38	38	3,8	3,8
Яйця курячі	15	15	1,5	1,5
Желатин листовий	2,5	2,5	0,25	0,25
Ванілін	0,001	0,001	0,1	0,1
Вихід	-	130	-	13

У якості базового зразка для порівняльних досліджень обрано крем «Ванільний», рецептура якого є типовою для закладів ресторанного

господарства та широко застосовується у виробництві десертної продукції. Даний зразок характеризується стандартизованим складом, стабільними технологічними параметрами приготування та усталеними органолептичними й структурно-механічними показниками. Використання традиційної сировини тваринного походження у складі базового крему забезпечує можливість об'єктивної оцінки впливу заміни окремих компонентів на рослинні аналоги на фізико-хімічні, реологічні та споживчі властивості готового продукту.

1.3 Методи досліджень

Дослідження проводилися в навчально-науковій лабораторії кафедри технології ресторанного господарства, на базі проблемної науково-дослідної лабораторії (ПНДЛ) НУХТ та в кондитерському цеху ресторану (модельне виробництво).

У роботі застосовано загальнонаукові методи аналізу й синтезу для обробки літературних джерел; органолептичні методи - для оцінювання смакових, ароматичних та текстурних властивостей кремів; фізико-хімічні методи (визначення вологості, кислотності); інструментальні методи - для дослідження в'язкості, стабільності та піноутворювальної здатності; моделювання рецептур на основі рослинної сировини з подальшою оцінкою функціонально-технологічних характеристик.

При виконанні кваліфікаційної роботи експериментальні дослідження здійснювали за наступними методиками.

Піноутворюючу здатність зразків крему визначали після механічного збивання, обчислюючи об'єм піни в мл, що утворилася з відомого об'єму кремової суміші. Визначення проводили за формулою:

$$ПЗ = \left(\frac{V_{п}}{V_{р}}\right) \times 100 \quad (1.1),$$

де: ПЗ - піноутворююча здатність суміші, %;

$V_{п}$ - об'єм піни після збивання, мл;

V_p - об'єм крему до збивання, мл.

Стійкість піни визначалася як здатність збитої маси зберігати об'єм протягом певного часу. Висота кремової піни вимірювалася одразу після збивання та через 30 хв. Стійкість визначали за формулою:

$$СП = \left(\frac{V_{п30}}{V_{п}} \right) \times 100 \quad (1.2),$$

де: СП - стійкість піни, %;

$V_{п30}$ - висота піни через 30 хв, см;

$V_{п}$ - первісна висота піни, см.

Активна кислотність крему була визначена за допомогою лабораторного рН-метра, марки GM761 при температурі 20 ± 1 °С.

Температурно-енергетичні характеристики готового крему були досліджені за допомогою дериватографа Q-1500, який дозволяє одночасно фіксувати зміну маси зразка, теплові ефекти та температурні параметри в процесі нагрівання.

Запис ІЧ-спектрів з перетворенням Фур'є проводили за допомогою спектрометра Nicolet Nexus 470. Оскільки вміст води у досліджуваних зразках досить високий, і стан води у зразках теж був предметом дослідження, запис спектрів проводили у режимі порушеного повного внутрішнього відбиття (ППВВ). Для цього використовували приставку ППВВ Smart Orbit (виробництво фірми Thermo Scientific), оптичний елемент - алмаз, кут падаючого променя $\theta=45^\circ$. Діапазон $4000..400$ см⁻¹, кількість сканів - 128, роздільна здатність 4 см⁻¹. Фон записували відносно оптичного елементу без зразку, спектри записували для подрібнених зразків без будь-якого розведення [24].

Для метода ППВВ глибину проникнення ІЧ-випромінювання до зразка (d_e) залежно від довжини хвилі випромінювання (λ) розраховували за формулою:

$$d_e = \frac{\lambda}{2\pi n_o \sqrt{\left[\sin^2 \theta - \left(\frac{n_s}{n_o} \right)^2 \right]}} \quad (1.3),$$

де: n_s - показник заломлення світла зразком;

n_o - оптичним елементом .

Дослідження реологічних характеристик кремів проводили на реометрі Kinexus Pro+. Використовували верхню геометрію - круглу пластину діаметром 40 мм (PU40 SR5040 SS:PL61 ST), закріплену на вертикальному валу. Зразок розміщували на нижню платформу, опускали вал з пластиною до зазору між ними у 1 мм. Криві в'язкості та течії отримували за допомогою зміни швидкості зсуву в діапазоні 0,1 - 100 с⁻¹ з 10 точками вимірювання на декаду. Кожен крок витримувався до досягнення стабільного стану за мінімальний час (Alvarez та ін., 2015). Дослідження осциляції проводили в діапазоні частот 0-10 Гц та комплексної деформації зсуву 0-100% (Sudheesh та ін., 2019).

Релаксаційні характеристики кремів визначали за залежностями напруження зсуву та деформації зсуву від часу релаксації. Дослідження проводили протягом 300 с (Guimaraes та ін., 2020).

Дослідження мікроскопії контрольного та модельних зразків проводили за допомогою мікроскопа «SIGETA MB-120», збільшення $\times 600$.

Органолептичні показники якості харчових продуктів визначали (за показниками: зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція) за методикою, що вказана в літературі [25].

Визначення органолептичних характеристик (метод дегустації). Остаточне сприйняття продукту споживачами визначається за допомогою органолептичної оцінки, яка включає дегустаційний аналіз. За формулою:

$$S = \frac{\sum B_i}{n} \quad (1.4)$$

Достовірність відмінностей між середніми значеннями оцінювали за t -критерієм Стьюдента при рівні значущості $p \leq 0,05$. Кожне визначення виконували в трьох-чотирьох паралельних повторностях.

Дозволяє оцінити загальну споживчу привабливість продукту за різними параметрами (смак, аромат, консистенція).

- B_i - оцінка кожного дегустатора;
- n - загальна кількість дегустаторів.

Цей показник допомагає визначити, наскільки крем відповідає очікуванням споживачів. Це дає можливість встановити відповідність продукту споживчим очікуванням і зробити коригування в рецептурі, якщо це необхідно.

1.4 Блок схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень

Об'єктом дослідження виступає технологія приготування ванільного крему на основі рослинної сировини з заміною традиційного молочних продуктів на рослинні, із використанням желатину як стабілізатора структури. Дослідження має на меті розробку крему з адаптованою рецептурою для споживачів із непереносимістю лактози та алергією на молочні білки, з урахуванням потреб ресторанного виробництва.

У процесі дослідження технології приготування крему було розроблено чітку схему експериментальних дій, що передбачала логічне поетапне виконання всіх необхідних процедур. Такий підхід забезпечив послідовність, відтворюваність та достовірність результатів дослідження. Етапи експерименту були згруповані відповідно до стандартних етапів науково-технічного процесу, охоплюючи підготовчий, технологічний, аналітичний та статистичний блоки, що зображено на рис.1.1.

Реалізована схема проведення експериментальних досліджень дозволила систематизовано дослідити функціональні властивості модельного крему, забезпечивши відтворюваність результатів і наукову обґрунтованість розробленої рецептури.

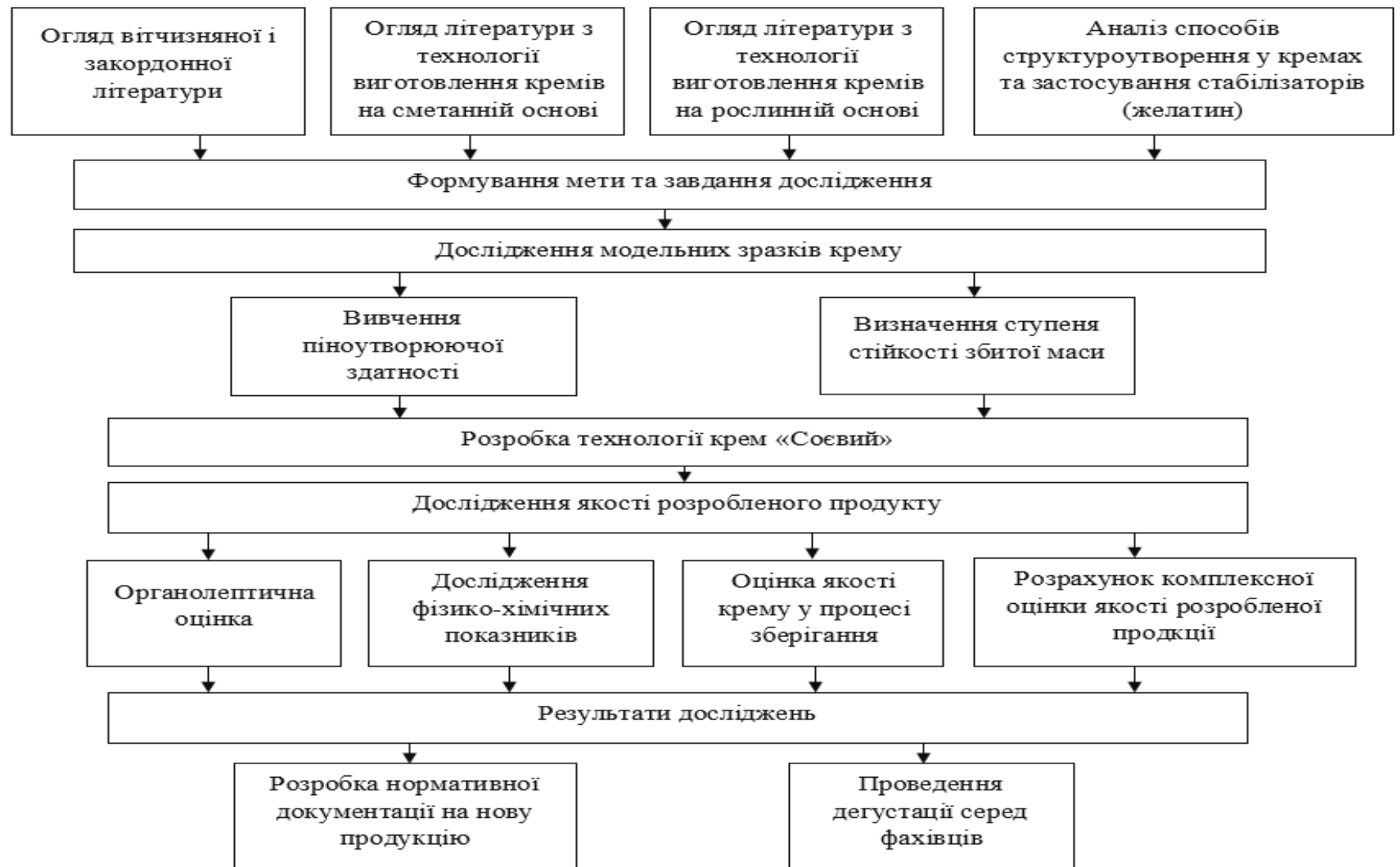


Рисунок 1.1 - Принципова схема досліджень

Висновки до 1 розділу

Сучасні тенденції розвитку ресторанного господарства та харчової промисловості характеризуються зростанням попиту на інноваційні продукти, що поєднують високу харчову цінність, технологічну стабільність та відповідність дієтичним вимогам споживачів.

Одним із ключових напрямів цього розвитку є створення безлактозних і рослинних альтернатив традиційним молочним компонентам, зокрема ванільним кремам, які широко застосовуються у кондитерському виробництві та ресторанній гастрономії. Поширення непереносимості лактози, збільшення кількості веганських та флекситаріанських дієт, а також зростання інтересу до екологічно стійких харчових технологій актуалізують потребу у науковому обґрунтуванні та оптимізації таких інноваційних продуктів.

Для досягнення поставленої мети необхідно чітко визначити організаційні умови проведення експерименту, обрати адекватні методи аналізу та обґрунтувати послідовність проведення випробувань.

Методологічна частина відіграє ключову роль у забезпеченні достовірності та наукової валідності отриманих результатів, оскільки дослідження рослинних кремів включає комплекс взаємопов'язаних процесів: стабілізацію емульсії, формування повітряно-жирової структури, збивання, зберігання та сенсорну оцінку.

Тому, даний розділ присвячений визначенню організації досліджень, характеристиці сировини, опису експериментальної бази, вибору методів аналізу та обґрунтуванню методологічного підходу. Особливу увагу приділено технологічним властивостям рослинних інгредієнтів, що використовуються у рецептурі безлактозного крему, а також способам оцінювання їх впливу на структурно-механічні та якісні характеристики готового продукту.

Формування комплексної методологічної схеми дає змогу системно дослідити ефективність заміни традиційної молочної сировини рослинними компонентами та визначити оптимальні параметри виробництва інноваційного крему.

РОЗДІЛ 2. РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

2.1. Підбір рецептурних інгредієнтів, їх властивості та вплив на якісні характеристики готової продукції

Сучасні тенденції розвитку ресторанного господарства спрямовані на створення безпечних, функціональних, дієтичних та інноваційних харчових продуктів, що відповідають потребам різних груп споживачів. Особливу актуальність мають продукти, адаптовані до принципів здорового харчування, які передбачають зниження вмісту насичених жирів, холестерину, а також відмову від інгредієнтів тваринного походження.

Креми, користуються постійним попитом серед населення завдяки своїм ніжним смаковим властивостям, високій енергетичній цінності та універсальності застосування у ресторанному господарстві. Одним із традиційних представників цієї групи є ванільний крем на основі сметани, який відзначається приємною текстурою, насиченим смаком і простотою технології приготування.

Однак традиційна рецептура містить компоненти тваринного походження, зокрема сметану 36% та коров'яче молоко, що обмежує її використання серед споживачів з певними харчовими обмеженнями. Зростає кількість людей, які мають непереносимість лактози.

У базовій рецептурі крему практично відсутні функціональні інгредієнти, які б надавали продукту додаткову біологічну цінність. Сметана, молоко та яйця є традиційними інгредієнтами, однак вони не забезпечують пробіотичну, пребіотичну або антиоксидантну дію. У сучасних умовах важливо збагачувати рецептури інноваційними функціональними добавками: рослинними білками, рослинним молоком, натуральними загусниками, пребіотиками або вітамінно-мінеральними комплексами.

Харчова цінність базового зразка крему є незбалансованою: продукт має

надмірний вміст насичених жирів і холестерину за рахунок сметани та яєчних жовтків. Це може бути неприйнятним для людей із серцево-судинними захворюваннями або діабетом. Водночас у складі крему бракує харчових волокон, антиоксидантів, вітамінів, які є цінними функціональними компонентами сучасного харчування. Також відсутні рослинні білки, що є важливими для вегетаріанського чи веганського раціону. Удосконалення рецептури дозволить збалансувати хімічний склад крему відповідно до сучасних дієтологічних рекомендацій.

Базовий зразок характеризується нестабільною дисперсною структурою, особливо при тривалому зберіганні. Високий вміст молочного жиру сприяє розшаруванню крему, втраті форми та зниженню стійкості піни. Крім того, у разі порушення температурного режиму можливе виділення вологи. Ці недоліки свідчать про обмежену структурну стабільність продукту, що знижує його споживчу привабливість та ускладнює транспортування і фасування. Таким чином, технологія потребує вдосконалення для підвищення фізико-хімічної стабільності кремової маси.

З метою вирішення виявлених недоліків базової рецептури запропоновано розробити удосконалену технологію, яка передбачає використання інноваційних інгредієнтів. Основне завдання - підвищити харчову цінність, функціональність та адаптувати продукт до потреб сучасного споживача, включаючи осіб із обмеженнями у харчуванні. Для удосконалення рецептури класичного крему, було обрано такі інгредієнти:

Вівсяне молоко (ТУ У 11.0-23063575-015:2018) - це рослинний напій, отриманий із вівсяних зерен або пластівців шляхом їх замочування, подрібнення та подальшого фільтрування водної суспензії. Воно належить до категорії альтернативних молочних продуктів і активно використовується у сучасному харчуванні завдяки своїм поживним властивостям, приємному смаку та засвоюваності. Основою напою є вода та вівсяні зерна. У результаті переробки у продукт переходять вуглеводи (переважно у вигляді складних цукрів та бета-

глюканів), частина білків і мікроелементів. Вівсяне молоко має середню калорійність (40-70 ккал на 100 мл залежно від способу виробництва та добавок), містить харчові волокна, залізо, магній, фосфор, марганець, а також вітаміни групи В. У промислових зразках його часто додатково збагачують кальцієм і вітаміном D.

Молоко вівсяне підвищує вологозв'язувальну здатність продукту, покращує однорідність маси та збагачує рецептуру рослинним білком і вуглеводами. Добре поєднується з іншими інгредієнтами та підходить для вегетаріанських і веганських раціонів.

Для обґрунтування вибору вівсяного молока було проаналізовано хімічний склад різних видів рослинного молока, (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 - Поживна цінність та хімічний склад різновидів рослинного молока [26]

Найменування речовин	Одиниці виміру	Поживна цінність та хімічний склад на 100г		
		Вівсяне молоко	Мигдальне молоко	Рисове молоко
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
Білки	г	2	0,59	0,28
Жири	г	5	1,1	0,97
Вуглеводи	г	13	0,58	9,2
<i>Вітаміни</i>				
А	мкг	0	41	62
Е	мг	0,1	16,6	0,5
Д	мкг	1,03	0,9	1,05
В3	мкг	2,6	0,3	0,6
<i>Мінеральні речовини</i>				
Натрій	мг	69	71	39
Кальцій	мг	120	197	0,118
Залізо	мг	69	0,35	0,2
Фосфор	мг	48	10	56
Калій	мг	34	67	27
Магній	мкг	15	7	11
Енергетична цінність	ккал	48	17	47

Серед представлених видів рослинного молока - вівсяного, мигдального та рисового - саме вівсяне молоко можна вважати найбільш збалансованим і поживним. Його перевага полягає у вищому вмісті білків (2 г на 100 г продукту),

що робить його кращим джерелом рослинного протеїну порівняно з мигдальним (0,59 г) та рисовим (0,28 г) молоком. Також воно містить суттєво більше жирів (5 г), які забезпечують організм енергією та сприяють засвоєнню жиророзчинних вітамінів. За кількістю вуглеводів (13 г) вівсяне молоко займає проміжну позицію, але це надає йому приємного смаку та підвищує енергетичну цінність.

Щодо мінерального складу, вівсяне молоко вирізняється високим вмістом кальцію (120 мг), необхідного для здоров'я кісток та зубів, а також містить достатню кількість заліза (0,69 мг), що є важливим для кровотворення. Крім того, воно містить фосфор (48 мг) і магній (15 мг), які беруть участь у регуляції обмінних процесів, роботі нервової системи та м'язів.

Завдяки оптимальному співвідношенню білків, жирів і вуглеводів, а також збагаченому мінеральному складу, вівсяне молоко можна вважати найкращим варіантом серед рослинних аналогів, адже воно забезпечує організм більшою кількістю поживних речовин і є універсальним продуктом для щоденного вживання.

Кокосові вершки 24% (ДСТУ 4562:2006) виготовляють зі свіжої подрібненої кокосової м'якоті, яку змішують із невеликою кількістю води та віджимають. У результаті отримують густу білу масу з високим вмістом жиру (близько 20-30%). У складі є насичені та ненасичені жирні кислоти, невелика кількість білків, харчові волокна, а також мікроелементи: калій, магній, мідь, залізо, марганець. Калорійність становить у середньому 200-300 ккал на 100 г. Також рослинні вершки покращують текстуру продуктів, забезпечують приємну кремову консистенцію, полегшують процес емульгування та підвищують стабільність харчових систем. Розглянемо у порівнянні рослинних вершків табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Поживна цінність та хімічний склад різновидів рослинних вершків [27-29]

Найменування речовин	Одиниці виміру	Поживна цінність та хімічний склад на 100г	
		Кокосові вершки	Соеві вершки
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Білки	г	4	2

1	2	3	4
Жири	г	35	15
Вуглеводи	г	7	1,2
Вітаміни			
А	мг	0	185
Е	мг	0	5,5
С	мг	2,8	0
К	мкг	0	24
В3	мг	0,9	0
Мінеральні речовини			
Калій	мг	325	295
Фосфор	мг	122	43
Кальцій	мг	11	24
Залізо	мг	2,3	1,9
Магній	мг	28	13
Цинк	мг	1	0,2
Мідь	мг	0,4	0,1
Марганець	мг	1,3	0

Згідно з наведеними у таблиці даними, кокосові вершки мають більш насичений та різноманітний хімічний склад, що робить їх поживнішими у порівнянні з соєвими вершками. Вони містять вищу кількість білків, значно більше жирів та вуглеводів, завдяки чому є концентрованішим джерелом енергії. Крім того, у кокосових вершках присутній широкий спектр мінеральних речовин, соєві вершки, хоча й збагачені вітамінами А, Е та К, поступаються кокосовим за кількістю природних поживних речовин і мікроелементів. Отже, завдяки більш повноцінному складу макро- й мікронутрієнтів кокосові вершки є ціннішими для раціону та краще відповідають потребам організму.

Ізолят соєвого протеїну (ДСТУ 4595:2006) - це високоочищений білковий продукт, у якому частка білка становить понад 90%. Його отримують шляхом екстрагування білкових фракцій із соєвих пластівців спеціальними розчинниками з подальшим електроосадженням. У результаті формується концентрований білковий порошок, що, залежно від партії, містить приблизно 91% білка, до 4% зольних речовин, 2,0-2,5% вуглеводів, близько 0,5% жиру, також соєвий ізолят містить ряд незамінних амінокислот серед яких валін

(0,2г/100г), лейцин (0,3г/100г), ізолейцин (0,2г/100г), лізин (0,3/100г), метіонін (0,1г/100г), треонін (0,2г/100г), триптофан (0,1г/100г) та фенілаланін (0,2г/100г).

Продукт характеризується високою жирозв'язувальною здатністю, хорошими емульгувальними властивостями та ефективною гідратацією, що робить його придатним для широкого спектра харчових виробництв. Енергетична цінність 100 г такого ізоляту становить 1597 кДж (376 ккал).

Фейхоа (ДСТУ 4640:2006) - це плоди розміром 4-6 см, з темно-зеленою, з їстівною шкіркою та напівпрозорою, желеподібною м'якоттю, що нагадує смак полуниці, ананаса та ківі. Йод - головна цінність фейхоа, його кількість в ягоді в 3 рази більше, ніж в морепродуктах, причому в легко засвоюваній формі, хімічний склад наведено в табл. 2.3. Також фейхоа не викликає алергії. Вітамін С - за його кількістю фейхоа не поступається цитрусовим. У складі фейхоа багато пектину, який очищає від токсинів, продуктів метаболізму, пестицидів, іонів, токсичних металів.

Таблиця 2.3 - Поживна цінність та хімічний склад плодів фейхоа [30]

Найменування речовин	Одиниці виміру	Вміст в 100 г фейхоа
Білки	г	1,0
Жири	г	0,8
Вуглеводи	г	10,0
Зола	г	0,74
<i>Вітаміни</i>		
В1	мкг	8,0
В2	мкг	32,0
В9	мкг	38,0
С	мкг	20,3
<i>Макроелементи</i>		
Калій	мг	155
Кальцій	мг	17
Магній	мг	9
Натрій	мг	3
Фосфор	мг	20
<i>Мікроелементи</i>		
Залізо	мкг	80
Йод	мкг	70
Марганець	мкг	85
Мідь	мкг	55
Цинк	мкг	40
Калорійність	ккал	49

Теоретичне обґрунтування вибору таких компонентів як кокосові вершки, вівсяне молоко, соєвий ізолят, фейхоа наведено в табл. 2.4, де відображено їх переваги у контексті удосконалення рецептури та технології виробництва.

Таблиця 2.4 - Теоретичне обґрунтування вибору інноваційних інгредієнтів для удосконалення технології

Інноваційний інгредієнт	Функціонально-технологічна роль в технології виробництва продукції	Фізіологічна роль
Кокосові вершки	Покращення консистенції, імітація вершкової структури, стабілізація емульсії	Зниження вмісту холестерину, джерело ненасичених жирів
Молоко вівсяне	Забезпечення рослинної основи, джерело вуглеводів, покращення смаку й аромату	Покращення травлення, джерело клітковини, гіпоалергенний продукт
Соєвий ізолят	Підвищення вмісту білка, стабілізація текстури, покращення структури	Джерело повноцінного рослинного білка, зниження ризику серцево-судинних захворювань
Фейхоа	Натуральне джерело ароматизаторів і антиоксидантів, покращення смаку	Підвищення імунітету, джерело йоду та вітаміну С

Удосконалена рецептура ванільного крему передбачає заміну традиційної молочної сировини на рослинні інгредієнти, що значно підвищує харчову та біологічну цінність продукту, роблячи його більш адаптованим до вимог сучасного споживача. Рослинні вершки краще зберігаються, мають нейтральний смак та високу технологічну стабільність, що сприяє формуванню однорідної та ніжної структури крему.

Заміна традиційного коров'ячого молока на вівсяне молоко дозволяє зробити продукт гіпоалергенним, що важливо для осіб із лактозною непереносимістю або алергією на білки молока. Вівсяне молоко містить харчові волокна, зокрема бета-глюкани, які позитивно впливають на травну систему, регулюють рівень холестерину в крові та мають м'який пребіотичний ефект. Крім того, його м'який вершковий смак гармонійно поєднується з ванільними нотами крему.

Додавання соєвого ізоляту до складу крему дозволяє збагатити продукт повноцінним рослинним білком, який за амінокислотним складом наближається до тваринного. Соєвий білок не лише підвищує загальну харчову цінність крему, але й покращує його структурні властивості - зокрема, сприяє утворенню стабільної білкової сітки, що утримує вологу та забезпечує приємну консистенцію.

Особливої цінності продукту додає включення фейхоа - функціонального фруктового інгредієнта з високим вмістом вітаміну С, йоду, антиоксидантів та поліфенолів. Фейхоа надає крему не лише приємного екзотичного аромату й кисло-солодкого смаку, а й посилює його біологічну активність. Завдяки природним антимікробним властивостям, фейхоа також потенційно сприяє подовженню терміну зберігання продукту.

У таблиці 2.5, наведено органолептичні властивості інноваційних інгредієнтів, що використовуються для удосконалення харчових продуктів. Дані свідчать про те, що кожен із компонентів має характерні зовнішні ознаки, смакові властивості та колір, які впливають на загальне сприйняття продукту споживачем.

Таблиця 2.5 - Органолептичні властивості інноваційних інгредієнтів

Органолептичні властивості	Характеристика			
	Вершки рослинні	Молоко вівсяне	Соєвий ізолят	Фейхоа
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна, кремopodobна консистенція, блискуча поверхня	Рідина середньої густини, злегка мутна, без осаду	Порошок світлого кольору, дрібнодисперсний, сипучий	М'якоть м'яка, соковита, з зернистою структурою, дрібні кісточки
Смак та запах	Нейтральний або злегка вершковий смак, легкий приємний аромат	Легкий солодкуватий смак з вівсяним присмаком, м'який аромат	Нейтральний або злегка бобовий смак, слабкий запах	Солодко-кислий, яскравий тропічний смак, виражений фруктовый аромат
Колір	Білий	Кремовий	Світло-жовтий	Зеленуватий

Із таблиці 2.5 бачимо, що рослинні вершки мають однорідну кремоподібну консистенцію з блискучою поверхнею, злегка вершковий смак і світлий колір, що позитивно впливає на візуальну привабливість кінцевого продукту.

Молоко вівсяне характеризується рідиною середньої густини з легким вівсяним ароматом та кремовим відтінком. Воно забезпечує ніжний солодкуватий смак і надає продукту природності завдяки своїй м'якій текстурі.

Соевий ізолят представлений у вигляді порошку світло-жовтого кольору з невираженим бобовим запахом. Він має нейтральний смак, що дає можливість легко комбінувати його з іншими інгредієнтами без ризику змінити смакову палітру готового продукту.

Фейхоа має характерну соковиту зернисту м'якоть із яскраво вираженим тропічним смаком і приємним ароматом, має зеленуватий колір, що надає продукту екзотичного вигляду.

З органолептичними характеристиками тісно пов'язаний хімічний склад кожного інгредієнта, який зумовлює як поживну цінність, так і функціональні властивості, представлено у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 - Поживна цінність інноваційних інгредієнтів

Сировина	Білки г/100г	Жири г/100г	Вуглеводи г/100г	Харчові волокна г/100г	Калорійність, ккал/100г
Вершки кокосові	2,6	25,1	2,1	0,1	245
Молоко вівсяне	1	2,5	6,5	0,6	52,5
Соевий ізолят	90,6	0,23	-	6,31	376
Фейхоа	1	0,8	10	6,4	49

Харчовий потенціал удосконаленої рецептури ванільного крему, сформованої на основі рослинних інгредієнтів - рослинних вершків, вівсяного молока, соєвого ізоляту та фейхоа - є високим і комплексним завдяки збалансованому поєднанню основних нутрієнтів та біологічно активних речовин. Такий склад дозволяє розглядати страву не лише як смакову насолоду,

а й як функціональний продукт, що здатний позитивно впливати на стан здоров'я людини.

Крем має збагачений склад завдяки додаванню соєвого ізоляту - джерела повноцінного рослинного білка з високим вмістом незамінних амінокислот. Це сприяє задоволенню добової потреби організму в білках, які необхідні для синтезу ферментів, гормонів, підтримки імунітету та оновлення клітин.

Завдяки вмісту корисних жирів із рослинних вершків десерт має ніжну кремову консистенцію і водночас забезпечує організм енергією та сприяє засвоєнню жиророзчинних вітамінів.

Важливим елементом є вуглеводи, які надходять із вівсяного молока та фейхоа. Вони є джерелом енергії, необхідної для роботи мозку та фізичної активності. Присутність харчових волокон (особливо з фейхоа та соєвого ізоляту) сприяє покращенню травлення, нормалізації мікрофлори кишківника, зниженню рівня холестерину та стабілізації рівня глюкози в крові.

Показники вмісту вітамінів і мінералів в інноваційних інгредієнтах подано у табл. 2.7.

Таблиця 2.7 - Мінеральний та вітамінний склад інноваційних інгредієнтів, мг/100г

Сировина	Одиниці вимірювання	Вітаміни							Мінеральні речовини				
		С	А	В ₁	В ₂	В ₃	Д	Е	Fe	К	Са	Mg	Р
		мг	мкг	мг	мг	мг	мкг	мг	мг	мкг	мг	мг	мг
<i>1</i>		<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
Кокосові вершки		1,2	16	0,3	0,15	3,7	0	2,1	3,5	807	46	550	1170
Молоко вівсяне		0	0	0,1	0	2,6	0	0,1	0,4	76	10	35	98
Соєвий ізолят		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Фейхоа	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	1,8	0,6	1,2	140	55	11	110
Добова потреба для дорослого населення (жінки)	70	1000	1,3	1,6	1,8	5	15	17	100	1100	500	1200

Нами були проаналізовані характеристики дисперсних систем інноваційних інгредієнтів, що плануються для використання в технології виготовлення інноваційного крему, наведено в табл. 2.8.

Таблиця 2.8 - Дисперсні характеристики основних інгредієнтів

Інгредієнт	Тип дисперсної системи	Фаза дисперсна / дисперсійне середовище
Рослинні вершки кокосові	Емульсійна система	Жирова фаза (дисперсна) / вода (дисперсійне середовище)
Молоко вівсяне	Колоїдна система	Розчинні білки, крохмаль (дисперсна) / вода (дисперсійне середовище)
Соевий ізолят	Суспензія/колоїдна система	Білкові частинки (дисперсна) / вода або емульсія (середовище)
Фейхоа	Колоїдна система/суспензія	Клітковина, пектини, цукри (дисперсна) / вода (дисперсійне середовище)

Рослинні вершки кокосові представляють собою класичну емульсійну систему, в якій жирові краплі дисперговані у водному середовищі, забезпечуючи крему м'яку консистенцію та стійкість до розшарування. Вівсяне молоко є колоїдною системою з вуглеводно-білковими частинками, що надають десерту однорідної текстури і сприяють гелевій структурі.

Соевий ізолят, завдяки високому вмісту білка, утворює стійку колоїдну або суспензійну систему, що впливає на структурну цілісність і поживну цінність готового продукту. Фейхоа, багатий на пектини, клітковину і цукри, діє як

природний гелеутворювач та структуроутворювач, одночасно підвищуючи харчову цінність десерту.

У роботі використано кокосові вершки (жирність 24-26 %), вівсяне молоко несолодке, соєвий ізолят протеїну (вміст білка ≥ 90 %), свіже пюре фейхоа, желатин, цукор, ванілін.

2.2. Вплив масової частки внесення іноваційних інгредієнтів на властивості модельних систем

Розроблення іноваційного десертного продукту, потребує глибокого аналізу, як різні інгредієнти здатні взаємодіяти між собою та впливати на структурно-механічні й органолептичні властивості майбутньої системи.

Основою рецептури є кокосові вершки, які виконують функцію жирової фази та визначають пластичність, ніжність, стабільність і повноту смаку крему, забезпечують природну солодкість, ніжність і характерний креманий аромат, що робить продукт більш привабливим для споживача. Відомо, що кокосові жири відрізняються високою часткою середньоланцюгових тригліцеридів, що забезпечують легке збивання та формування м'якої емульсійно-повітряної структури. Проте, на відміну від тваринних вершків, кокосові містять менше білкових компонентів, здатних стабілізувати піну. Тому можна очікувати, що зміна їх концентрації без додаткових структуроутворювачів не забезпечить достатньої піноздатності та міцності пінної сітки. Відповідно, роль білкової фракції у технологічній схемі крему є ключовою.

Саме для посилення структуроутворення вводиться соєвий ізолят, який має високу емульгуючу здатність і здатний формувати білково-поверхневі плівки на межі розподілу «повітря-рідина». Теоретично зі збільшенням його масової частки піна повинна формуватися швидше та бути стійкішою, адже білки, потрапляючи у систему, частково денатурують під час механічної дії та утворюють коагуляційні зв'язки, що зміцнюють структуру. Водночас надмірна кількість ізоляту може спричинити підвищення в'язкості, що ускладнить збивання та зробить структуру надто щільною. Це також може змінити

органолептичні характеристики, надаючи крему більш «гумову» текстуру або відчуття важкості, зменшення масової частки знижує ризик появи стороннього присмаку, тоді як збільшення може потребувати додаткового ароматичного корегування рецептури. Водночас білкова фракція здатна приглушувати інтенсивність кокосового аромату, створюючи більш збалансовану органолептичну картину. Таким чином, масова частка соєвого ізоляту відіграє роль не лише структуроутворювача, але й корегує смак.

Важливим компонентом є також вівсяне молоко, яке виконує функцію рідкої фази, регулює консистенцію та слугує додатковим джерелом білків і розчинних вуглеводів. У технологічному аспекті вівсяне молоко має природну в'язкість завдяки β -глюканам - розчинним харчовим волокнам, що підвищують здатність утримувати вологу. У теоретичному аспекті важливо визначити, чи буде введення вівсяного молока сприяти формуванню однорідної емульсії, чи, навпаки, його вміст потребуватиме додаткової корекції стабілізаторами.

Окремим аспектом є передбачуваний вплив інгредієнтів на зберігання та стабільність крему. Жирова фаза кокосових вершків забезпечує відносно добру стійкість при охолодженні, але у поєднанні з рослинними білками може проявляти різні тенденції щодо відшарування та синерезису. Білкові системи з високою концентрацією соєвого ізоляту можуть утримувати більше води, що зменшує ризик її виділення, але надлишок білка інколи спричиняє ущільнення структури під час зберігання. Навпаки, системи з низьким вмістом білка можуть бути більш ніжними, проте менш стабільними. Вівсяне молоко завдяки β -глюканам здатне покращувати вологозв'язування, однак його надлишок може призвести до незбалансованої консистенції. Усі ці теоретичні положення підкреслюють необхідність проведення експерименту для визначення оптимального поєднання інгредієнтів.

З огляду на внесені зміни, необхідно провести дослідження, та підібрати оптимальне співвідношення, задля запобігання розшарування та можливої деформації крему, збереженню смакових та ароматичних показників, щоб гарантувати високу якість кінцевого продукту.

Було виготовлено 4 зразки: контрольний крем «Ванільний», зразок №1 крем співвідношення кокосових вершків та соєвого ізоляту 90:10, зразок №2 співвідношення 95:5 відповідно, зразок №3 співвідношення 97:3 відповідно, рецептури наведено у табл. 2.9.

Таблиця 2.9 - Рецептури контролю та модельних зразків

Інгредієнт	Контрольний зразок	Досліджувані зразки		
		МЗ 1	МЗ 2	МЗ 3
Сметана 36%	100	-	-	-
Молоко коров'яче 2,5%	75	-	-	-
Вершки кокосові 24%, г	-	90	95	97
Соєвий ізолят, г	-	10	5	3
Цукор білий, г	50	50	50	50
Молоко вівсяне, г	-	80	80	80
Яйця курячі, г	30	30	30	30
Желатин листовий, г	5	5	5	5
Ванілін, г	0,001	0,001	0,001	0,001

Співвідношення рецептурних інгредієнтів, розроблено пропорційно кількості сметани у класичному кремі.

2.3 Обґрунтування та встановлення параметрів технологічних процесів

Технологічний процес приготування солодкої страви включає низку послідовних операцій, спрямованих на забезпечення стабільної структури, належної консистенції та високих органолептичних властивостей готового крему. Підбір сировини, попередня підготовка інгредієнтів та дотримання встановлених температурних режимів мають вирішальне значення, оскільки склад страви містить інноваційні компоненти, поведінка яких у технологічному процесі потребує особливої уваги.

На першому етапі здійснюється підготовка сухих та допоміжних інгредієнтів. Сухі компоненти: цукор, ванілін, частка соєвого ізоляту - просіюють крізь сита з розміром комірок не більше 10^{-3} м для забезпечення рівномірності часток та запобігання утворенню грудочок у майбутній суміші. Яйцепродукти проходять санітарну обробку згідно з вимогами ДСанПіН, здійснюється відділення шкаралупи та контроль чистоти яєчної маси. Такі дії сприяють безпечності страви.

Після чого відбувається приготування рецептурної суміші. На цьому етапі окремо готують желатин: його замочують у холодній воді до набухання, після чого плавлять при температурі близько 35 °С. Дотримання температурного режиму є критично важливим, адже перегрів призводить до руйнування гелеутворюючих властивостей желатину, а недостатнє нагрівання - до нерівномірного введення його у масу. Паралельно готують яєчно-молочну суміш шляхом змішування підготовлених рідких компонентів та уварювання до температури 70-80°C.

Пізніше здійснюється поєднання рідкої рецептурної суміші з жиророслинною частиною - кокосовими вершками, попередньо охолодженими та збитими разом із визначеною кількістю соєвого ізоляту. Соєвий ізолят виконує роль стабілізатора та білкового підсилювача піноутворення, тому важливо збивати вершки при низькій температурі, що сприяє утворенню дрібнодисперсної піни. Після отримання однорідної структури збитої маси її обережно змішують з теплою яєчно-молочною частиною. Технологічно важливо дотримуватися однакової швидкості введення та рівномірного перемішування для попередження руйнування піни та забезпечення однорідності текстури.

Готову рецептурну суміш розливають у порціонні форми, уникаючи надмірного перемішування, що може спричинити втрату повітря, відповідального за легку структуру крему. Формування страви передбачає подальше охолодження та стабілізацію маси при температурі 6-8 °С протягом 30-40 хвилин. У цей час відбувається структуроутворення за участі желатину та білкових компонентів, а також стабілізація жирової фази кокосових вершків, що забезпечує необхідну консистенцію готових виробів.

2.4 Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, функціонально-технологічних показників інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Доцільність дослідження модельних систем, у яких традиційна сметана замінюється на рослинні кокосові вершки з додаванням соєвого ізоляту, зумовлена потребою у створенні альтернативної рецептури десертного крему з

покращеними функціональними та харчовими властивостями. Одним із ключових технологічних показників такої системи є здатність до піноутворення, що безпосередньо впливає на текстуру, об'єм, стабільність структури та органолептичні характеристики кінцевого продукту.

У межах дослідження функціонально-технологічних властивостей інноваційних інгредієнтів було також проведено оцінювання піноутворюючої здатності модельних систем, представлено табл. 2.10.

Таблиця 2.10 - Піноутворююча здатність та стабільність піни в модельних системах, см

Система	Початкова висота, см	Максимальна висота, см	ПУ, %	Висота через 10 хв, см	СП, %
Контрольний зразок	1,2	5,2	333,3	4,6	88
МС1	3,2	8,0	150,00	6,9	86,25
МС2	3,4	9,5	179,41	9	94,73
МС3	3,7	9,4	154,05	7,8	82,97

Згідно отриманих результатів, всі модельні системи проявили задовільну піноутворюючу здатність в порівнянні з контрольним зразком, однак найвищі показники продемонструвала МС2, у складі якої використано вершки кокосові у кількості 95% та соєвий ізолят 5%. Її піноутворююча здатність склала 179,41%, що є найвищим значенням серед усіх систем. Стійкість піни МС2 склала 94,73%, що навіть перевищує показник контрольного зразка (88%), що чітко простежується на рис. 2.1, це пояснюється, тим що підвищена стійкість піни у дослідному зразку є синергічною дією білкових компонентів соєвого ізоляту та ліпідно-емульсійної структури кокосових вершків. Соєвий ізолят, завдяки високому вмісту функціональних білків, ефективно знижує поверхневий натяг і формує міцні міжфазні білкові плівки, тоді як кокосові вершки забезпечують стабілізацію за рахунок насичених жирних кислот, що посилюють в'язкість середовища. У поєднанні ці фактори створюють більш міцну та стійку піноутворену структуру, ніж у контрольному зразку, де білкова матриця є менш стабілізованою.

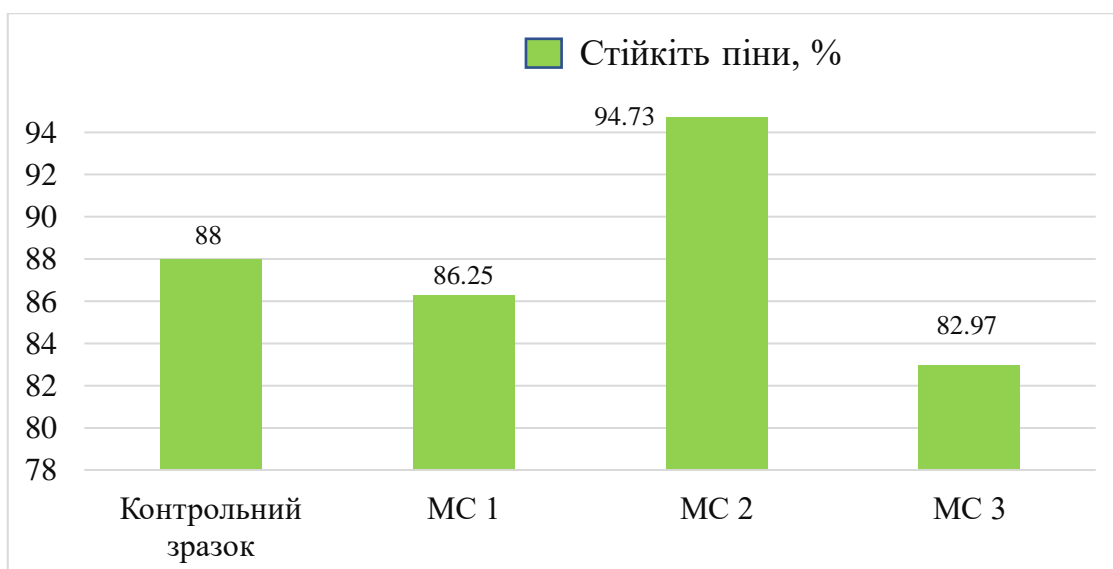


Рис. 2.1 - Стойкість піни контрольного та модельних систем

Після визначення піноутворюючої здатності та стійкості піни, наступним етапом дослідження стала органолептична оцінка модельних зразків табл.2.11. Було проаналізовано зовнішній вигляд, консистенцію, запах від кожної системи. Оцінювання проводилося за 5-бальною шкалою.

Таблиця 2.11 - Органолептична характеристика модельних зразків

Показник	Контрольний зразок	М31	М32	М33
Колір	Світло-кремовий, однорідний	Світло-кремовий, однорідний	Кремовий, привабливий, рівномірний	Кремовий, дещо насиченіший через більший вміст кокосових вершків
Аромат	М'який, , із легким ванільним відтінком	Легкий соєвий відтінок, помірно виражений	Приємний вершковий, чистий, без сторонніх запахів	Виражений кокосовий, інтенсивніший, ніж у МС2
Смак	Солодкий, з легкою кислотою	Нейтральний з помітним соєвим післясмаком	Гармонійний, м'який, без сторонніх присмаків	Ніжний, кокосовий, солодкуватий, м'яко виражений
Консистенція	Однорідна, щільна з помірною стійкістю піни	Однорідна, помірно щільна, піна менш стійка	Ніжна, щільна, стабільна піна з високою піноутворювальною здатністю	Легка, м'яка структура, піна помірно стійка

На основі таблиці 3.13, було побудовано профілограму, яка візуально дозволяє представити рівень вираженості кожного органолептичного показника, зображено на рис. 2.2.

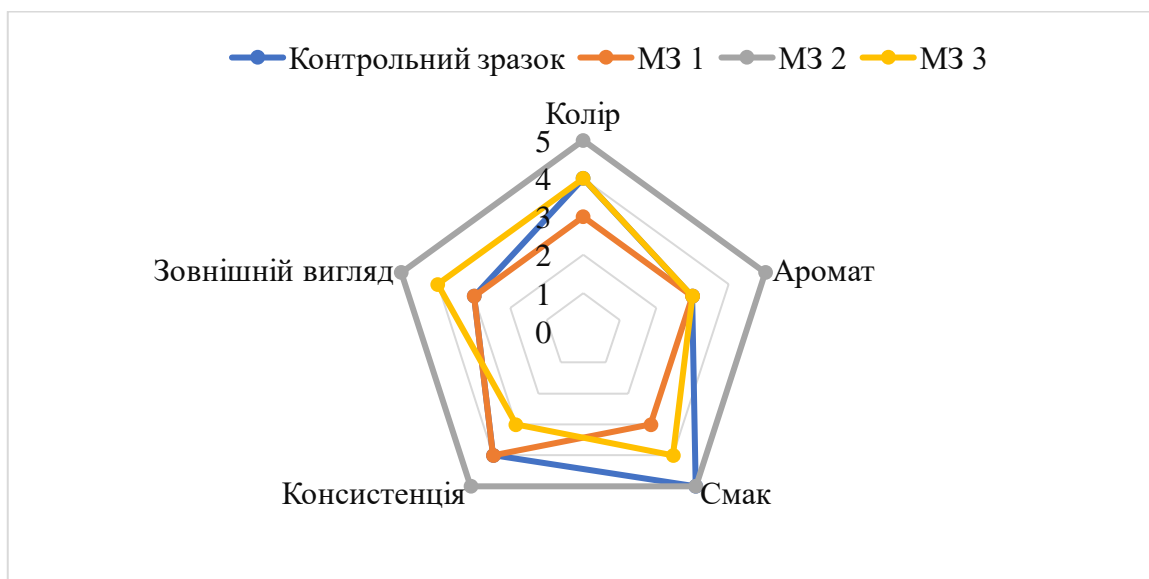


Рис. 2.2 - Профілограма модельних зразків

Аналіз результатів органолептичної оцінки трьох дослідних зразків показав перевагу інноваційного зразка МЗ2. За всіма ключовими показниками - зовнішнім виглядом, кольором, консистенцією - МЗ2 отримав найвищі бали (5,0), що свідчить про вдало підібрану рецептуру та ефективність інноваційних інгредієнтів. У порівнянні з менш вдосконаленими зразками (МЗ1, МЗ3), інноваційний зразок демонструє кращі споживчі властивості та потенціал для подальшого впровадження.

Також було проведено мікроскопічне дослідження модельних зразків у межах якого здійснено фотографування поверхні виробу під світловим мікроскопом (рис.2.3), з метою оцінити особливості їх мікроструктури, оскільки саме рівномірність і розмір повітряних бульбашок, характер розподілу жирових та білкових фаз значною мірою визначають піноутворюючу здатність, стійкість піни та органолептичні показники готового продукту.

Формування стабільної піни та однорідної консистенції залежить від того, наскільки дрібною та рівномірною є дисперсія газової фази, а також від наявності міцного білково-жирового каркасу, який утримує бульбашки під час збивання та

подальшого зберігання. Мікроскопічний аналіз дозволив порівняти структури різних модельних зразків, визначити, як змінюється їх дисперсність залежно від складу, та встановити взаємозв'язок між мікроструктурними особливостями й отриманими технологічними показниками (піноутворення, стійкість піни, консистенція).

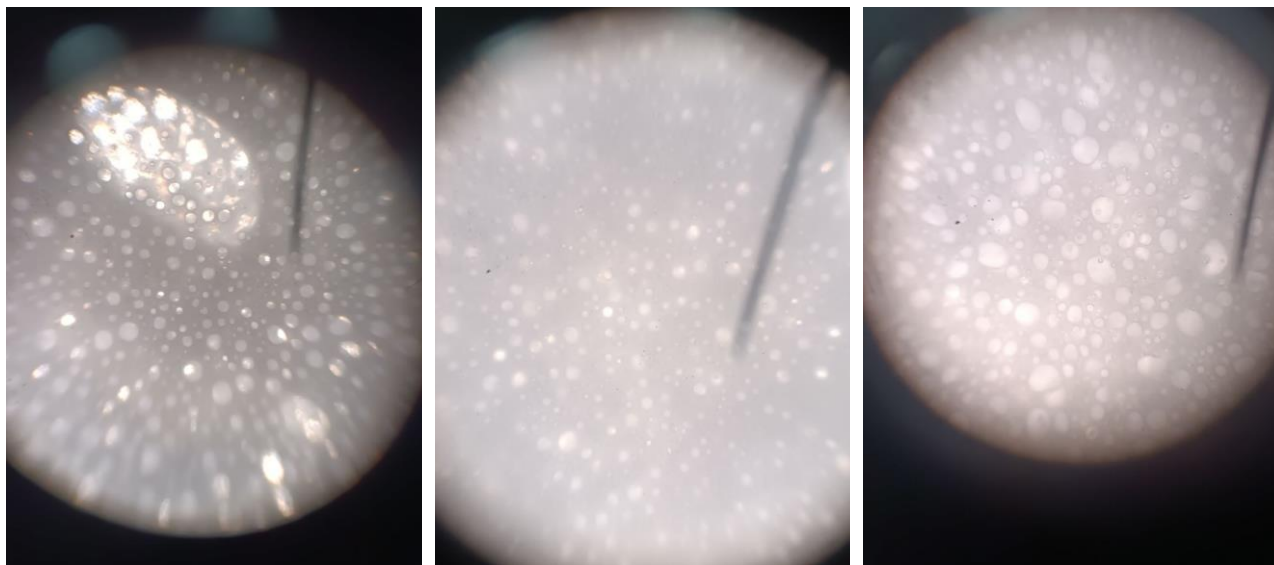


Рисунок 2.3 - Мікроструктура модельних зразків М31,М32,М33 відповідно (збільшення $\times 600$)

У зразку М31 (зліва), де найбільше соєвого ізоляту, спостерігається багато жирових крапель різного розміру. Деякі з них зливаються між собою, що говорить про менш стабільну структуру. Це може впливати на густоту та однорідність крему. У зразку М32 (в центрі), де вершків 95%, а ізоляту 5%, структура найбільш рівномірна - жирові краплі дрібні та добре розподілені. Такий зразок виглядає найстійкішим і якісним. У зразку М33 (праворуч), де соєвого ізоляту найменше, краплі більші, а їх менше - структура менш щільна. Це може означати, що крем буде м'якший, але менш стійкий. Отже, найкращий результат показав зразок М32, бо має оптимальне співвідношення інгредієнтів для утворення стабільного, однорідного крему.

2.5 Оптимізація технологічних процесів отримання інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Технологічний процес виготовлення крему, виглядає наступним чином: спочатку здійснюється підготовка сировини: перевіряються інгредієнти, сухі

компоненти просіюються для усунення грудочок, желатин замочується. Далі готується яєчно-молочна основа шляхом змішування рідких компонентів із цукром та доведення їх до однорідної консистенції з подальшим проціджуванням через сито. Після цього розчинений желатин вводиться до основи, а суміш повторно фільтрується для отримання гладкої текстури. Окремо готуються кокосові вершки: до них додається соєвий ізолят, після чого маса збивається до утворення стійкої піни. На наступному етапі яєчно-молочна основа обережно вводиться у збиті вершки та перемішується лопаткою до однорідності. Готова кремova маса розливається у форми та охолоджується до моменту повної стабілізації. Паралельно готується фруктовий соус: пюре фейхоа, змішується з цукром та уварюється до отримання потрібної густини, після чого охолоджується. Стабілізований крем подається разом із соусом або використовується як складова десертних страв.

Вхідні і вихідні параметри процесу виготовлення крему, що є основоположними було наведено в таблиці 2.12.

Таблиця 2.12 - Вхідні і вихідні параметри процесу приготування крему

Параметр	Код	Верхнє значення	Нижнє значення
1	2	3	4
Якість яєць (категорія)	X1	Відбірні	1 категорія
Ступінь розчинення желатину	X2	Повне	Часткове
Якість желатину (желеутворююча сила)	X3	250 од.	180 од.
Масова частка жирів у кокосових вершках	X4	24 %	20 %
Температура кокосових вершків під час збивання	U1	6°C	4°C
Інтенсивність збивання вершків	U2	Висока	Середня
Консистенція збитих вершків	U3	Тверді піки	М'які піки
Температура введення желатину	U4	55°C	45°C

1	2	3	4
Температура нагрівання яєчно-молочної суміші	U5	80°C	70°C
Тривалість нагрівання яєчно-молочної суміші	U6	12 хв	8 хв
Температура введення яєчно-молочної суміші у вершки	V1	35°C	30°C
Однорідність структури крему	V2	Висока	Середня
Час стабілізації крему	Y1	40 хв	30 хв
Температура охолодження	Y2	6°C	4°C
Якість силіконових форм (гладкість, еластичність)	Y3	Висока	Середня

На підставі даних таблиці складаємо параметричну модель процесу приготування крему, зобразивши на ній параметри та їх кодовані значення (буквенний і числовий індекс), які, на наш погляд, мають найбільший вплив на хід досліджуваного процесу, зображено на рис. 2.4.

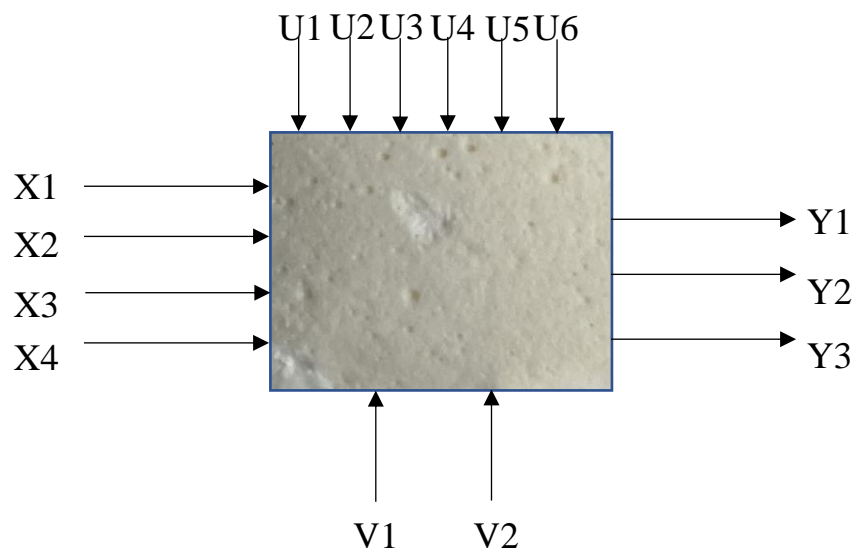


Рис 2.4 - Параметрична схема технологічної системи виробництва крему «Соєвий»

Під час приготування інноваційного крему кожен технологічний параметр відіграє важливу роль у формуванні структури, стабільності та органолептичних властивостей готового продукту. Температура нагрівання яєчно-молочної суміші визначає ступінь денатурації білків і впливає на густину, однорідність та мікробіологічну безпеку крему. Ступінь розчинення та температура введення желатину формують правильну гелеву сітку, яка забезпечує крему пружність, рівномірність і стабільність під час охолодження. Температура кокосових вершків та інтенсивність їхнього збивання визначають якість піни, що відповідає за повітряність і легкість текстури; від консистенції збитих вершків залежить подальша здатність крему утримувати форму після змішування з рідкою частиною.

Кількість соєвого ізоляту регулює в'язкість і харчову цінність продукту, впливаючи також на емульгування та здатність утримувати вологу. Температура введення яєчно-молочної суміші у вершки визначає рівномірність поєднання компонентів: надто тепла суміш може розтопити жир, а надто охолоджена - спричинити передчасне желювання й утворення грудочок. Час стабілізації крему в холодильному обладнанні забезпечує завершення процесів гелеутворення та структурування, а температура охолодження впливає на однорідність текстури: повільніше охолодження дає рівномірну структуру, тоді як надто низька температура може викликати мікрокристалізацію.

2.6. Рецепт та принципова технологічна схема виробництва інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

На підставі проведених досліджень нами розроблено рецептуру інноваційного продукту - крем «Соевий» (табл. 2.13). Під час дослідження були проаналізовані органолептичні, фізико-хімічні та мікроструктурні характеристики модельних зразків, що дозволило відібрати найкращий варіант за сукупністю споживчих та технологічних показників. Зразок М32 продемонстрував найвищі оцінки за зовнішнім виглядом, текстурою, консистенцією та мікроструктурною однорідністю. Це свідчить про доцільність

його впровадження як основи для нової рецептури. Технологічна карта даної страви представлена у додатку А.

Таблиця 2.13 - Рецептура інноваційного продукту - крем «Соевий»

№	Сировина	Витрати сировини на 1 порцію готової продукції		Витрати сировини на 100 порцій готової продукції	
		Брутто, г	Нетто, г	Брутто, кг	Нетто, кг
1.	Вершки кокосові	47,5	47,5	4,75	4,75
2.	Соевий ізолят	2,5	2,5	0,25	0,25
3.	Цукор білий	25	25	2,5	2,5
4.	Молоко вівсяне	38	38	3,8	3,8
5.	Яйця курячі	15	15	1,5	1,5
6.	Желатин	2,5	2,5	0,25	0,25
7.	Ванілін	0,001	0,001	0,1	0,1
	Вихід		130		13

Розроблено технологічну схему виробництва інноваційного крему «Соевий» - додаток Б.

Схема технологічного процесу виробництва крему «Соевий» складається з наступних етапів: підготовки сировини до виробництва, приготування рецептурної суміші, оформлення.

Підсистема С «Підготовка сировини до виробництва». Сухі інгредієнти, такі як: соєвий ізолят, цукор білий, желатин - просіюють крізь сита з розміром комірок не більше 1 мм; здійснюється санітарна обробка яєць курячих, спочатку яйця овоскопують, після чого миють у чотирьох секційній ванній, де: перша секція - замочування у теплій воді на 10-15 хв, друга секція - обробка протягом 5-10 хв 0,5% розчином кальцинованої соди з температурою 40-45°C, третя секція - дезінфекція протягом 5 хв 2% розчином хлорного вапна або 0,5% розчином хлораміну, четверта секція - ополіскування проточною водою протягом 5 хв.

Підсистема В «Приготування рецептурної суміші». В межах підсистеми здійснюється операція підготовлення желатину та його плавлення при температурі 35°C; приготування яєчно-молочної суміші, шляхом уварювання яєць з молоком та цукром при температурі 70-80 °C, з попередньо підготовлених

інгредієнтів рецептури за підсистемою С, змішування суміші з охолодженими вершками збитими з соєвим ізолятом.

Розливання рецептурної суміші в порційні форми та застигання при температурі 4-6°C, 30-40хв.

Підсистема А «Оформлення та реалізація солодкої страви». Відпуск страви з соусом «Фейхоа».

Виходом підсистеми є крем «Соевий» з відповідними органолептичними, фізико-хімічними показниками якості, безпеки і структурно-механічними властивостями. Для реалізації здійснюють оформлення і відпуск страви з соусом із фейхоа.

Отже, технологічна схема виробництва інноваційного крему забезпечує ефективне поєднання функціональних компонентів із збереженням якості, структури та поживної цінності готового виробу.

Таблиця 2.14 - Структура системи інноваційний крем «Соевий»»

Підсистеми	Назва підсистем	Мета функціонування підсистем
А	Оформлення та реалізація крему	Отримання готового крему з відповідними органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками якості, стабільної консистенції та привабливим виглядом. Забезпечення готового продукту відповідної форми, маси та структури, підготовленого до реалізації.
В	Приготування рецептурної суміші	Формування однорідної, повітряної структури крему з заданими текстурно-механічними властивостями шляхом збивання вершків з соєвим ізолятом та введення яєчно-молочної суміші з желатином.
С	Підготовка сировини до виробництва	Підготовка компонентів рецептури: просіювання сухих інгредієнтів (цукор, соєвий ізолят), контроль якості та дозування компонентів. Забезпечення заданої рецептурної маси та попередня активізація структуроутворюючих інгредієнтів.

Для реалізації нової технології виробництва інноваційного крему «Соевий» не потрібно додаткового обладнання та перекваліфікації працівників. Це пояснюється тим, що всі операції здійснюються із використанням

стандартного обладнання для збивання, заварювання та охолодження, яке наявне на більшості кондитерських або хлібопекарських підприємств.

Стисла характеристика фізико-хімічних процесів, що відбуваються під час приготування крему «Соевий», наведена в табл. 2.15.

Таблиця 2.15 - Стисла характеристика процесів, що відбуваються в ході технологічного процесу інноваційного зразка

Технологіч на операція	Процеси, що відбуваються в ході технологічної операції:				
	З біополімерами			З дисперсними системами	Моно- і дисахаридами
	білками	крохмалем	полісахаридами		
1	2	3	4	5	6
Збивання вершків з соєвим ізолятом	Денатурація білків, формування поверхнево-активних структур, стабілізація повітряно-емульсійної фази	-	В'язке гелеутворення, взаємодія з білками, стабілізація об'єму піни	Формування повітряно-дисперсної системи, стабілізація піни лецитином та білками	Підвищення осмотичного тиску, зменшення піноутворення через зниження поверхневого натягу
Приготування яєчно-молочної суміші	Гідратація білків, часткова денатурація, емульгування ліпідів	Набухання аморфних ділянок, клейстеризація при нагріванні	Структурутворення, в'язкоутворення, гелеутворення	Утворення стабільної емульсії типу "масло у воді", зменшення коалесценції крапель жиру	Розчинення цукрів, підвищення осмотичного тиску, вплив на в'язкість та солубілізацію
Введення желатину	Взаємодія з денатурованими білками, гідрофільна взаємодія	-	Гелеутворення при охолодженні, утворення тривимірної сітки	Підвищення в'язкості дисперсної фази, зміцнення гелевої структури	Мінімальний вплив, можливе зниження температури гелеутворення

1	2	3	4	5	6
Змішування компонентів	Рівномірна диспергація, можливі агрегації білків	Гомогенізація, руйнування агломератів крохмалю	Формування однорідної сітчастої структури з білками/крохмалем	Отримання стабільної колоїдної системи, зниження фазового розшарування	Рівномірний розподіл цукрів, уникнення кристалізації, вплив на загальну осмотичну стабільність
Охолодження	Утворення гелеподібної матриці, стабілізація денатурованих білкових структур	Ретроградація крохмалю, підвищення жорсткості структури	Підвищення в'язкості, зростання міжмолекулярних взаємодій	Підвищення стабільності дисперсної системи, зменшення дифузійних процесів	Кристалізація цукрів можлива при перенасиченні, вплив на текстуру та консистенцію

Усі технологічні процеси, що відбуваються під час приготування соєвого крему, забезпечують формування його стабільної, однорідної та приємної текстури. Завдяки денатурації білків, гелеутворенню полісахаридів і желатину, а також взаємодії з жирами та цукрами, утворюється щільна, еластична структура, яка не розшаровується і добре зберігає форму. Повітря, введене під час збивання, фіксується білково-полісахаридною сіткою, що створює легку, повітряну консистенцію. Крохмаль і полісахариди підвищують в'язкість і густину крему, роблячи його зручним для нанесення. Цукри не тільки покращують смак, але й сприяють збереженню свіжості та стійкості продукту. Завдяки цим процесам соєвий крем має привабливий вигляд, стабільну структуру, приємну консистенцію та тривалий термін зберігання, що є важливим як для споживача, так і для виробника.

2.7 Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційної та інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Порівняльні дані щодо харчової цінності розробленого крему та контрольного зразка подано в таблиці 2.16, а для кращої візуалізації результати відображено у вигляді кругових діаграм на рисунку 2.5.

Таблиця 2.16 - Поживна та енергетична цінність

Складова	Крем «Ванільний»	Крем «Соєвий»
Білки, г	4,6	6,6
Жири, г	12,9	4,2
Вуглеводи, г	21,9	25,4
Енергетична цінність, ккал	222,1	165,8

Крем «Соєвий» містить суттєво більше білків (6,6 г проти 4,6 г), що підвищує його біологічну цінність і робить продукт поживнішим. Водночас у соєвому кремі менше жирів (4,2 г проти 12,9 г), що позитивно позначається на його енергетичній цінності та робить його більш дієтичним. Незважаючи на дещо вищий вміст вуглеводів, загальна калорійність соєвого крему є нижчою (165,8 ккал проти 222,1 ккал), що свідчить про його кращу збалансованість. Таким чином, використання соєвого крему дозволяє отримати продукт із покращеними поживними характеристиками.

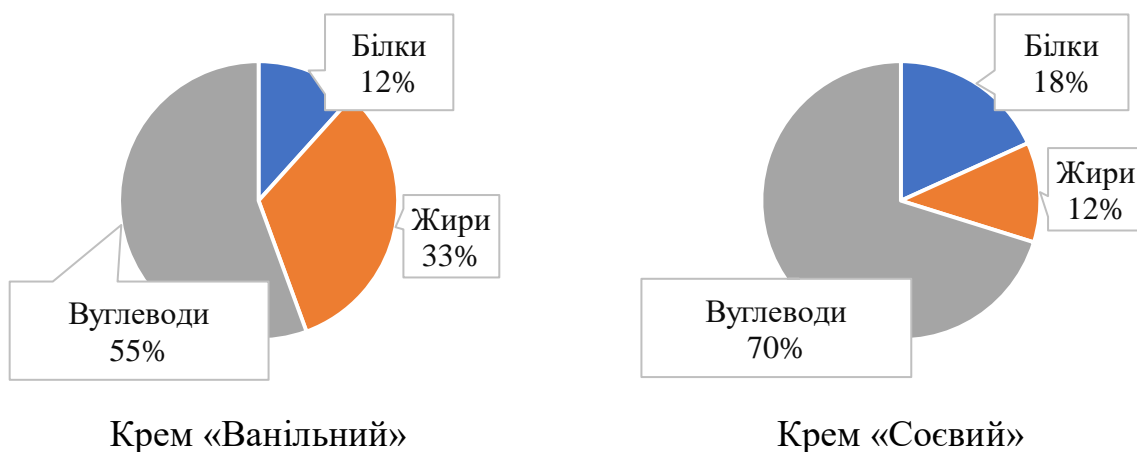


Рис. 2.5 - Поживна цінність зразків

Порівняльний аналіз наведених кругових діаграм свідчить про суттєве збагачення продукту білками та зниження частки жирів у кремі «Соєвий» порівняно з базовим кремом «Ванільний».

У кремі «Соєвий» вміст білків зріс з 12% до 18%, що пов'язано з використанням соєвого ізоляту - висококонцентрованого джерела рослинного білка. Це свідчить про покращення його поживної цінності, адже білки виконують важливі структуроутворювальні та функціональні ролі у кремах.

Водночас частка жирів у модернізованому кремі зменшилася з 33% до 12%, що демонструє позитивний вплив заміни молочних компонентів на кокосові вершки та оптимізації рецептури. Зниження жиру робить продукт легшим, менш калорійним і більш придатним для споживачів, які віддають перевагу здоровішим десертам.

Діаграми наочно показують, що «Крем Соевий» є покращеною версією базового продукту завдяки збільшенню білкової частки та зниженню жирності, що підвищує його функціональні та харчові властивості. Вітамінний склад зразків представлений в табл. 2.17.

Таблиця 2.17 - Вітамінний та мінеральний склад

Вітаміни	Вміст, мг/100г	
	Контроль	Крем «Соевий»
А	106,44	30,4
Е	0,16	1,03
В ₂	0,13	0,19
В ₃	0,01	1,59
Мінеральні речовини		
Ферум (Fe), мг	88,7	2,76
Калій (K), мг	96,8	374,24
Кальцій (Ca), мг	76,4	55,77
Магній (Mg), мг	8,5	28,36
Фосфор (P), мг	49,6	181,36
Незамінні амінокислоти		
Валін	268,8	135,3
Лейцин	228,85	200,15
Ізолейцин	228,85	102,35
Лізин	379,15	158,95
Метіонін	117,6	69,6
Треонін	191,5	107
Триптофан	61,6	36,1
Фенілаланін	203,8	125,3

Порівняльний аналіз таблиці свідчить про суттєві відмінності у вітамінному та мінеральному складі між контрольним кремом і кремом «Соевий», що вказує на зміну його харчової цінності внаслідок використання соєвих інгредієнтів. У кремі «Соевий» спостерігається значне збагачення продукту окремими біологічно активними речовинами: особливо помітне підвищення вмісту вітаміну Е, який зростає більш ніж у шість разів, а також

вітамінів групи В, зокрема В₂ та В₃, кількість якого перевищує контрольний показник у десятки разів. Це підвищує антиоксидантні властивості продукту та сприяє покращенню обміну речовин. Разом з тим, у соєвому кремі зменшується рівень вітаміну А, що характерно через відсутність тваринних жирів у його складі.

Щодо мінерального складу, крем «Соевий» також демонструє переваги: різко зростає вміст калію, магнію та фосфору, що покращує загальний мінеральний баланс продукту та підвищує його функціональну цінність у раціоні. Особливо вагомим є збільшення калію майже в чотири рази та фосфору більш ніж утричі. Водночас вміст кальцію і заліза знижується порівняно з контрольним зразком, що пов'язано зі зменшенням частки інгредієнтів тваринного походження.

Наведені в таблиці дані свідчать про обґрунтований та біологічно цінний амінокислотний склад крему «Соевий», що зумовлено використанням соєвого білка як основної білкової сировини.

Соевий крем характеризується підвищеним вмістом усіх незамінних амінокислот. Високий вміст лейцину обґрунтовує функціональну цінність продукту, оскільки ця амінокислота є одним з основних регуляторів анаболічних процесів в організмі. Наявність лізину (158,95мг/100г), який часто є лімітуючою амінокислотою в зернових і традиційних кремевих виробках, свідчить про підвищену біологічну повноцінність білка соєвого крему. Вміст метіоніну та триптофану, хоча і є помірним, перебуває в межах фізіологічно доцільних значень і доповнює амінокислотний профіль, забезпечуючи збалансованість складу.

Загалом, отримані результати свідчать, що крем «Соевий» є збагаченим продуктом із покращеним профілем вітамінів групи В, антиоксидантів, ключових мінеральних речовин та незамінних амінокислот. Це робить його більш цінним з точки зору сучасних тенденцій здорового харчування та підвищує його потенціал як інноваційної рослинної альтернативи традиційним кремам.

2.8 Визначення органолептичних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

У даній роботі було проведено органолептичний аналіз крему «Соевий», результати наведено в табл. 2.18, зовнішній вигляд крему представлено на рис. 2.6.



Рисунок 2.6 - Зовнішній вигляд інноваційної страви «Крем соєвий»

Таблиця 2.18 - Органолептичні показники якості інноваційного крему

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна, пишна маса без грудочок, добре утримує форму після охолодження.
Колір	Однорідний, світло-кремовий.
Запах	Виражений, приємний, з характерним ароматом ваніліну.
Смак	Солодкий, ніжний, з ноткою ванілі та кокосу, збалансований, без сторонніх присмаків.
Консистенція	М'яка, повітряна, кремоподібна, однорідна.

Крем «Соевий» з однорідною, густою консистенцією, що має привабливий зовнішній вигляд, однорідний світло-кремовий колір. Крем утворює гладку масу без грудочок, поверхня його злегка блискуча, що свідчить про правильне дотримання технології приготування.

Смак та запах приємні, без ознак технологічних дефектів. Загалом, виріб відповідає високим стандартам якості та може бути рекомендований до реалізації.

Активна кислотність соєвого крему з показником рН 6,3 свідчить про нейтральне або слабо-кисле середовище, що є типовим для продуктів на основі рослинної сировини, зокрема кокосових вершків та соєвого ізоляту. Такий рівень рН є сприятливим для стабільності емульсійної системи, оскільки не провокує згортання білкових структур і не спричиняє відшарування фаз. Крем із рН 6,3 має м'який, збалансований смак, що є бажаним для десертної продукції.

Для визначення фізико-хімічних процесів, що відбуваються в досліджуваному зразку крему «Соєвий» в умовах програмованої зміни температурного режиму були проведені дериватографічні дослідження. Класифікація і кількісна оцінка процесів, що відбуваються при нагріванні зразків, здійснювалась за кривими тепловиділення та кривими втрати (рис. 2.7 а, б).

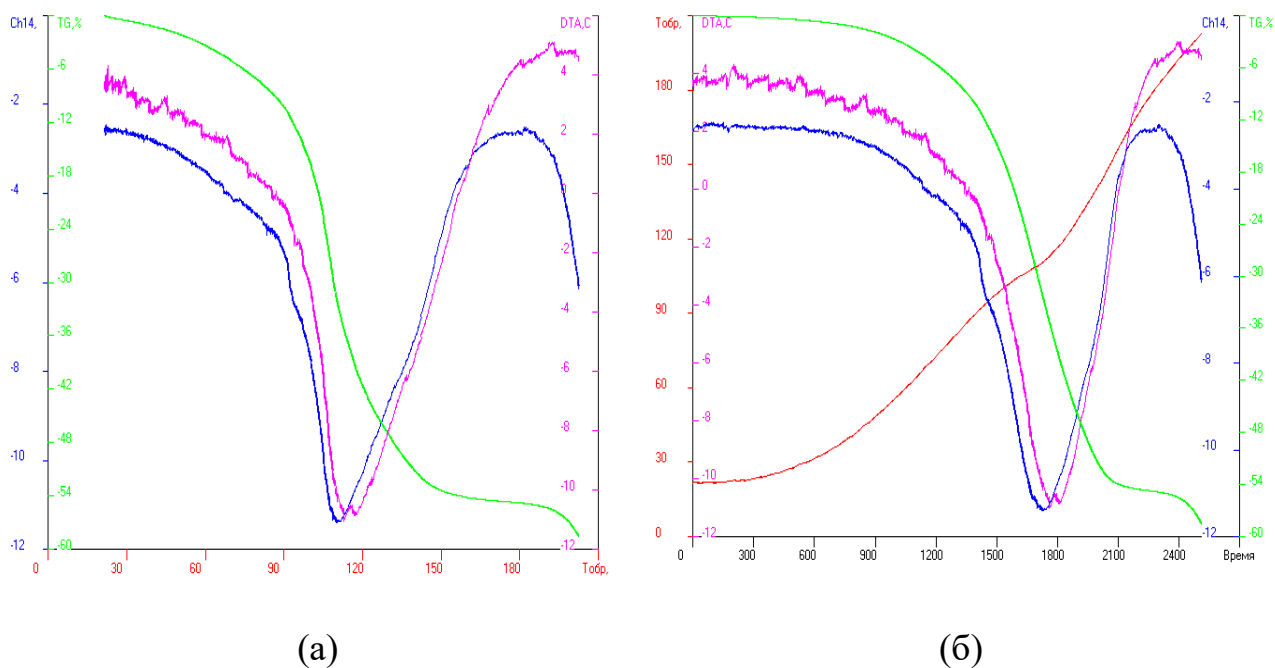


Рис. 2.7 - Дериватограма інноваційного крему «Соєвий» в повному температурному інтервалі

Дериватограма інноваційного крему відображає характерні зміни, притаманні термогравіметричному та диференціальному термічному аналізу. У процесі нагрівання до 190 °С фіксується втрата приблизно 12% маси, що пов'язано з випаровуванням вологи та летких компонентів. Невелика масова зміна свідчить про добру здатність системи утримувати вологу, а також про високу термічну стійкість рослинних білків і полісахаридів. Найбільша інтенсивність втрати маси спостерігається в інтервалі 1800-2000 с, що відповідає активному видаленню води та початковому розкладанню органічної частини матриці. На ДТА-кривій простежуються як ендотермічні, так і екзотермічні ефекти, що характерно для комплексних харчових систем. Після прогрівання залишкова маса представлена зольними елементами.

Результати термогравіметричного аналізу засвідчують, що кокосові вершки мають обмежену термічну стабільність, із критичними етапами руйнування у діапазоні 100-140 °С. Це слід враховувати при розробленні технологічних процесів у ресторанному господарстві: їх доцільно застосовувати у продуктах, що піддаються помірній термічній обробці (до 100-120 °С), оскільки перегрів зумовлює втрату структури та зниження функціональних властивостей крему.

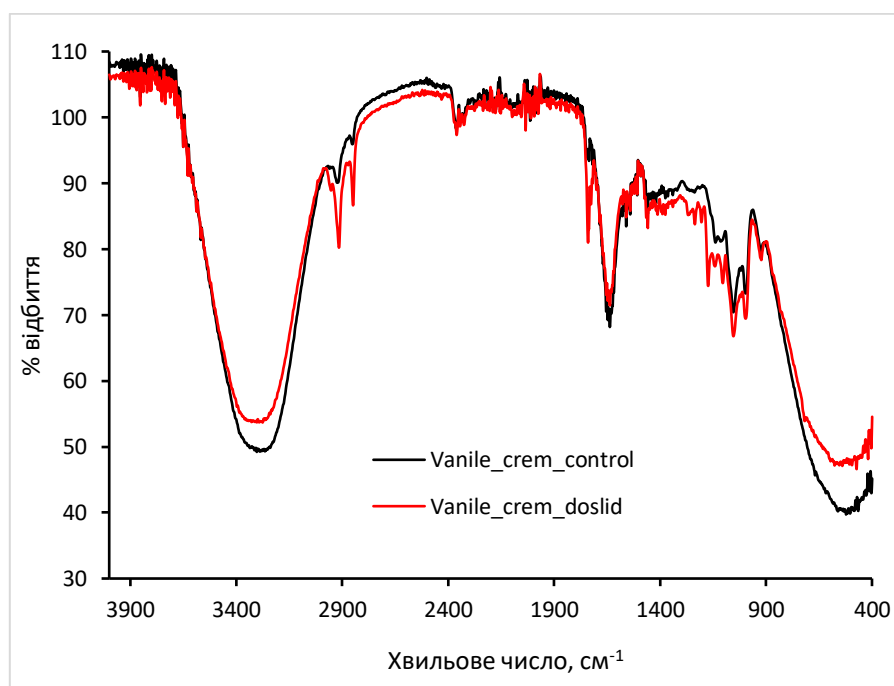
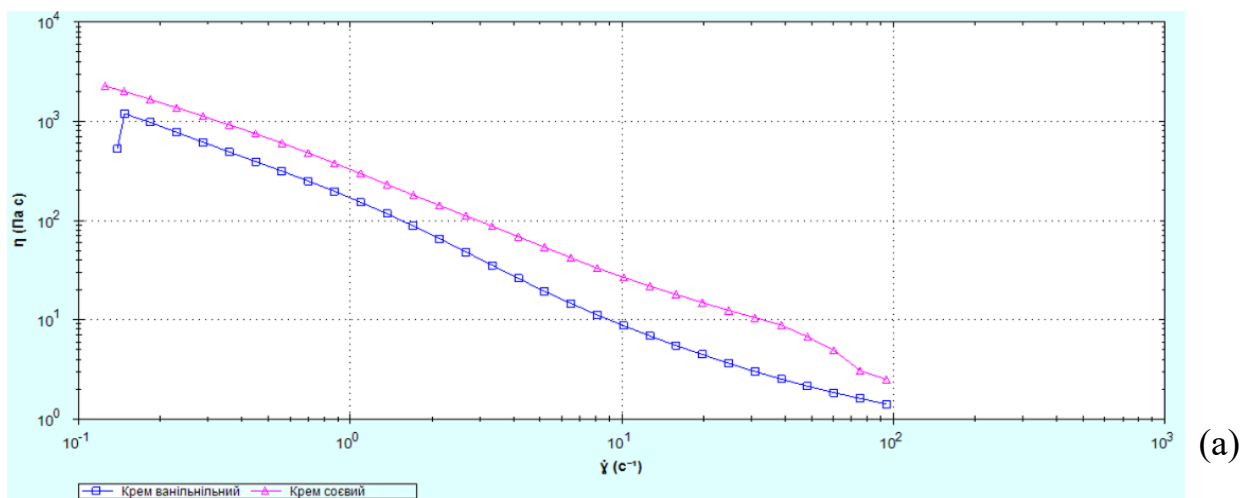


Рисунок 2.8 - ІЧ спектри крему

Важливі відмінності між спектрами фіксуються у 1200-900 cm^{-1} , де знаходяться смуги коливань С-О вуглеводів і ароматичних речовин: у ванільному кремні вони мають вищу інтенсивність, що свідчить про більший вміст цукрів та ароматизаторів (ваніліну). Нижче 900 cm^{-1} простежуються незначні відмінності у «відбитковій» області, які відображають структурні особливості кожного зразка.

Отримані спектри демонструють подібність складу кремів соєвого та ванільного, з чітко вираженими ділянками, характерними для білків, жирів, вуглеводів і води. Водночас у ванільного крему фіксуються підвищені інтенсивності вуглеводних та ароматичних смуг, що свідчить про більший вміст цукрів і ароматичних добавок. Основна різниця між зразками полягає у кількісному складі ароматичних і вуглеводних компонентів, що надає ванільному крему характерних органолептичних властивостей.

Реологічні властивості контрольного та зразка М32, який демонструє найвищі органолептичні та піноутворюючі характеристики, оцінювали за допомогою ротаційного реометра «Kinexus Pro+» та методом ротаційної віскозиметрії [6, 7], зображено на рис. 2.9 (а, б).



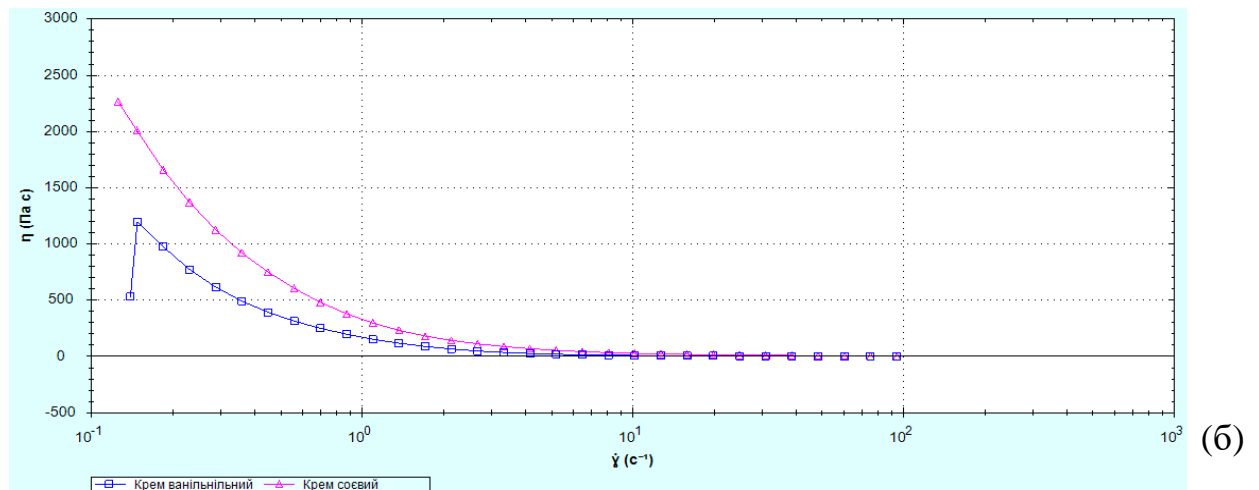


Рис 2.9 (а, б) - Залежність в'язкості зразків кремів від швидкості зсуву

На графіках (рис.3-а) представлено залежність в'язкості (η , Па·с) від швидкості зсуву ($\dot{\gamma}$, с⁻¹) для зразків контроль («Ванільний» крем) та досліджуваній зразок №2 «Соєвого» крему. Обидва зразки характеризуються псевдопластичною поведінкою: зі збільшенням швидкості зсуву в'язкість зменшується. Початкова в'язкість «Соєвого» крему перевищує 2000 Па·с, що значно вище порівняно з ванільним кремом (~1000 Па·с), проте при високих швидкостях зсуву обидва показники наближаються до 10 Па·с. Логарифмічна залежність (рис.3-б) демонструє степеневий характер зниження в'язкості, з різкішим падінням значень для ванільного крему, ніж для соєвого.

2.9 Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР

Солодкі страви вважаються важливою частиною раціону, як джерело білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінералів, відносяться до групи продукції, яка користується широким попитом в різних груп споживачів (від дітей до людей похилого віку).

Різноманітність технології виготовлення кремів дозволяє виробникам або закладам громадського харчування створювати різноманітні солодкі страви задля задоволення вимог усіх категорій споживачів. Відповідно до вимог ЗУ «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» заклад повинен провадити діяльність з виконанням вимог чинного законодавства

про безпечність та окремі показники якості харчових продуктів та організувати об'єкти санітарних заходів (окрім матеріалів, що контактують із харчовими продуктами). Оператор ринку харчових продуктів, зобов'язаний розробляти, вводити в дію і постійно дотримуватися принципів системного аналізу небезпечних факторів та контролю у визначених критичних точках (НАССР), забезпечувати належну підготовку працівників з питань застосування діючих принципів системи аналізу небезпечних факторів, призначати осіб, які є відповідальними за дотримання даних процедур під час виробництва та обігу усіх харчових продуктів. З огляду на це, виникає необхідність розробки системи управління безпечністю для виробництва солодких харчових продуктів, зокрема крему «Соєвий», яка базуватиметься на принципах системи НАССР. Впровадження запропонованої системи НАССР у виробництво надасть можливість проводити своєчасний контроль над усіма потенційно небезпечними факторами ризику

Проаналізуємо детальніше, які існують небезпечні фактори на етапі приймання вихідної сировини. Всі види небезпечних факторів поділяються на 3 категорії [31, 32]:

1) біологічні небезпеки. мікроорганізми (віруси, бактерії, паразити та цвілеві гриби), які не передбачені процесом виробництва;

2) хімічні небезпечні фактори: субстанції або молекули, які у природному вигляді містяться в продуктах рослинного чи тваринного походження; можуть бути навмисне додані під час вирощування або кулінарної обробки продуктів; ненавмисно потрапили в їжу; можуть впливати на імунну систему окремих категорій людей (харчові алергени);

3) фізичні небезпеки: субстанції, які у нормальних умовах не мають бути в харчових продуктах та можуть завдати шкоди здоров'ю споживачів (шматочки металу, деревні тріски, скло, кісточки плодів чи ягід, тощо).

Для подальшого визначення та аналізу небезпечних факторів потрібно підготувати опис кінцевого солодкого харчового продукту, який планується

виготовляти. Опис містить загальну інформацію щодо його безпечності, визначається правильний спосіб приготування та передбачуваний спосіб використання харчового продукту споживачами (цільова аудиторія), для яких даний продукт буде призначений (табл. 2.19), [33, 34].

Таблиця 2.19 - Специфікація продукту Крем «Соєвий»

Вид та офіційна назва продукції	Крем
<i>1</i>	<i>2</i>
Категорія продукції	Солодкі страви
Позначення та назва законодавчих норм, документів, які встановлюють вимоги до безпечності продукції	ДСТУ 3718:2007
Склад продукту	Вершки кокосові, соєвий ізолят, цукор білий, молоко вівсяне, яйця курячі, желатин, ванілін
Біологічні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Вміст: бактерій групи кишкова паличка - не дозволяється; патогенна мікрофлора - не дозволяється; плісневі гриби - не більше $1 \cdot 10^2$ КУО на 1г; дріжджі - не більше $1 \cdot 10^2$ КУО в 1 г; мезофільні та анаеробні мікроорганізми - не більше $5 \cdot 10^4$ КУО в 1 г; желатинорозріджувальні бактерії - не більше $1 \cdot 10^2$ КУО в 1 г
Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Масова частка: вологи: не більше 7,0 %. - титрованих кислот (у перерахунку на лимонну кислоту) - не менше 0,5 %. - металевих домішок до 0,0003% - мінеральних домішок до 0,01 % - сторонніх домішок - не дозволяється. - зараженість шкідниками - не дозволяється.
Строк придатності до споживання	8-10 годин, при температурі 4-6°C
Умови зберігання	Охолоджений продукт зберігати в холодильній шафі за температури не вище ніж 6°C (± 2) °C.
Пакування	Картонні коробки, підкладки для десерту, тара пластикова пакувальна
Маркування стосовно безпечності продукту	Товарний знак, назву та адресу виробника і місце виготовлення, загальну та власну назву продукції, масу нетто, кінцевий термін реалізації або дату виготовлення і строк придатності до споживання, склад продукту, інформаційні дані про харчову і енергетичну цінність, перелік алергенів, позначення цього стандарту, умови зберігання, штрих код

1	2
Методи реалізації продукції	Реалізація може відбуватися в закладах ресторанного господарства та мережах роздрібної торгівлі
Використання за призначенням	Самостійний виріб, призначено для реалізації кінцевому споживачу
Передбачувані споживачі	Усі категорії населення
Уразливі групи споживачів	З обережністю необхідно вживати дітям до 1 року, вагітним жінкам, особам, які мають алергічні реакції чи індивідуальну непереносимість компонентів.

Небезпечні фактори є причиною виникнення потенційних ризиків, тобто будь-які біологічний, хімічний або фізичний чинник може зробити продукт небезпечним для здоров'я людини. Для виявлення небезпечних ризиків проводиться ретельна оцінка технології підготовки та обробки сировини за наступними критеріями [35]:

- 1) походження сировини (якість сировини, стан господарства або постачальника);
- 2) мікробіологічні, хімічні та фізичні забруднювачі сировини;
- 3) температура сировини при прийманні;
- 4) технічні особливості ресторанного господарства та наявне устаткування;
- 5) можливості перехресного зараження харчового продукту;
- 6) зовнішні характеристики продукту (харчові добавки);
- 7) тип кулінарної обробки (нагрівання, пастеризація, охолодження, заморожування);
- 8) конструкція технологічного устаткування та обладнання.

Контроль над потраплянням сторонніх домішок в сировину чи інгредієнти розпочинається на етапі приймання продукції. Специфікація матеріалів, гарантійні листи, перевірка постачальника зменшують кількість небезпечних та чужорідних предметів в отриманій продукції.

Опис сировини та допоміжних матеріалів наведено в таблиці 2.20.

Таблиця 2.20 - Опис основної сировини, інгредієнтів та допоміжних матеріалів

Сировна	Нормативний документ	Пакувальний матеріал	Умови зберігання
Вершки кокосові 24%	ДСТУ 4562:2006	Тетра-пак	В холодильній камері при температурі від 0 до 4°C
Соевий ізолят	ДСТУ 4595:2006	Крафт-пакет ТУ 00951706-002	В сухому прохолодному місці
Цукор білий	ДСТУ 4623:2006	Крафт-пакет ТУ 00951706-002	В сухому прохолодному місці
Молоко вівсне	ТУ У 11.0-23063575-015:2018	Тетра-пак	В холодильній камері при температурі від 0 до 4°C
Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008	Гофротара ДСТУ 9245:2023	В холодильній камері при температурі від 0 до 4°C
Желатин листовий	ТУ У 20.5-01553439-011:2017	Поліетилен	В сухому прохолодному місці
Ванілін	ДСТУ 16599-71	Поліетиленовий пакет	В сухому прохолодному місці

Наступним етапом є визначення факторів, які піддаються контролю через дотримання правил програм-передумов та встановлення тих, що ідентифікуються як ККТ (контрольні критичні точки, табл. 2.21).

Визначення ККТ (критичних контрольних точок) передбачає оцінку етапу, стадії або процесу, над яким можна встановити контроль для запобігання, усунення чи зменшення допустимого рівня потенційних факторів ризику. Тому, критичні контрольні точки можуть бути виявлені на усіх стадіях технологічного процесу, що допомагає попередити чи усунути можливість додаткового забруднення або звести його до загальноприйнятого рівня [32, 36, 37].

Таблиця 2.21 - Небезпечні чинники

Визначений небезпечний чинник	Запобіжні дії
<i>1</i>	<i>2</i>
Біологічний: МАФАНМ, БГКП, бактерії, цвіль	Вірогідність - висока. Контроль за санітарним станом приміщень, де зберігається сировина, контроль термінів придатності та умов зберігання, регулярна дезінфекція приміщення

1	2
Хімічний: мікотоксини, залишки миючих засобів	Вірогідність - висока. Контроль за умовами та термінами зберігання сировини, ретельне миття поверхонь та ретельний змив миючих засобів
Фізичний: скло, цвяхи, пластик, нігті, волосся, гудзики	Вірогідність - середня. Дотримуватися правил особистої гігієни, контроль за цілісністю тари та обладнання.

З метою уникнення небезпечних факторів на момент проміжного зберігання та підготовки основної сировини, потрібно уважно ставитися до вимог особистої гігієни працівників, підтримувати чистоту та порядок в приміщеннях для зберігання, коморах та холодильних шафах, проводити часте вологе прибирання, вчасно слідкувати за термінами та умовами зберігання основної сировини.

В таблиці 2.22, аналізуємо чи потрібно встановлювати ККТ на даному етапі.

Таблиця 2.22 - Встановлення критичних точок контролю для проміжного зберігання сировини

Етап процесу	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?	
1	2	3	4	5	6	7	8
Тимчасове зберігання продукції	Б	МАФАНМ, БГКП, бактерії, цвіль	Так: контроль умов зберігання	Так	-	-	ККТ 1

1	2	3	4	5	6	7	8
	X	Мікотоксини, залишки миючих засобів	Так: контроль умов зберігання	Так	-	-	-
	Ф	Мікотоксини, залишки миючих засобів	Так	Ні	Так	Так: просіювання	-

На етапі проміжного зберігання виникає перша контрольно критична точка.

В процесі приготування солодкої продукції важливо ідентифікувати потенційні небезпечні фактори, які виникають за умов недотримання встановлених вимог. Визначення таких небезпечних факторів звертають увагу на можливу безпеку та структурувати дані у таблиці 2.23.

Таблиця 2.23 - Визначення небезпечних чинників на етапі виробництва крему «Соевий» [34]

Найменування операції	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регулювальні дії щодо запобігання ризику
	Позначення	Причини появи	Вр	В	Ср	
1	2	3	4	5	6	7
Приготування яєчно-молочної суміші	Б	Забруднене обладнання, недотримання технології приготування	0,2	3	0,6	Дотримання санітарних норм та технології приготування
	Ф	Уламки пошкодженої тари, сторонні предмети з рук працівників	0,2	2	0,4	Слідкувати за цілісністю тари, знімати прикраси перед роботою
	X	Залишки миючих засобів	0,2	2	0,4	Ретельне промивання обладнання

1	2	3	4	5	6	7
Збивання кокових вершків	Б	Забруднене обладнання, недотримання технології приготування	0,2	3	0,6	Дотримання санітарних норм та технології приготування
	Ф	Уламки пошкодженої тари, сторонні предмети з рук працівників	0,2	2	0,4	Слідкувати за цілісністю тари, знімати прикраси перед роботою
	Х	Залишки миючих засобів	0,2	2	0,4	Ретельне промивання обладнання/ посуду
Приготування кремової маси	Б	Використання брудної тари, порушення режиму остигання інгредієнтів	0,3	3	0,9	Дотримання умов охолодження, збивання, використання чистого інвентарю
	Ф	Використання пошкодженої тари	0,2	2	0,4	Вчасна заміна обладнання та тари
	Х	Використання тари із залишками мийних засобів, токсичних сполук	0,2	2	0,4	Ретельне промивання під проточною водою
Охолодження крему	Б	Використання брудної тари, порушення температурних режимів	0,3	3	0,9	Дотримання умов охолодження, збивання, використання чистого інвентарю
	Ф	Використання пошкодженої тари	0,2	2	0,4	Слідкувати за цілісністю тари
	Х	Залишки миючих засобів	0,2	2	0,4	Ретельне промивання обладнання

1	2	3	4	5	6	7
Пакування, маркування, зберігання, реалізація продукту	Б	Використання брудної тари, порушення режиму та умов зберігання	0,3	3	0,9	Дотримання умов охолодження, зберігання, використання чистого інвентар
	Ф	Використання пошкодженої тари	0,2	2	0,4	Слідкувати за цілісністю тари
	Х	Окислення, виділення шкідливих елементів, прогрівання	0,2	2	0,4	Вибір високоякісної тари

Враховуючи серйозність потенційних ризиків у контексті системи НАССР, потрібно здійснити огляд необхідних коригувальних заходів. Детальний розгляд цих заходів, узгоджених з принципами НАССР та спрямованих на превентивне управління ризиками, представлено у таблиці 2.24.

Таблиця 2.24 - Запобіжні дії для уникнення небезпечних чинників на етапі виробництва та зберігання продукту [34]

Визначений небезпечний чинник	Запобіжні дії
1	2
<i>Етап виробництва: Приготування яєчно-молочної суміші</i>	
Б: бактерії групи кишкової палички, сальмонела, пліснява	Вірогідність - висока. Контролювати процес приготування, перевіряти всю тару на чистоту перед використанням. ПП- 5 «Чистота поверхонь» ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» ПП-10 «Контроль за технологічними процесами»
Ф: уламки пошкодженої тари, сторонні предмети з рук працівників	Вірогідність - середня. Контроль за обладнанням та сан. нормами. ПП-2 «Головні вимоги до стану приміщень». ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу».
Х: залишки миючих засобів	Вірогідність - середня. Ретельне промивання посуду та інвентарю декілька разів під проточною водою. ПП- 5 «Чистота поверхонь»
<i>Етап виробництва: Збивання кокосових вершків</i>	
Б: бактерії груп кишкової палички, сальмонела, пліснява	Вірогідність - висока. Контролювати увесь процес приготування, перевіряти тару на чистоту перед використанням. ПП- 5 «Чистота поверхонь». ПП-10 «Контроль за технологічними процесами».

1	2
Ф: уламки пошкодженої тари, сторонні предмети з рук працівників	Вірогідність - середня. Регулярне оновлення тари, перевірка її на цілісність. ПП-2 «Головні вимоги до стану приміщень» ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу»
Х: залишки дезінфікуючих засобів	Вірогідність - середня Ретельне промивання посуду та інвентарю декілька разів під проточною водою. ПП- 5 «Чистота поверхонь»
<i>Етап виробництва: Приготування кремової маси</i>	
Б: бактерії групи кишкової палички, сальмонела, пліснява	Вірогідність - висока. Перевірка стану поверхонь та санітарна обробка, журнал контролю прибирання. ПП- 5 «Чистота поверхонь» ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу»
Ф: уламки пошкодженої тари, сторонні предмети з рук працівників	Вірогідність - середня. Контроль за обладнанням та сан. нормами. ПП-2 «Головні вимоги до стану приміщень». ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу».
Х: залишки миючих засобів	Вірогідність - середня. Ретельне промивання посуду та інвентарю декілька разів під проточною водою. ПП- 5 «Чистота поверхонь»
<i>Етап виробництва: Охолодження крему</i>	
Б: бактерії групи кишкової палички, сальмонела, пліснява	Вірогідність - висока. Перевірка стану поверхонь та санітарна обробка, журнал контролю прибирання. ПП- 5 «Чистота поверхонь» ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу»
Ф: уламки пошкодженої тари, сторонні предмети з рук працівників	Вірогідність - середня. Контроль за обладнанням та сан. нормами. ПП-2 «Головні вимоги до стану приміщень». ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу».
Х: залишки миючих засобів	Вірогідність - середня. Ретельне промивання посуду та інвентарю декілька разів під проточною водою. ПП- 5 «Чистота поверхонь»
<i>Етап виробництва: Пакування, маркування, зберігання, реалізація продукту</i>	
Б: бактерії групи кишкової палички, сальмонела, пліснява	Вірогідність - висока. Перевірка стану поверхонь та санітарна обробка, журнал контролю прибирання. ПП- 5 «Чистота поверхонь» ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу»
Ф: уламки пошкодженої тари, сторонні предмети з рук працівників	Вірогідність - середня. Контроль за обладнанням та сан. нормами. ПП-2 «Головні вимоги до стану приміщень». ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу».

1	2
Х: окислення, виділення шкідливих елементів, прогрівання	Вірогідність - середня. Ретельне промивання посуду та інвентарю декілька разів під проточною водою. ПП- 5 «Чистота поверхонь»

Для того, щоб зменшити ймовірність виникнення визначених небезпечних факторів, потрібно дотримуватися визначених виробничих вимог щодо приготування крему. Наступним етапом роботи є визначення факторів, які піддаються контролю через дотримання правил програм-передумов та встановлення тих, що ідентифікуються як ККТ (контрольні критичні точки, табл. 2.25).

Визначення ККТ (критичних контрольних точок) передбачає оцінку етапу, стадії або процесу, над яким можна встановити контроль для запобігання, усунення чи зменшення допустимого рівня потенційних факторів ризику. Тому, критичні контрольні точки можуть бути виявлені на усіх стадіях технологічного процесу, що допомагає попередити чи усунути можливість додаткового забруднення або звести його до загальноприйнятого рівня.

Таблиця 2.25 - Визначення критичних точок контролю на етапі виробництва крему «Соєвий»

Назва процесу	Найменування ідентифікованої небезпеки	Відповіді на запитання «дерева прийняття рішень»				Номер ККТ
		1. Чи існують на даному етапі чи на наступному етапі попереджувальні дії для цього небезпечного	2: Чи можна на цьому етапі зменшити рівень небезпечного чиннику до	3: Чи може на цьому етапі з'явитися небезпечний чинник?	4: Чи гарантує наступний етап усунення небезпечного чиннику?	
1	2	3	4	5	6	7
Приготування яєчно-молочної суміші	Б	Так	-	Так	Ні	ККТ2
	Ф	Так	-	Так	Ні	
	Х	Так	-	Так	Ні	

1	2	3	4	5	6	7
Збивання кокосових вершків	Б	Так	Так	-	-	-
	Ф	Так	-	Так	Так	
	Х	Так	-	Так	Так	
Приготування кремової маси	Б	Так	-	Так	-	-
	Ф	Так	-	Так	Так	
	Х	Так	-	Так	Так	
Попереднє охолодження крему	Б	Так	Так	-	-	ККТ3
	Ф	Так	Так	-	-	
	Х	Так	Так	Так	-	
Пакування, маркування, зберігання, реалізація продукту	Б	Так	Так	-	-	ККТ4
	Ф	Так	-	Так	Так	
	Х	Так	-	Так	Так	

Підсумовуючи результати аналізу небезпечних чинників, можна визначити три критичні контрольні точки (ККТ), що мають вирішальне значення для забезпечення безпечності виробництва крему «Соевий». До таких етапів належать: приготування яєчно-молочної суміші, попереднє охолодження кремової маси, а також етапи пакування, маркування, зберігання та реалізації готового продукту. Саме на цих ділянках технологічного процесу існує найбільший ризик виникнення біологічних та фізико-хімічних небезпек, а наступні етапи вже не здатні повністю їх усунути. Визначення цих ККТ дозволяє встановити чіткі параметри контролю та забезпечити своєчасне прийняття коригувальних дій у разі відхилення від установлених норм.

Надзвичайно важливою складовою системи НАССР є належний моніторинг санітарно-гігієнічних умов виробництва. Аналіз небезпек свідчить, що значна частина ризиків у виробництві крему пов'язана не лише з властивостями сировини або технологічними процесами, але й із людським фактором. Порушення працівниками правил особистої гігієни, неправильне поводження з інвентарем, недотримання санітарних норм чи неправильно проведене прибирання можуть стати основними причинами контамінації продукту. В умовах посиленних сучасних вимог до безпеки харчових продуктів та

зростання відповідальності виробників реалізація ефективної системи санітарного контролю є критично необхідною.

З метою запобігання небезпекам та створення безпечного середовища у виробництві солодкої страви впроваджуються ключові програми-передумови, які забезпечують дотримання належних санітарно-гігієнічних стандартів:

- ПП-4 «Безпечність води, льоду, пари та допоміжних матеріалів» - гарантує, що вся вода, яка використовується в технологічному процесі, а також інші допоміжні засоби повністю відповідають санітарним нормам та не створюють ризику мікробіологічного чи хімічного забруднення продукту.
- ПП-5 «Чистота поверхонь та приміщень» - визначає чіткі процедури миття, дезінфекції та прибирання, які запобігають накопиченню забруднень та перехресній контамінації.
- ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» - регламентує вимоги до стану здоров'я працівників, їх навчання, використання засобів індивідуального захисту та дотримання правил особистої гігієни.

Реалізація зазначених програм-передумов забезпечує комплексну підтримку санітарної безпеки на всіх етапах виробництва крему - від обробки сировини до випуску готової продукції. У поєднанні з визначеними критичними контрольними точками вони формують єдину систему, що гарантує захист споживача та стабільну якість продукту.

Система НАССР передбачає не лише визначення етапів, небезпечних для якості та безпечності продукту, але й розроблення дієвих механізмів контролю та реагування. Для кожної ККТ було сформовано конкретні критерії, встановлено методи моніторингу, періодичність перевірок та порядок коригувальних дій у разі виявлення відхилень. Це дозволяє здійснювати оперативний контроль за процесом приготування крему «Соевий» та мінімізувати ризики на всіх етапах виробництва.

З метою систематизації отриманих даних та полегшення застосування процедур контролю розроблена таблиця 2.26, яка містить інформацію щодо небезпек, критичних меж, методів моніторингу та дій у разі порушення

встановлених параметрів. Вона є практичним інструментом для керування ризиками та забезпечення високого рівня безпеки інноваційної продукції на рослинній основі.

Таблиця 2.26 - План НАССР по управлінню безпечністю виробництва крему «Соєвий»

Етап	Небезпечний чинник	ККТ	Критична гранична величина для кожної ККТ	Процедура моніторингу ККТ	Коригувальна дія	Протокол НАССР	Відповідальна особа
1	2	3	4	5	6	7	8
Проміжне зберігання сировини	Неправильна температура на вологість призведе до розвитку патогенних мікроорганізмів	ККТ 1	$\tau = 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 1 місяць (молочна сировина) $W=75\%$, $\tau= 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (сухі продукти)	Безперервний контроль умов зберігання персоналом	Відповідальна особа регулює температуру, вологість та термін зберігання продукції та документує отримані показники	Журнал контролю умов зберігання; Журнал списання продукції	Комірник
Приготування яєчно-молочної суміші	Неправильний технологічний процес провокує перехресне зараження	ККТ 2	$t \geq 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ при нагріванні; суміш має бути однорідною	Вимірювання температури харчовим термометром; контроль дотримання технологічних інструкцій	Якщо температура не досягнута - продовжити нагрівання; у разі порушення гігієнічних вимог - утилізувати суміш та повторити процес; провести санобробку обладнання	Журнал контролю технологічних режимів; Журнал санітарного стану інвентарю	Старший кухар

1	2	3	4	5	6	7	8
Попереднє охолодження крему	Неправильне місце та тара може призвести до зараження	ККТ 3	$t = 20^{\circ}\text{C}$ $\tau = 120 \text{ хв}$	Постійний контроль за процесом охолодження	Накрити страву харчовою плівкою	Журнал контролю технологічних режимів	Старший кухар
Пакування, маркування, зберігання, реалізація продукту	Неправильне місце, тара, температурний режим та термін зберігання є причиною розвитку небезпечних мікроорганізмів	ККТ 4	$t = 6^{\circ}\text{C}$, $\tau = 12 \text{ год}$	Постійний контроль за процесом зберігання	Регулювання температури, вологості та терміну зберігання продукції та занесення отриманих показників у журнал	Журнал контролю умов зберігання та журнал списання продукції	Старший кухар

У процесі виготовлення крему «Соевий» було визначено чотири критичні контрольні точки, що забезпечують управління безпекою продукту на всіх ключових етапах технологічного процесу. ККТ охоплюють як стадії підготовки та обробки інгредієнтів, так і етапи виробництва, охолодження, пакування та зберігання готової продукції. Для кожної критичної точки встановлено відповідні граничні параметри, визначено процедури моніторингу, коригувальні дії у разі відхилень, а також закріплено відповідальних осіб за контроль та документування процесу.

Висновки до 2 розділу

У другому розділі проведено комплексне обґрунтування рецептури та технології інноваційного крему на рослинній основі, визначено властивості ключових інгредієнтів та оцінено їх вплив на якісні характеристики готової продукції. Встановлено, що заміна традиційної молочної сировини на кокосові вершки, вівсяне молоко та соєвий ізолят забезпечує підвищення харчової, біологічної та функціонально-технологічної цінності крему, роблячи його придатним для споживачів з лактозною непереносимістю та для раціонів

здорового харчування. Експериментально доведено, що оптимальне співвідношення інгредієнтів (95% кокосових вершків та 5% соєвого ізоляту) формує найбільш стабільну пінно-емульсійну структуру, забезпечує високу піноутворюючу здатність, стійкість піни, однорідну консистенцію та найкращі органолептичні показники.

Дослідження мікроструктури підтвердило дрібнодисперсність і рівномірність розподілу жирових крапель у зразку МЗ2, що корелює з його технологічними перевагами. Порівняльний аналіз поживної цінності показав, що інноваційний крем містить більше білка, менше жиру та має нижчу калорійність, а також відзначається наявністю повного спектра незамінних амінокислот та підвищеним вмістом окремих вітамінів і мінералів. Розроблена принципова технологічна схема підтвердила можливість упровадження продукту без модернізації виробничої бази. У розділі обґрунтовано доцільність створення та впровадження крему «Соевий» як інноваційної, функціональної та технологічно стабільної альтернативи традиційним кремам.

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1. Аналіз умов праці у виробничому середовищі кондитерського цеху при впровадженні безлактозних технологій

Впровадження технології виробництва інноваційного соєвого крему не потребує суттєвої зміни санітарно-гігієнічних умов функціонування кондитерського цеху порівняно з традиційним виготовленням молочних кремів.

Водночас особливості складу та фізико-хімічних властивостей рослинних компонентів зумовлюють низку специфічних вимог, які необхідно врахувати під час організації виробничого процесу та забезпечення безпеки праці персоналу.

Передусім слід зазначити, що температурний режим та вологість повітря виробництва інноваційного крему повністю відповідає чинним нормативам для підприємств кондитерської галузі.

Оптимальна температура робочої зони збивання та фасування становить 18-22 °С за відносної вологості 50-60 %, що відповідає вимогам ДСТУ 4281:2004 та ДСанПіН 4.4.5.057-2008.

Температура сировинних компонентів безпосередньо перед збиванням підтримується на рівні 4-6 °С, що забезпечує належну стабільність емульсій та сприяє формуванню повітряно-жирової структури крему.

Однією з важливих санітарно-гігієнічних переваг технології є повне усунення з рецептури молочної сировини тваринного походження. Це мінімізує потенційні ризики мікробіологічної контамінації такими патогенами, як *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, які традиційно асоціюються з молочними продуктами.

У свою чергу, рослинні сировинні компоненти - асептично упаковані кокосові вершки, стерилізоване вівсяне молоко та порошковий соєвий ізолят - характеризуються тривалим терміном зберігання (від 9 до 18 місяців) без потреби у глибокому охолодженні. Саме це дозволяє зменшити навантаження на холодильне обладнання та скоротити його енергоспоживання в середньому на 25-30 %, що позитивно впливає на економічні та екологічні показники виробництва.

Разом із тим, використання соєвого ізоляту зумовлює необхідність дотримання особливих заходів щодо поводження з алергенами. Соєвий білок належить до обов'язкових для декларування харчових алергенів відповідно до Технічного регламенту ЄС № 1169/2011 та чинних нормативних документів України. У зв'язку з цим на підприємстві має бути передбачене чітке зонування або встановлення окремих часових інтервалів для операцій, пов'язаних з обробкою порошкоподібного соєвого білка; проводиться інструктаж персоналу з питань запобігання перехресній контамінації; організовується відповідне інформаційне позначення технологічних зон.

Подальші вимоги пов'язані з ергономікою та безпекою праці. Соєвий ізолят у вигляді дрібнодисперсного порошку (із середнім розміром частинок 10-50 мкм) має здатність до пиловиділення під час дозування та пересипання, що потребує застосування засобів індивідуального захисту органів дихання (респіратори класу FFP2) або встановлення локальних витяжних систем зі швидкістю повітряного потоку 0,5-1,0 м/с. Це дозволяє підтримувати допустимі концентрації аерозольних частинок у повітрі та забезпечувати відповідність нормам охорони праці.

З екологічної точки зору впровадження рослинної технології демонструє зниження загального енергоспоживання виробництва та зменшення обсягу відходів, пов'язаних із забезпеченням холодового ланцюга молочної сировини.

Для відображення цих характеристик у роботі наведено порівняльний аналіз енерговитрат і виробничих умов для традиційного та інноваційного кремів (табл. 3.1), виконаний на основі розрахунково-експериментальних даних.

Таблиця 3.1 - Порівняння енерговитрат і умов праці при виробництві крему «Ванільного» та крему «Соєвого» (розрахунково-експериментальні дані)

Показник	Традиційний крем «Ванільний»	Інноваційний крем «Соєвий»	Зміна, %
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Необхідна площа холодильного зберігання сировини, м ² /1000 л	3,2-4,0	0,8-1,0	-75 %

1	2	3	4
Споживання електроенергії холодильним обладнанням, кВт·год/1000 л	18-22	4-6	-78 %
Кількість алергенів тваринного походження	2 (казеїн, β-лактоглобулін)	0	-100 %
Основний алерген -and	Молочний білок	Соевий білок	-
Рівень пилу в робочій зоні (соевий ізолят), мг/м ³	-	0,8-1,4 (при дозуванні)	-
Необхідність місцевої витяжки	Ні	Так (над дозатором SPI)	-
Температура в цеху під час роботи, °С	16-18	18-22	+2...+4 °С
Загальне енергоспоживання на 1000 л готового крему, кВт·год	38-45	18-24	-47 %

Джерело: узагальнено автором роботи на основі використаних джерел [38, 39, 40, 41, 42]

Таблиця 3.1. показує, що перехід на технологію соєвого крему суттєво покращує умови праці та економічні показники кондитерського цеху.

Необхідність у холодильному зберіганні сировини зменшується на 75 %, а споживання електроенергії на охолодження - на 78 %, бо кокосові вершки та вівсяне молоко до відкриття упаковки і соєвий ізолят не потребують холоду. Загальне енергоспоживання на 1000 л готового крему знижується на 47 %.

Ризик мікробіологічної контамінації (*Listeria*, *Salmonella*) падає завдяки виключенню молочної сировини, а два найпоширеніші алергени тваринного походження повністю усуваються. Єдиний новий контрольований алерген - соєвий білок - легко ізолюється окремою зоною та маркуванням.

Температура в цеху підвищується з 16-18 °С до 18-22 °С, що комфортніше для персоналу. Єдине додаткове вимога - місцева витяжка над дозатором соєвого ізоляту (концентрація пилу 0,8-1,4 мг/м³, нижче ГДК).

Загальний аналіз показує, що впровадження технології виробництва соєвого крему створює низку суттєвих переваг для кондитерського цеху.

Передусім застосування рослинних компонентів із тривалим терміном зберігання дає можливість істотно скоротити енергоспоживання холодильного обладнання, що за розрахунками становить 45-50 % порівняно з традиційною

схемою роботи з молочною сировиною. Відсутність молочних інгредієнтів також значно знижує імовірність мікробіологічної контамінації патогенами, характерними для молочної продукції, що підвищує загальний рівень безпеки готових кремових виробів.

Виробнича атмосфера у цеху стає комфортнішою для персоналу завдяки можливості підтримувати вищу робочу температуру без ризику погіршення якості сировини. Водночас перехід на рослинну технологію не потребує істотного перегляду санітарно-гігієнічних регламентів, вимагаючи лише мінімальних коригувань, пов'язаних із роботою з дрібнодисперсним порошком соєвого ізоляту та необхідністю забезпечення відповідного пиловловлювання.

Загалом це свідчить про високу технологічну ефективність і практичну доцільність упровадження технології у виробничі процеси кондитерського підприємства.

3.2. Вимоги безпеки під час виготовлення інноваційного соєвого крему

Виробництво розробленого інноваційного соєвого крему на основі кокосових вершків, вівсяного молока, соєвого ізоляту протеїну та пюре фейхоа здійснюється в умовах кондитерського цеху закладу ресторанного господарства і повністю відповідає вимогам чинного законодавства України станом на 2025 рік, зокрема ДСТУ 4281:2004, ДСТУ 5171:2020, НАССР-принципам, затвердженим Наказом МОЗ України від 01.10.2012 № 742 (зі змінами 2024 р.), а також ДБН В.2.2-25:2009 «Підприємства харчування (заклади ресторанного господарства)» [43].

Основний відмінний ризик порівняно з традиційними молочними кремами - наявність соєвого білка, який належить до 14 пріоритетних харчових алергенів згідно з Наказом МОЗ України від 19.12.2019 № 1174 та Регламентом ЄС № 1169/2011.

Критичні контрольні точки (ССР) визначено відповідно до принципів НАССР. Найвищий рівень ризику пов'язаний із дозуванням порошкового соєвого ізоляту протеїну: при ручному відкриванні та відважуванні утворюється дрібнодисперсний пил розміром частинок 10-50 мкм, концентрація якого в

робочій зоні може досягати 1,2-1,8 мг/м³, що нижче ГДК (4 мг/м³), але вимагає обов'язкового використання місцевої витяжної вентиляції зі швидкістю повітряного потоку 0,7-1,0 м/с або респіраторів класу FFP2 [44, 45].

Збивання здійснюється при температурі суміші не вище 20 °С з постійним контролем за допомогою термодатчиків, що запобігає перегріву обладнання та втраті структури піни [46].

Фасування готового крему та його зберігання проводяться в окремо позначеній зоні «Соєвий крем» з обов'язковим маркуванням «Містить сою».

Миття обладнання після виробництва здійснюється двоетапно: лужний розчин (2-3 % NaOH при 60-65 °С) з подальшим кислотним ополіскуванням і фінальною санацією при 80-85 °С протягом не менше 10 хвилин, що забезпечує повне видалення залишків соєвого білка та виключає перехресну алергенну контамінацію.

Тому, впровадження технології інноваційного соєвого крему не лише не підвищує, а в багатьох аспектах знижує загальний рівень виробничих ризиків порівняно з традиційними молочними кремами, потребуючи лише локальних організаційно-технічних заходів щодо контролю соєвого алергену та пилу протеїнового порошку.

3.3. Пожежна безпека та заходи попередження аварійних ситуацій при роботі з рослинними альтернативами молочної сировини

Виробництво інноваційного соєвого крему, що базується на використанні кокосових вершків, вівсяного молока, соєвого ізоляту протеїну та пюре фейхоа, відповідно до вимог ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» класифікується як об'єкт категорії В (пожежонебезпечна) [47].

Саме це свідчить про істотно нижчий рівень вибухопожежного ризику порівняно з традиційними кондитерськими цехами, що відносяться до категорії Б (вибухопожежонебезпечна), де використання значних кількостей тваринних жирів та високодисперсного цукрового пилу формує підвищену ймовірність займання та вибухових процесів у виробничому середовищі.

Аналіз пожежних ризиків основної сировини свідчить, що соєвий ізолят протеїну (SPI) характеризується як горючий пил згідно з НПАОП 0.0.00-1.83-20, із нижньою концентраційною межею поширення полум'я 35-55 г/м³ та температурою самозаймання аерозолу 420-460 °С, тоді як хмари пилу демонструють температурний діапазон займання 520-580 °С [48].

Порівняно з цукровою пудрою, температура самозаймання якої становить 350-390 °С, соєвий протеїновий пил є менш вибухонебезпечним, що знижує ризики утворення вибухонебезпечних аерозольних сумішей у зоні дозування та змішування.

Кокосові вершки та кокосова олія, що застосовуються як жиромісні компоненти, містять 22-30 % жиру та характеризуються температурою спалаху 312-330 °С (визначеною у закритому тиглі), а також температурою самозаймання 380-410 °С. З погляду пожежної безпеки такі продукти належать до горючих рідин IV класу, що свідчить про їх помірну пожежну активність у порівнянні з багатьма іншими харчовими жирowymi системами.

Водночас сухе вівсяне молоко та концентрати β-глюкану можуть утворювати горючий пил із температурою самозаймання 440-480 °С, проте їх застосування у технологічному процесі здійснюється у рідкій фазі, що практично усуває можливість формування пилоповітряних сумішей і відповідних пожежних ризиків.

Комплекс необхідних та рекомендованих заходів пожежної безпеки спрямований на мінімізацію потенційних ризиків, пов'язаних з обігом рослинних білкових і жиркових компонентів. На виробництві повинно бути повністю виключено використання відкритих джерел вогню та будь-яких форм іскроутворення у зонах дозування та пересипання соєвого ізоляту.

Усе технологічне обладнання, включаючи міксери, гомогенізатори та планетарні системи збивання, має бути оснащено надійним контуром заземлення. Додаткові вимоги включають облаштування локальної витяжної вентиляції над дозаторами білкових порошків із використанням ефективних

іскрогасників та фільтрувальних касет класів F9-H13, що суттєво знижують концентрацію аерозольного пилу у робочій зоні.

Персонал, який працює з легкорозповсюджуваними білковими порошками, повинен використовувати антистатичний одяг та взуття для запобігання накопиченню електростатичних зарядів. Для локалізації можливих осередків займання на виробничих площах передбачається наявність порошкових вогнегасників типу ВП-5(з) та ВП-9(з), заряджених АВС-порошком, із розрахунковою щільністю розміщення - одна одиниця на кожні 50 м² площі цеху.

Необхідними умовами безпечної експлуатації виробничого середовища є щорічне навчання персоналу діям у разі виникнення пожежі, відпрацювання алгоритмів евакуації, а також постійна актуалізація та доступність планів евакуації. Порівняння пожежонебезпечних характеристик сировини традиційного та інноваційного кремів наведена у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Порівняння пожежонебезпечних характеристик сировини традиційного та інноваційного кремів

Сировина	Температура а спалаху, °С	Температура самозаймання пилу/аерозолю, °С	Клас небезпеки за НПАОП	Необхідні заходи пожежогасіння
Сметана 36 %	220-240	390-420	Б (вибухопожежонебезпечна)	Вода, піна, СО ₂
Цукор	-	350-390	Б	Порошок АВС, заборона води
Соевий ізолят протеїну (порошок)	-	420-460	В	Порошок АВС, пісок, повсть
Кокосові вершки 24-30 %	312-330	380-410	В	Піна, порошок АВС, СО ₂
Вівсяне молоко (рідке)	не горить	-	Г (негорюче)	-
Пюре фейхоа	не горить	-	Г	-

Джерело: підсумовано та сформовано на основі джерел [49, 50, 51, 52]

Отож, перехід на рослинні альтернативи молочної сировини знижує категорію пожежної небезпеки кондитерського цеху з «Б» до «В», зменшує ризик

вибуху пилоповітряних сумішей на 40-45 % і спрощує вимоги до первинних засобів пожежогасіння.

Єдине нове джерело ризику - горючий пил соєвого ізоляту - повністю контролюється стандартними заходами пилопригнічення та вентиляції, що вже застосовуються в цехах із цукровою пудрою.

3.4. Засоби індивідуального захисту персоналу

Організація технологічного процесу виробництва інноваційного соєвого безлактозного крему передбачає застосування сировини як порошкової, так і високожирової рідкої консистенції, що зумовлює специфічні вимоги до засобів індивідуального захисту персоналу.

Особливої уваги потребує робота з соєвим ізолятом протеїну, який має дрібнодисперсний гранулометричний склад (10-50 мкм) і здатність до аерозолізації навіть при мінімальних механічних впливах.

При тривалому вдиханні та потраплянні на слизові оболонки він може викликати подразнення, а у працівників із сенсibiliзацією - алергічні реакції. Це обумовлює необхідність застосування респіраторів згідно з вимогами ДСТУ EN 149:2017, які гарантують захист від часток класу P2 або P3, залежно від інтенсивності пиловиділення та характеру виконуваних операцій [53].

На виробничих ділянках, де виконується пересипання або дозування білкових порошків, персонал має використовувати захисні окуляри закритого типу відповідно до ДСТУ EN 166:2017, адже дрібнодисперсний білковий пил здатний потрапляти не лише шляхом осідання, а й через турбулентні повітряні потоки, утворювані технологічним обладнанням [54].

Робота з кокосовими вершками та іншими жировмісними компонентами потребує додаткового захисту рук, оскільки жирові субстанції мають властивість залишати слизькі плівки, які ускладнюють маніпуляції з інвентарем. У цьому випадку застосовуються рукавички відповідно до ДСТУ EN 420:2019, виготовлені з нітрилу або латексу та призначені для харчових виробництв [55].

Окремої уваги заслуговує захисний одяг, який повинен відповідати стандарту ДСТУ EN ISO 13688:2016 і забезпечувати антистатичні властивості,

що запобігають накопиченню електростатичного заряду на поверхні одягу під час роботи з порошковими компонентами [56].

Антистатичність є критичною для зниження ризику електростатичного розряду, що може спровокувати займання пилу у виробничих умовах. Для операцій, пов'язаних із можливим розбризуванням рідких компонентів (кокосові вершки, вівсяне молоко, фруктові пюре), рекомендовано використання хімічно стійких фартухів або комбінезонів згідно з ДСТУ EN 13034:2017, що забезпечують захист від дрібнодисперсних бризок та біологічно активних харчових субстанцій [57].

Важливо також дотримуватися вимог до спеціального взуття, регламентованих ДСТУ EN ISO 20347:2015, яке передбачає антиковзні підошви, стійкість до контакту з жиром та рідинами, а також електростатичний захист. Умови кондитерського цеху часто передбачають вологі та жирні поверхні, тож відповідне взуття знижує ймовірність травмування за рахунок підвищеної стійкості до ковзання [58].

Сукупність засобів індивідуального захисту формує інтегровану систему, яка мінімізує професійні ризики та забезпечує безпечне виконання технологічних операцій. Поєднання захисту органів дихання, шкіри, зору, опорно-рухового апарату та електростатичної стабільності середовища є необхідною умовою для роботи із сучасними рослинними інгредієнтами, що характеризуються підвищеною дисперсністю або високим вмістом жирових фракцій. Детальніше написано у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Засоби індивідуального захисту персоналу при роботі з рослинними компонентами крему та їх нормативна регламентація

Вид ЗІЗ	Призначення	Нормативний документ	Особливості застосування
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Респіратори класу FFP2-FFP3	Захист органів дихання від дрібнодисперсного соєвого пилу	ДСТУ EN 149:2017	Використовуються у зонах дозування протеїну; забезпечують фільтрацію $\geq 94-99$ % часток

1	2	3	4
Захисні окуляри закритого типу	Захист очей від пилу та бризок жировмісних рідин	ДСТУ EN 166:2017	Важливі під час змішування і пересипання порошків
Нітрилові або латексні рукавички	Захист рук від жирових компонентів та харчових субстанцій	ДСТУ EN 420:2019	Стійкі до жирів, безпечні для харчового контакту
Антистатичний захисний одяг	Попередження електростатичного розряду та забруднення тіла	ДСТУ EN ISO 13688:2016	Обов'язковий у зоні роботи з порошками
Хімічно стійкі фартухи / комбінезони	Захист тіла від бризок кокосових вершків і пюре	ДСТУ EN 13034:2017	Рекомендовані для рідкофазних технологічних операцій
Антиковзне антистатичне взуття	Захист від падінь та електростатичного заряду	ДСТУ EN ISO 20347:2015	Має бути стійким до дії жирів та рідин

Джерело: узагальнено автором роботи

Таблиця 3.3 узагальнює систему засобів індивідуального захисту, що є обов'язковими або рекомендованими для забезпечення безпечних умов праці під час виробництва інноваційного крему. Представлені у таблиці ЗІЗ охоплюють ключові аспекти професійних ризиків, пов'язаних із експлуатацією порошкової білкової сировини та жировмісних компонентів.

Респіратори класів FFP2-FFP3, регламентовані ДСТУ EN 149:2017, становлять основу індивідуального захисту органів дихання і призначені для запобігання проникненню дрібнодисперсних фракцій соєвого ізоляту у дихальні шляхи.

Захисні окуляри за ДСТУ EN 166:2017 виконують функцію бар'єру між порошковими частками та слизовою оболонкою очей, забезпечуючи безпечність операцій змішування, пересипання або гомогенізації.

Рукавички відповідно до ДСТУ EN 420:2019 гарантують захист шкіри рук від контакту з кокосовими вершками, олією, пюре фейхоа та іншими ліпофільними субстанціями, які можуть спричиняти подразнення або погіршення захвату інструментів.

Значний акцент у таблиці приділено антистатичному одягу, сертифікованому за ДСТУ EN ISO 13688:2016, що є критичним у середовищах із

можливим накопиченням статичного заряду; використання такого одягу попереджає електростатичні розряди та потенційні займання пилу.

Хімічно стійкі фартухи та комбінезони, регламентовані ДСТУ EN 13034:2017, забезпечують додатковий захист у процесах, де можливе інтенсивне розбризкування рідких компонентів. Доповненням до системи захисту є спеціальне взуття відповідно до ДСТУ EN ISO 20347:2015, яке знижує ризик травмування на вологих і жирних поверхнях та забезпечує антистатичні властивості, що є важливим при роботі з порошками.

Тому, таблиця відображає комплексний підхід до охорони праці та демонструє узгодженість засобів індивідуального захисту з чинними національними і міжнародними стандартами, що дозволяє інтегрувати їх у структуру санітарно-гігієнічної та пожежної безпеки кондитерського виробництва.

Застосування такої системи захисту узгоджується з загальними принципами безпечного поводження з рослинними білковими та жирними інгредієнтами, що особливо важливо в умовах впровадження інноваційних технологій. Упорядкована структура ЗІЗ не лише відповідає нормативній базі, але й створює передумови для підвищення надійності виробничого процесу, оптимізації робочого середовища та забезпечення довгострокової безпеки персоналу, що працює з компонентами соєвого крему.

3.5. Оцінка виробничих ризиків і шляхи їх зниження при використанні інноваційної технології крему «Соєвий»

Впровадження технології виготовлення соєвого крему, потребує комплексної оцінки виробничих ризиків відповідно до вимог ДСТУ ISO 31000:2018 «Менеджмент ризиків. Принципи та настанови» та ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 «Методи оцінювання ризику» [59, 60].

У межах інноваційної технології ризику умовно розподіляються на три групи: хімічні та механічні виробничі ризику, ризику мікробіологічної контамінації та пожежно-вибухові ризику, пов'язані з використанням порошкових і жировмісних рослинних компонентів.

Найбільш характерним виробничим ризиком є утворення аерозольного пилю соєвого ізоляту під час дозування, пересипання та змішування сировини. Відповідно до НПАОП 0.00-1.83:2017 «Правила охорони праці у харчовій промисловості», пилові середовища рослинного походження належать до шкідливих виробничих факторів, які можуть спричиняти подразнення слизових оболонок, алергічні реакції, а за певних умов - формувати вибухонебезпечні хмари [61].

Температурні межі займання соєвого пилю (420-460 °C) свідчать про його помірну вибухонебезпечність, однак наявність електростатичних зарядів у повітрі підвищує ризик виникнення локального займання. Зниження відповідного ризику забезпечується застосуванням антистатичного одягу відповідно до ДСТУ EN ISO 13688:2016, локальної витяжної вентиляції, а також систем заземлення технологічного обладнання згідно з ДСТУ EN 60204-1:2015 [62, 63].

Другий суттєвий ризик пов'язаний із роботою з жиромісними рідкими компонентами - кокосовими вершками, кокосовою олією та вівсяним молоком.

За даними ГОСТ 12.1.044-2018 (чинний як міждержавний стандарт), такі компоненти належать до горючих рідин IV класу. Їх температура спалаху та здатність утворювати слизькі поверхні створюють комбінований ризик - пожежний та травматичний. Зниження цього ризику досягається застосуванням антиковзного взуття відповідно до ДСТУ EN ISO 20347:2015, регулярним прибиранням виробничих площ, виключенням джерел відкритого вогню згідно з вимогами ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека», а також використанням ємностей із захисними кришками [64, 65, 66].

Особливу увагу приділено ризикам мікробіологічного забруднення готового продукту. На відміну від молочної сировини, рослинні інгредієнти мають нижчий рівень мікробіологічної небезпеки, однак не виключають можливості розвитку дріжджів, пліснявих грибів або *Bacillus spp.*

Контроль цих ризиків здійснюється згідно з ДСТУ ISO 22000:2019 «Системи менеджменту безпечності харчових продуктів», шляхом дотримання

температурних режимів (4-6 °C під час зберігання кокосових вершків і вівсяного молока), санітарної обробки обладнання відповідно до ДСанПіН 4.4.5.078-2001, а також впровадженням процедур HACCP [67, 68].

Підсумовуючи оцінку ризиків, технологія виробництва соєвого крему є відносно безпечною порівняно з виробництвом традиційних кремів, однак потребує впровадження цілеспрямованих заходів для їх мінімізації.

Отож, виробництво соєвого крему передбачає роботу з високодисперсними білковими порошками, жировмісними рідинами та фруктовими пюре, що створює комплекс потенційних виробничих ризиків. Для їх зниження необхідно застосовувати системний підхід, що включає технічні, організаційні та санітарно-гігієнічні заходи.

Першим і основним заходом є захист персоналу засобами індивідуального захисту (ЗІЗ). Використання респіраторів класу FFP2-FFP3 за ДСТУ EN 149:2017 дозволяє уникнути вдихання дрібнодисперсного соєвого пилу, що зменшує ризик подразнення дихальних шляхів та алергічних реакцій.

Захисні окуляри закритого типу згідно з ДСТУ EN 166:2017 оберігають очі від потрапляння пилу та бризок кокосових вершків. Антистатичний одяг та рукавички з нітрилу або латексу (ДСТУ EN ISO 13688:2016, ДСТУ EN 420:2019) мінімізують ризик електростатичних розрядів і контакту зі слизькими жировмісними поверхнями, а спеціальне взуття із антиковзною підошвою (ДСТУ EN ISO 20347:2015) запобігає травмам.

Другим напрямом є технічні рішення для зниження ризику утворення пилових хмар та займання. Автоматизація процесів дозування та пересипання соєвого ізоляту дозволяє зменшити ручний контакт із порошком, а використання герметичних шнекових та вакуумних систем подачі значно скорочує аерозолізацію.

Локальні витяжні системи з фільтрами класу F9-H13 над робочими місцями видаляють пил із повітря, зменшуючи його концентрацію та ризик запалення. Застосування заземлення обладнання (ДСТУ EN 60204-1:2015) усуває

накопичення статичної електрики, що потенційно може призвести до іскроутворення.

Третім напрямом є організаційні та технологічні заходи, що знижують ризик термічного перегрівання і пожежі. Контроль температури кокосових вершків і жировмісних рідин у зоні емульгування та збивання мас відбуватися нижче температури спалаху (312-330 °С). Забороняється використання відкритого вогню або іскроутворювальних джерел у виробничій зоні, а порошкові вогнегасники АВС-класу повинні бути доступні на кожні 50 м² приміщення відповідно до ДБН В.1.1-7:2016.

Четвертим важливим заходом є профілактика мікробіологічного ризику. Регулярне санітарне очищення обладнання та робочих поверхонь за ДСанПіН 4.4.5.078-2001, дотримання температурного режиму зберігання інгредієнтів (4-6 °С), контроль вологості повітря та імплементація системи НАССР (ДСТУ ISO 22000:2019) знижують ймовірність розвитку небажаної мікрофлори.

Останнім, але не менш важливим заходом, є навчання персоналу та організаційна дисципліна. Регулярні інструктажі та відпрацювання дій під час аварійних ситуацій відповідно до НПАОП 0.00-4.12-05 та НПАОП 0.00-4.33-99 забезпечують готовність працівників швидко реагувати на потенційні небезпечні ситуації, що істотно знижує ризик виробничих травм, опіків чи пожежі.

Комплексне впровадження цих заходів дозволяє сформувати безпечне виробниче середовище, мінімізувати ризики пилової, хімічної та мікробіологічної небезпеки, підвищити стабільність технологічного процесу та забезпечити високу якість кінцевого продукту.

Висновки до 3 розділу

Отож, впровадження виробництва соєвого крему дозволяє суттєво знизити традиційні ризики, характерні для кондитерських виробництв із використанням молочних жирів і цукрового пилу, проте зберігається необхідність контролю дрібнодисперсного білкового пилу, жирних рідких компонентів та електростатичних зарядів у робочих зонах.

Використання засобів індивідуального захисту, таких як респіратори класу FFP2-FFP3, захисні окуляри, антистатичний спецодяг, рукавички та спеціальне антиковзне взуття, у повній відповідності з ДСТУ EN 149:2017, ДСТУ EN 166:2017, ДСТУ EN ISO 13688:2016 та ДСТУ EN ISO 20347:2015 забезпечує ефективний захист персоналу від пилу, бризок жировмісних компонентів і механічних ушкоджень, підвищуючи загальний рівень безпеки на виробництві.

Автоматизація процесів дозування та пересипання порошкових компонентів, застосування герметичних систем подачі та локальної витяжної вентиляції знижують концентрацію пилу у повітрі виробничих приміщень, зменшують ймовірність виникнення вибухопожеж та стабілізують технологічний процес.

Впровадження антистатичних рішень та заземлення обладнання, а також контроль температури кокосових жирів і вершків, дозволяють попередити іскроутворення та займання, забезпечуючи відповідність вимогам ДБН В.1.1-7:2016 та ГОСТ 12.1.044-2018.

Систематичне навчання персоналу, проведення інструктажів та відпрацювання дій у надзвичайних ситуаціях згідно з НПАОП 0.00-4.12-05 і НПАОП 0.00-4.33-99 формує культуру безпечної праці та дозволяє персоналу швидко та ефективно реагувати на потенційні загрози.

Комплексний підхід до охорони праці, який поєднує технічні, організаційні та санітарно-гігієнічні заходи, забезпечує високий рівень безпеки, знижує ризики виробничих інцидентів та створює умови для стабільного та ефективного виготовлення інноваційного безлактозного соєвого крему, одночасно підвищуючи якість кінцевого продукту.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗРГ

4.1 Характеристика соціальних переваг, які створює розроблена продукція

Сучасні тенденції розвитку ресторанного господарства передбачають активне впровадження інноваційних харчових продуктів, здатних одночасно задовольняти потреби безпечності, харчової інклюзивності, екологічності та високої гастрономічної якості. Соевий крем у поєднанні із соусом з фейхоа становить приклад комбінованого інноваційного продукту, який має значну соціальну та функціональну цінність для широкої групи споживачів.

Передусім соціальна значущість соєвого крему пов'язана з тим, що він є повністю безлактозною та гіпоалергенною альтернативою молочним вершкам, що важливо в умовах зростання кількості людей із непереносимістю лактози та алергією на білки коров'ячого молока. За даними [69], такі порушення спостерігаються у 15-30% населення європейського регіону, що обумовлює необхідність доступних рослинних альтернатив у ресторанному харчуванні. Соевий крем також є оптимальним варіантом для веганів, флексітаріанців та людей, які прагнуть зменшити споживання продуктів тваринного походження.

Харчова цінність соєвого крему робить його ще більш важливим для суспільства. Соя містить високоякісні рослинні білки та корисні поліненасичені жирні кислоти, що сприяють зміцненню серцево-судинної системи та покращенню метаболічних процесів. Це підсилює соціальну значущість продукту, оскільки він сприяє формуванню культури здорового харчування серед населення.

Другим інноваційним компонентом є соус із фейхоа, який доповнює крем не лише органолептично, але й функціонально. Фейхоа - це цінний функціональний інгредієнт, багатий на вітамін С, поліфеноли, йод і природні антиоксиданти. За даними досліджень [70, 71], фейхоа має виражені антимікробні, антиоксидантні та імуностимулюючі властивості. Таким чином, додавання соусу з фейхоа підсилює не лише смак страви, але й її корисні для

здоров'я властивості, що є актуальним у суспільстві, орієнтованому на функціональні продукти.

Соус із фейхоа також має важливу соціальну та культурну цінність, адже він інтегрує у ресторанну продукцію малопоширені, але високовартісні екзотичні плоди, збагачуючи гастрономічний досвід споживачів та сприяючи розвитку інноваційної кулінарії. Використання фейхоа робить страви унікальними, підвищує їхню конкурентоспроможність і водночас формує сучасну кулінарну культуру, зорієнтовану на нові інгредієнти.

Соевий крем у поєднанні з соусом із фейхоа відповідає також вимогам екологічної відповідальності та сталого розвитку. Виробництво рослинних продуктів, зокрема соєвих, супроводжується значно меншим вуглецевим слідом, ніж виробництво традиційної молочної продукції. Це дозволяє закладам ресторанного господарства знижувати екологічний вплив і формувати відповідальний імідж серед споживачів, які дотримуються принципів «зеленої» гастрономії.

Технологічні властивості соєвого крему дають змогу досягати стабільної структури страви, забезпечувати легкість збивання, термостійкість та універсальність застосування. Додавання соусу з фейхоа не ускладнює технологічний процес, оскільки цей плід добре зберігає аромат і структуру при перетиранні та термічній обробці, зберігаючи свої органолептичні властивості. Це дозволяє ресторану створювати інноваційні страви з високою харчовою цінністю, доступністю та цікавим смаковим профілем.

4.2 Розрахунок економічної доцільності крему «Соевий»

Економічна доцільність удосконаленої технології соєвого крему базується не на прямому порівнянні вартості окремих видів сировини, а на комплексному аналізі того, як зміна інгредієнтів впливає на загальні витрати виробництва, рентабельність, стабільність технологічного процесу та комерційну привабливість готового продукту. Розроблений рослинний крем включає використання вівсяного молока, кокосових вершків, соєвого ізоляту та соусу з фейхоа. Така рецептура дозволяє сформувати новий сегмент продукції, що

поєднує інноваційність, функціональність та економічну вигоду для закладу ресторанного господарства.

Насамперед впровадження удосконаленої технології забезпечує підприємству більш передбачувану собівартість виробництва. На відміну від традиційної молочної сировини, ціни на рослинні продукти зазвичай мають нижчу сезонну волатильність, що дозволяє точніше планувати витрати на закупівлю. Вівсяне молоко та кокосові вершки представлені на ринку у великому асортименті та різних цінових сегментах, що робить можливим гнучкий вибір постачальника і дає змогу адаптувати виробництво під фінансові можливості закладу без втрати якості. Цінова політика на рослинні аналоги зазвичай стабільніша, оскільки вони не залежать від коливань у молочній галузі, погодно-кліматичних умов чи зміни попиту на молочну продукцію.

Крім того, важливою економічною перевагою є зменшення виробничих витрат. Рослинні вершки та вівсяне молоко мають довший термін зберігання і нижчі ризики псування, що зменшує кількість списань та витрат, пов'язаних із зберіганням. В умовах ресторанного виробництва, де замовлення часто змінюються залежно від потоку гостей, довготривала стабільність сировини відіграє ключову роль, адже дозволяє формувати запас на декілька днів без ризику фінансових витрат. Таким чином, заклад уникає непередбачених витрат, пов'язаних із логістикою, частими закупівлями або необхідністю виконувати термінові заміни сировини.

Економічний ефект також проявляється у стабільності технологічного процесу та зменшенні трудових витрат. Удосконалена рослинна рецептура характеризується більш передбачуваною поведінкою під час приготування, що скорочує час на коригування, повторне збивання чи переробку продукту. Процес виготовлення соєвого крему на основі вівсяного молока та кокосових вершків не потребує спеціального обладнання або додаткових етапів обробки, що дозволяє зменшити навантаження на персонал і підвищити швидкість виробництва. Це напряду впливає на зниження операційних витрат та підвищення продуктивності, особливо у години пікового навантаження.

Окремо варто підкреслити економічну вигоду, пов'язану з підвищенням виходу готової продукції. Поєднання соєвого білка, кокосових вершків створює стабільну текстуру, яка добре збільшується в об'ємі при збиванні. Це дозволяє отримувати більшу кількість крему з тієї самої маси інгредієнтів, ніж при використанні класичних молочних вершків. Вищий вихід забезпечує можливість виготовляти більше порцій, що збільшує товарний обсяг та прибуток підприємства без потреби в додаткових витратах на сировину. Для закладів ресторанного господарства це є важливою конкурентною перевагою, оскільки дозволяє зменшити собівартість одиниці продукції.

Ринкові тенденції також підтверджують економічну доцільність впровадження такого продукту. Сьогодні споживачі активно цікавляться десертами на рослинній основі, без лактози, без молочних компонентів та з низьким вмістом алергенів. Це означає, що рослинний соєвий крем має розширену цільову аудиторію, яку не охоплюють класичні молочні десерти. До потенційних споживачів належать люди з непереносимістю лактози, прихильники здорового способу життя, вегани, а також гості, які просто бажають спробувати новинки. Розширення аудиторії без збільшення витрат на виробництво автоматично підвищує потенційну рентабельність продукту.

Важливим елементом економічної вигоди є можливість формування преміальної цінової політики. Десерти, виготовлені на основі рослинних інгредієнтів, часто позиціонуються як інноваційні, корисні й екологічно орієнтовані. Завдяки цьому заклади можуть встановлювати вищу ціну, ніж на традиційні десерти, що збільшує маржинальний прибуток. Включення соусу із фейхоа, який має унікальні органолептичні характеристики та природні пектинові властивості, додатково підсилює унікальність десерту й дозволяє позиціонувати його як авторську або фірмову страву. Авторські десерти завжди мають підвищену комерційну цінність та здатність формувати впізнаваність закладу.

У довгостроковій перспективі удосконалена технологія сприяє також зменшенню ризиків і витрат, пов'язаних зі змінами ринку. Молочна галузь часто

піддається коливанням, що змушує підприємства шукати альтернативи. Використання рослинної сировини дає закладу незалежність від нестабільності ринку молочних продуктів, цінового тиску, сезонних коливань та логістичних проблем. Це робить виробництво стабільнішим і прогнозованішим, що є важливим чинником економічної стійкості.

Економічна доцільність удосконаленої технології соєвого крему полягає в тому, що рослинна рецептура забезпечує:

- ✓ стабільну собівартість;
- ✓ менші виробничі втрати;
- ✓ більший вихід готового продукту;
- ✓ зменшення трудових та енергетичних витрат;
- ✓ доступ до ширшої аудиторії;
- ✓ можливість преміального ціноутворення;
- ✓ виробничу стійкість у довгостроковій перспективі.

Розрахунок вартості страви здійснюється відповідно до чинних нормативно-технологічних документів, зокрема на основі розроблених технологічних карт, ціни на продукцію взяті з інтернет-магазину «Сільпо».

Витрати сировини на одиницю продукції приймаємо по рецептурі. Розрахунок витрат ведеться за формулою:

$$Z_m = \sum_{i=1}^n M_i^n * C_i^c * K_i \quad (4.1)$$

де n - число видів сировини, яку застосовують;

M_i^n - норма витрати i -го виду сировини на 1 кг даної продукції, кг;

C_i^c - ціна сировини i -го виду, грн/кг;

K_i - коефіцієнт втрат сировини при переробці;

Результати розрахунків зводяться в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 - Вартість основної сировини

Найменування продукції	Сировина			
	Найменування сировини	Норма витрати сировини на 1 кг продукції, кг	Вартість сировини, грн	
			За 1 кг	За 1 кг продукції
Крем «Ванільний»	Сметана 36%	0,4	250	100
	Цукор білий	0,2	40	8
	Молоко коров'яче 2,5%	0,32	47	15,04
	Яйця курячі	0,08	83,4	6,67
	Желатин	0,02	585	11,7
	Ванілін	0,004	220	0,88
Разом				142,29
Крем «Соєвий»	Вершки кокосові	0,38	780	296,4
	Соєвий ізолят	0,02	409	8,18
	Цукор білий	0,2	40	8
	Молоко вівсяне	0,32	77	24,64
	Яйця курячі	0,08	83,42	6,67
	Желатин	0,02	585	11,7
	Ванілін	0,004	220	0,88
Разом				356,47
Соус «Фейхоа»	Пюре фейхоа	900	465	418,5
	Цукор	100	40	4
Разом				422,5

Витрати на тару визначаємо за нормами витрат на одиницю продукції і оптовою ціною. Ці витрати визначаються тільки для продукції, в оптову ціну яких вона включена. Результати розрахунку наведені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 - Вартість тари та упаковки

Найменування продукції	Найменування тари, пакувальних матеріалів	Од. вим.	Вартість тари за одиницю, грн	Норма витрати тари на 1 кг продукції	Вартість тари на 1 кг, грн
1	2	3	4	5	6
Крем «Ванільний»	Підкладка для десерту	шт	1,63	6	9,78
	Коробка	шт	9,3	6	55,8
	Етикетка	шт	1,2	6	7,2
Разом					72,78
Крем «Соєвий»	Підкладка для десерту	шт	1,63	6	9,78
	Коробка	шт	9,3	6	55,8

1	2	3	4	5	6
	Етикетка	шт	1,2	6	7,2
Разом					72,78
Соус «Фейхоа»	Соусник	шт	1,02	20	20,4
Разом					20,4

Транспортно-заготівельні витрати умовно приймаємо в розмірі 5% від сумарної вартості сировини і матеріалів, тари та упаковки.

Крем «Ванільний» $142,29 + 72,78 * 5\% = 10,75$

Крем «Соевий» $356,47 + 72,78 * 5\% = 21,46$

Соус «Фейхоа» $422,5 + 20,4 * 5\% = 22,14$

Витрати на електроенергію і воду для технологічних цілей розраховуються виходячи з норм витрати на одиницю продукції і орієнтовної вартості 1 кВт/год електроенергії, і 1 м³ води. Результати розрахунку знаходяться в табл. 4.3.

Таблиця 4.3 - Потреби електроенергії і води

Найменування продукції	Електроенергія			Вода			Загальна вартість, грн
	Норма витрати на 1кг кВт/год	Вартість, грн		Норма витрати на 1кг, м ³	Вартість, грн		
		1кВт/год	На 1 кг продукції		1 м ³	На 1 кг продукції	
Крем «Ванільний»	1,805	4,32	7,79	0,094	30,38	2,85	10,64
Крем «Соевий»	1,805	4,32	7,79	0,094	30,38	2,85	10,64
Соус «Фейхоа»	2,39	4,32	10,32	-	-	-	10,32

Примемаємо тарифну заробітню плату 170,00 грн/год.

Доплати до тарифної ставки включають надбавки та заохочувальні виплати, що надаються працівникам за високий рівень кваліфікації, професійну майстерність, роботу за умов меншої чисельності персоналу, тривалий стаж, вислугу років та інші аналогічні показники.

Основна заробітна плата формується як сума тарифної ставки (окладу) та всіх доплат до неї.

Додаткова заробітна плата охоплює передбачені законодавством виплати за час, протягом якого працівник фактично не виконував своїх трудових обов'язків, але має право на оплату. До неї належать: оплата щорічних відпусток,

вихідна допомога при звільненні, оплата пільгових годин для неповнолітніх, спеціальних перерв для матерів-годувальниць, часу простоїв не з вини працівника, виконання державних чи громадських обов'язків.

Повна заробітна плата визначається шляхом підсумовування основної та додаткової заробітної плати.

Результати розрахунку фонду оплати праці робітників зведені в табл. 4.4. Всі витрати на виробництво продукції зведені в табл. 4.5.

Таблиця 4.4 - Денний фонд оплати праці основних робітників підприємства

Найменування продукції	Тарифна заробітна плата, грн/год	Доплати до тарифу		Основна заробітна плата, грн/год	Додаткова заробітна плата		Повна заробітна плата (ФОП), грн/год	Відрахування в соціальні фонди, грн/год	Разом заробітна плата з відрахуванням грн/год
		%	грн		%	грн			
Крем «Ванільний»	170	25	42,5	212,5	15	31,37	243,37	56,08	187,79
Крем «Соевий»	170	25	42,5	212,5	15	31,37	243,37	56,08	187,79

Розрахунок фонду оплати праці показав, що для кремів «Ванільний» та «Соевий» рівень заробітної плати є однаковим і формується за рахунок тарифної та додаткової частин. Загальна заробітна плата з урахуванням відрахувань до соціальних фондів становить 187,79 грн/год для кожного виду продукції, що свідчить про відсутність додаткового навантаження на витрати підприємства при впровадженні інноваційного крему.

Таблиця 4.5 - Калькуляційна собівартість продукції

Статті витрат	Крем «Ванільний»	Крем «Соевий»	Соус «Фейхоа»
	на 1 кг, грн	на 1 кг, грн	на 1 кг, грн
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
1 Сировина і основні матеріали за вирахуванням зворотних відходів	142,29	356,47	422,5
2 Тара та упаковка	72,78	72,78	20,4
3 Транспортно-заготівельні витрати	10,75	21,46	22,14

1	2	3	4
4 Паливо і енергія на технологічні цілі	10,64	10,64	10,32
Разом: матеріальні витрати	236,46	461,35	475,36
5 Витрати на оплату праці основних виробничих робітників	187,79	187,79	187,79
6 Відрахування в соціальні фонди	-	-	-
7 Загальновиробничі витрати	5,00	5,00	5,00
8 Загальногосподарські витрати	5,00	5,00	5,00
Разом: виробнича собівартість	197,79	197,79	197,79
9 Комерційні витрати	5,00	-	-
Всього: повна собівартість	439,25	659,14	673,15

Розрахунок ціни ведемо за методом «Середні витрати плюс прибуток».

Розрахунок зведений в табл. 4.6.

Таблиця 4.6 - Розрахунок ціни продукції за методом «Середні витрати плюс прибуток»

Статті витрат	Крем «Ванільний» за 1 кг, грн	Крем «Соевий» за 1 кг, грн	Соус «Фейхоа» за 1 кг, грн
Повна собівартість	439,25	659,14	673,15
Норматив рентабельності	20	20	20
Прибуток	87,85	131,82	134,63
Відпускна ціна	527,1	790,96	807,78
ПДВ 20%	105,42	158,19	161,55
Відпускна ціна з ПДВ	632,52	949,15	969,33

1. Крем «Ванільний»

$$1000/7,8 = 130 \text{ г}$$

Ціна за 130 г крему:

$$130 * 632,52/1000 = 82,22 \text{ (за 1 порцію)}$$

2. Крем «Соевий»

$$1000/7,8 = 130 \text{ г}$$

Ціна за 130 г крему:

$$130 * 949,52/1000 = 123,43 \text{ (за 1 порцію)}$$

3. Соус «Фейхоа»

$$1000/20 = 50$$

Ціна за 50 г соусу:

$$50 * 969,33/1000 = 48,46 \text{ (за 1 порцію)}$$

Введення крему «Соевого» в меню є доцільним, оскільки сучасний ринок харчових продуктів свідчить про зростаючу тенденцію уваги споживачів до здорового харчування та високоякісних продуктів.

Висновки до 4 розділу

У результаті проведених економічних розрахунків встановлено, що розроблена інноваційна продукція - крем «Соевий» та соус «Фейхоа» - є економічно обґрунтованою для впровадження у виробничу діяльність закладів ресторанного господарства. Аналіз соціальних переваг підтвердив доцільність використання рослинної сировини, яка забезпечує високі функціональні властивості продукції, розширює потенційну споживчу аудиторію та відповідає сучасним тенденціям здорового харчування.

Розрахунок матеріальних витрат засвідчив, що собівартість інноваційного крему формується з урахуванням стабільних цін на рослинну сировину та зменшених ризиків її псування, що сприяє оптимізації виробничих витрат. Проведені порівняльні калькуляції показали, що повна собівартість крему «Соевий» становить 659,14 грн/кг, а соусу «Фейхоа» - 673,15 грн/кг. Визначення відпускної ціни за методом «середні витрати плюс прибуток» підтвердило можливість формування економічно вигідної та конкурентоспроможної цінової політики.

Отримані результати свідчать, що впровадження інноваційної рослинної рецептури забезпечує стабільність виробництва, підвищує рентабельність завдяки збільшенню виходу готової продукції та дозволяє підприємству адаптуватися до потреб різних груп споживачів. З огляду на проведені розрахунки, використання крему «Соевий» і соусу «Фейхоа» у меню є економічно доцільним та перспективним щодо подальшого застосування у ресторанному господарстві.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У ході виконання кваліфікаційної роботи було всебічно обґрунтовано та розроблено технологію інноваційного ванільного крему на рослинній основі, що відповідає сучасним тенденціям здорового харчування, вимогам харчової інклюзивності та запитам ресторанного бізнесу. На основі аналізу літературних джерел встановлено, що рослинні білки, альтернативні види молока та натуральні функціональні компоненти здатні ефективно замінити традиційну молочну сировину без погіршення структурних і сенсорних характеристик кремів, що створило підґрунтя для формування удосконаленої рецептури.

У результаті проведених досліджень науково обґрунтовано доцільність використання кокосових вершків, вівсяного молока, соєвого ізоляту та пюре фейхоа як ключових інгредієнтів інноваційної технології. Доведено, що соєвий ізолят забезпечує формування стабільної білково-жирової піноемulsionної структури, вівсяне молоко підсилює вологозв'язувальну здатність і однорідність системи завдяки β -глюканам, а кокосові вершки створюють необхідну кремову консистенцію та підвищують термостійкість продукту. Додавання фейхоа дозволило одночасно збагачувати крем біологічно активними компонентами, підвищувати антиоксидантний потенціал та покращувати ароматичний профіль без застосування синтетичних добавок.

Технологічні дослідження підтвердили, що розроблена рецептура забезпечує оптимальні структурно-механічні показники, високу збиваність, стійкість до синерезису та стабільність дисперсної системи під час зберігання. У порівнянні з традиційним ванільним кремом продукт демонструє кращі реологічні характеристики та зменшення ризиків мікробіологічної контамінації завдяки відсутності молочної сировини.

У розділі з охорони праці встановлено, що впровадження рослинної технології покращує умови виробничого середовища, зменшує енергоспоживання холодильного обладнання, мінімізує ризики, пов'язані з патогенами молочного походження, та потребує лише локальних заходів

контролю за соєвим алергеном. Робота підтверджує відповідність виробництва чинним санітарним нормам та сучасним принципам НАССР.

Економічний аналіз засвідчив доцільність упровадження інноваційного продукту у ресторанне виробництво. Крем на рослинній основі має стабільнішу собівартість, нижчі втрати сировини завдяки тривалому терміну зберігання, підвищений вихід готової продукції та розширену цільову аудиторію - від веганів до споживачів із непереносимістю лактози. Це забезпечує зростання рентабельності та створює конкурентну перевагу для закладу.

у роботі вперше комплексно обґрунтовано й експериментально підтверджено можливість створення високоякісного безлактозного ванільного крему з використанням рослинної сировини. Розроблена технологія є науково, технологічно та економічно доцільною, має значний інноваційний потенціал і може бути успішно впроваджена у практику сучасних закладів ресторанного господарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Драненко О.В. Технологія виробництва кондитерських напівфабрикатів з використанням рослинних порошоків / О.В. Драненко, М.В. Янчик, А.В. Немирич // Наукові праці НУХТ. - 2016. - № 22. - С. 319-325.
2. Кондитерська промисловість України: наук.-допом. бібліогр. покажч. / уклад. О.В. Олабоді; Держ. наук.-техн. б-ка України. - Київ, 2020. - 152 с.
3. Кондитерський крем з вершків з використанням МБКК за інноваційною технологією // Національний університет харчових технологій. - Київ, 2021. - 15 с.
4. Сучасні технології кондитерського виробництва: підручник / за ред. О.В. Олабоді. - Київ: НУХТ, 2020. - 320 с.
5. Кондитерська промисловість: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід: наук.-допом. бібліогр. покажч. / уклад. О.В. Олабоді; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. - Київ, 2018. - 158 с.
6. Максимець О.Б., Максимець В.Л. Технології кондитерських виробів (торти, тістечка, цукерки): навч. посіб. - Київ: Видавець ФО-П Піча Ю.В., 2021. - 168 с.
7. Горальчук А.Б. Розроблення моделі піноемульсійної системи та підтвердження ролі граничної напруги зсуву міжфазних адсорбційних шарів для забезпечення її формування та стабільності / А.Б. Горальчук, С.Б. Омельченко, О.О. Гринченко, В. Михайлов // Східно-Європейський журнал передових технологій. - 2016. - Т. 3, № 11 (81). - С. 11-19.
8. Омельченко С.Б. Збивні напівфабрикати на основі рослинних олій / С.Б. Омельченко, А.Б. Горальчук, О.О. Гринченко // Продовольча індустрія АПК. - 2014. - № 6. - С. 26-30.
9. Омельченко С.Б. Визначення раціональних параметрів технологічного процесу виробництва оздоблювальних напівфабрикатів / С.Б. Омельченко, А.Б. Горальчук, Н.В. Федак // Science Rise. - 2015. - № 2/2 (7). - С. 73-77.

10. Кошель О.Ю. Технологія термостабільних, молоковмісних начинок з використанням желатину: дис. ... канд. техн. наук: 181 «Харчові технології» / О.Ю. Кошель. - Суми: СНАУ, 2021. - 204 с.
11. Самохвалова О.В., Кучерук З.І., Олійник С.Г. Технологія борошняних кондитерських виробів: навч. посіб. / за ред. О.В. Самохвалової. - Київ: НУХТ, 2016. - 540 с.
12. Голінська Я.А. Розробка технології овочевих десертів на основі коренеплодів: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.16 / Я.А. Голінська. - Одеса: ОНАХТ, 2018. - 204 с.
13. Олійник С.Г., Лисюк Г.М., Кравченко О.І., Самохвалова О.В. Технології хлібобулочних виробів із продуктами переробки зародків пшениці: монографія. - Харків: ХДУХТ, 2014. - 108 с.
14. Саніцька М.І. Сучасні технології виробництва кондитерської промисловості: навч. посіб. - Миколаїв: МНАУ, 2022. - 128 с.
15. Zhang L., Fang Y. Protein-polysaccharide interactions in plant-based whipped creams: A review. Trends in Food Science & Technology. 2024. Vol. 135. P. 112-124.
16. Натуральний колір - природний вибір // Харчові технології. - 2023. - № 1. - С. 25-27.
17. Кучерук З.І. Технологія кондитерських виробів: навч. посіб. для самост. вивч. курсу / З.І. Кучерук, Н.В. Шматченко. - Харків: ХДУХТ, 2020. - 1 електрон. опт. диск (CD-ROM).
18. Розширення асортименту сучасних борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності // Вісник ЛТЕУ. Технічні науки. - 2021. - № 24. - С. 85-92.
19. Рутковський О.В. Інноваційні технології розвитку харчової промисловості: монографія / О.В. Рутковський. - Донецьк: ДонНУЕТ, 2021. - 304 с.
20. Саніцька М.І. Сучасні технології виробництва кондитерської промисловості: навч. посіб. / М.І. Саніцька. - Миколаїв: МНАУ, 2022. - 128 с.

21. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., БУХКАЛО С.І., КАПУСТЕНКО П.О., АРСЕНЬЄВА О.П. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах: підручник. - Київ: ЦУЛ, 2011. - 832 с
22. ПЕТЬКО В.Ф., ГАПОНЮК О.І., ПЕТЬКО Є.В., УЛЬЯНИЦЬКИЙ А.В. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництв: підручник / за ред. О.І. Гапонюк. - Київ: ЦУЛ, 2007. - 432 с.
23. ЧЕРЕВКО О.І., КРАЙНЮК П.М., КАСІЛОВА Л.О., ДМИТРІЄВИЧ Ш.А. Методи контролю якості харчової продукції: навч. посіб. - Харків: ХДУХТ, 2015. - 512 с.
24. КУЛІНІЧ О.В. "Безпека праці в готельно-ресторанному бізнесі." - Київ, 2018.
25. ГОРЯЧОВА ТА ІН.; ЗА ЗАГАЛЬНОЮ РЕДАКЦІЄЮ А. С. ТКАЧЕНКО. Полтава: ПУЕТ, 2020. 137 с.
26. ПЕНКАЛЬСЬКА М.С., ПАВЛЮЧЕНКО О.С., ФУРМАНОВА Ю.П., ПЕРСПЕКТИВИ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ НАПОЮ З КОКОСУ У ТЕХНОЛОГІЇ КРЕМУ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА
27. University of Rochester Medical Center. *Nutrition Facts: Nuts, coconut cream, raw (liquid expressed from grated meat), 1 cup*. URMС Health Encyclopedia. <https://www.urmc.rochester.edu/encyclopedia/content?contentid=12115-1&contenttypeid=76>
28. Bennett, J.O.; Krishnan, A.H.; Wiebold, W.J.; Krishnan, H.B. Positional Effect on Protein and Oil Content and Composition of Soybeans. *J. Agric.FoodChem.* 2003, 51, 6882-6886.
29. 62. Hammond, E.G.; Johnson, L.A.; Su, C.; Wang, T.; White, P.J. *Soybean Oil*. Bailey's Industrial Oil and Fat Products; Wiley: Ames, IO, USA, 2005.
30. КАЛУГІНА І.М., НЕНОВА А.В., РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЙОДОВМІСНИХ СМУЗИ НА ОСНОВІ ФЕЙХОА ВІПУСК 46, ТОМ 2 МІСТО ОДЕСА
31. ДСТУ 4161-2003 «Системи управління безпечністю харчових продуктів».

32. Міжнародна фінансова корпорація. Посібник з безпеки харчових продуктів: Методичні рекомендації зі створення надійної системи управління безпекою харчових продуктів. Вашингтон, США: Світовий банк, 2020. 170с.
33. Лисенко О. Безпечність продуктів харчування: особливості схеми сертифікації за FSSC 22000. *Управління якістю*, 2018. № 6. С. 18-24.
34. Ющенко Н. М, Фролова Н. Е., Неміріч О. В, Силка І.М. Моніторинг безпеки і якості продукції та послуг ресторанного господарства: [Електронний ресурс]: метод. рекомендації до виконання курсової роботи для здобувачів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійних програм «Технології в ресторанному господарстві», «Технології дієтичної та аюрведичної харчової продукції» денної та заочної форм здобуття освіти. К.: НУХТ, 2023. 41 с.
35. Стибель В.В., Сімонов М.Р. Управління безпекою продуктів харчування. Львів, 2018. 230 с.
36. Ткаченко А. С., Басова Ю. О., Горячова О. О. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів : практичний посібник. Полтава: ПУЕТ, 2020. 137 с.
37. Ткаченко А.С. Методичні настанови з дотримання вимог законодавства України щодо безпеки харчових продуктів на виробничих підприємствах споживчої кооперації України. Полтава: ПУЕТ, 2021. 170 с.
38. Кравченко М. Ф., Гнідець О. П. Технологія продукції ресторанного господарства : підручник. Київ : КНТЕУ, 2023. 512 с.
39. Павлюк Р. Ю. Енергоефективні технології веганського кондитерського виробництва. *Харчова наука і технологія*. 2024. Т. 18, № 2. С. 56-67.
40. Наказ МОЗ України від 19.12.2019 № 1174 «Про затвердження переліку харчових алергенів».
41. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.

42. ДСТУ EN 1822-1:2014 Високоєфективні фільтри ЕРА, НЕРА і ULPA. Частина 1. Класифікація, методи випробування.
43. Наказ МОЗ України від 01.10.2012 № 742 «Про затвердження принципів НАССР» (зі змінами від 12.03.2024 № 412).
44. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. Київ : МОЗ України, 1999. 28 с.
45. ДСТУ EN 1822-1:2014. Високоєфективні фільтри ЕРА, НЕРА і ULPA. Частина 1. Класифікація, методи випробування. Київ : УкрНДНЦ, 2014.
46. Кравченко М. Ф., Павлюк Р. Ю. Технологічне обладнання кондитерського виробництва : навч. посіб. Київ : КНТЕУ, 2024. 412 с.
47. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Київ : Мінрегіон України, 2017.
48. НПАОП 0.00-1.83-20. Правила пожежної безпеки в Україні. Київ : МНС України, 2020. 112 с.
49. НПАОП 0.00-1.83-20. Правила пожежної безпеки в Україні. Київ : МНС України, 2020. 112 с.
50. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Київ : Мінрегіон України, 2017.
51. Кравченко М. Ф., Гнідець О. П. Пожежна безпека на підприємствах харчування : навч. посіб. Київ : КНТЕУ, 2024. 186 с.
52. ДСТУ 8829:2019. Системи протипожежного захисту. Вимоги до експлуатації.
53. ДСТУ EN 149:2021 + A1:2017 Засоби індивідуального захисту органів дихання. Фільтруючі півмаски для захисту від часток
54. ДСТУ EN 166:2018 Засоби індивідуального захисту очей. Технічні умови
55. ДСТУ EN 420:2019 Захисні рукавички. Загальні вимоги та методи випробування

56. ДСТУ EN ISO 374-1:2019 Захисні рукавички проти небезпечних хімічних речовин і мікроорганізмів. Частина 1. Термінологія та вимоги до характеристик
57. ДСТУ EN 13034:2017 Одяг для захисту від рідких хімічних речовин. Тип 6 та тип PB
58. ДСТУ EN ISO 20347:2021 Взуття спеціальне. Загальні технічні умови
59. ДСТУ ISO 31000:2018 Менеджмент ризиків. Принципи та настанови
60. ДСТУ ІЕС/ISO 31010:2013 Методи оцінювання ризику
61. НПАОП 15.0-1.04-22 Правила охорони праці для підприємств харчової промисловості (чинний замість НПАОП 0.00-1.83-17)
62. ДСТУ EN ISO 13688:2022 Одяг захисний. Загальні вимоги
63. ДСТУ EN 60204-1:2019 Безпечність машин. Електрообладнання машин і механізмів. Частина 1. Загальні вимоги
64. ДСТУ EN ISO 20347:2021 Взуття спеціальне. Загальні технічні умови
65. ГОСТ 12.1.044-2018 Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів (чинний як міждержавний стандарт)
66. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва (зі змінами 2023 р.)
67. ДСТУ ISO 22000:2019 Системи менеджменту безпечності харчових продуктів
68. ДСанПіН 4.4.5.078-2001 Гігієнічні вимоги до устаткування та обладнання харчових підприємств (діє частково)
69. Kaume, L., Howard, L. R., Devareddy, L. The Feijoa Fruit: A Review of its Bioactive Compounds and Health Benefits. *Journal of Food Science*, 2017.
70. Weston, R. J. Bioactive products from fruit of the Feijoa (*Feijoa sellowiana*, Myrtaceae): A review. *Food Chemistry*, 2010.
71. Morton, J. Feijoa. In: *Fruits of Warm Climates*. Miami: Florida Flair Books, 1987.

ДОДАТКИ

(найменування суб'єкту господарювання
у ресторанному господарстві)

(прізвище, ім'я та по батькові керівника) МП.

(підпис)

«_____» _____ 20__р.

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА №1

На фірмову страву крем «Соєвий»

№	Назва сировини	Витрати сировини на 1 порцію готової продукції		Витрати сировини на 100 порцій готової продукції		Технологічні параметри рецептури
		Брутто, г	Нетто, г	Брутто, г	Нетто, г	
<i>Для крему «Соєвий»</i>						
1	Кокосові вершки	47,5	47,5	4 750	4 750	ДСТУ 4273:2003
2	Соєвий ізолят	2,5	2,5	250	250	ДСТУ 4595:2006
3	Цукор білий	25	25	2 500	2 500	ДСТУ 4623:2006
4	Молоко вівсяне	38	38	3 800	3 800	ТУ У 11.0-23063575-015:2018
5	Яйця курячі	15	15	1 500	1 500	ДСТУ 5028:2008
6	Желатин листовий	2,5	2,5	250	250	ТУ У 20.5-01553439-011:2017
7	Ванілін	1	1	100	100	ДСТУ 16599-71
<i>Для соусу «Фейхоа»</i>						
8	Пюре фейхоа	45	45	4 500	4 500	ДСТУ 7183:2010
9	Цукор білий	5	5	500	500	ДСТУ 4623:2006
	Вихід		130/50		13000/ 5 00	

Технологія приготування

Для приготування крему яйця, цукор і молоко піддають тепловій обробці з доведенням суміші до температури 70-80 °С при постійному помішуванні до однорідної консистенції. Паралельно желатин попередньо замочують для набухання, після чого віджимають та розтоплюють до рідкого стану при температурі 35°С. Підготовлений желатин вводять у яєчно-молочну суміш, трішки охолоджену до температури 60°С, ретельно перемішують та

проціджують крізь сито для усунення можливих грудочок і отримання гладкої текстури.

До кокосових вершків додають соєвий ізолят і збивають до утворення стійкої піно-подібної структури з характерними піками. Після цього яєчно-молочну суміш поступово вводять у вершкову масу, обережно перемішуючи силіконовою лопаткою круговими рухами знизу вгору з метою збереження аерації. Готовий крем розливають у силіконові форми та витримують у холодильному обладнанні протягом 30-40 хвилин, при температурі 4-6°C до повного стабілізування структури.

Для приготування соусу пюре фейхоа з цукром уварюють до досягнення температури 70 °C, після чого масу охолоджують до температури подачі.

Характеристика готового виробу

Зовнішній вигляд – крем має гладку, однорідну поверхню без розшарування чи ознак відокремлення рідини, має ніжний блиск і виглядає привабливо. Соус має

Колір – однорідний, світло-кремовий. Соус має світло-зелений колір.

Смак та запах – приємний, з легкими нотками кокосу, ванілі та сої, соус має кисло солодкий смак.

Консистенція – густа, але ніжна, злегка повітряна, добре тримає форму, має стабільну структуру, без грудочок, однорідна по всій масі. Соус має густу консистенцію з частинками плоду фейхоа.

Мікробіологічні показники

Показник	Допустиме значення (КУО/г)
Бактерії групи кишкової палички (БГКП, колиформи)	Не допускаються в 0,01 г
Staphaureus	Не допускаються в 1 г
Proteuns – патогенні мікроорганізми, у т. ч. сальмонелли	Не допускаються в 25 г
Загальна кількість мезофільних аеробних і факультативноанаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ)	$\leq 1 \times 10^4$

Поживна та енергетична цінність на 100 г

Білки – 6,6 г

Жири – 4,2 г

Вуглеводи – 25,4г

Енергетична цінність – 165,8 ккал

Наявність харчових алергенів

Яйця – алергія яйцепродукти.

Соевий ізолят – непереносимість соєвмісних продуктів.

Розробник

/підпис/

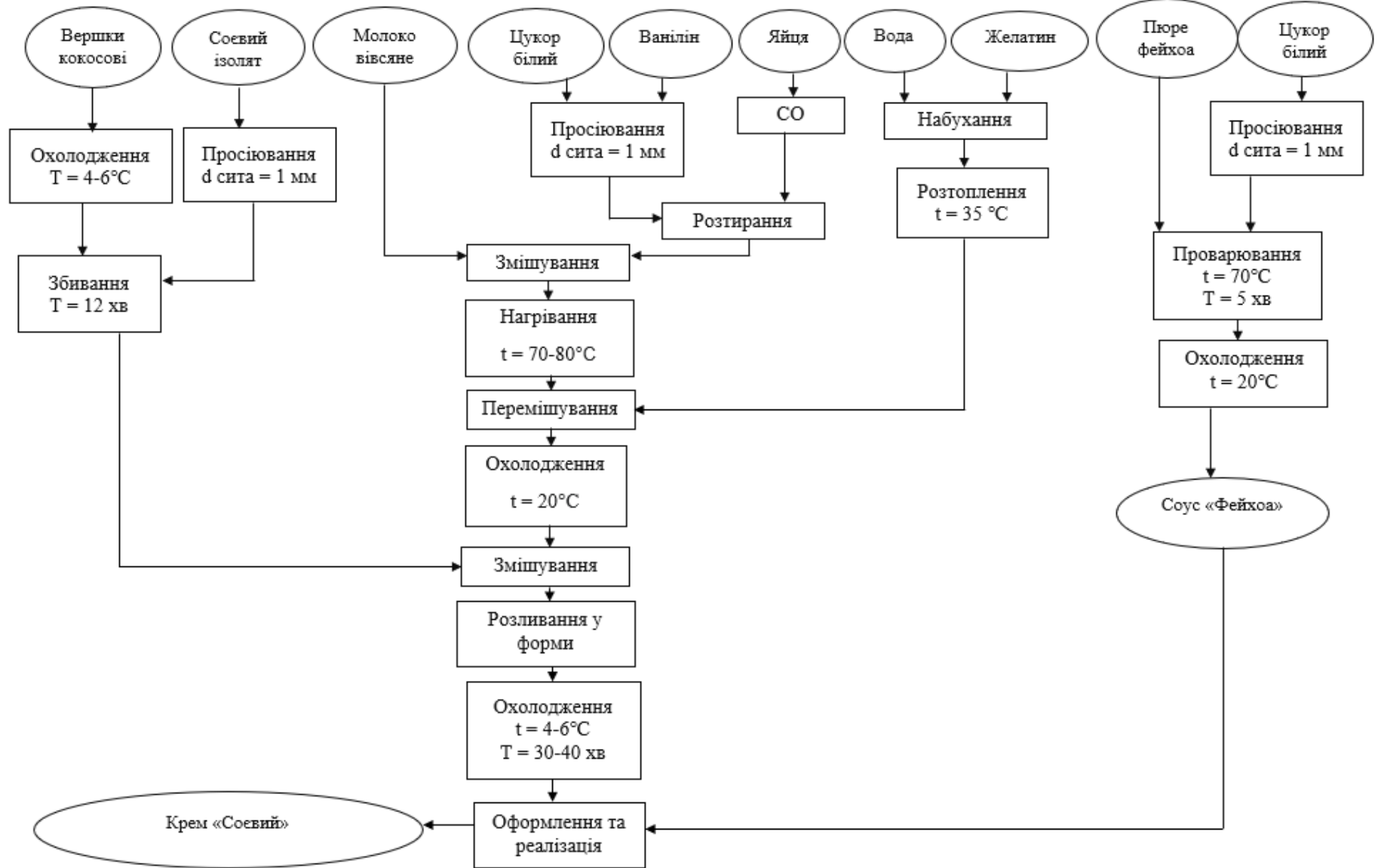
М. П. Шелестюк Аліна Едуардівна

Технічний експерт

/підпис/

М. П. Мамченко Людмила Євгенівна

Додаток Б



Результати дегустації інноваційної продукції крем «Сосвий»

Шелестюк А

ДЕГУСТАЦІЙНИЙ АРКУШ

ПІБ дегустатора Мамчино А.С.

Таблиця – Результати органолептичної оцінки зразків продукції

Зразки продукції	Показники і оцінка				
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Консистенція
Контроль	5	5	3	4	5
Зразок	5	5	5	5	5

Зауваження та побажання:
Техн. смак дерев'яна

Дата дегустації 13.05.25 Підпис дегустатора [Підпис]

ДЕГУСТАЦІЙНИЙ АРКУШ

ПІБ дегустатора Малишук О.В. (Аналіз) (Крем)

Таблиця – Результати органолептичної оцінки зразків продукції

Зразки продукції (млиці)	Показники і оцінка				
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Консистенція
1 (контроль - 100% пшеничне)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
2 (50% тету / 50% пшеничне)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
3 (100% тету) 462-хка	4,9	5,0	5,0	4,9	5,0

Зауваження та побажання:
Смак! Зубачки м'які

Дата дегустації 13.05.2025 Підпис дегустатора [Підпис]

ДЕГУСТАЦІЙНИЙ АРКУШ

ПІБ дегустатора роу Корсунько І.І.

Таблиця – Результати органолептичної оцінки зразків продукції
Крем (Шелестюк)

Зразки продукції	Показники і оцінка				
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Консистенція
Контроль	10	10	10	9	10
Зразок	10	10	10	10	10

Зауваження та побажання:
Мені замарило солоно

Дата дегустації 13.05.25 Підпис дегустатора [Підпис]

ДЕГУСТАЦІЙНИЙ АРКУШ

ПІБ дегустатора Романова З.М.

Таблиця – Результати органолептичної оцінки зразків продукції
Технологічне кремів.

Зразки продукції	Показники і оцінка				
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Консистенція
	5	5	4	5	5

Зауваження та побажання:
Склад інгредієнтів
Фосфатичне? ЦР, зого, соло?

Дата дегустації 13.05.2025 Підпис дегустатора [Підпис]

ДЕГУСТАЦІЙНИЙ АРКУШ

ПІБ дегустатора Синько І.М.

Таблиця – Результати органолептичної оцінки зразків продукції
Крем Шелестюк А

Зразки продукції	Показники і оцінка				
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Консистенція
Контроль	4 (вигляд)	5	5	4	4,5
Зразок	5	5	5	5	5

Зауваження та побажання:
М. зр. білий ніжний, консистенція м'яка і білий кремодійка. Соло надана розумно

Дата дегустації 13.05 Підпис дегустатора [Підпис]

Кремів для смаку

ДЕГУСТАЦІЙНИЙ АРКУШ

ПІБ дегустатора Матюшино Р.В.

Таблиця – Результати органолептичної оцінки зразків продукції
Крем

Зразки продукції	Показники і оцінка				
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Консистенція
	Оформлення (вигляд)	Колір	Запах	10	Оформлення
	10	10	10	10	Смак
					Витрачати

Зауваження та побажання:

Дата дегустації 13.05 Підпис дегустатора [Підпис]



ГЕЛЬВЕТІКА
ВИДАВНИЧИЙ ДІМ

вул. Інглезі, 6/1,
м. Одеса, Україна, 65101
www.helvetica.ua
mailbox@helvetica.ua

Стационар: 048 709 38 69
Vodafone: 095 934 48 28
Kyivstar: 097 723 06 08

ДОВІДКА

Видавничий дім «Гельветика» за домовленістю з Херсонським державним аграрно-економічним університетом є офіційним видавцем наукового журналу «Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки» та займається усіма видавничо-поліграфічними процесами, до яких належить: набір статей до чергового випуску; рецензування; перевірка на плагіат; коректорська вчитка; верстка; присвоєння кожному матеріалу DOI; розміщення електронної версії видання на офіційному сайті журналу; надсилання електронної версії видання до Національної бібліотеки України імені В. І. Вернадського на репозитарне зберігання та представлення на порталі в інформаційному ресурсі «Наукова періодика України»; розсилка обов'язкового безоплатного примірника до наукових установ України.

Цією довідкою повідомляємо, що наукова стаття *Шелестюк А. Е.*, здобувачки вищої освіти другого (магістерського) рівня Національного університету харчових технологій, *Мамченко Л. Є.*, кандидата технічних наук, доцента кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції Національного університету харчових технологій, *Нсмїріч О. В.*, доктора технічних наук, професора, професора кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції Національного університету харчових технологій та *Кузьміна О. В.*, доктора технічних наук, професора, професора кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції Національного університету харчових технологій «**ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗЛАКТОЗНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В ТЕХНОЛОГІЇ СОЛОДКИХ СТРАВ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**» прийнята редакцією наукового журналу «Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки» для розміщення у № 5 за 2025.

Директор
Видавничого дому «Гельветика»



Олег ГОЛОВКО

УДК 641.85:637.181

**ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗЛАКТОЗНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ В
ТЕХНОЛОГІЇ СОЛОДКИХ СТРАВ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО
ГОСПОДАРСТВА**

*Шелестюк А. Е. – здобувачка вищої освіти
другого (магістерського) рівня*

Національного університету харчових технологій

ORCID ID: 0009-0004-2277-4143

Мамченко Л. Є. – кандидат технічних наук,

доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції

Національного університету харчових технологій

ORCID ID: 0000-0003-2519-043X

Неміріч О. В. – доктор технічних наук, професор

Національного університету харчових технологій

ORCID ID: 0000-0003-0171-5780

Одним з головних напрямків формування конкурентних переваг в ресторанній індустрії є впровадження інноваційних технологій приготування страв, орієнтованих на вибагливих та досвідчених клієнтів, які дотримуються принципів здорового харчування. Зважаючи на очевидну необхідність приведення параметрів харчової продукції у відповідність до потреб та вимог значної частки сучасних споживачів, простежується чітка тенденція щодо заміщення інгредієнтів тваринного походження на рослинну сировину. Подібні процеси характерні для всього асортименту продукції ЗРГ та значного поширення набули при виготовленні десертів. В цьому контексті на окрему увагу заслуговує удосконалення технології виготовлення ванільного крему, як базового компоненту багатьох солодких страв. Зокрема зусилля науковців та практиків мають бути спрямовані на забезпечення його придатності для споживачів із непереносимістю лактози або алергією на білки молока.

Метою дослідження є наукове обґрунтування технології виробництва ванільного крему на основі рослинних інгредієнтів з підвищеною біологічною

цінністю. У результаті проведеного дослідження обґрунтовано доцільність використання рослинної сировини у технології солодких страв, зокрема у виробництві немолочних кремів. Встановлено, що заміна традиційних інгредієнтів тваринного походження на рослинні аналоги дозволяє отримати продукт із покращеними функціонально-технологічними та харчовими характеристиками. Проведені фізико-хімічні та органолептичні дослідження підтвердили вірність загальної концепції заміни інгредієнтів тваринного походження на рослинну сировину, а також продемонстрували формування однорідної консистенції, м'якого смаку та термостійкості крему «Соевого» з підвищеною біологічною цінністю.

Ключові слова: ресторанне господарство, інноваційні ресторани технології, солодкі страви, ванільний крем, кокосові вершки, молоко вівсяне, соєвий білковий ізолят.

Shelestiuk A., Mamchenko L., Niemirich O.V., Kuzmin O.V. Use of lactose-free vegetable raw materials in the technology of sweet dishes for restaurant establishments

One of the main areas of creating competitive advantages in the restaurant industry is the introduction of innovative cooking technologies aimed at demanding and experienced customers who adhere to the principles of healthy eating. Given the obvious need to bring the parameters of food products into line with the needs and requirements of a significant proportion of modern consumers, there is a clear trend towards replacing ingredients of animal origin with plant-based raw materials. Similar processes are characteristic of the entire range of restaurant products and have become widespread in the manufacture of desserts. In this context, improving the technology for making vanilla cream, as a basic component of many sweet dishes, deserves special attention. In particular, the efforts of scientists and practitioners should be aimed at ensuring its suitability for consumers with lactose intolerance or allergies to milk proteins.

The research method is a scientific substantiation of the technology for producing vanilla cream based on plant components with increased biological value.

As a result of the research, the feasibility of using plant raw materials in the technology of sweet dishes, in particular in the production of non-dairy creams, was substantiated. It has been established that replacing traditional ingredients of animal origin with plant analogues allows for the production of a product with improved functional, technological and nutritional characteristics. The conducted physicochemical and organoleptic studies confirmed the validity of the general concept of replacing animal ingredients with plant raw materials, and also demonstrated the formation of a homogeneous consistency, mild taste, and heat resistance of "Soybean" cream with increased biological value.

Key words: *restaurant industry, innovative restaurant technologies, sweet dishes, vanilla cream, coconut cream, oat milk, soy protein isolate.*

Вступ. У відповідь на сучасні виклики та запити, ресторанна індустрія у співробітництві з профільними науковими інституціями розробляє та активно впроваджує у практику інноваційні технології, що дозволяє у найбільш ефективний спосіб задовольнити дієтичні вимоги та гастрономічні пристрасті споживачів у відповідності до поточних наукових висновків та рекомендацій. Крім цього досягається допоміжний результат у вигляді розширення та збагачення асортименту страв. Зростання кількості та питомої ваги людей з непереносимістю лактози та алергії на білки коров'ячого молока викликає підвищений інтерес з боку технологів ресторанного господарства до створення страв без використання молочної та кисломолочної сировини [1]. В цілому по всьому світу спостерігається підвищення попиту на продукти виключно рослинного походження, що зумовлено не лише медико-біологічними чинниками, а й етичними, релігійними та екологічними міркуваннями. В цьому контексті окремої актуальності набуває питання знаходження повноцінної заміни вершковим продуктам. Вони посідають особливе місце в структурі десертної продукції та традиційно складають смакову та текстурну основу багатьох солодких страв [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останніми роками наукові дослідження в сфері харчових технологій в закладах ресторанного господарства

все більше зосереджені на пошуку функціональних аналогів (замінників) традиційних інгредієнтів, здатних забезпечити властиві класичним молочним кремам текстуру, стабільність та смакові показники. Аналіз літературних джерел демонструє, що рослинні білки, жири та гелеутворювачі можуть частково або повністю замінити молочну сировину без суттєвої втрати якості готового продукту. При цьому особлива увага авторів приділяється структуроутворюючим властивостям білків рослинного походження, насамперед бобових (соя, горох, нут, сочевиця) та жирових компонентів з кокоса, мигдалю та кеш'ю, які забезпечують основну консистенцію продукту [1, 3, 4].

Однією з ключових проблем у створенні «немолочних» кремів є відтворення піноутворюючих та емульгуючих характеристик, властивих молочним білкам. В результаті багатьох експериментів доведено, що поєднання рослинних білків з гідроколоїдами (карагінани, агар-агар, пектини, модифіковані крохмалі, камеді) дозволяє досягти стабільної структури крему, яка не розшаровується та не втрачає свою форму під час зберігання [5-7].

Узагальнення висновків сучасних досліджень дає підстави стверджувати, що перспективним напрямком розробки кремів з використанням виключно рослинної сировини є застосування композитних систем на основі білків та полісахаридів, які забезпечують синергетичний ефект у процесі структуроутворення. Такі системи не лише підвищують функціонально-технологічні властивості кремів, але й сприяють підвищенню їх поживної та біологічної цінності. Зокрема, введення рослинних компонентів багатих на харчові волокна та біологічно активні речовини (овес, насіння чіа, амарант, льон тощо), дозволяє підвищити біологічну цінність продукту без погіршення його текстури [8-10].

Не менш важливу роль в утворенні стабільної структури крему відіграє жирова основа солодкої страви. Кокосові вершки з вмістом жиру понад 20% характеризуються необхідною щільною консистенцією, що притаманна природі продукту, а також проявляють достатню термостійкість. Проте, через специфічний та досить міцний аромат кокоса, вони потребують корекції

органолептичного профілю, наприклад завдяки оздобленню фруктово-ягідними компонентами. Використання натуральних підсолоджувачів дозволяє гармонізувати смак та забезпечити м'який післясмак без сторонніх домішок [11].

Питання формування необхідної текстури кремів без використання молочних інгредієнтів ґрунтовно досліджено у роботах вітчизняних науковців. Було доведено перспективи використання сучасних стабілізаторів – соєвого лецитину, модифікованого крохмалю та полісахаридів для досягнення необхідних результатів. Дослідники також дійшли висновку, що поєднання різних текстуризаторів не тільки забезпечує оптимальну в'язкість, але й подовжує термін зберігання готового продукту [12,13].

У свою чергу вченими НУХТ та ВНАУ запропоновано використання природних гідроколоїдів (альгінати та карагінани) для стабілізації збитої маси кремів, що запобігає розшаруванню системи за рахунок створення драглеподібного каркасу високомолекулярних вуглеводів [14,15]

Формування функціональних та технологічних властивостей кремів на рослинній основі - це складний багатофакторний процес, що залежить від поєднання фізико-хімічних, біохімічних та механічних чинників. Вибір інгредієнтів, їх співвідношення, а також умови термічної та механічної обробки визначають консистенцію, текстуру, стабільність та сенсорні характеристики готового продукту. Традиційно ці властивості забезпечуються молочними компонентами - вершками, маслом, які мають високий рівень емульгування, піноутворення та стабілізації. Однак часткова або повна відмова від тваринної сировини зумовлює необхідність пошуку функціонально повноцінних рослинних альтернатив, здатних відтворювати структуроутворюючі властивості класичних інгредієнтів.

Мета дослідження. Метою роботи є обґрунтування інноваційного підходу до виробництва немолочних ванільних кремів з використанням рослинних інгредієнтів, визначення їх функціонально-технологічні властивостей та перспектив використання технології солодких страв у ресторанному господарстві.

Виклад основного матеріалу. Традиційно технологія приготування «Ванільного» крему (базова рецептура) передбачає використання коров'ячого молока, вершків, вершкового масла та яєць, але такі компоненти є неприйнятними для значної частини споживачів, зокрема осіб, які мають непереносимість лактози. У цьому контексті пошук та наукове обґрунтування альтернативних інгредієнтів, здатних забезпечити бажані текстурні, стабілізуючі та органолептичні властивості готової продукції, є актуальним завданням.

На основі комплексного аналізу функціональних та технологічних властивостей рослинних інгредієнтів, зокрема кокосових вершків 24% (ДСТУ 4562:2006), вівсяного молока (ТУ У 11.0-23063575-015:2018) та соєвого ізоляту (ДСТУ 4595:2006), було розроблено рецептуру досліджуваних зразків на основі крему «Ванільний» з різним співвідношенням основних компонентів (табл.1).

Таблиця 1

Рецептури контролю та модельних зразків

Інгредієнт	Контрольний зразок	Досліджувані зразки		
		МЗ 1	МЗ 2	МЗ 3
Сметана 36%	100	-	-	-
Молоко коров'яче 2,5%	75	-	-	-
Вершки кокосові 24%, г	-	90	95	97
Соевий ізолят, г	-	10	5	3
Цукор білий, г	50	50	50	50
Молоко вівсяне, г	-	80	80	80
Яйця курячі, г	30	30	30	30
Желатин листовий, г	5	5	5	5
Ванілін, г	0,001	0,001	0,001	0,001

Аналіз органолептичної оцінки всіх дослідних зразків засвідчив перевагу інноваційного зразка МЗ 2, який за основними показниками: зовнішнім виглядом, кольором та консистенцією, отримав найвищі бали (5,0). Це свідчить про вдало сформовану рецептуру та ефективність використаних інноваційних інгредієнтів. Порівняно з зразками МЗ 1 і МЗ 3, МЗ 2 демонструє кращі споживчі характеристики та відрізнявся високими смаковими якостями та стабільною структурою (рис.1).

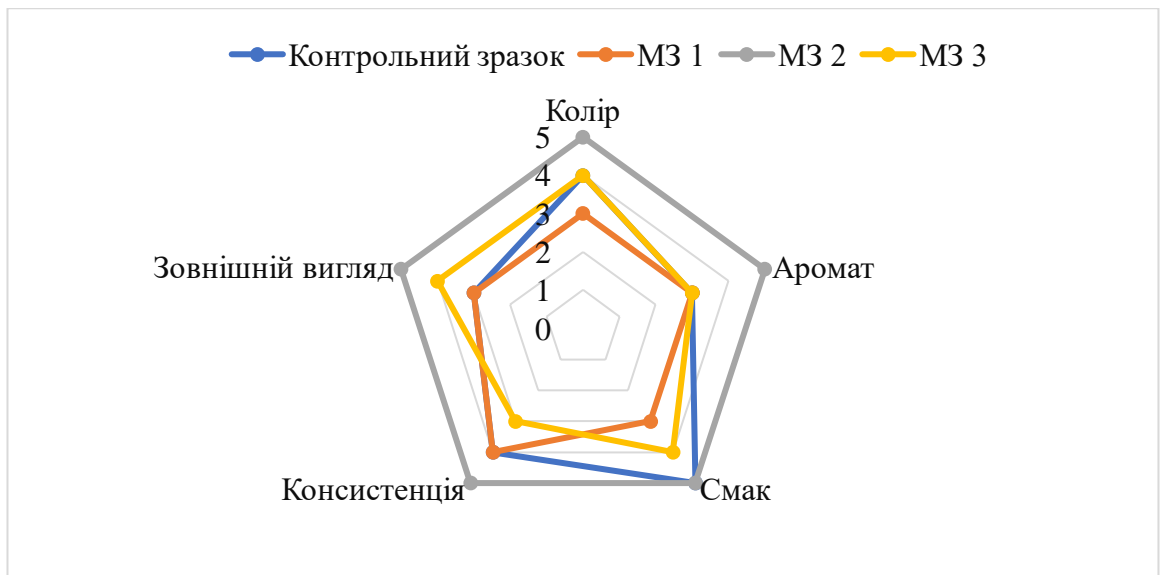


Рис. 1 – Профілограма органолептичної оцінки контролю та досліджуваних зразків

Наступною важливою характеристикою якості зразків кремів виступає піноутворююча здатність (ПУЗ) та стійкість піни (СП) (рис. 2) [16]. Досліджували ПУЗ та СП контрольного та модельних зразків за наступних параметрів: температура розчину в процесі збивання дорівнює (20–22) °С, температура розчинення желатину $t = 38$ °С, швидкість обертів 6–10 с^{-1} . Водночас контролювання рН системи (вимірювання активної кислотності) проводили за допомогою рН-метру (рН-150МІ). Значення рН контролю та досліджуваних зразків істотно не відрізняється і складає 6,3...6,5, що свідчить про характерне для рослинних інгредієнтів (кокосових вершків, соєвого ізоляту) та молочних продуктів (молоко, вершки коров'ячі) слабо кисле (близьке до нейтрального) середовище, яке забезпечує стабільність емульсійної системи, запобігає згортанню білкової складової, допомагає підтримувати однорідну консистенцію кремів та формує м'який, збалансований смак, оптимальний для солодких страв.

Повітря, що вводиться під час збивання суміші рецептурних компонентів, фіксується білково-полісахаридною мережею, створюючи легкість та пухкість. Завдяки цьому крем має привабливий вигляд та достатню стабільність під час зберігання.

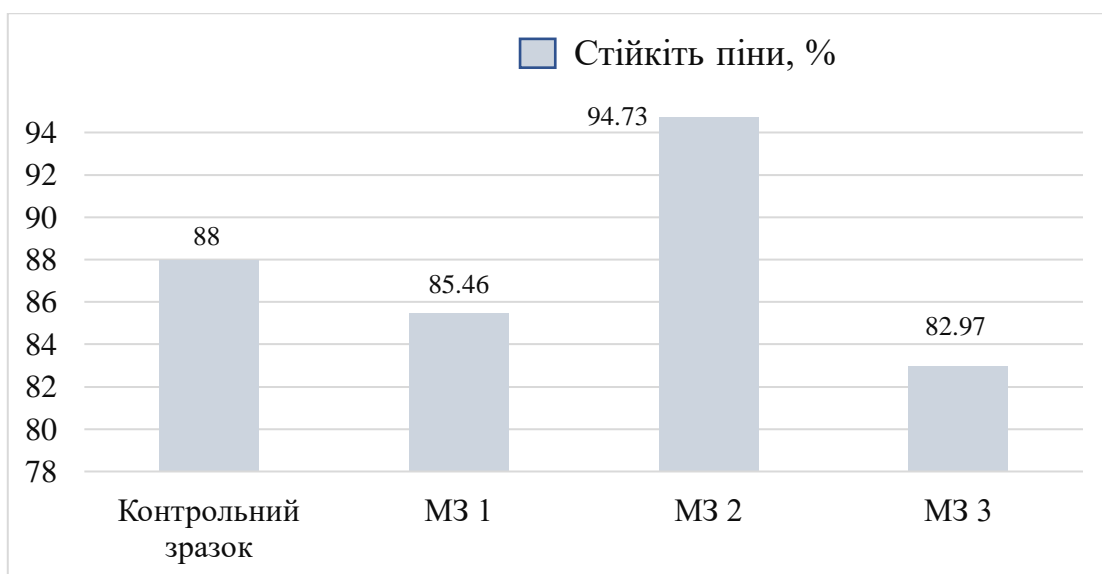


Рис. 2 – Стійкість піни модельних зразків

Усі досліджувані зразки продемонстрували задовільні показники піноутворюючої здатності, проте найкращі результати виявила система М3 2, до складу якої входять 95 г кокосових вершків та 5 г соєвого ізоляту. Її піноутворююча здатність досягла 179,41%, що є найвищим значенням серед усіх досліджуваних систем, а показник стійкості піни становив 94,73%, що свідчить про ефективну стабілізацію отриманої структури.

Реологічні параметри досліджували використовуючи ротаційний реометр «Kinexus Pro+» для зразка М32, як найбільш перспективного з високими характеристиками якості органолептичних та піноутворюючих властивостей, в порівнянні з контролем, та оцінювали методом ротаційної віскозиметрії [16,17].

На графіках (рис.3-а) представлено залежність в'язкості (η , Па·с) від швидкості зсуву ($\dot{\gamma}$, с^{-1}) для зразків контроль («Ванільний» крем) та досліджуваній зразок №2 «Соєвого» крему. Обидва зразки характеризуються псевдопластичною поведінкою: зі збільшенням швидкості зсуву в'язкість зменшується. Початкова в'язкість «Соєвого» крему перевищує 2000 Па·с, що значно вище порівняно з ванільним кремом (~ 1000 Па·с), проте при високих швидкостях зсуву обидва показники наближаються до 10 Па·с. Логарифмічна залежність (рис.3-б) демонструє степеневий характер зниження в'язкості, з різкішим падінням значень для ванільного крему, ніж для соєвого.

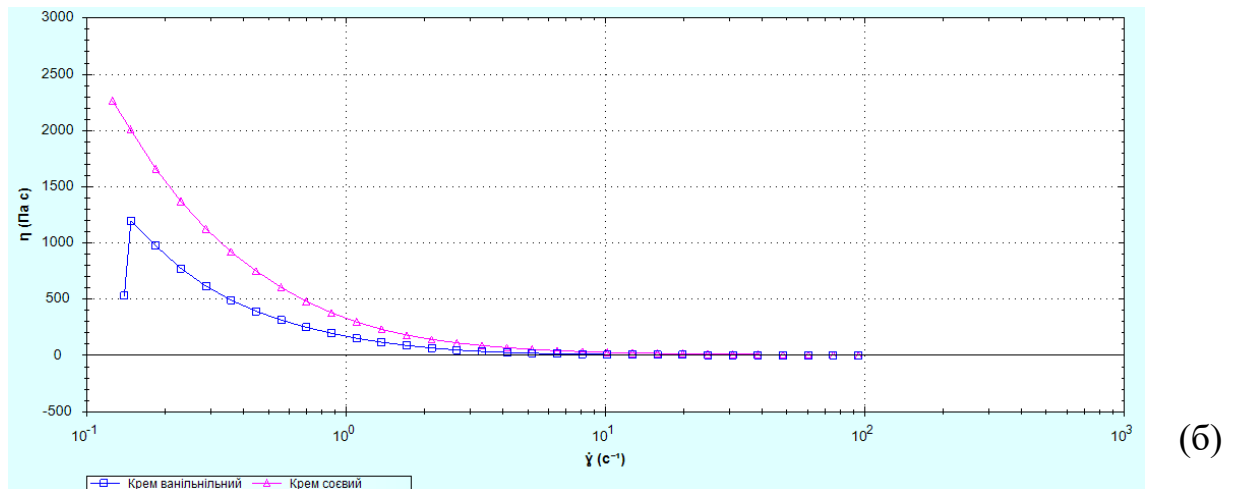
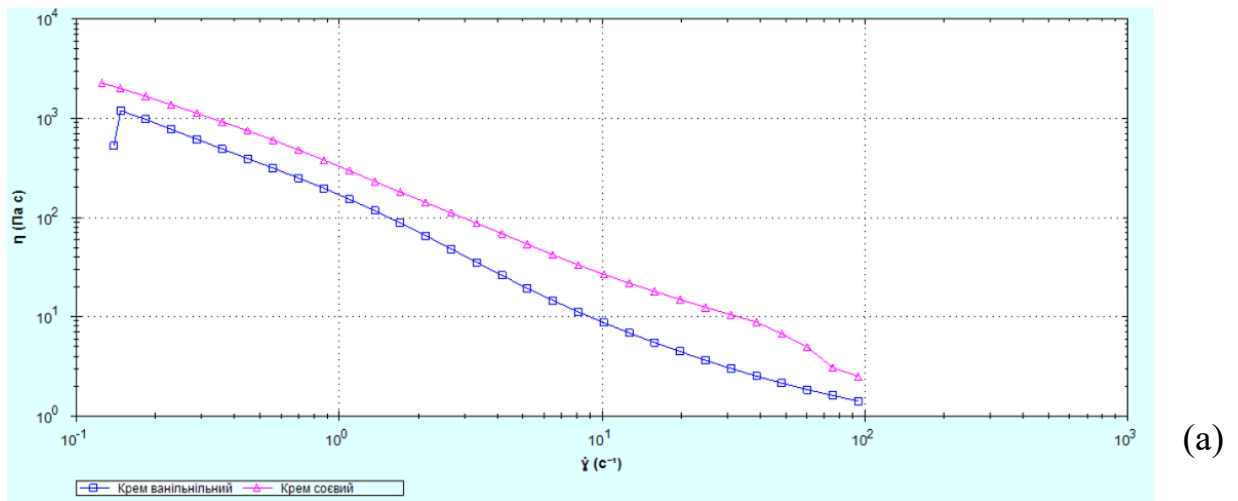


Рис. 3 – Залежність в'язкості зразків від швидкості зсуву

Розроблена нами рецептура та технологія приготування крему «Соевий» забезпечують формування стабільної та однорідної структури. Піноутворююча здатність рослинних білків, гелеутворюючі властивості желатину, а також взаємодія з жирами та цукрами дозволяють отримати щільну, але ніжну консистенцію крему, яка добре зберігає форму.

Для дослідження фізико-хімічних процесів, що відбуваються в досліджуваному зразку крему «Соевий» в умовах програмованої зміни температурного режиму були проведені дериватографічні дослідження (рис.4). Класифікація і кількісна оцінка процесів, що відбуваються при нагріванні зразків, здійснювалась за кривими тепловиділення та кривими втрати (рис. 4 а, б).

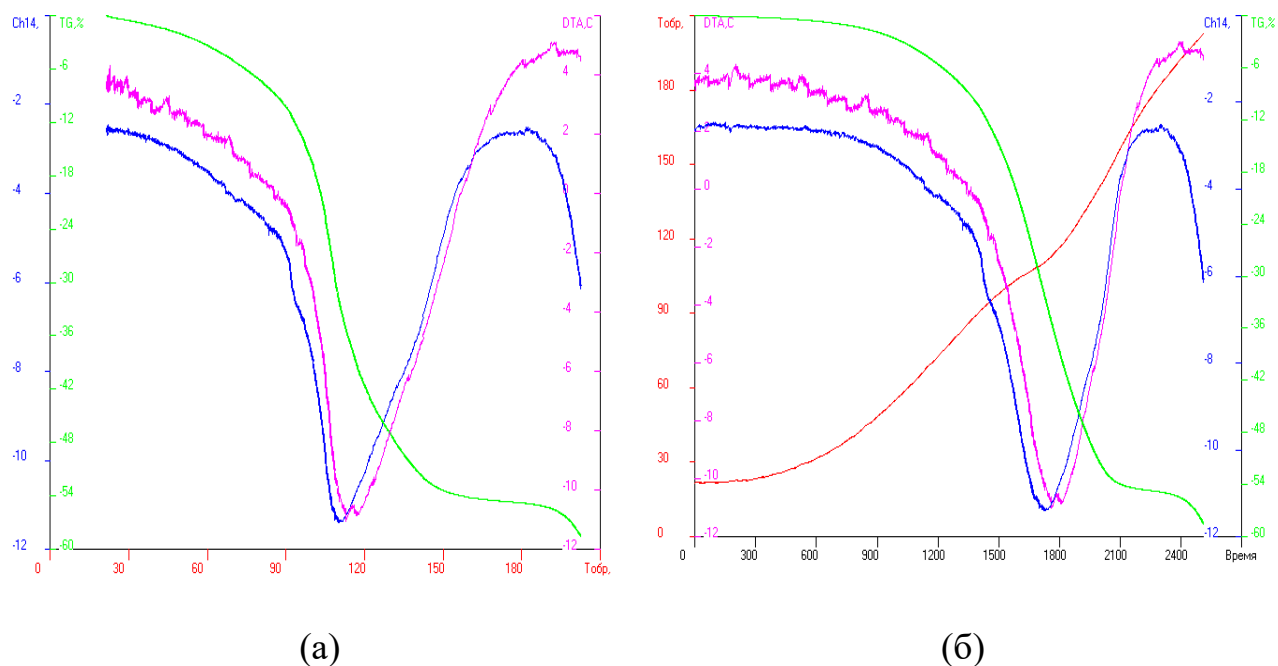


Рис. 4 – Дериватограма інноваційного крему «Сосвий» в повному температурному інтервалі

Дериватограма інноваційного крему демонструє характерні термогравіметричні та диференціальні термічні зміни. Поступове підвищення температури до 190 °С супроводжується втратою близько 12% маси, що свідчить про випаровування вологи та летких речовин. Незначне зменшення маси підтверджує ефективне зв'язування вологи та високу термічну стабільність рослинних білків і полісахаридів. Максимальна швидкість втрати маси зафіксована в діапазоні 1800–2000 с, що відповідає інтенсивному випаровуванню води та початковому руйнуванню органічних компонентів. Крива ДТА демонструє як ендотермічні, так і екзотермічні ефекти, характерні для складних харчових матриць. Залишкова маса після нагрівання представлена зольними компонентами.

Дані термогравіметричного аналізу підтверджують, що кокосові вершки мають обмежену термостабільність з критичними фазами руйнування в діапазоні 100–140 °С. Це важливо враховувати під час розробки технологій їх використання в ресторанному господарстві. Вершки можна використовувати у виробках з м'якою термічною обробкою (до 100 ...120 °С), тоді як перегрів призводить до втрати структури та функціональних властивостей.

Розрахована поживна цінність контрольного зразка та крему «Соевий» наведена в табл. 2.

Таблиця 2

Поживна та енергетична цінність (на 100г)

Складова	Контроль	Крем «Вершковий»
Білки, г	4,6	6,6
Жири, г	12,9	4,2
Вуглеводи, г	21,9	25,4
Енергетична цінність, ккал	222,1	165,8

Удосконалення рецептури крему «Ванільного» шляхом заміни сировини з коров'ячого молока на рослинні компоненти у «Соевому» кремі призвело до відповідних змін поживної цінності кінцевого продукту. Зокрема, спостерігається підвищення вмісту білків на 43%, що зумовлено використанням рослинних білкових інгредієнтів, а саме соєвого ізоляту. Водночас відзначено зниження кількості жирів на 32%, що свідчить про зменшення енергетичної цінності продукту та покращення його дієтичних властивостей. Зростання вмісту вуглеводів на 15 % пояснюється природним вмістом вуглеводних сполук у кокосових вершках та вівсяному молоці. Таким чином, крем «Соевий» характеризується підвищеною харчовою цінністю, збалансованим складом і може бути рекомендований для споживачів з непереносимість лактози.

Розроблений рецептурний склад крему дозволив значно збагатити вітамінний та мінеральний склад страви (табл. 3).

Таблиця 3

Вітамінний та мінеральний склад крему

Вітаміни	Вміст, мг/100г	
	Контроль	Крем «Соевий»
А	106,44	30,4
Е	0,16	1,03
В ₂	0,13	0,19
В ₃	0,01	1,59
Мінеральні речовини		
Ферум (Fe), мг	88,7	2,76
Калій (K), мг	96,8	374,24
Кальцій (Ca), мг	76,4	55,77
Магній (Mg), мг	8,5	28,36
Фосфор (P), мг	49,6	181,36

Серед мінеральних речовин відзначено значне збільшення кількості калію, магнію та фосфору, які відіграють важливу роль у підтриманні водно-сольового балансу та енергетичних процесів в організмі людини. Не зважаючи на зниження кількості вітаміну А, розроблений зразок багатий на ніацин, який являється важливим елементом для метаболізму, виробництва енергії та роботи нервової системи людини.

Біологічна цінність отриманого продукту ґрунтується на закономірностях білкового обміну в організмі людини та збалансованості амінокислотної складової як умови повної асиміляції білкових речовин, та зумовлена використанням білкового ізоляту на основі рослинної сировини. Соевий ізолят збагачує страву комплексом незамінних амінокислот серед яких валін (0,2г/100г страви), лейцин (0,3г/100г страви), ізолейцин (0,2г/100г страви), лізин (0,3/100г страви г), метіонін (0,1г/100г страви), треонін (0,2г/100г страви), триптофан (0,1г/100г страви) та фенілаланін (0,2г/100г страви).

Процес зберігання продуктів в закладах ресторанного господарства грає важливу роль в забезпеченні якості і безпечності страв. Нами було досліджено, зміну органолептичних показників якості крему «Соевий» в процесі зберігання, табл. 4.

Таблиця 4

Зміна показників якості крему «Соевий» під час зберігання

День зберігання	Температура зберігання	Консистенція	Органолептичні показники
День 0	4 ± 2 °С	Однорідна	Колір, смак та запах відповідний
День 1	4 ± 2 °С	Однорідна	Колір, смак та запах відповідний
День 2	4 ± 2 °С	Однорідна	Колір, смак та запах відповідний
День 3	4 ± 2 °С	Легке розшарування	Слабкий запах сої

Згідно з результатами дослідження при вологості 85%, протягом перших двох діб зберігання при температурі 4 ± 2 °С, «Соевий» крем зберігав стабільну консистенцію, приємний смак і запах. На третю добу спостерігалось легке розшарування та поява слабого соєвого запаху, що свідчить про початок дестабілізаційних процесів окислення та гідролізу.

Висновки. У результаті проведеного дослідження обґрунтовано доцільність використання рослинної сировини у технології солодких страв, зокрема у виробництві немолочних кремів. Встановлено, що заміна традиційних інгредієнтів тваринного походження на рослинні аналоги (замінники) не лише дозволяє отримати продукт що відповідає особливим потребам певних категорій споживачів, але і характеризується покращеними функціонально-технологічними та харчовими характеристиками.

Проведені фізико-хімічні та органолептичні дослідження підтвердили формування однорідної консистенції, м'якого смаку та термостійкості готового крему. За показниками кислотності (рН 6,3–6,5) і в'язкості зразок не поступається традиційному «Ванільному» крему, а за вмістом білків перевищує його на 43,7%. Зменшення кількості жирів на 32,8% свідчить про покращення дієтичних властивостей, тоді як збільшення вмісту мінеральних речовин (К, Mg, Р) та незамінних амінокислот значно підвищує біологічну цінність продукту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Юдіна, Т. і Серенко, А. 2021. Формування вітчизняного ринку безлактозних і низьколактозних молочних продуктів. Товарознавство. Технології. Інжиніринг. 38, 2 (Чер 2021), 33–43.
2. Тележенко, Л. М. Здорове харчування: практичні рекомендації: монографія / Л. М. Тележенко, Н. А. Дзюба, М. А. Кашкано ; Одеська національна академія харчових технологій. – Херсон : Олді-плюс, 2018. – 200 с.
3. Сімахіна, Г. О. Біологічно активні речовини в харчових технологіях : підручник / Г. О. Сімахіна, Н. О. Стеценко, Н. В. Науменко; Національний університет харчових технологій. – Київ : НУХТ, 2016. – 455 с.
4. Розробка технології кремів для закладів ресторанного господарства [Електронний ресурс] / О. В. Кузьмін, К. В. Ліпко, А. В. Очеретна, А. І. Дідоша // Інтернаука. – 2018. – № 5. – С. 60–68.
5. Горальчук А.Б., Омельченко С.Б., Гринченко О.О., Михайлов В. Розроблення моделі піноемульсійної системи та підтвердження ролі граничної

напруги зсуву міжфазних адсорбційних шарів для забезпечення її формування та стабільності // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2016. – Т. 3, № 11 (81). – С. 11–19.

6. Звягінцева-Семенець Ю. П., Камбулова Ю. В., Соколовська І. О., Кобилінська О. В., Колесник М. Дослідження процесу набухання полісахаридів для використання в технології вершкових кремів. Харчова наука і технологія. 2016. № 10 (2). С. 24–31.

7. Кошель О. Ю., Діхтярь А. М., Перцевой Ф. В., Федак Н. В. Технологія термостабільної молоковмісної начинки з використанням желатину: монографія. Харків : Діса+, 2024. 146 с.

8. Гніщевич В. А., Дейниченко Л. Г. Хімічний склад копреципітатів на основі білково-вуглеводної молочної та рослинної сировини. Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олієжирової галузей у контексті євроінтеграції : матеріали V міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 7–8 лист. 2016 р. Київ : НУХТ, 2016. С. 101–103.

9. Гніщевич В. А., Федотова Н. А. Обґрунтування використання білково-рослинного напівфабрикату у виробництві крему вершкового. Наукові праці ОНАХТ. 2010. № 38 (1). С. 209–213.

10. Драненко О.В., Янчик М.В., Немирич А.В. Технологія виробництва кондитерських напівфабрикатів з використанням рослинних порошків // *Наукові праці НУХТ*. – 2016. – № 22. – С. 319–325.

11. Xu, Yameng & Wu, Yaokang & Liu, Yanfeng & Li, Jianghua & Du, Guocheng & Chen, Jian & Lv, Xueqin & Liu, Long. (2022). Sustainable bioproduction of natural sugar substitutes: Strategies and challenges. *Trends in Food Science & Technology*. 129. 10.1016/j.tifs.2022.11.008.

12. Колесніченко, С. (2021). Аспекти використання лецитину в закладах ресторанного господарства. *Herald of Lviv University of Trade and Economics Technical sciences*. 45-51. 10.36477/2522-1221-2021-25-06.

13. Мазуренко І., Перцевой Ф., Мельник О. (2023). Вивчення властивостей модифікованих крохмалів для їх використання у виробництві

кулінарної продукції. Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Mechanization and Automation of Production Processes. 3-7. 10.32782/msnau.2023.1.1.

14. Морозова, Л. П. (2024). Вивчення способів одержання та властивостей карагінану (харчової добавки е 407). Продовольчі ресурси, 12(22), 119–131.

15. Неміріч О.В., Устименко І.М., Товстоног Д.О. Теоретичні аспекти використання гідроколоїдів в технології термостабільних начинок Матеріали X Всеукраїнської науково-практичної конференції, «Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі», 23 листопада 2021 р. – К.: НУХТ, 2021 р. – с.83

16. Черевко О.І., Крайнюк П.М., Касілова Л.О., Дмитрієвич Ш.А. Методи контролю якості харчової продукції: навч. посіб. – Харків: ХДУХТ, 2015. – 512 с.

17. Горальчук, А. Б. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик: Навчальний посібник [Текст] / А. Б. Горальчук, П. П. Пивоваров, О. О. Гринченко, М. І. Погожих, В. В. Полевич, П. В. Гурський. – Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. Харків, 2006. – 63 с.

REFERENCES:

1. Yudina, T., Serenko, A. (2021) Formuvannya vitchyznyanogo rynku bezlactoznyh i nyzkolactoznyh produktiv. [Formation of the domestic market of lactose-free and low-lactose dairy products]. Mizhnarodnyi naukovo-practychnyi zhurnal “Tovary i rynki” [International scientific-practical journal "Commodities and markets"] (2), 33-43 [in Ukrainian]

2. Telezhenko, L.M. (2018) Zdorove kharchuvannia: praktychni rekomendatsii: monohrafiia [Healthy Nutrition: Practical Recommendations: Monograph]./ Telezhenko L.M., Dziuba N.A., Kashkano M.A. Odeska natsionalna akademiia kharchovykh tekhnolohii [Odesa National Academy of Food Technologies.] Kherson: Oldi-plus, [in Ukrainian].

3. Simakhina, H.O., Stetsenko, N.O., Naumenko, N.V. (2016) Biologichno aktyvni rechovyny v kharchovykh tekhnolohiiakh: pidruchnyk [Biologically Active Substances in Food Technologies: Textbook]. Natsionalnyi universytet kharchovykh tekhnolohii [National University of Food Technologies]. Kyiv: NUKhT. [in Ukrainian].

4. Kuzmin, O.V., Lipko, K.V., Ocheretna, A.V., Didosha, A.I. (2018) Rozrobka tekhnolohii kremiv dlia zakladiv restorannoho hospodarstva [Elektronnyi resurs] [Development of Cream Technology for Restaurant Enterprises [Electronic Resource]]. Internauka, (5), 60-68 [in Ukrainian].

5. Horalchuk, A. B., Omelchenko, S.B., Hrynchenko, O. O., Mykhailov, V.M. (2016) Rozroblennia modeli pinoemulsiinoi systemy ta pidtverdzhennia roli hranychnoi napruhy zsuvu mizhfaznykh adsorbtsiinykh shariv dlia zabezpechennia yii formuvannia ta stabilnosti [Development of a Foam-Emulsion System Model and Confirmation of the Role of Interfacial Shear Stress of Adsorption Layers in Ensuring Its Formation and Stability]. Skhidno-Yevropeiskyi zhurnal peredovykh tekhnolohii [Eastern-European Journal of Advanced Technologies], 11(81), 11-19 [in Ukrainian].

6. Zvyagintseva-Semenets, Y.P., Kambulova, Y.V., Sokolovska, I.O., Kobylinska O.V., Kolesnyk M. (2016) Doslidzhennia protsesu nabukhannia polisakharydiv dlia vykorystannia v tekhnolohii vershkovykh kremiv [Studying of Polysaccharides Swelling for the Use in Cream Technology]. Kharchova nauka ta tehnologiya [Food science and technology], 10 (2), 24–31 [in Ukrainian].

7. Koshel, O.Yu., Dikhtiar, A.M., Pertsevoi, F.V., Fedak, N.V. (2024) Tekhnolohiia termostabilnoi molokovmisnoi nachynky z vykorystanniam zhelatynu: monohrafiia [Technology of Thermostable Milk-Containing Filling Using Gelatin: Monograph]. Kharkiv: Disa+, [in Ukrainian].

8. Hnitsevykh, V.A., Deinichenko, L.H. (2016) Khimichni sklad kopretsypitativ na osnovi bilkovo-vuhlevodnoi molochnoi ta roslynnoi syrovyny [Chemical Composition of Co-Precipitates Based on Protein-Carbohydrate Dairy and Plant Raw Materials]. Perspektyvy rozvytku m'iasnoi, molochnoi ta oliiezhyrovoi haluzei u konteksti yevrointehratsii: materialy V Mizhnar. nauk.-prakt. konf.

[Prospects for the Development of the Meat, Dairy, and Fat-and-Oil Industries in the Context of European Integration: Proceedings of the 5th International Scientific and Practical Conference, Kyiv], 101-103 [in Ukrainian].

9. Hnitsevykh, V.A., Fedotova, N.A. (2010) Obgruntuvannia vykorystannia bilkovo-roslynnoho napivfabrykatu u vyrobnytstvi kremu vershkovoho [Substantiation of the Use of a Protein-Plant Semi-Finished Product in the Production of Cream]. Naukovi pratsi ONAKhT [Scientific Works of ONTU], 38(1), 209-213 [in Ukrainian].

10. Dranenko, O.V., Yanchyk, M.V., Niemirich, O.V. (2016) Tekhnolohiia vyrobnytstva kondyterskykh napivfabrykativ z vykorystanniam roslynnykh poroshkiv [Technology for the Production of Confectionery Semi-Finished Products Using Plant Powders]. Naukovi pratsi NUKhT, 22, 319-325 [in Ukrainian].

11. Xu, Yameng & Wu, Yaokang & Liu, Yanfeng & Li, Jianghua & Du, Guocheng & Chen, Jian & Lv, Xueqin & Liu, Long. (2022). Sustainable bioproduction of natural sugar substitutes: Strategies and challenges. Trends in Food Science & Technology. 129. DOI:10.1016/j.tifs.2022.11.008.

12. Kolesnichenko, S. (2021) Aspekty vykorystannia letsytynu v zakladakh restorannoho hospodarstva [Aspects of the Use of Lecithin in Restaurant Enterprises]. Herald of Lviv University of Trade and Economics Technical sciences, 45-51. DOI:10.36477/2522-1221-2021-25-06 [in Ukrainian].

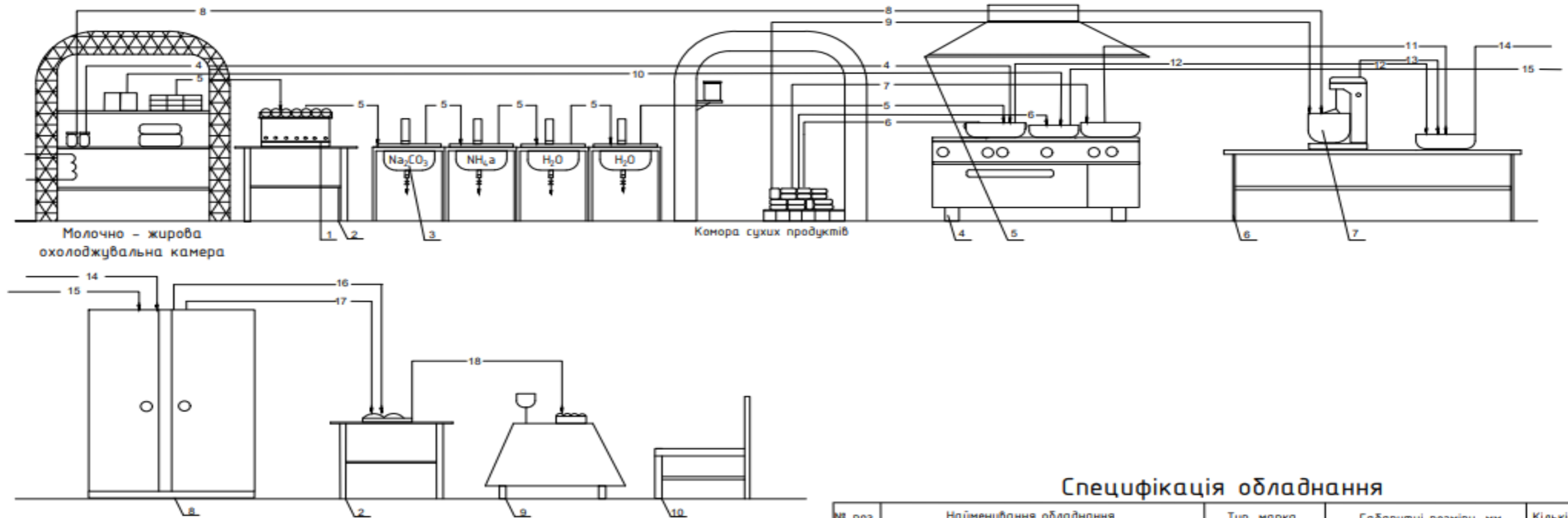
13. Mazurenko, I. (2023) Study on the properties of modified starches and their use in the production of dumplings [Electronic resource] / I. Mazurenko, F. Pertsevov, R. Shkaraputa // Bulletin of Sumy National Agrarian University. The series: Mechanization and Automation of Production Processes. / Sumy National Agrarian University. – Sumy :SNAU, 2 (52), 3-7 [in Ukrainian].

14. Morozova, L. P. (2024). Vyvchennia sposobiv oderzhannia ta vlastyvostei karahinanu (kharchovoi dobavky E 407) [Study of the Methods of Obtaining and Properties of Carrageenan (Food Additive E407)]. Prodovolchi resursy [Food Resources.], №. 12(22), 119-131. DOI:10.31073/foodresources2024-22-13

15. Niemirich, O. V., Ustymenko, I. M., Tovstonoh, D. O. (2021) Teoretychni aspekty vykorystannia hidrokolidiv v tekhnolohii termostabilnykh nachynok [Theoretical Aspects of the Use of Hydrocolloids in the Technology of Thermostable Fillings]. Materialy X Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii “Innovatsiini tekhnolohii v hotelno-restorannomu biznesi”[Proceedings of the 10th All-Ukrainian Scientific and Practical Conference “Innovative Technologies in the Hotel and Restaurant Business.”], 83 [in Ukrainian].

16. Cherevko, O. I., Krainiuk, P. M., Kasilova, L. O., Dmytriievych, Sh. A. (2015) Metody kontroliu yakosti kharchovoi produktsii: navch. Posib [Methods for Quality Control of Food Products: Textbook]. Kharkiv: KhDUKKhT, [in Ukrainian].

Апаратурно – технологічна схема виробництва інноваційної продукції



Умовні позначення

Позначення	Назва
-4-	Вівсяне молоко
-5-	Яйця
-6-	Цукор
-7-	Желатин
-8-	Вершки кокосові
-9-	Соєвий ізолят
-10-	Фейхоа
-11-	Розтоплений желатин
-12-	Яєчно-молочна суміш
-13-	Збиті вершки кокосові з соєвим ізолятом
-14-	Порціонування та охолодження крему
-15-	Охолодження соусу "Фейхоа"
-16-	Соус "Фейхоа"
-17-	Крем "Соєвий"
-18-	Реалізація страви крем "Соєвий" з соусом "Фейхоа"

Специфікація обладнання

№ поз.	Найменування обладнання	Тип, марка	Габаритні розміри, мм	Кількість
1	Обскап	OB-1-60-1	250x480	1
2	Виробничий стіл	BC	600x600x600	2
3	Мийна ванна	MB	620x580x650	4
4	Плита електрична	ПЕ-4	950x600x650	1
5	Витяжний зонт	ЗВ-В-0-Ф 2000	550x550	1
6	Виробничий стіл	BC	980x600x650	1
7	Міксер	Sigma	320x280	1
8	Холодильна шафа	GN1410TN	2010x830x1480	1
9	Стіл	MERX	620x620x650	1
10	Стілець	MERX	380x340x770	1

						Удосконалення технології солодких страв з використанням рослинної сировини			
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Апаратурно – технологічна схема виробництва інноваційної продукції	Стадія	Маса	Масштаб
Розробила				Шелестяк А.Е.			КР	КР	
Перевірила				Манченко Л.Е.					
							Аркуш 1	Аркушів 1	
							НУХТ ТР-2-1М		
Затвердив				Ісєрич О.В.					