

**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 НЕМІРІЧ
(підпис) (ім'я та прізвище)

«___» _____ 2025р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології дієтичної та аюрведичної харчової продукції

на тему: Розроблення технології рослинного молока з використанням ферментного препарату ксиланази

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

Дудник Владислав Романович
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Неміріч Олександра Володимирівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2025р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології дієтичної та аюрведичної харчової продукції

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри Технології ресторанної і аюрведичної продукції

Олександра НЕМІРІЧ

“27 ” жовтня 2025 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Дудника Владислава Романовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення технології рослинного молока з використанням ферментного препарату ксиланаз

керівник роботи Неміріч Олександра Володимирівна, д.т.н., професор

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

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

2. Строк подання здобувачем роботи 01.12.2025

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

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

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

Список

використаної

літератури;

Додатки

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

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1-8	Нєміріч О.В., д.т.н., проф.	27.10.2025	01.12.2025

7. Дата видачі завдання 27 жовтня 2025р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Здобувач _____
(підпис)

Владислав ДУДНИК _____
(ім'я та прізвище)

Керівник роботи _____
(підпис)

Олександра НЄМІРІЧ _____
(ім'я та прізвище)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ІНФОРМАЦІЙНА КАРТКА НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Здобувач: Дудник Владислав Романович

Факультет готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф.

В.Ф.Доценка

Денна форма здобуття вищої освіти, спеціальність: 181 Харчові технології

Освітньо-професійна програма: Технології дієтичної та аюрведичної харчової продукції

Тема кваліфікаційної роботи: «Розроблення технології рослинного молока з використанням ферментного препарату ксиланази».

Керівник кваліфікаційної роботи: професор, д.т.н. Неміріч О.В.

Термін захисту «_____» грудня 2025 р.

Робота захищена з оцінкою _____

Анотація

У кваліфікаційній роботі розроблено технологію приготування холодної збивної десертної страви — еспуми з підвищеним вмістом білка шляхом використання функціонально цінних інгредієнтів: рослинного макового напою та концентрату сироваткового білка (КБС-70%). Досліджено вплив макового напою, отриманого із застосуванням ферменту ксиланази, на харчову та технологічну цінність продукту; встановлено його високу мінеральну насиченість і позитивний вплив на структурно-технологічні властивості еспуми.

У результаті експериментальних досліджень обґрунтовано доцільність введення КБС-70% у кількості 20–25%, що забезпечує формування стабільної пінної структури, покращення органолептичних характеристик та підвищення вмісту повноцінного білка в готовій страві. Розроблено технологічну карту, яка включає рецептуру, технологічні параметри приготування, мікробіологічні та фізико-хімічні показники, а також визначено оптимальні умови зберігання продукту.

Результати роботи можуть бути використані у виробництві інноваційних

десертних страв, спрямованих на збагачення раціону споживачів білком та розширення асортименту сучасних збивних десертів.

Кваліфікаційна робота викладена на ____ сторінках та містить ____ таблиць, ____ рисунок, ____ додатків.

Графічний матеріал - 1 аркуш.

Ключові слова: рослинне молоко, еспума, десерт, фермент ксиланаза, мак, поживна цінність.

Summary

In the qualification thesis, a technology for preparing a cold whipped dessert — a high-protein espuma — was developed through the use of functionally valuable ingredients: plant-based poppy drink and whey protein concentrate (WPC-70%). The influence of the poppy drink obtained using the xylanase enzyme on the nutritional and technological value of the product was studied; its high mineral content and positive effect on the structural and technological properties of the espuma were established.

As a result of experimental research, the feasibility of adding 20–25% WPC-70% was substantiated, as this ensures the formation of a stable foam structure, improves organoleptic characteristics, and increases the content of complete protein in the finished dish. A technological chart was developed, including the recipe, technological preparation parameters, microbiological and physicochemical indicators, as well as the optimal storage conditions for the product.

The results of the work may be used in the production of innovative dessert dishes aimed at enriching consumers' diets with protein and expanding the assortment of modern whipped desserts.

The qualification thesis is presented on ____ pages and contains ____ tables, ____ figure, and ____ appendices.

Graphic material — 1 sheet.

Keywords: plant-based milk, espuma, dessert, xylanase enzyme, poppy, nutritional value.

ЗМІСТ

ВСТУП. ВИЗНАЧЕННЯ ОБ'ЄКТУ ТА ПРЕДМЕТІВ, ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ ДОСЛІДЖЕНЬ	6
РОЗДІЛ 1 ІНФОРМАЦІЙНИЙ ПОШУК ЗА ОБРАНОЮ ТЕМАТИКОЮ.	10
1.1 Напрямки сучасних технологій збивних солодких страв та перспективи розширення асортименту.....	10
1.2 Потенціал використання рослинних аналогів молока у виробництві збивних солодких страв.....	15
1.3 Перспективи використання білкових концентратів для підвищення поживної цінності солодких страв	18
1.4 Теоретичні основи піноутворення та стабілізації піни.....	20
Висновки до Розділу 1.....	20
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗБИВНИХ СОЛОДКИХ СТРАВ.....	22
2.1 Характеристика сировини.....	24
2.2 Обґрунтування вибору та характеристика базового зразка.....	29
2.3 Методи досліджень.....	42
2.4 Схема проведення досліджень.....	49
Висновки до Розділу 2.....	51
РОЗДІЛ 3 НАУКОВО-ПРАКТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЦЕПТУР ІННОВАЦІЙНОЇ ЕСПУМИ	52
3.1 Визначення фізико-хімічних властивостей та технологічних параметрів підготовки сировини.....	52
3.1.1 Функціонально-технологічні властивості сировини для інноваційного рослинного напою.....	57
3.1.2 Функціонально-технологічні властивості сировини для інноваційної збивної солодкої страви.....	61
3.2 Обґрунтування способу та технологічних параметрів підготовки сировини	64

3.2.1 Обґрунтування способу та технологічних параметрів підготовки сировини для рослинного напою.....	74
3.3 Розробка рецептурної композиції інноваційної продукції.....	76
Висновки до Розділу 3.....	76
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ЕСПУМИ ДЛЯ ДІЄТИЧНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	78
4.1 Визначення технологічних параметрів виробництва та опис технології еспуми дієтичного призначення.....	84
4.2 Показники якості та безпеки нових збивних солодких страв, оцінка поживної та біологічної цінності.....	85
4.3. Обґрунтування умов та термінів зберігання інноваційної продукції	88
4.4 Розробка нормативної документації з виробництва інноваційної продукції.....	90
Висновки до Розділу 4.....	90
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	91
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	93
ДОДАТКИ.....	95
ГРАФІЧНА ЧАСТИНА.....	102

ВСТУП

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості особливої актуальності набуває створення функціональних продуктів харчування з підвищеною біологічною цінністю, адаптованих до потреб різних категорій споживачів. Зокрема, у фокусі наукових досліджень перебувають десертні страви з покращеними показниками харчової і біологічної повноцінності, які можуть бути рекомендовані для осіб з підвищеним рівнем фізичного навантаження, військовослужбовців, спортсменів тощо.

У цьому контексті перспективним напрямом є використання рослинних аналогів молока, зокрема макового напою, виготовленого із застосуванням ферментного препарату ксиланази, що сприяє ефективнішому вилученню поживних речовин. Додаткове збагачення продукту концентратом сироваткового білка дозволяє підвищити вміст незамінних амінокислот, забезпечуючи високу біологічну цінність готової продукції. Такий підхід відповідає сучасним тенденціям функціоналізації харчових продуктів та використання альтернативних джерел сировини.

Дослідження спрямоване на вдосконалення рецептури та технології виробництва інноваційної збивної солодкої страви типу еспуми з макового рослинного напою, шляхом комплексної оцінки фізико-хімічних, органолептичних, амінокислотних та мікроструктурних параметрів. Розроблений продукт поєднує в собі високі смакові характеристики, стабільну структуру, покращений мінеральний і вітамінний склад, а також підвищену піноутворювальну здатність і стійкість дисперсної системи.

Таким чином, дана кваліфікаційна робота є науково обґрунтованим прикладом впровадження сучасних інгредієнтів і технологічних рішень у практику виробництва функціональних десертів з високими органолептичними та поживними характеристиками.

Метою кваліфікаційної роботи є вдосконалення технології приготування холодної збивної десертної страви типу еспуми з підвищеним вмістом білка

шляхом використання інноваційних інгредієнтів, зокрема рослинного напою на основі маку та концентрату сироваткового білка (КБС-70%).

Для досягнення поставленої мети були визначені такі науково-практичні завдання:

1. Провести аналітичний огляд літературних джерел для виявлення сучасних тенденцій у виробництві холодних десертних страв у закладах ресторанного господарства, зокрема у напрямку їх функціоналізації та збагачення біологічно активними речовинами.
2. Обґрунтувати доцільність використання рослинного макового напою як джерела макро- і мікроелементів, а також вивчити ефективність ферментної обробки сировини за допомогою ксиланази для підвищення її екстрактивності та харчової цінності.
3. Дослідити вплив додавання концентрату сироваткового білка (КБС-70%) на структурно-механічні властивості модельних зразків еспуми, зокрема на піноутворювальну здатність, кратність та стабільність піни.
4. Визначити оптимальний рівень введення КБС-70% у рецептуру з урахуванням показників консистенції, однорідності, органолептики та дисперсної стабільності готового продукту.
5. Розробити технологію приготування білкової еспуми з використанням макового напою та КБС, дотримуючись принципів раціонального харчування та технологічної доцільності.
6. Провести комплексну органолептичну оцінку якості розробленого зразка на основі профілограми та визначити прийнятність страви за споживчими характеристиками.
7. Проаналізувати хімічний склад, розрахувати харчову, енергетичну та біологічну цінність готового продукту, зокрема з урахуванням амінокислотного складу та амінокислотного скору.
8. Розробити технологічну документацію (технологічну картку, схему виробництва) для подальшого практичного впровадження продукту у виробництво.

Об'єкти дослідження – технологія удосконалення солодких холодних страв з використанням рослинного аналога молока та КБС 70.

Предмет дослідження – солодкі страви за традиційними технологіями в якості контрольних зразків і з інноваційною сировиною як дослідні зразки.

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

Наукова новизна дослідження полягає в розробці технології холодної збивної страви типу еспуми, збагаченої концентратом сироваткового білка (КБС-70%) та рослинним напоєм на основі маку, виготовленого із застосуванням ферменту ксиланази. Уперше здійснено поєднання цих компонентів у рецептурі мусоподібної страви з метою підвищення її харчової, біологічної та функціональної цінності. Встановлено оптимальні співвідношення інгредієнтів для досягнення необхідної піноутворювальної здатності та стабільності дисперсної системи. Обґрунтовано доцільність використання ферментативної обробки макової сировини для покращення її екстрактивних властивостей. Запропонований підхід сприяє розширенню асортименту функціональних десертних страв та може бути адаптований у закладах ресторанного господарства для раціонального харчування різних категорій населення.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами чи темами. Кваліфікаційна робота здійснена відповідно до теми кафедри технології ресторанної та аюрведичної продукції НУХТ *«Розроблення ресурсозберігаючих технологій ресторанної, дієтичної та аюрведичної харчової продукції»* (ДРН 0123U102921) з 01.05.2023 р. по 30.06.2028 рр.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості впровадження розробленої рецептури та технології білкової еспуми на основі макового рослинного напою і концентрату сироваткового білка (КБС-70%) у практику діяльності закладів ресторанного господарства.

Запропонований продукт є прикладом функціональної десертної страви з підвищеним вмістом повноцінного білка, збагаченої макро- і мікроелементами, незамінними амінокислотами та біологічно активними сполуками. Використання

ферментативно обробленої макової сировини сприяє покращенню засвоюваності компонентів та розширює можливості застосування нетрадиційних джерел сировини в кулінарії.

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

- під час дегустації нових розробок на кафедрі технології ресторанної й аюрведичної продукції;
- під час участі у 91 Міжнародній науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті», яка відбувалася в Національному університеті харчових технологій, м. Київ.
- Стаття «Інноваційний спосіб отримання макового молока з використанням ферментного препарату ксиланази» Таврійський науковий вісник

РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1 Напрямки сучасних технологій збивних солодких страв та перспективи розширення асортименту

На сьогодні серед споживачів набули широкої популярності багато компонентні солодкі страви, які включають в себе складові різних текстур. Тому перед кондитерами, технологами, науковцями завжди постають нові завдання в розробці нових смакових поєднань, текстур, способів виробництва, але разом із цим паралельно проходить завдання збалансування поживної цінності інноваційної продукції, збільшення її функціональних властивостей.

Останні тенденції та розробки харчової промисловості спрямовані на підвищення якості харчових продуктів, створення нових методів зниження калорійності та підвищення їх поживної цінності. Ці спроби призвели до появи нових типів функціональних десертних продуктів.

Традиційно солодкі страви мають класифікують за походженням, за температурою подачі, за типом основної сировини. Нижче наведено класифікацію солодких страв, яку наведено на рис.1.1:

1. Натуральні (фрукти та ягоди , ягоди в сиропі, компот);
2. Жельовані (желе, муси, самбуки, киселі);

За температурою подачі:

3. Гарячі (пудинги, солодкі запіканки, каші з фруктами та ін.);
4. Холодні (морозиво, парфе);

За типом основної сировини:

5. Молочні;
6. Плодово-ягідні;
7. Шоколадні;

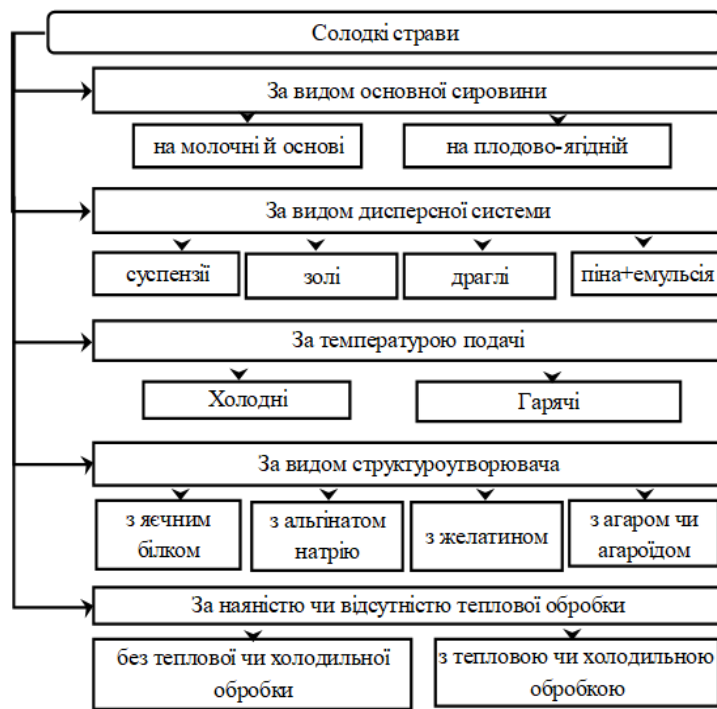


Рис. 1.1 – Класифікація солодких страв

Основними видами сировини, що застосовуються у виробництві солодких страв, є свіжі, сушені та консервовані плоди і ягоди, а також фруктові-ягідні сиропи, соки та екстракти. Ці компоненти містять значну кількість біологічно активних речовин, зокрема вітаміни, мінеральні елементи, вуглеводи, ефірні олії, органічні кислоти та природні барвники, що зумовлює їхню високу харчову цінність.

До складу окремих видів солодких страв входять також молочні продукти (молоко, вершки, сметана, вершкове масло, кисломолочний сир), яйця та крупи, які є джерелом повноцінного білка, жирів та вуглеводів, що сприяє підвищенню енергетичної цінності готових виробів.

Органолептичні властивості десертів (смак та аромат) удосконалюються завдяки використанню таких добавок, як ванілін, кориця, подрібнена цедра цитрусових, лимонна кислота, кава, какао, винні інгредієнти, родзинки, горіхи тощо.

Застосування плодово-ягідної сировини у технології приготування десертів забезпечує їх збагачення вітамінами, мінеральними речовинами, органічними

кислотами та харчовими волокнами. Зокрема, значним вмістом пектинових речовин характеризуються яблука (особливо осінніх сортів), абрикоси, айва, груші. Джерелом вітаміну С є плоди шипшини, чорної смородини, лимонів та апельсинів; вітаміном А багаті абрикоси, персики, горобина та хурма; вітаміни групи В містяться в апельсинах, яблуках і грушах, тоді як вітаміном Р — лимони, грейпфрути та чорна смородина [1].

Солодкі страви класифікують залежно від типу основної сировини на молоковісні та плодово-ягідні. У межах молоковісної групи виділяють молочні та кисломолочні десерти. Вершкові та білкові креми, виготовлені за традиційними технологіями, характеризуються високою енергетичною цінністю при одночасно низькому вмісті біологічно активних речовин. У них виявляється обмежена кількість макро- і мікроелементів, а також водорозчинних вітамінів. Крім того, до їх складу, за винятком молочної кислоти, не входять органічні кислоти та пектинові речовини.

Солодкий смак десертам надають вуглеводи, серед яких найпоширенішими є сахароза, глюкоза та фруктоза. Однак варто враховувати, що рекомендована добова норма споживання цукрів для дорослої людини не повинна перевищувати 100 г, оскільки їх надмірне вживання може призводити до накопичення жирової тканини, підвищення рівня холестерину в крові та інших порушень обміну речовин. Порівняно меншу здатність до ліпідного накопичення мають фруктоза, глюкоза і мальтоза, тому з дієтологічної точки зору найбільш цінними вважаються десерти, до складу яких входять молоко, свіжі або консервовані фрукти і ягоди, а також плодово-ягідні соки.

Різноманітність сировинних компонентів, що використовуються для приготування десертів, дозволяє створювати страви з різним рівнем калорійності, вмістом білків, жирів, вуглеводів, а також збагачених вітамінами. Це дає змогу ефективно поєднувати солодкі страви з іншими елементами раціону відповідно до принципів раціонального харчування.

У сучасних умовах активно проводяться наукові дослідження, спрямовані на пошук нових піно- та структуроутворювальних і стабілізуючих компонентів, які б

мали низьку собівартість та сприяли покращенню функціонально-технологічних, структурно-механічних, фізико-хімічних та органолептичних характеристик збитих десертних виробів. Значну увагу також приділяють розробкам, пов'язаним із частковою або повною заміною традиційних піно- та структуроутворювачів, таких як желатин, яєчні та молочні інгредієнти.

Зокрема, желатин — білковий компонент, що виконує функції піно- і структуроутворювача — має ряд недоліків, серед яких: характерний запах і смак, низька температура плавлення та тривалий час, необхідний для утворення гелевої структури.

До основних обмежень використання яєчного білка належать його потенційна мікробіологічна небезпека, висока алергенність, а також недостатній рівень стабільності та кратності піни, що формується в процесі збивання.

Актуальним напрямом є використання концентрату сироваткового білка, який вирізняється високою засвоюваністю, збалансованим амінокислотним складом та вираженими функціонально-технологічними властивостями. Його застосування у рецептурах десертів дозволяє істотно підвищити вміст повноцінного білка, зберігаючи при цьому ніжну текстуру і стабільність продукту. Крім того, сироваткові білки сприяють утворенню стабільної піни та емульсій, що є критично важливим для технологій збитих десертів, мусів, кремів та інших багатокомпонентних страв.

Так до прикладу Л.Г. Дейниченко [2] було розроблено десерт "Тирамісу білковий", який виготовляється на основі молочно-білкового концентрату, що є новим видом нетрадиційної білоквмісної сировини і характеризується підвищеним вмістом усіх незамінних амінокислот, кращою збалансованістю амінокислотного складу та оптимальним співвідношенням есенціальних амінокислот. Визначено, що розроблений десерт характеризується суттєвим підвищенням вмісту білків, незначним підвищенням вмісту жиру та вагомим зниженням вмісту вуглеводів. Також значно зростають вміст мінеральних речовин та аскорбінової кислоти. Аналіз інтегрального скору продукту проводили у розрахунку на забезпечення 10 % добової потреби в енергії людини, що належить до робітників III групи

інтенсивності праці. Згідно з одержаними даними розроблений продукт забезпечує добову потребу у білкових речовинах майже на 30 %, у мінеральних речовинах - у середньому на 25 %. Побудовані органолептичні профілі вказують на покращання консистенції, запаху та смаку розробленого продукту у порівнянні з контролем [2].

Крім цього проводилися дослідження використання сухої молочної сироватки для виробництва десертів і її вплив на здатність піноутворення. Зокрема, Отримані розчини відновлених ВДДВ з різним вмістом білка показали певні піноутворювальні властивості. Максимальний прояв визначався за вмісту білка 5,8–6,5 % і температури 5 °С. Максимального значення піноутворюючої здатності (ПЗ) і піностійкості (ПС) модельні системи набувають за вмісту СЕ 13–18 %, що відповідає рН 4,9–4,4. Доведено, що зі збільшенням цукристості в межах 5–15 % ФК зростає на 20–25 %, стійкість піни практично не змінюється. Так, як стабілізатор передбачається використовувати гуарову камедь у кількості 1 % від маси основних компонентів. Максимального значення система ФА набуває при швидкості биття $(180–240) \cdot 60\text{с}^{-1}$ [3].

Окрім використання молочних замінників білка все більшої актуальності набуває пошук і використання рослинних альтернатив білка, рослинних замінників молока і тд .

Перспективним напрямом є використання рослинних замінників молока (вівсяного, соєвого, мигдального, кокосового тощо), що дає змогу розширити асортимент продукції для споживачів із лактозною непереносністю, алергією на білки коров'ячого молока або осіб, які дотримуються веганського способу життя. Такі альтернативи не лише добре імітують функціональні властивості традиційного молока, а й можуть бути джерелом додаткових біоактивних речовин — вітамінів, мінералів, ненасичених жирних кислот.

Крім того, серед інших напрямів збагачення десертів варто відзначити:

- Введення рослинних білків (з бобових культур – сої, гороху, нуту), які є ефективною альтернативою тваринного білка та сприяють підвищенню білкової цінності продукції.

- Додавання харчових волокон (висівок, клітковини з яблук, буряка, злакових культур), що позитивно впливають на травлення, знижують глікемічний індекс і збільшують ситність страв.
- Використання натуральних підсолоджувачів (стевія, інулін, мальтодекстрин), які дозволяють зменшити вміст цукру та створити продукти, що відповідають сучасним дієтологічним рекомендаціям.
- Збагачення фруктово-ягідною сировиною у вигляді концентратів, пюре або порошків, що є джерелами антиоксидантів, вітамінів (С, А, групи В) та органічних кислот.
- Введення пробіотиків і пребіотиків, які сприяють нормалізації мікробіоти кишківника та загальному зміцненню імунної системи.
- Застосування рослинних олій, зокрема тих, що містять омега-3 і омега-6 жирні кислоти (лляна, гарбузова, конопляна), які покращують ліпідний профіль продукту.

Таким чином, використання альтернативної сировини у виробництві десертної продукції дозволяє створювати харчові вироби з підвищеною біологічною цінністю, збалансованим хімічним складом та з урахуванням сучасних тенденцій харчування. Це сприяє формуванню асортименту, орієнтованого на потреби широких верств населення, включно з людьми, які мають обмеження у харчуванні або ведуть здоровий спосіб життя.

1.2 Потенціал використання рослинних аналогів молока у виробництві збивних солодких страв

Останнім часом споживачі схилиються до рослинної дієти, яка включає злаки, бобові, насіння, горіхи, фрукти та овочі, через різні причини, такі як огида до жорстокого поводження з тваринами, бажання вести здоровий спосіб життя та екологічна обізнаність. З цих причин виникли різні тенденції, такі як веганство, вегетаріанство, лактовегетаріанство та оовегетаріанство. Веганство визначається як відмова від споживання м'яса, риби, курки, свинини, молока або молочних продуктів, яєць, меду або будь-якого продукту, який містить будь-яку кількість цих

продуктів. Рослинні замінники молока є однією з груп харчових продуктів, які є незамінними у веганській харчовій промисловості, оскільки рослинні замінники молока використовуються як основний інгредієнт багатьох веганських харчових продуктів, таких як рослинний йогурт, сир, кефір, масло, морозиво тощо. Крім того, рослинні замінники молока також потрібні споживачам, які мають непереносимість лактози або алергію на коров'яче молоко. Згідно з дослідженням Національної медичної бібліотеки США (2020), зниження перетравлення лактози спостерігалось у 65% населення світу. У Східній Азії 70–100% людей страждають від непереносимості лактози. Це захворювання також зустрічається у західноафриканських, арабських євреїв, греків та італійців.

Аналіз уже наявних технологій показав, що сьогодні існує більше 30 видів «рослинного молока». Їх можна поділити на п'ять груп:

- із злакових – вівсяне, рисове, гречане, кукурудзяне, пшеничне, житнє, ячмінне, полб'яне, з тритікале;
- із зернобобових – соєве, арахісове, люпинове, з бобів вігні і чуфи;
- із горіхів – мигдальне, кокосове, фісташкове, кедрове, з волоського горіха, кеш'ю, фундука, пекана, макадамії;
- з олійного насіння – кунжутне, лляне, конопляне, соняшникове, гарбузове, горлянки;
- зі псевдо-зернових культур – амарантове, макове, з кіноа, чіа, тефа [4].

Загальні етапи виробництва всіх замінників мигдального, кеш'ю, кокосового, лісового горіха, арахісу, кунжуту, сої, тигрового горіха, вівса, рису, конопель і волоського горіхового молока – вологе подрібнення, фільтрація, додавання інгредієнтів, стерилізація, гомогенізація, асептичне пакування та холодне зберігання. Камедь використовується для підвищення стабільності, а сіль і підсолоджувачі використовуються для підвищення органолептичних показників. У деяких випадках нові технології, такі як ультразвук, імпульсні електричні поля, омичний нагрів і гомогенізація під високим і надвисоким тиском, застосовуються для підвищення стабільності без використання добавок. Окрім збагачення рослинних замінників молока протеїном, важливою проблемою для

споживачів, які віддають перевагу рослинним замінникам молока замість коров'ячого, є збагачення вітамінами та мінералами.

Серед основних напрямків використання рослинних альтернатив молока можна виділити наступні:

Завдяки вмісту білків і ліпідів, рослинне молоко, особливо соєве та кокосове, демонструє здатність утворювати стабільні емульсії. Це дозволяє використовувати його як основу для виготовлення мусів, кремів та морозива. Згідно з дослідженнями, соєве молоко може ефективно замінювати коров'яче молоко у формуванні структурованої текстури десертів без погіршення органолептичних характеристик (Rinaldoni et al., 2014) [5].

Застосування рослинного молока дозволяє уникнути використання білків тваринного походження (казеїну, лактози), що особливо важливо для осіб із харчовою непереносимістю. Такі альтернативи відповідають потребам ринку продуктів для спеціального дієтичного призначення (Jeske et al., 2017)[6]. Крім того, десерти на основі рослинного молока мають нижчий вміст насичених жирів та холестерину

Більшість видів рослинного молока містять вітаміни групи В, токофероли, мінерали та антиоксиданти. Наприклад, мигдалеве молоко є джерелом вітаміну Е, магнію та кальцію, а вівсяне — β -глюканів, що знижують рівень холестерину (Sethi et al., 2016) [7]. Це підвищує функціональну цінність готових десертів.

Природний аромат та смак рослинного молока (наприклад, кокосового або горіхового) дає змогу створювати унікальні десертні вироби без додавання синтетичних ароматизаторів. Як свідчать сенсорні дослідження Kamal-Eldin et al., [8], продукти на основі рослинного молока мають високу споживчу привабливість за рахунок легких горіхових або злакових нот у смаку.

Деякі види рослинного молока, такі як рисове або вівсяне, мають низьку жирність, що дозволяє виготовляти дієтичні десерти зі зниженою калорійністю. Це є особливо актуальним у контексті боротьби з надмірною вагою та метаболічними порушеннями [9].

Рослинне молоко є незамінним інгредієнтом у розробці веганських десертів, що виключають компоненти тваринного походження. За даними досліджень McClements & Grossmann в 2021р., комбінування рослинного молока з іншими рослинними інгредієнтами (крохмалами, гелями, пектином) дозволяє отримувати продукти з бажаними структурними та смаковими характеристиками [10].

Отже, застосування рослинного молока у виробництві десертної продукції відкриває широкі можливості для створення функціонально-орієнтованих, безпечних та інноваційних харчових продуктів, що відповідають вимогам якості, безпечності та харчової цінності згідно із сучасними стандартами здорового харчування.

1.3 Перспективи використання білкових концентратів для підвищення поживної цінності солодких страв

На сучасному етапі розвитку харчової промисловості спостерігається стійка тенденція до зростання обсягів виробництва молочно-білкових концентратів (МБК), які активно впроваджуються у технології виготовлення солодких страв. Найбільш широкого застосування набули такі види МБК, як казеїнати, копреципітати та сироваткові білкові концентрати.

У вітчизняній та зарубіжній практиці вже тривалий час використовується казеїн, що виробляється у промислових масштабах шляхом кислотного осадження молочних білків. Для підвищення розчинності його обробляють слабкими розчинами лугів, внаслідок чого отримують водорозчинний казеїнат натрію, який після сушіння застосовується як функціональний інгредієнт у харчових технологіях.

На сьогоднішній день перспективним напрямом у виробництві молочної сировини є отримання комбінованих молочних білкових концентратів — продуктів, що утворюються внаслідок спільного осадження казеїну та сироваткових білків. Такі концентрати вирізняються високими функціональними властивостями та мають вищу, порівняно з традиційним казеїном, харчову цінність. Це зумовлено, зокрема, підвищеним вмістом сірковмісних амінокислот, властивим фракції сироваткових білків. Важливо також відзначити, що кальцій у складі таких

концентратів перебуває у зв'язаній формі з білками, що значною мірою сприяє його ефективному засвоєнню в організмі людини.

Концентрати сироваткового білка (КСБ) - це молочні білкові порошки з вмістом білка в діапазоні 42-85%, які підтримують співвідношення білків, а саме казеїну та сироваткових білків у знежиреному молоці. Вони виробляються шляхом видалення лактози та мінеральних речовин із знежиреного молока за допомогою мембранної технології. Отриманий в результаті цього процесу ретентат далі концентрують шляхом випарювання і висушують розпилювальним способом. КСБ здебільшого використовують для збагачення молока при виробництві сирів, знежирених йогуртів та в харчових цілях[11].

СБК сприяють зв'язуванню води, гелеутворенню, збиванню, емульгуванню, підрум'янюванню, посиленню смаку, згущенню та поживності при використанні в харчових продуктах (Болдуїн і Пірс, 2005). Такі властивості, як правило, залежать від якості та вмісту білка в КСБ, однак у дослідженні 37 КСБ міжнародного виробництва такі властивості, як розчинність, в'язкість, піноутворення та емульгування, не корелювали з вмістом білка (De Castro-Morel and Harper 2002).

Оскільки суха молочна сироватка містить біологічно активні повноцінні білки, її включення до складу таких продуктів, як молочні десерти, призведе до підвищення вмісту білка в таких продуктах. В останні роки сироваткові білки стали найбільш затребуваними функціональними харчовими білками в таких продуктах, як плавлені сири, протеїнові батончики, макаронні вироби, десерти і м'ясні продукти, такі як ковбаси.

Що стосується використання сироваткових білків у функціональних продуктах харчування, то збиті молочні продукти, які є дуже популярними у всьому світі, можуть бути гарним вибором з кількох причин. По-перше, збиті молочні продукти є дисперсними системами, насиченими бульбашками газу, розподіленими по всьому об'єму і розділеними тонкими, досить стабільними і механічно міцними плівками рідини. Ці плівки утворюють відносно жорсткий каркас, який надає піні певної міцності. Отримання збитої структури вимагає наявності певної концентрації поверхнево-активних речовин, якими можуть бути

білки. Маючи відмінні емульгуючі властивості, сироваткові білки є хорошими поверхнево-активними речовинами для використання у виробництві збитих молочних продуктів з метою створення міцних плівок рідини у структурі збитого продукту. По-друге, сироваткові білки мають високу піноутворюючу здатність, тому використання цих білків сприяє підвищенню в'язкості заморожених збитих десертів. Відповідно, в'язкість десертів впливає на органолептичні характеристики, а також на розподіл та утримання кристалів льоду та бульбашок повітря в продукті. По-третє присутність жиру в рецептурі збитих десертів може збільшити перевитрату десерту. Таким чином, сироваткові білки можуть бути хорошою основою для збитих десертів[12].

1.4 Теоретичні основи піноутворення та стабілізації піни

Піни являють собою пористо-плівчасті дисперсні системи, що характеризуються наявністю значної кількості газової фази, розділеної тонкими шарами рідкого середовища. У пінних масах газ (зазвичай повітря) виступає в ролі дисперсної фази, тоді як дисперсійним середовищем слугує цукрово-білковий золь, який у процесі стабілізації переходить у гелеподібний стан. Порівняно з емульсіями, піни мають більш впорядковану структуру. Однак під дією сил поверхневого натягу, а також унаслідок витікання рідини з міжплівкових просторових зон, пінна структура втрачає стабільність: плівки стоншуються, відбувається злиття повітряних бульбашок, що призводить до коалесценції піни.

У кондитерській промисловості збивання є одним із основних технологічних прийомів, що використовується для введення газової фази в масу з метою надання їй піноподібної структури. Для полегшення процесу збивання та формування стабільної піни застосовуються поверхнево-активні речовини (ПАР), які в цьому контексті називають піноутворювачами. Найбільш розповсюдженим та ефективним піноутворювачем у кондитерському виробництві є ячний білок.

Дисперсність піноподібних кондитерських мас значною мірою залежить від властивостей використаного піноутворювача. Для забезпечення ефективного піноутворення необхідне дотримання певного рН-середовища. Зокрема, білок яйця

демонструє високу піноутворюючу здатність при рН близько 3, що сприяє утворенню більш стійких пін. Водночас до недоліків яєчного білка належить його термолабільність — при температурі понад 60 °С відбувається денатурація білкових молекул, що призводить до втрати піноутворюючих властивостей [13].

Піноподібні маси виробляються згідно з технологічно затвердженими рецептурами. Найбільший інтерес з погляду структурної організації викликають рідкі піни, які характеризуються наявністю газових бульбашок, розділених тонкими плівками рідини — ламелами, що визначають механічні властивості та стабільність системи.

Структурні особливості піни підпорядковуються геометричним законам, встановленим Ж. А. Плато. Згідно з першим правилом Плато, стійка конфігурація піни формується в результаті з'єднання трьох газових бульбашок, грані яких зустрічаються під кутом 120°, утворюючи так звані тригранні рідинні канали. Ці канали отримали назву каналів Плато — Гіббса (рис.1.2).

Канали Плато — Гіббса відіграють ключову роль у стабілізації пінної структури. Уздовж кожного з таких каналів формуються три поверхні негативної кривизни, на яких внутрішній тиск є нижчим, ніж у плоских ділянках рідких плівок, що розділяють газові бульбашки. Унаслідок цього тискового градієнта рідина переміщується з міжбульбашкових плівок у канали Плато — Гіббса, що призводить до поступового витончення плівок і, відповідно, до порушення їхньої цілісності.

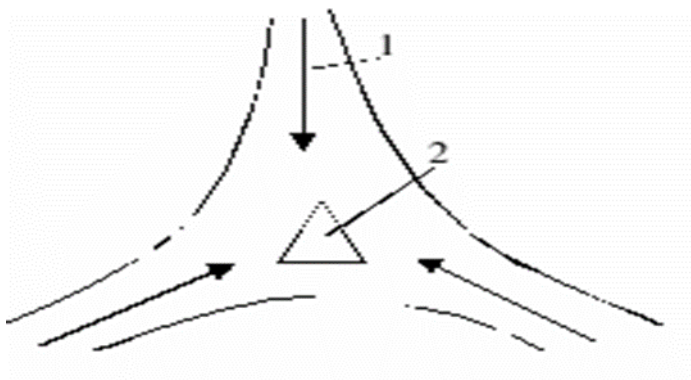


Рис 1.2 - трикутник Плато-Гіббса 1-плівки рідини, 2-канал

Далі, під дією сили тяжіння рідина, зібрана в каналах та вузлах структури, стікає в нижні шари піни, що також впливає на її загальну стабільність і термін збереження піноподібного стану [14].

Формування та стабілізація піноподібних систем можливі лише за наявності поверхнево-активних речовин (ПАР), які здатні знижувати поверхневий натяг на межі поділу водної та газової фаз. Поверхнева активність високомолекулярних білкових сполук значною мірою визначається їхньою просторовою (конформаційною) структурою. Основними конформаційними факторами, що впливають на ефективність білків як піноутворювачів, є стабільність і гнучкість поліпептидного ланцюга, здатність молекули адаптуватися до змін зовнішнього середовища, а також специфіка розподілу гідрофільних і гідрофобних амінокислотних залишків на її поверхні.

Висновок до 1 розділу

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

Перспективним напрямом є також залучення рослинної сировини з вираженими антиоксидантними, мінеральними та структуроутворювальними властивостями. Макова сировина, зокрема у вигляді рослинного напою, є джерелом кальцію, магнію, заліза та харчових волокон, а її ферментативна обробка (наприклад, із застосуванням ксиланази) дозволяє підвищити біодоступність активних компонентів.

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

Одержані теоретичні відомості обґрунтовують актуальність дослідження, спрямованого на розробку технології білкової еспуми з використанням макового

напою та КБС-70%, як прикладу інноваційного продукту функціонального призначення.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика сировини

Аналіз дослідження, який наведений в огляді літератури став підставою для формулювання поставленої мети, завдання, для розробки технології збивної солодкої страви на основі рослинного молока з маку виготовленого методом ферментації ксиланазою та додавання КСБ-70%.

Для вирішення поставлених завдань взято були сучасні методи досліджень, такі як: статистична обробка результатів, було складено план теоретичних, експериментальних та практичних робіт за темою кваліфікаційної роботи.

Таким чином, *об'єктом дослідження* виступає технологія солодкої збивної страви.

Предмет дослідження – рослинний напій з маку, ксиланаза, КБС-70% модельна система, що складається з харчової емульсії, солодка збивна страва поліфазного типу.

Матеріали дослідження та сировина, що входить до рецептури відповідають діючій нормативній документації:

ДСТУ 8131:2015 «Вершки 33%» [15];

ДСТУ 4623-2006 «Цукрова пудра» [16];

ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові» [17];

ДСТУ 2661:2010 «Молоко коров'яче питне» [18];

ДСТУ 11293:89 «Желатин» [19];

ДСТУ 7696:2015 «Мак олійний» [20];

ДСТУ ISO 8258-2001 «Ферментні препарати. Ксиланаза» [21];

ДСТУ 7525:2014 «Вода питна» [22];

ДСТУ 4458:2005 «Концентрати білкові молочні» [23].

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

Сировина повинна мати натуральний колір, смак, запах без сторонніх домішок, гіркоти, затхлості, плісняви. Органолептичні показники рецептурних інгредієнтів, які використовувалися для приготування солодких страв наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Органолептичні показники рецептурних інгредієнтів
[15-23]

Інгредієнти	Органолептичні показники				
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак	Консистенція
1	2	3	4	5	6
Вершки 33%	Густа, однорідна маса	Білий, кремовий	Вершковий, без сторонніх запахів	Солодкуватий ніжний	Густа, рівномірна
Цукрова пудра	Дрібнодисперсний сухий	Білий	Солодкий без сторонніх запахів	Солодкий	Порошкоподібна
Яйця курячі	Цілі, без тріщин	Жовток – жовтий, білок – прозорий	Без сторонніх запахів	Нейтральний	Цілісна структура
Молоко питне коров'яче	Рідка, однорідна маса	Білий, кремовий	Молочний, без сторонніх запахів	Солодкуватий, ніжний	Рідка, рівномірна
Желатин	Порошкоподібний або у вигляді пластин	Білий, жовтуватий	Нейтральний	Без вираженого смаку	Порошкоподібний
Мак	Насінини, однакового розміру	Сіро-блакитний	Олійний, притаманний сировині	Притаманний сировині, гіркуватий	Суха, розсіпчаста
Ксиланаза	Дрібнодисперсний сухий	Жовтувато-білий	Без вираженого запаху	Без вираженого смаку	Порошкоподібна
КСБ-70%	Однорідний тонкодисперсний	Білий, кремовий	Стриватковий	Молочний	Порошкоподібний

Кожен інгредієнт має відповідати встановленим стандартам щодо вмісту сухих речовин, жиру, білка, кислотності та рівня вологості. В табл. 2.2 представлено фізико-хімічні показники відповідно нормам.

Таблиця 2.2 - Фізико-хімічні показники інноваційних інгредієнтів
[15-23]

Інгредієнти	Показник	Норма
Вершки питні 33%	Жирність	33%
	Вологість	≤ 68%
Яйця курячі	Вологість	74-76%
Молоко коров'яче питне	Жирність	3,2%
	Вологість	≤ 68%
Цукрова пудра	Вологість	0,14%
Желатин	Гелеутворювальна здатність	220блум
Мак	Вологість	16 %
Ксиланаза	Вологість	10 %
	Ферментна активність	10000од
КБС-70	Вміст білку	70%

В табл. 2.3 наведено згідно з ДСТУ 7357:2013, мікробіологічні показники для харчових продуктів, які повинні відповідати таким нормам:

Таблиця 2.3 - Мікробіологічні показники рецептурних інгредієнтів
[15-23]

Інгредієнти	КМАФАНМ, КУО/г, мл	Бактерії групи кишкової палички	бактерії роду Сальмонела	Staphylococcus aureus	Дріжджі та плісняви (КУО/г)
1	2	3	4	5	6
Вершки питні 33%	≤ 1×10 ⁵	Не допускається	Не допускається в 25 г	Не допускається	≤ 50
Молоко питне коров'яче	≤ 1×10 ⁵	Не допускається	Не допускається в 25 г	Не допускається	≤ 50

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5	6
Яйця курячі	$\leq 1 \times 10^5$	Не допускається	Не допускається в 25 г	Не допускається	≤ 50
Цукрова пудра	$\leq 1 \times 10^3$	Не допускається	Не допускається в 25 г	Не допускається	≤ 100
Желатин	$\leq 1 \times 10^3$	Не допускається	Не допускається в 25 г	Не допускається	≤ 100
Мак	$\leq 1 \times 10^4$	Не допускається	Не допускається в 25 г	Не допускається	≤ 100
Ксиланаза	$\leq 1 \times 10^4$	Не допускається	Не допускається в 25 г	Не допускається	≤ 50
КБС-70	$\leq 1 \times 10^5$	Не допускається	Не допускається в 25 г	Не допускається	≤ 50

Відповідно з Санітарними нормами та ДСТУ, в табл. 2.4 представлено інгредієнти, які повинні відповідати граничним нормам за вмістом токсичних речовин:

Таблиця 2.4 – Показники безпеки інноваційних інгредієнтів[64-65]

Інгредієнт	Токсичні елементи (мг/кг)	Мікотоксини (мкг/кг)	Пестициди (мг/кг)	Антибіотики (мг/кг)	Радіонукліди (Бк/кг)
1	2	3	4	5	6
Вершки питні 33%	Pb $\leq 0,1$, Cd $\leq 0,03$, As $\leq 0,1$	Афлатоксин В1 $\leq 0,005$	Відповідно до норм	Не допускаються	Cs-137 ≤ 100
Молоко питне коровяче	Pb $\leq 0,1$, Cd $\leq 0,03$, As $\leq 0,1$	Афлатоксин М1 $\leq 0,0005$	Відповідно до норм	Не допускаються	Cs-137 ≤ 100
Яйця курячі	Pb $\leq 0,1$, Cd $\leq 0,03$, As $\leq 0,1$	Афлатоксин В1 $\leq 0,005$	Відповідно до норм	Не допускаються	Cs-137 ≤ 100
Желатин	Pb $\leq 0,5$, Cd $\leq 0,1$, As $\leq 0,5$	Не допускається	Відповідно до норм	Не допускаються	Cs-137 ≤ 150
Цукрова пудра	Pb $\leq 0,5$, Cd $\leq 0,1$, As $\leq 0,5$	Не допускається	Відповідно до норм	Не допускаються	Cs-137 ≤ 150
Мак	Pb $\leq 0,5$, Cd $\leq 0,1$, As $\leq 0,5$	Не допускається	Відповідно до норм	Не допускаються	Cs-137 ≤ 200
Ксиланаза	Pb $\leq 0,5$, Cd $\leq 0,1$, As $\leq 0,5$	Не допускається	Відповідно до норм	Не допускаються	Cs-137 ≤ 200
КБС-70	Pb $\leq 0,5$, Cd $\leq 0,1$, As $\leq 0,5$	Не допускається	Відповідно до норм	Не допускаються	Cs-137 ≤ 200

Контроль органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних характеристик та показників безпеки сировини, що використовується у виробництві збивних солодких страв, є необхідною умовою для гарантування якості, безпечності та харчової цінності кінцевої продукції. Вся сировина повинна відповідати чинним нормативним вимогам і стандартам, що регламентують зазначені показники, з метою забезпечення стабільних технологічних процесів і високого рівня споживчих властивостей виробів.

2.2 Обґрунтування вибору та характеристика базового зразка

В якості контрольного зразку було обрано крем «Вершки збиті». Крем "Вершки збиті", відповідно до рецептур зі збірника, має ряд особливостей, що обумовлюють його технологічні недоліки при виробництві і зберіганні. Збиті вершки утворюють піну, яка характеризується високим вмістом повітря. За відсутності належних стабілізаторів спостерігається швидке зниження об'єму крему внаслідок стікання рідини (синерезису) та коалесценції бульбашок повітря.

Крем є термолабільним продуктом, структура якого легко руйнується при підвищенні температури понад +8°C. При транспортуванні або зберіганні за неналежних умов вершки можуть втрачати об'єм, осідати і розшаровуватися.

Через високий вміст вологи та жирів без належних консервуючих заходів "Вершки збиті" мають короткий термін придатності, що обмежує можливості їхнього промислового використання та реалізації.

Вершки, як молочна сировина, є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів. Недотримання санітарно-гігієнічних вимог у процесі виробництва або зберігання призводить до ризику псування продукту та зниження його безпечності.

Базова рецептура включає в себе вершки 33%, цукрову пудру і ванільний цукор. В таблиці 2.5 представлено базову рецептуру збивного крему «Збиті вершки», який і взято за контрольний зразок.

Таблиця 2.5 - Рецептатура базової продукції - Збиті вершки (контроль)

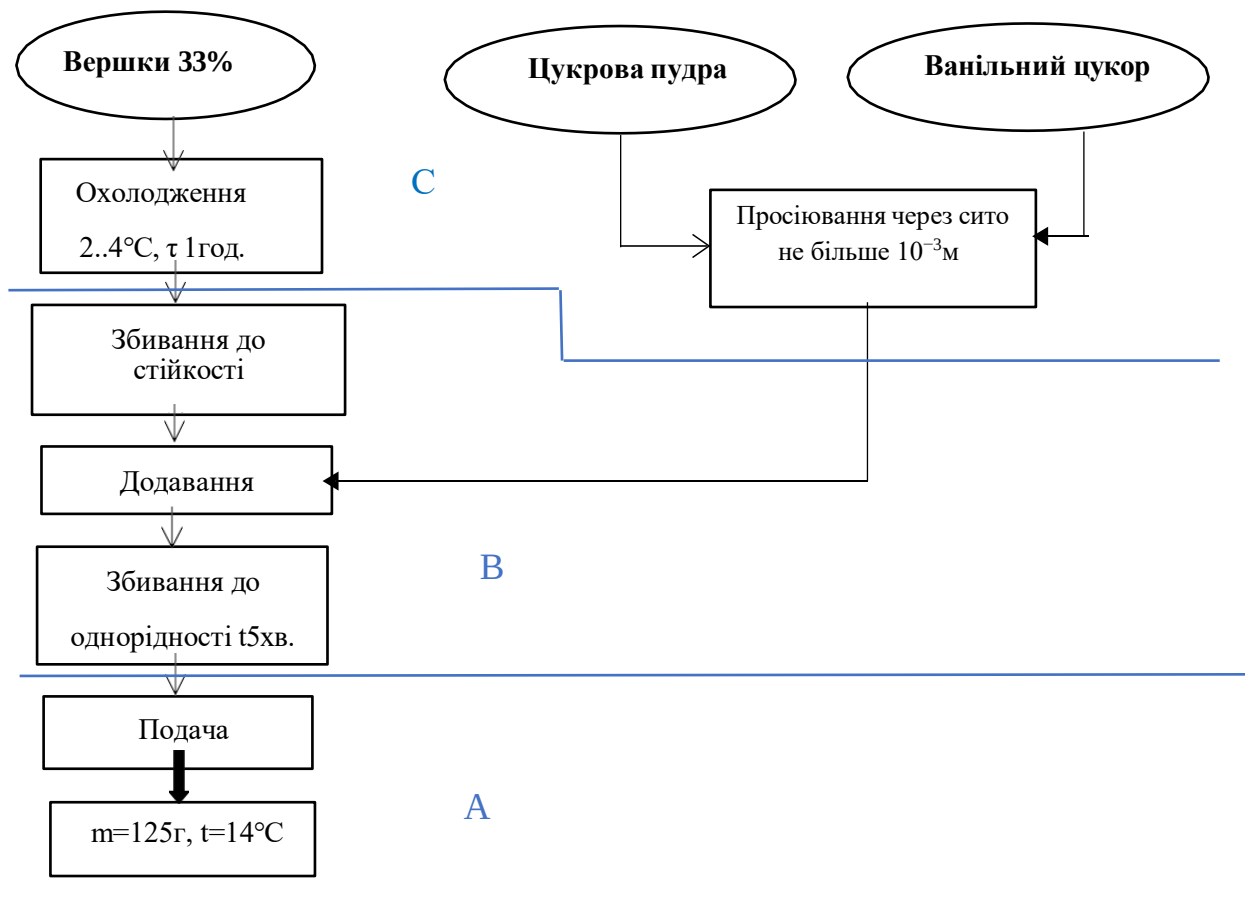
Сировина	Витрати сировини на 150 г		Витрати сировини на 1 кг	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Вершки 33 %	122	120	805	800
Цукрова пудра	27	25	168	166
Ванільний цукор	6	5	35	33

Вміст жиру у вершках дозволяє отримати збиту, ніжну консистенцію, а цукрова пудра - отримати солодкий смак.

В таблиці 2.6 представлено опис для створення базової продукції основні технологічні і фізіологічні характеристики інгредієнтів.

Таблиця 2.6 - Технологічні і фізіологічні характеристики для базової рецептури

Найменування базової сировини	Технологічна роль	Фізіологічна роль
1	2	3
Вершки 35-и %	Складають основу крему, дають ніжну структуру та потрібний рівень жирності	Джерело молочного жиру, містять жиророзчинні вітаміни (А, D, Е, К)
Цукрова пудра	Використовується як підсолоджувач, допомагає стабілізувати піну	Джерело швидких вуглеводів, дає енергію
Ванільний цукор	Ароматизатор, який дає приємний аромат та смак	Не має великої поживної цінності, проте впливає на органолептичні показники



Розроблена функціональна схема контрольної страви складається з наступних етапів: підготовка сировини, приготування крему, оформлення та реалізація.

Підсистема С – підготовка сировини до виробництва. На даному етапі відбувається підготовка всієї сировини до виробничого процесу.

Вершки (35%) охолоджуються до 4-6°C. Цукрова пудра проходить перевірку якості та при необхідності просіюється.

Підсистема В - Основна стадія виробництва. В межах підсистеми здійснюється операція збивання вершків при температурі 4-6°C до утворення густої маси (600-800 об/хв). Додавання цукрової пудри та ванільного цукру.

Підсистема А - Порціонування та реалізація. Виходом підсистеми А є готовий збивний ванільний крем з відповідними органолептичними, фізико-хімічними показниками якості, безпеки та структурно-механічними

властивостями. Для реалізації підсистеми здійснюють оформлення та видачу страви.

В табл. 2.7 наведено структуру системи базової рецептури «Технології вершкового крему».

Таблиця 2.7 – Структура системи «Технології вершкового крему»

Підсистеми	Назва підсистем	Мета функціонування підсистем
А	Оформлення та Реалізація збивного крему	Завершальні етапи підготовки продукту до споживання або подальшого використання у виробництві кондитерських виробів охоплюють охолодження, формування, оздоблення, пакування та транспортування. Основною метою цих технологічних операцій є забезпечення естетичної привабливості, зручності у використанні, а також відповідності готової продукції встановленим стандартам якості.
В	Приготування крему	Виготовлення крему з рівномірною текстурою, що відповідає бажаним смаковим властивостям, консистенції та стабільності. Включає змішування базових інгредієнтів, збивання вершків, додавання додаткових компонентів та досягнення необхідних фізико-хімічних параметрів.
С	Підготовка сировини	Досягнення потрібних фізико-хімічних характеристик вершків перед збиванням. Зокрема, охолодження до 4-6°C для стабілізації піни, збереження жирності та спрощення збивання. Просіювання цукрової пудри.

Поділ процесу підготовки сировини на функціональні підсистеми сприяє підвищенню якості збивного ванільного крему. Попередньо охолоджені вершки забезпечують ефективне збивання та утворення стійкої піни; яєчно-молочна суміш виконує функцію стабілізатора, формуючи однорідну структуру; желатин надає крему необхідної консистенційної міцності, а ванілін забезпечує характерний делікатний аромат продукту.

Табл. 2.8 представлено органолептичні властивості напівфабрикатів та базової продукції (контролю) – збивного вершкового крему, яка дозволяє визначити відповідність продукції вимогам стандартів та очікуванням споживачів.

**Таблиця 2.8 – Органолептичні показники якості вершкового крему
(контрольний зразок)**

<i>Показники</i>	<i>Крем – контроль без добавок</i>
Зовнішній вигляд	однорідна, пишна маса
Смак та запах	солодкий, нейтральний молочний
Колір	Білий
Консистенція	однорідна, густа, пишна

Після визначення органолептичних властивостей на рис 2.2 проведено профілограму органолептичної оцінки контролю. Профілограма органолептичної оцінки дає змогу візуально зіставляти якість крему та визначати недоліки у його виготовленні. У разі невідповідності продукту вимогам, потрібно коригувати технологічний процес: змінювати температуру збивання, вологість, тривалість охолодження та інше.



Рис 2.2 – Профілограма органолептичної оцінки контролю – Збиті вершки
Зовнішній вигляд - 4 (добре): гарна форма, приваблива структура, але не стабільна.

Колір - 4 (добре): нерівномірний або блідий через складники чи температурний режим. Покращити можна якіснішими вершками, барвником або

контролем збивання.

Запах - 5 (відмінно): приємний, виражений притаманний вершкам.

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

Консистенція - 3 (задовільно): повітряна, але не стабільна структура, яка довго не тримає форму.

Отже, контрольна страва за органолептичними показниками потребує покращення, особливим недоліком крему є його консистенція, яка є нестабільною.

На рис 2.3-2.6 складено графіки фізико-хімічних показників якості, харчової цінності, вітамінів та мінералів контролю збивного крему.



Рис 2.3 - Фізико-хімічні показники контрольного зразка



Рис 2.4 - Поживна цінність контрольного зразка

Крем «Збиті вершки» має високу калорійність завдяки великому вмісту жирів і вуглеводів та водночас низький вміст білків, що зменшує поживну цінність даного продукту. Висока калорійність та одночасна низька поживність даного крему робить цей продукт обмеженим у споживанні для людей з низкою захворювань і станів, тому рекомендовано внести функціональні добавки, які сприятимуть підвищенню поживної цінності крему.

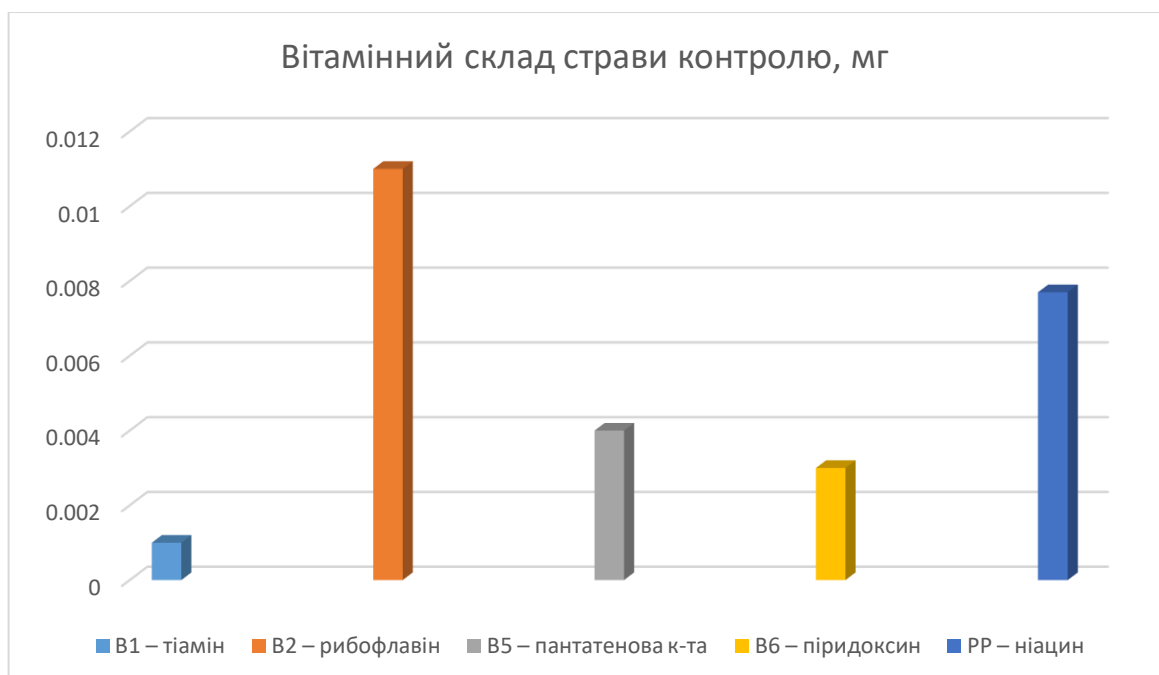


Рис 2.5 - Склад вітамінів контролю

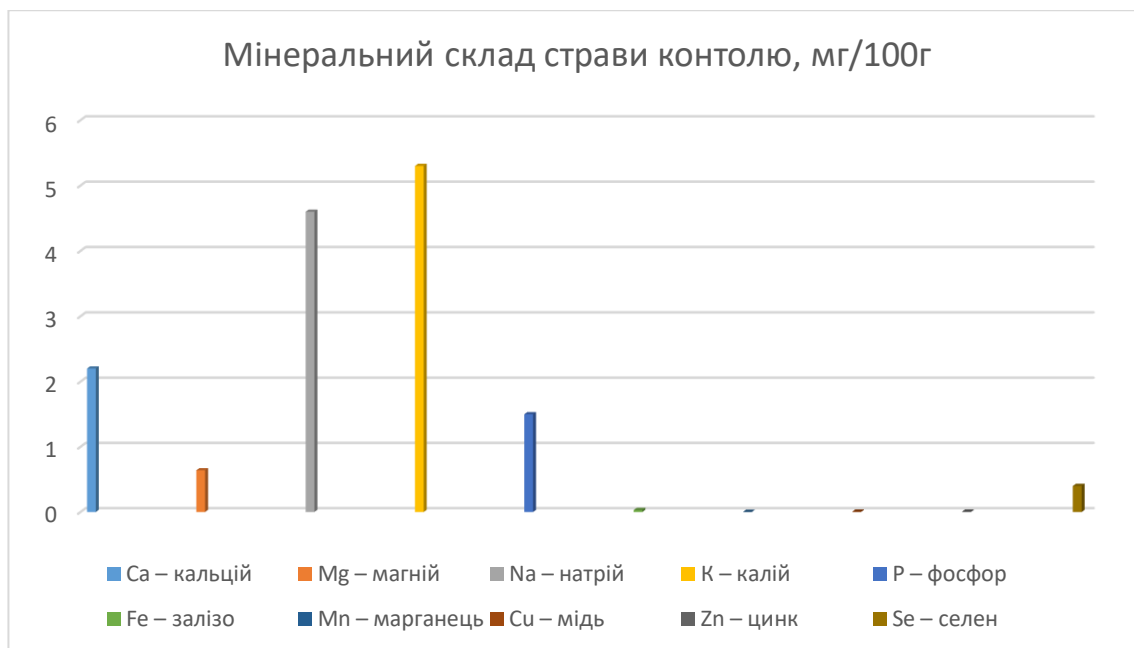


Рис 2.6 - Мінеральний склад контролю

Страва контроль має досить бідний, як вітамінний так і мінеральний склад, що зумовлено рецептурою даного крему високий вміст жирів і вуглеводів не забезпечує необхідні нормативи за даними нутрієнтами.

Процес виготовлення збивного ванільного крему включає низку послідовних технологічних етапів, упродовж яких відбуваються важливі фізико-хімічні перетворення, пов'язані з білковими компонентами, полісахаридами, моно- та дисахаридами, а також із формуванням дисперсної структури продукту. У результаті реалізації зазначених стадій формується стабільна колоїдна система з необхідними реологічними та органолептичними властивостями, що є результатом дотримання регламентованих параметрів технологічного процесу.

В табл. 2.9 представлено стислу характеристику процесів, що відбуваються в ході технологічного процесу виробництва контролю.

Таблиця 2.9 - Характеристика процесів, що відбуваються в ході технологічного процесу виробництва контролю збивного крему ванільного

Технологічна операція	Процеси, що відбуваються в ході технологічної операції:			
	З біополімерами		З дисперсними системами	Моно- і дисахаридами
	Білка	Полісахариди		
1	2	3	4	5
Охолодження вершків	Під час охолодження вершків відбувається часткова кристалізація молочного жиру. Це сприяє формуванню стабільної структури під час збивання, оскільки затверділі жирові глобули забезпечують механічну підтримку піни.		Зниження температури призводить до збільшення в'язкості вершків, що позитивно впливає на стабільність утвореної пінної структури та зменшує швидкість коалесценції повітряних бульбашок.	
Збивання вершків	Під механічним впливом білки вершків частково змінюють структуру, утворюючи стійку білкову піну. Завдяки білкам молока піна не зсідас.		Утворюється газорідинна дисперсія (піна), що зберігає свою структуру завдяки білкам і жировій складовій.	Жирові часточки вершків стабілізують бульбашки повітря.
Додавання цукру та ванільного цукру	Цукрова пудра розчиняється у водній фазі вершків, що сприяє підвищенню осмотичного тиску. Це призводить до зниження доступності вільної води, зменшуючи ризик мікробного росту та підвищуючи стабільність крему.		Частинки цукру впливають на білкову піноутворюючу систему, зміцнюючи міжфазову плівку та сприяючи формуванню стійкішої піни завдяки зміні гідратаційних властивостей білків.	Завдяки гігроскопічним властивостям сахарози, розчинення пудри підвищує в'язкість середовища. Це уповільнює стікання рідини з міжфазових плівок та запобігає коалесценції бульбашок повітря.

1	2	3	4	5
Оформлення та подача	Підтримка стійкості структури білкового каркасу.		Крем зберігає форму під час подачі завдяки однорідному розподіленню фаз.	

Білки і жири вершків відповідають за піноутворення, а цукрова пудра за стабілізацію дисперсної системи. Водночас дана система не стабільна, має низьку поживну цінність та потребує покращення.

В табл. 2.10 розглянуто, які можливі недоліки базової рецептури приготування солодкої страви і шляхи її удосконалення.

Таблиця 2.10 - Недоліки базової рецептури

Категорія	Недоліки
Структура	Збиті вершки характеризуються пінистою дисперсною системою типу «газ у рідині», яка формується шляхом збивання високожирової молочної основи. Проте така структура є термодинамічно нестабільною . У процесі зберігання відбувається коалесценція бульбашок повітря, дефлокуляція жирових глобул , що призводить до осідання крему, виділення сироватки (синерезису) та втрати товарного вигляду. Без введення стабілізаторів (желатину, камеді, каррагінану) така структура швидко руйнується.
Поживна цінність	Поживна цінність крему є обмеженою, зважаючи на переважання жирів (до 33%) і цукрів (понад 20%). При цьому вміст білків не перевищує 2–3 г/100 г, а мінеральний та вітамінний профілі слабо виражені. Відсутність клітковини, есенціальних мікронутрієнтів, таких як кальцій, магній, залізо, обумовлює низьку біологічну цінність продукту. У контексті сучасних підходів до здорового харчування це знижує його функціональну привабливість.
Енергетична цінність	Калорійність збитих вершків досягає 300–350 ккал/100 г, що зумовлено високим вмістом насичених жирів і простих вуглеводів. Така енергетична щільність може перевищувати рекомендовану добову норму при регулярному вживанні. Для порівняння, ВООЗ рекомендує обмежувати споживання насичених жирів до 10% від загальної калорійності раціону. Надмірне споживання збитих вершків може сприяти підвищенню маси тіла, інсулінорезистентності та дисліпідемії.
Термін зберігання	Продукт має короткий термін придатності (1-2 дні у холодильнику). Збиті вершки швидко втрачають форму, особливо без стабілізаторів.
Стійкість дисперсної системи	Желатин чутливий до температури: якщо зберігати у теплому приміщенні, крем може втратити форму. Велика кількість жиру здатна викликати нестабільність емульсії.
Вплив на здоров'я	Надмір насичених жирів та цукру збільшує вірогідність метаболічних порушень. Брак клітковини та корисних рослинних речовин.

Зважаючи на вище зазначене, можемо говорити, що дана рецептура потребує покращення. Розробка нового функціонального продукту буде з орієнтуванням на людей з високою фізичною активністю, військових, тому у рецептуру буде внесено високобілкові продукти та смако-ароматичні добавки.

В табл. 2.11 удосконалення рецептури, яка має збалансованіший хімічний склад, котрий корисний для здоров'я, зменшує калорійність, покращує термостійкість крему та збільшує строк його придатності.

Таблиця 2.11 - Покращення нової розробленої рецептури

Категорія	Покращення
Структура	В рецептурі в якості стабілізатора буде використано желатин та КСБ, що зробить еспуму повітряною та водночас стійкою, а додавання жовтків забезпечить стабільність емульсії.
Поживна цінність	КСБ підвищить кількість білку в продукті, покращить амінокислотний склад, а використання напою на основі маку збагатить вітамінами, мінералами та біологічно активними речовинами.
Енергетична цінність	За рахунок внесення білкових компонентів та використання вершків інноваційний продукт матиме досить високу калорійність, що необхідно для людей з високою фізичною активністю.
Термін зберігання	Завдяки використанню технології сифону еспума буде готуватись безпосередньо перед подачею і зберігатись в сифоні що збільшить термін придатності до 3-4 днів.
Стійкість дисперсної системи	Желатин стабілізує систему завдяки гелевій сітці в середині продукту, а КСБ збільшує піноутворювальну здатність та робить еспуму більш стійкою.
Вплив на здоров'я	Рослинні складники поліпшують антиоксидантний захист організму. Застосування КБС покращує амінокислотний склад і сприяє кращому засвоєнню.

Отже, інноваційний продукт буде розроблено для людей з високою фізичною активністю та матиме підвищену поживну цінність завдяки використанню КСБ-70, рослинного напою на основі маку та вершків. Еспуму буде виготовлено з використанням сифону, що зробить її структуру більш дрібнодисперсною та стабільною.

Таблиця 2.12 - Теоретичне обґрунтування вибору інноваційних інгредієнтів для розроблення нової технології

Інноваційний інгредієнт	Функціонально-технологічна роль в технології виробництва продукції	Фізіологічна роль
Вершки 33 %	Піноутворююча здатність	Джерело корисних жирних кислот, які потрібні для засвоєння жиророзчинних вітамінів.
Молоко коров'яче питне	Підвищення харчової та біологічної цінності за рахунок збільшення поживних речовин, піноутворення та розчинення КБС	Багате на пробіотики, покращує травлення, сприяє засвоєнню кальцію.
КСБ-70	Забезпечує високу піноутворюючу здатність та стійкість піни харчової системи за рахунок того, що складається з білків альбуміну та глобуліну. Підвищує харчову та біологічну цінність продукту	Містить багато білків, поліпшує травлення, зменшує рівень холестерину.
Яйця курячі	Емульгуюча здатність, утворення пінної структури	Багаті на білок, вітаміни групи В та лецитин, котрий корисний для мозку й нервової системи.
Желатин	Регулювання та формування структурно-механічних властивостей харчової системи, забезпечення заданих показників якості продукту під час зберігання	Джерело білків, має позитивний вплив на суглоби
Мак	Підвищення харчової цінності, покращення органолептичних показників якості готової страви	Багатий на жири, білки, харчові волокна, мінерали (особливо кальцій), а також незначні залишки біоактивних алкалоїдів
Ксиланаза	Підвищує вихід білкових речовин, пігментів, крохмалю, пектину, цукристих та біологічно активних речовин за рахунок руйнування клітинних стінок рослинної сировини.	Не взаємодіє з організмом, деактивує в процесі виробництва

Узагальнюючи наявні теоретичні положення, можна дійти висновку, що

використання концентрату білків сироватки (КБС), отриманого з підсирної сировини, у рецептурі єспум є перспективним технологічним рішенням. Застосування КБС дозволяє покращити фізико-хімічні властивості готового продукту, зокрема стабільність пінної структури, водоутримуючу здатність та однорідність текстури. Крім того, завдяки високій концентрації незамінних амінокислот, сироваткові білки характеризуються підвищеною біологічною цінністю, що значно перевищує показники інших білкових інгредієнтів, таких як казеїнат чи рослинні білки.

Додаткове внесення рослинного напою на основі маку поглиблює функціонально-оздоровчу спрямованість продукту:

- збагачує його мінеральним складом, зокрема кальцієм, фосфором, калієм та магнієм;
- підвищує антиоксидантну активність за рахунок наявності фенольних сполук і вітаміну Е;
- сприяє покращенню органолептичних показників, зокрема кольору, аромату та смаку, що зумовлює більшу привабливість готової страви для споживача.

Таким чином, поєднання КБС з рослинними компонентами на основі маку у складі десертів забезпечує синергічний ефект, що підвищує харчову цінність, безпечність, технологічну стабільність і сенсорну привабливість продукту.

В табл. 2.13 наведено порівняльний аналіз базової та удосконаленої рецептури.

Таблиця 2.13 - Порівняльний аналіз базової та удосконаленої рецептури

Параметри	Базова рецептура збивного крему	Удосконалена рецептура збивного крему
Основні інгредієнти	Вершки, цукорова пудра	Вершки, рослинний напій на основі маку, КБС-70
Гелеутворювач	-	Желатин

Підсолоджувач	Цукор	Цукор
Додаткові компоненти	Ванільний цукор	Ксиланаза
Калорійність	Висока	Збалансована
Біологічно активні речовини	Мінімальна кількість	Антиоксиданти, вітаміни, мінерали
Дієтичні властивості	Висококалорійний продукт	Підходить для людей з високою фізичною активністю, військових, високобілковий продукт

2.3 Методи досліджень

З урахуванням мети та завдань кваліфікаційної роботи, у процесі дослідження було використано комплекс сучасних аналітичних методів, зокрема визначення показників якості та безпеки, а також математична обробка отриманих результатів для підтвердження достовірності експериментальних даних.

Дослідницька частина виконувалася у чіткій послідовності відповідно до загальноприйнятих науково-методичних підходів. Зокрема, спочатку було здійснено органолептичну оцінку дослідних зразків для визначення їх сенсорних характеристик, таких як колір, консистенція, запах і смак.

Надалі проводився аналіз фізико-хімічних властивостей, включаючи визначення вологості, кислотності, вмісту сухих речовин, жиру та інших якісних показників, що дозволяє оцінити технологічну стабільність та якість готової продукції.

У процесі роботи також застосовувалися мікроскопічні методи вивчення внутрішньої структури, що забезпечує змогу аналізу дисперсності системи та однорідності розподілу компонентів у кремовій масі. Розрахункові параметри включали визначення енергетичної цінності, оцінку амінокислотного складу та визначення біологічної повноцінності білкового компонента.

Фізико-хімічні методи дослідження були обрані відповідно до напряму роботи і адаптовані до специфіки досліджуваного об'єкта. Такий підхід дозволив отримати обґрунтовані та репрезентативні результати, які можуть бути використані

для вдосконалення рецептури та технології виробництва десертних виробів на основі збитих кремів.

Органолептичний метод

Органолептичний метод є важливим інструментом контролю якості харчової продукції, який базується на суб'єктивному сприйнятті її властивостей за допомогою органів чуття людини.

Цей метод дозволяє оцінити такі ключові характеристики продукту, як зовнішній вигляд, колір, консистенція, смак і запах, що дає змогу швидко отримати загальне уявлення про якість досліджуваного зразка. Однією з основних переваг органолептичної оцінки є оперативність отримання результатів, що значно перевищує швидкість хімічних або інструментальних методів аналізу. [24]

Однак серед недоліків слід відзначити низький рівень верифікованості результатів та високу суб'єктивність оцінок, які можуть суттєво варіювати залежно від індивідуального досвіду та чутливості експертів.

Процедура органолептичного дослідження передбачає участь групи експертів, які здійснюють оцінювання кожного з показників якості за десятибальною шкалою, де 10 балів відповідає оцінці «відмінно», 8 – «добре», 6 – «задовільно» і 4 – «незадовільно». Підсумкова оцінка визначається як середнє арифметичне значення всіх індивідуальних оцінок, розраховане з точністю до одного знака після коми. Такий підхід дозволяє отримати узагальнену характеристику продукту та використовувати результати органолептичного аналізу як орієнтир у подальших технологічних і наукових дослідженнях.

В таблиці 2.14 представлено органолептику зразків дослідження та їхнє значення.

Таблиця 2.14 - Органолептика зразків дослідження [24]

Найменування показника	Опис показника	Значення	Оцінювання
Аромат	Характерний добре виражений аромат властивий сировині	10...9	Відмінно
	Характерний сировині, але слабо виражений аромат	8...8,9	Добре

Продовження таблиці 2.14

1	2	3	4
	Сторонній аромат, приємний та добре виражений	6...7,9	Задовільно
	Сторонній неприємний аромат невластивий страві	4...5,9	Не задовільно
Смак	Характерний та добре виражений	10...9	Відмінно
	Характерний сировині, проте слабо виражений	8...8,9	Добре
	Нехарактерний сировині, але приємний на смак та придатний до споживання	6...7,9	Задовільно
	Сторонній неприємний смак	4...5,9	Не задовільно
Колір	Характерна сировині, добре виражений	10...9	Відмінно
	Характерний сировині з незначною концентрацією	8...8,9	Добре
	Характерна сировині, слабо виражена	6...7,9	Задовільно
	Нехарактерна сировині	4...5,9	Не задовільно

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

Крім того, можна використовувати метод профілювання для побудови профілю якості кожного показника.

Фізико-хімічні методи

Рефрактометричний метод. Перевіряють нульову точку рефрактометра дистильованою водою. Для визначення сахарози беруть з підготовленого зразка мензурку з наважкою, визначеною стандартом для типу концентрату.



Рис. 2.9 - Прилад рефрактометр

Готують фільтрат відповідно до типу концентрату. Визначають показник заломлення фільтрату[25]

РН-метричні методи широко застосовуються для визначення водневого показника (рН) у різноманітних розчинах. Залежно від необхідної точності, рН можна орієнтовно оцінити за допомогою індикаторів, більш точно — з використанням рН-метрів, або ж визначити аналітичним шляхом через кислотно-основне титрування.

Серед методів рН-вимірювання найбільш поширеним є електродний метод, який базується на використанні спеціалізованих рН-електродів. Ці електроди оснащені сенсором, що генерує електричний потенціал, величина якого прямо пропорційна активності іонів гідрогену (H^+) у досліджуваному середовищі. Для реалізації методу використовуються скляні електроди, які при зануренні у розчин замикають електричне коло. Гальванічна система, що забезпечує вимірювання, включає пару електродів, провідну скляну мембрану, а також досліджуваний зразок як середовище для проходження електричного струму. Таким чином, рН-метрія дозволяє отримати точні кількісні значення кислотності зразка, що має ключове значення для контролю якості харчових продуктів, фармацевтичних препаратів і хімічних розчинів.



Рис 2.10 - Прилад рН-електрод

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

Визначення кінетики піноутворення здійснюється закладанням необхідної кількості дослідного зразка у стакан та визначення висоти стовпа рецептурної

суміші до збивання. Після початку збивання, кожну хвилину не припиняючи збивання, фіксують висоту стовпа піни, збивання продовжують до досягнення максимальної висоти піни.

Кінетику піноутворення (П), % розраховують за формулою 2.1:

$$П = \frac{h_i - h_0}{h_0} * 100, \quad (2.1)$$

де, h_0 – початкове значення висоти маси (до збивання), мм;

h_i – середнє значення висоти піни на i -й хвилині збивання, мм[26].

Піноутворювальна здатність визначається як відношення піни, отриманої після збивання протягом визначеного часу (хв), до об'єму вихідної сировини.

Піноутворювальну здатність (ПУЗ), % розраховують за формулою 2.2:

$$ПУЗ = V_p / V_c * 100, \quad (2.2)$$

де, ПУЗ – піноутворювальна здатність, %;

V_p , V_c – об'єм піни після збивання і об'єм сировини до збивання [26].

Кратність піни – показує у скільки разів об'єм піни перевищує об'єм рідини, взятий для її формування.

Кратність піни (К), розраховують за формулою 2.3:

$$K = h_i / h_0, \quad (2.3)$$

де, h_0 – висота суміші до збивання, мм; h_i – висота суміші після збивання, мм.

Стійкість піни визначається шляхом фіксації висоти отриманої збитої піни, залишають її на 60 хв. та фіксують висоту піни після вистоювання.

Стійкість піни (СП), % розраховують за формулою 2.4:

$$СП = (вп/вп60) \cdot 100, \quad (2.4)$$

де, $Вп$ – початкова висота піни, см;

$Вп60$ – висота піни після вистоювання протягом 60 хв., см [26].

Реологічні дослідження

Віскозиметри – вимірювальні прилади для визначення в'язкості рідин, газів, деяких видів полімерів рис.1.4. В'язкість (внутрішнє тертя) — це властивість текучих тіл чинити опір переміщенню однієї частини відносно іншої. Розрізняють динамічну та кінематичну в'язкість.

Динамічною в'язкістю називається властивість рідин, що характеризує їх опір ковзанню або зсуву. Одиниця виміру динамічної в'язкості в СІ - Па х с, в системі СГС - пуаз; $1 \text{ Па х с} = 10 \text{ пуаз}$. Кінематична в'язкість дорівнює відношенню динамічної в'язкості до щільності за тієї ж температури. Вимірюється в СІ – $\text{м}^2/\text{с}$, у СГС – стоксах, позасистемна одиниця – градус Енглера. Тому існують різні типи віскозиметрів, що вимірюють в'язкість. Така різноманітність приладів та методів визначення в'язкості пов'язана з тим, що доводиться вимірювати плинність речовин, в'язкість яких може різнитися в 10Па. Крім цього, прилади повинні враховувати умови, за яких вони будуть застосовуватися .

Для того, щоб вибрати віскозиметр, потрібно визначитися з трьома основними параметрами: точність виміру, діапазон значень, умови роботи приладу. [36]

Ротаційні віскозиметри – визначення динамічної в'язкості. В'язкість визначають за допомогою перерахунку моменту, необхідного для обертання приладу з однакою швидкістю при опусканні в досліджувану пробу. Ротаційні віскозиметри дозволяють вимірювати в'язкість різних речовин в діапазоні від 1,5 мПа×с до 106 000 000 мПа×с, але похибка вимірювань може досягати 4%. Для визначення в'язкості в удосконаленій технології солодкої збивної страви були обрано портативний віскозиметр VISCO-895 рис.1.4



Рис.2.11 - Портативний віскозиметр VISCO-895

Розрахункові методи дослідження

Оцінювання харчової цінності продукту є важливою складовою комплексного аналізу його якості, оскільки дозволяє визначити ступінь задоволення фізіологічних потреб організму в основних нутрієнтах, а також оцінити його енергетичний потенціал та органолептичні характеристики. Харчова цінність включає якісні та кількісні показники змісту білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин і біологічно активних сполук, які беруть участь у метаболічних процесах організму.

Енергетична цінність, у свою чергу, відображає ту кількість енергії, яка може бути мобілізована з харчового продукту під час його біологічного окиснення в організмі. Вивільнена енергія використовується для підтримання основних життєвих функцій, включаючи ріст, розвиток, фізичну активність і терморегуляцію. Продукти харчування є основним, а в багатьох випадках — єдиним джерелом енергії для організму людини, що зумовлює необхідність їх збалансованого вживання відповідно до віку, статі, фізіологічного стану та рівня фізичної активності.

В результаті окиснення одного грама жиру організм отримує 37,7 кДж (9 ккал); одного грама білку 16,7 кДж (4 ккал); одного грама вуглеводів 15,7 кДж (3,75 ккал) [27].

Енергетичну цінність, (ЕЦ), ккал, розраховують за формулою 2.7:

$$ЕЦ = Б * 4,0 + Ж * 9,0 + В * 4,0 \quad (2.7)$$

де, Б – вміст білків, г/100 г продукту;

Ж – вміст жирів, г/100г продукту;

В – вміст вуглеводів, г/100 г продукту [27].

Розрахунок амінокислотного скору

Амінокислотний скор – відсотковий вміст кожної з амінокислот по відношенню до її вмісту у білку, прийнятому за стандарт (ідеальний білок).

Амінокислотний скор, (АС), %, розраховують за формулою 2.8:

$$AC = \frac{A_x}{A} * 100, \quad (2.8)$$

де, АС – амінокислотний скор, %;

A_x – масова доля амінокислоти в досліджуваному продукті, мг в 1 г білка;

A – масова доля цієї ж амінокислоти в «ідеальному» білку, мг в 1 г білка [27].

Розрахунок коефіцієнта різниці амінокислотного скору

Для оцінки ступеня використання білка розраховали коефіцієнт різниці амінокислотного скору (КРАС). Чим менше значення КРАС, тим повніше використовуються організмом амінокислоти, що містяться у харчовому продукті.

Коефіцієнт різниці амінокислотного скору, (КРАС), %, розраховують за формулою 2.9:

$$KPAС = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta PAC_i}{n},$$

де, n – кількість незамінних амінокислот;

ΔPAC_i – відмінність амінокислотного скору амінокислоти, % [27].

Розрахунок біологічної цінності

Біологічну цінність, (БЦ), %, розраховують за формулою 2.10:

$$BC = 100 - KPAС, \quad (2.10)$$

де, КРАС – коефіцієнт різниці амінокислотного скору [27].

2.4 Статистична обробка експериментальних даних

Відповідно до принципів теорії похибок, під час виконання запланованого експерименту визначення дослідного параметра Y (наприклад, вологості, кислотності тощо) необхідно проводити щонайменше у двох паралельних вимірюваннях. На основі отриманих результатів обчислюють середнє значення, яке дорівнює сумі всіх виміряних показників, поділений на їх кількість.

Показником варіації результатів відносно їхнього середнього значення є середнє квадратичне відхилення S , яке визначають за відповідною формулою:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - y_{\text{ср}})^2}{n-1}} \quad (2.11)$$

де n – кількість дослідів, i – номер дослідів. Відносну похибку проведеного дослідів слід встановити з такого рівняння:

$$\pm \delta = 1,96 \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (2.12)$$

Після визначення рівня відносної похибки (приміром $\sigma = \pm 0,5$) результати позначаються в експериментальній частині.

2.5 Схема проведення досліджень

Для визначення послідовності та змісту досліджень з обраної тематики розробляють схему проведення дослідження. Подібні схеми є зручними у створенні та зоровому сприйнятті завдяки використанню простих графічних елементів, поєднаних лініями, що демонструють логічну послідовність виконання дослідницьких дій. Під час побудови схеми необхідно враховувати поставлені завдання дослідження.

Схема виконання досліджень зазвичай включає теоретичний та експериментальний етапи. Теоретична частина формується відповідно до структури першого розділу роботи. Експериментальний етап має відображати основні напрями наукових пошуків, які будуть реалізовані у дослідженні, а також очікувані результати — наприклад, розроблення комплексу нормативної документації чи впровадження отриманих рішень у виробництво.

Послідовність окремих етапів експериментальних досліджень, підпорядкованих основній меті роботи, а саме технологічній розробці збивного десертного продукту «Еспума макова», наведено у вигляді блок-схеми на рис. 2.12.

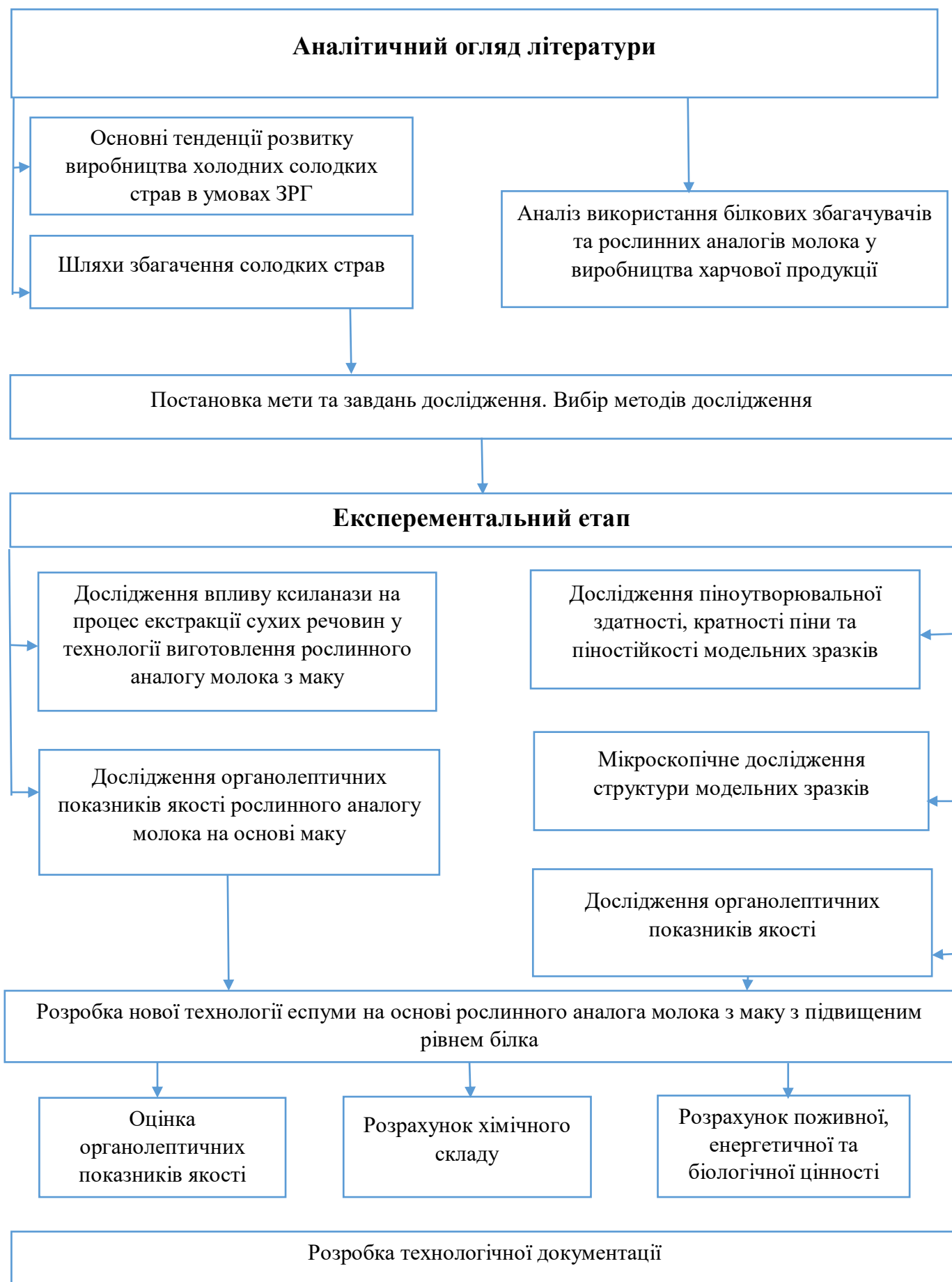


Рис. 2.12 – Блок- схема проведення наукових досліджень

Висновок до розділу 2

У процесі проведення експериментальних досліджень було обґрунтовано вибір складників для створення збивної холодної десертної страви з підвищеною біологічною цінністю. Встановлено, що використання рослинного напою на основі маку сприяє суттєвому збагаченню продукту мінеральними речовинами, зокрема кальцієм, магнієм, фосфором, а також поліпшує його функціональні властивості. Застосування ферменту ксиланази при підготовці макової сировини сприяло підвищенню ефективності екстрагування біологічно активних речовин і покращенню смакових характеристик.

Проведено дослідження піноутворювальної здатності, кратності та стабільності піни модельних зразків при різному вмісті концентрату сироваткового білка (КБС-70%). Встановлено, що додавання КБС позитивно впливає на структуру еспуми, забезпечуючи формування стабільної піни з високою кратністю. Оптимальною концентрацією КБС виявлено внесення в межах 20–25%, що забезпечує баланс між консистенцією, органолептичними показниками та харчовою цінністю.

Проведено органолептичну оцінку зразків, визначено в'язкість, мікроструктуру та профілограми якості. Отримані результати підтверджують доцільність використання білкового збагачення та макової сировини для створення десертної страви функціонального призначення. Визначено, що розроблена рецептура еспуми має покращені фізико-хімічні показники, збалансований амінокислотний склад та підвищену біологічну цінність порівняно з контрольним зразком.

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Визначення фізико-хімічних властивостей та технологічних параметрів підготовки сировини для інноваційного продукту

3.1.1 Фізико-хімічні властивості сировини для інноваційного рослинного напою

Виходячи з обраної страви для контролю «Збиті вершки» було прийнято рішення про розроблення інноваційного продукту еспуми, яка буде виготовлена на основі рослинного аналога молока з маку.

Але водночас розглянувши проблеми які виникають в процесі його виробництва, а саме не повне використання ресурсу сировини в процесі екстракції ми дійшли до можливості внесення ферментних проепаратів, а саме ксиланази.

Основним компонентом клітинної стінки рослин є «лігноцелюлози», як випливає з назви, вони складаються з лігніну (15–20%), геміцелюлози (25–30%) та целюлози (40–50%). Ці компоненти разом утворюють тривимірну складну мережу за допомогою ковалентних та нековалентних взаємодій.

Геміцелюлози складаються з ксилану, гетерополісахариду, заміщеного моносахаридами, такими як l- арабіноза, d- галактоза, d -манози, та органічними кислотами, такими як оцтова кислота, ферулова кислота, глюкуронова кислота, переплетеними за допомогою глікозидних та ефірних зв'язків. Ксилан легкодоступний у природі, за ним йде целюлоза, другий за поширеністю полісахарид, який покриває 33% загальної лігноцелюлозної біомаси, знайденої на земній кулі. Він становить 15–30% у листяних породах і 7–10% у м'яких породах. Існує потреба в деполімеризації цього складного полімеру для його ефективного використання в різних промислових застосуваннях [28].

Ксиланаза - найкритичніша гідролаза в системі ксиланових гідролаз. Фермент є продуктом, отриманим шляхом підводного бродіння штаму *Aspergillus niger* та сушіння при низьких температурах. В основному він розкладає геміцелюлозу та ксилан, які полімеризуються п'ятьма вуглецевими цукрами на п'ять вуглецевих цукрів, таких як ксилоза, ксилобіоза, ксилотріоза та інші продукти, а також є кілька арабіноз.

Оскільки більшість ксиланів є гетерогенним полісахаридом зі складною структурою та високим ступенем розгалуження, що містить багато різних заступників, для біодеградації ксилану потрібна складна ферментна система, в якій багато компонентів взаємодіють між собою. Він діє на деградацію ксилану, тому ксиланаза - це група ферментів, а не фермент.

Ксиланаза – це група ферментів, що складається з *ендо* -1,4- β - d- ксиланаз , β - d -ксилозидаз, α -глюкуронідази, ацетилксиланестерази, α - l - арабінофуранозидаз, *p* -кумарової естерази та ферулової кислоти естерази , що беруть участь у деполімеризації ксилану на простий моносахарид та ксилоолігосахариди .

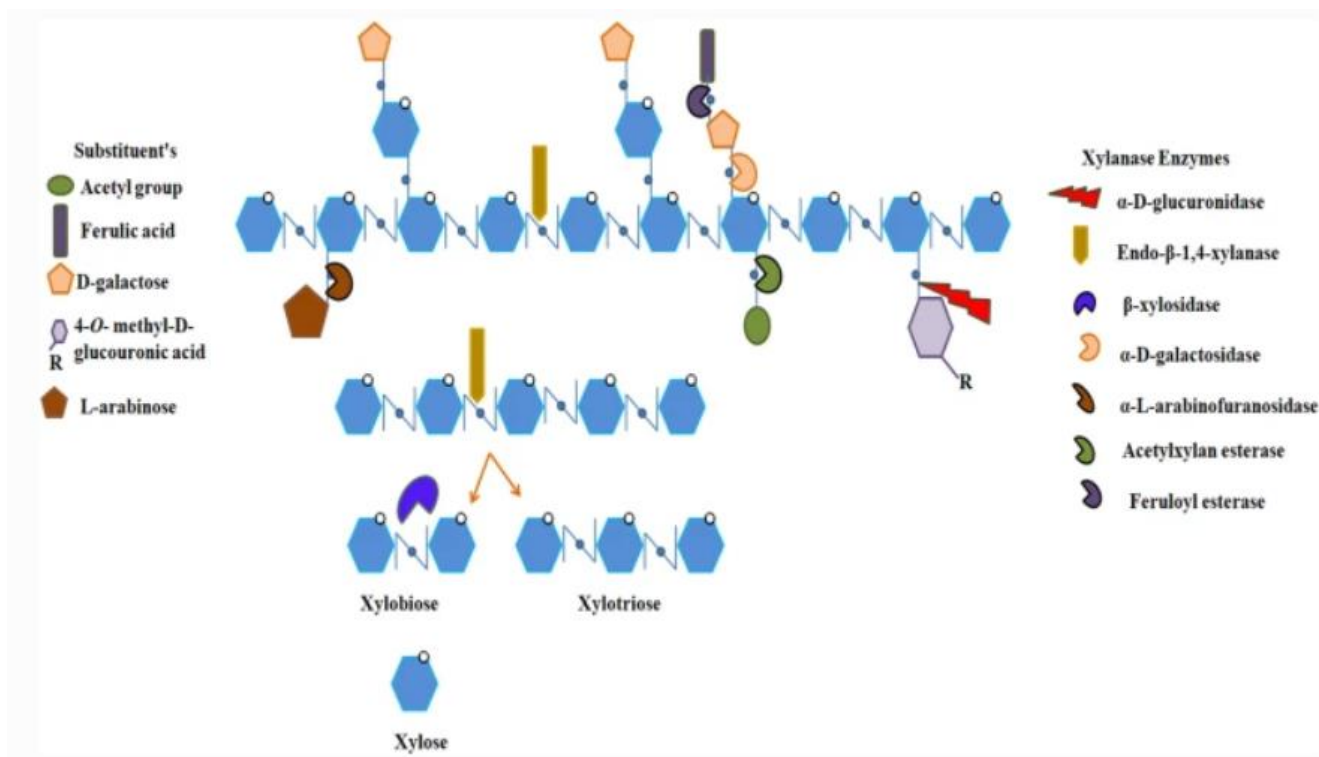


Рис 3.1- Структура ксилану, що показує зв'язки, які атакуються специфічним ксиланолітичним ферментом для повного гідролізу ксилану до його складових.

Таблиця 3.1- Технічні характеристики ксиланази []

Показник	Значення / Діапазон	Примітки
Тип ферменту	Ендо- β -1,4-ксиланаза	Гідролізує β -1,4-глікозидні зв'язки в ксилані
Походження	<i>Bacillus subtilis</i> , <i>Aspergillus niger</i> , інші	Бактеріальні та грибні продуценти

Оптимальний pH	4,5 – 6,5 (кисла форма), 6,5 – 8,0 (нейтральна)	Залежить від джерела ферменту
Стабільність pH	3,0 – 9,0	Активність зберігається в широкому діапазоні
Оптимальна температура дії	40 – 60 °C	Деякі штами — до 75–80 °C (термостабільні ферменти)
Стабільність до температури	До 60 °C (стандартна), до 90 °C (термостійка)	Використовується в пекарській та паперовій промисловості
Молекулярна маса	20 – 45 кДа	Визначається методом SDS-PAGE
Ізоформи	Є кислотостійкі та термостійкі ізоформи	Для специфічних галузей застосування
Активність (од./мг білка)	10000 U/mg	Залежно від штаму та умов культивування
Іонна чутливість	Активність змінюється при дії Cu^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+}	Mg^{2+} , Ca^{2+} зазвичай активують фермент
Препаратна форма	Порошок, рідкий концентрат	Для промислового застосування
Сфера застосування	Пекарство, пивоваріння, біоетанол, целюлоза	Також у кормах для тварин, виробництві соків
Позитивний вплив на організм людини	Покращення перетравності клітковини, пребіотичний ефект	За умови безпечного дозування й сертифікації
Вимоги до зберігання	Температура +4...+8 °C (для рідких форм)	В сухому вигляді — зберігається до 1 року в герметичній упаковці

Інноваційний аналог рослинного молока буде виготовлений на основі маку олійного. Цю сировину ми обрали, як локальний український продукт, який відомий українській кухні з давніх часів.

Макове молоко в українській традиційній гастрономії займає особливе місце як обрядовий і харчовий компонент. Його використовували не лише як інгредієнт у традиційних стравах, але й як частину ритуальної культури, зокрема у святковій кухні.

У традиційній українській кухні макове молоко було пов'язане з релігійними та народними обрядами, зокрема зі Святвечором і Різдвом. Воно входило до складу куті — обрядової страви з пшениці, меду, родзинок і маку. Мак замочували, терли у макітрі, а потім заливали кип'яченою водою, щоб отримати молочно-білу рідину — макове молоко, яке додавалося до куті як символ чистоти, достатку та добробуту.

Крім культурного аспекту макове зерно багате на поліненасичені жирні кислоти, вітаміни, мінерали, біологічно активні речовини. Хімічний склад маку наведено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2- Хімічний склад маку

Нутрієнт	Кількість	Нутрієнт	Кількість
Калорійність (ккал)	556	Натрій, Na (мг)	19
Білки (г)	17.5	Сірка, S (мг)	640
Жири (г)	47.5	Фосфор, P (мг)	903
Вуглеводи (г)	14.5	Хлор, Cl (мг)	77
Вуглеводи (загальні) (г)	20.5	Алюміній, Al (мкг)	103.3
Харчові волокна (г)	6	Бір, B (мкг)	3.4
Вода (г)	7.8	Ванадій, V (мкг)	8.2
Зола (г)	6.7	Залізо, Fe (мг)	10
Вітамін А, РЕ (мкг)	0	Йод, I (мкг)	6.14
бета Каротин (мг)	0	Кобальт, Co (мкг)	18
Вітамін В1, тіамін (мг)	0.854	Літій, Li (мкг)	6
Вітамін В2, рибофлавін (мг)	0.1	Марганець, Mn (мг)	6.707
Вітамін В4, холін (мг)	8.8	Мідь, Cu (мкг)	1770
Вітамін В5, пантотенова (мг)	0.324	Молібден, Мо (мкг)	9.3
Вітамін В6, піридоксин (мг)	0.247	Нікель, Ni (мкг)	74.1
Вітамін В9, фолати (мкг)	82	Рубідій, Rb (мкг)	1.3
Вітамін В12, кобаламін (мкг)	0	Селен, Se (мкг)	13.5
Вітамін С, аскорбінова (мг)	1	Стронцій, Sr (мкг)	2.4
Вітамін D, кальциферол (мкг)	0	Титан, Ti (мкг)	13.9
Вітамін Е, альфа токоферол, ТЕ (мг)	2.1	Фтор, F (мкг)	23
Вітамін Н, біотин (мкг)	15	Хром, Cr (мкг)	7.6
Вітамін К, філлохінон (мкг)	50	Цинк, Zn (мг)	0.007
Вітамін РР, НЕ (мг)	0.896	Цирконій, Zr (мкг)	2.3
Калій, К (мг)	587	Крохмаль та декстрини (г)	13.4

Нутрієнт	Кількість	Нутрієнт	Кількість
Кальцій, Ca (мг)	1667	Моно- та дисахариди (цукри) (г)	1.1
Кремній, Si (мг)	50	Омега-3 жирні кислоти (г)	0.273
Магній, Mg (мг)	442	Омега-6 жирні кислоти (г)	28.295

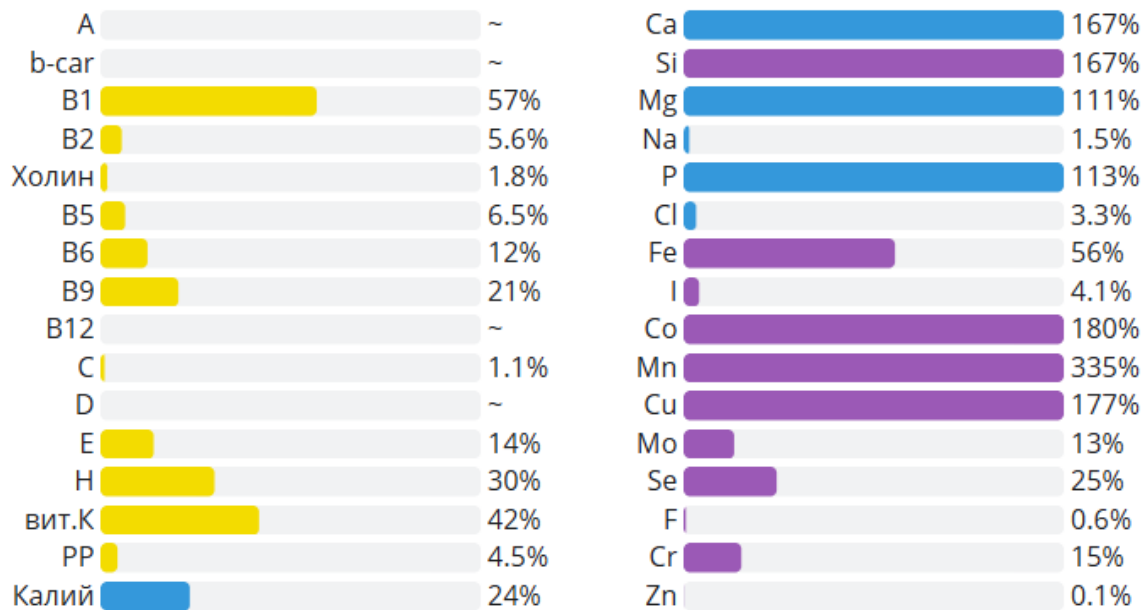


Рис. 3.2 - Покриття 100 г маку добової норми нутрієнтів

Отже, з вище зазначеного можемо побачити, що мак багатий на вітаміни групи В, вітамін К, Н, лідер за вмістом кальцію, кремнію, магнію, калію, фосфору, марганцю. Крім того багатий на жири, омега-3, 6 жирні кислоти.

3.1.2 Фізико-хімічні властивості сировини для інноваційної збивної солодкої страви

За основу інноваційного продукту буде взято аналог рослинного молока з маку, вершки, яєчний жовток, молоко, цукор та КСБ-70 в якості білкового збагачувача.

Передбачається, що внесення КБС буде позитивно впливати на структурні та фізико-хімічні властивості, а також хімічний склад готової страви.

Концентрат сироваткового білка (КСБ) отримується шляхом ультрафільтрації молочної сироватки — сучасного і високоефективного методу її переробки, що забезпечує фракціонування сировини на два основні компоненти: білковий концентрат та пермеат. У подальшому концентрат піддається сушінню для отримання порошкоподібного продукту з підвищеною стабільністю та тривалим терміном зберігання. Найчастіше як сировинну базу для виробництва КСБ використовують підсирну або казеїнову сироватку завдяки високому вмісту функціонально-активних білків [29].

Основною перевагою сироваткових білкових концентратів є їхня висока біологічна цінність, що підтверджено численними науковими дослідженнями [29]. Згідно з опублікованими даними [29], рівень незамінних амінокислот у таких концентратах (див. табл. 3.3) істотно перевищує аналогічні показники сухої підсирної сироватки. Зокрема, вміст метіоніну в концентраті з підсирної та казеїнової сироваток є в 3,5 і 3,7 раза вищим відповідно порівняно з контролем, а вміст ізолейцину — у 1,9 та 1,7 раза. Крім того, вміст усіх незамінних амінокислот у КБС, за винятком метіоніну, перевищує показники еталонного білка, встановлені ФАО/ВООЗ [29].

Таблиця 3.3 – Вміст незамінних амінокислот у концентратах [29]

Амінокислота	Вміст незамінної амінокислоти, г/100 г			
	Дані ФАО/ВООЗ	Сироватка підсирна суха (контроль)	КБС-70 з підсирної сироватки	КБС-70 з казеїнової сироватки
Лізин	5,5	5,91	8,60	11,13
Ізолейцин	4,0	3,18	6,22	5,70
Лейцин	7,0	6,55	8,97	10,23
Треонін	4,0	5,51	7,13	5,60
Валін	5,0	5,79	5,98	5,68
Метіонін	2,2	0,58	2,06	2,12
Фенілаланін	2,8	2,31	4,11	5,63

Цінність КБС, як добавки для підвищення біологічної цінності продуктів доведена також розрахунком амінокислотного скору та коефіцієнту різниці амінокислотного скору (КРАС) (табл. 3.4) [29].

Таблиця 3.4 – Оцінка якості білка концентратів за амінокислотним скором та КРАС [29]

Амінокислота	Сироватка підсирна суха (контроль)		КБС-70 з підсирної сироватки		КБС-70 з казеїнової сироватки	
	Скор, %	КРАС, %	Скор, %	КРАС, %	Скор, %	КРАС, %
Лізин	107,45	81,09	156,36	92,72	202,36	106,00
Ізолейцин	79,50	53,14	155,50	61,86	142,50	46,14
Лейцин	93,57	67,21	128,14	34,50	146,12	49,76
Треонін	137,75	111,39	178,25	84,61	140,00	43,64
Валін	115,80	89,44	119,50	25,96	113,60	17,24
Метіонін	26,36	0	93,64	0	96,36	0
Фенілаланін	82,50	56,14	146,79	53,15	201,07	104,71
ΣКРАС	-	458,41	-	352,80	-	367,49
КРАС, %	-	65,49	-	50,40	-	52,49
БЦ, %	34,51		49,60		47,50	

З табл. 3.4 видно, що білки концентратів у якості лімітуючої кислоти мають метіонін, скор якої становить 93,64% та 96,36% відповідно. Крім того, якщо порівнювати показники біологічної цінності, видно, що найбільший відсоток має концентрат з підсирної сироватки – 49,60% [29].

Однією з ключових технологічних переваг білкових концентратів є наявність функціональних властивостей, зумовлених присутністю нативних сироваткових білків. До таких властивостей належать здатність до утворення піни, емульгування, зв'язування вологи та формування гелів. Завдяки цьому сироваткові білкові концентрати мають широке застосування в харчовій промисловості. Зокрема, вони використовуються у виробництві хлібобулочних виробів та сухих сумішей для хлібопекарської галузі, у кондитерському, молочному та м'ясопереробному секторах, а також у технології виготовлення майонезів, морозива, кисломолочних і сиркових продуктів, продуктів швидкого приготування та білкових сумішей для раціонів спортивного харчування [29, 30].

Хімічний склад інших інноваційних інгредієнтів наведено в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5-Хімічний склад інноваційних інгредієнтів, г/100г [29]

Сировина	Вода	Білок	Жири	Вуглеводи		Клітковина	Органічні кислоти	Зола	Калорійність, ккал
				Моно-дисахариди	крохмаль				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Вершки 33%	58,0	2,5	33,0	3,5	-	0,5	0,5	0,5	322
Молоко	88,3	3	3,2	4,7	-	-	0,1	0,7	60
Яйця курячі	74,0	12,5	11,2	0,7	-	-	0,2	1,0	155
Желатин	10	87,2	0,4		-	-	-	1,7	355
КБС-70	-	77	6	9	-	-	-	-	400
Цукор	0,1	0	0	99,7	-	-	-	0,1	399

Далі в табл.3.6 описано скільки міститься мінеральний та вітамінний склад інноваційних інгредієнтів.

Таблиця 3.6 - Мінеральний та вітамінний склад інноваційних інгредієнтів на 100г

Сировина	Вітаміни								Мінеральні речовини, мг					
	С	β-каротин	В ₁ , мг	В ₂ , мг	В ₃ , мг	В ₅ , мг	В ₆ , мг	В ₉ , мкг	Na	K	Ca	Mg	P	Fe
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вершки 33%	0,6	34	0,03	0,11	0,1	0,9	0,04	10	40	110	80	7	70	0,1
Молоко	1.3	22	0,04	0,15	-	0,38	0,05	4.5	50	146	120	14	90	0,1
Яйця курячі	-	640	0,07	0,44	0,1	1,4	0,12	47	142	138	56	12	198	1,8
Желатин	-	-	-	-	-	-	-	-	11	1	700	80	200	2
КБС-70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Цукор	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	3	-	-	0,3

Дисперсні системи являють собою гетерогенні системи, в яких частинки однієї речовини — дисперсної фази — рівномірно розподілені в об'ємі іншої речовини, що виконує роль дисперсійного середовища. Залежно від агрегатного стану компонентів та розміру частинок дисперсної фази, такі системи класифікують на грубодисперсні, колоїдні та молекулярно-дисперсні.

В табл. 3.7 представлено класифікація інноваційних інгредієнтів за типом дисперсної системи.

Таблиця 3.7 - Класифікація інноваційних інгредієнтів за типом дисперсної системи

Інгредієнт	Дисперсна система	Дисперсна фаза	Дисперсне середовище
Вершки 33%	Емульсія (грубодисперсна)	Жири	Вода
Молоко	Емульсія (грубодисперсна)	Жирові глобули	Водна фаза
Яйця	Колоїдна система (піна)	Білкові молекули	Вода
Желатин	Колоїдна система (гель)	Білкові молекули	Вода
КБС-70	Суспензія	Тверді частинки	Вода
Цукор	Молекулярно-дисперсна	Молекули сахарози	Вода

Отже, всі інноваційні інгредієнти мають високі показники якості та їх використання буде доцільним.

На підставі теоретичних відомостей, можна зробити висновок, що використання концентрату сироваткового білка з підсирної сироватки у технології еспуми є доцільним та перспективним напрямком. За рахунок внесення КБС буде покращено фізико-хімічні властивості готової страви та підвищиться біологічна цінність за рахунок того, що КБС з підсирної сироватки має найбільш оптимальний вміст незамінних амінокислот та найвищу біологічну цінність у порівнянні з іншими видами концентратів.

3.2 Визначення способу та технологічних параметрів підготовки сировини

3.2.1 Визначення способу та технологічних параметрів підготовки сировини для рослинного напою

В якості основної сировини було обрано традиційну локальну сировину – насіння маку олійного. Мак завжди був присутній в раціоні українців, як складова солодких страв, десертів, напоїв.

В якості інноваційної сировини для збільшення кількості екстрактованих речовин в готовому продукті та в результаті збільшення маржинальності використовуємо ксиланазу.

Ксиланаза - фермент, який підвищує вихід білкових речовин, пігментів, крохмалю, пектину, цукристих і біологічно активних речовин за рахунок руйнування клітинних стінок рослинної сировини (здійснює деградацію ксилана до ксилози).

Макове зерно 100г було замочене у 500 г фільтрованої холодної води з експозицією 12 годин , після цього маса була подрібнена та внесено фермент ксиланаза з розрахунку 2.25 г ферменту на 100 г сухої сировини (за рекомендацією виробника).

Ферментація проводилась за температур 45С, 50С, та 60С з врахуванням оптимального рівню рН 5,0-8,0. Експозиція ферментації 30 хв, активність ферменту 10000 од/г.

Визначення кількості сухих речовин проводилось методом рефрактометричного аналізу. Кількість сухих речовин у контрольному зразку визначалась після подрібнення та після прогрівання до 50С.

Таблиця 3.8 – Кількість сухих речовин в напої в результаті ферментації

	Кі-сть ферменту на 100г сухої сировини	Тривалість ферментації	Значення рН	Кількість сухих речовин, %
Контроль без нагрівання	-	-	7,5	39
Контроль при 50С	-	-	7,5	44
Ферментація при 45С	2.25	30 хв	7,3	54
Ферментація при 50С	2.25	30 хв	7,13	56
Ферментація при 60С	2.25	30 хв	7,1	57

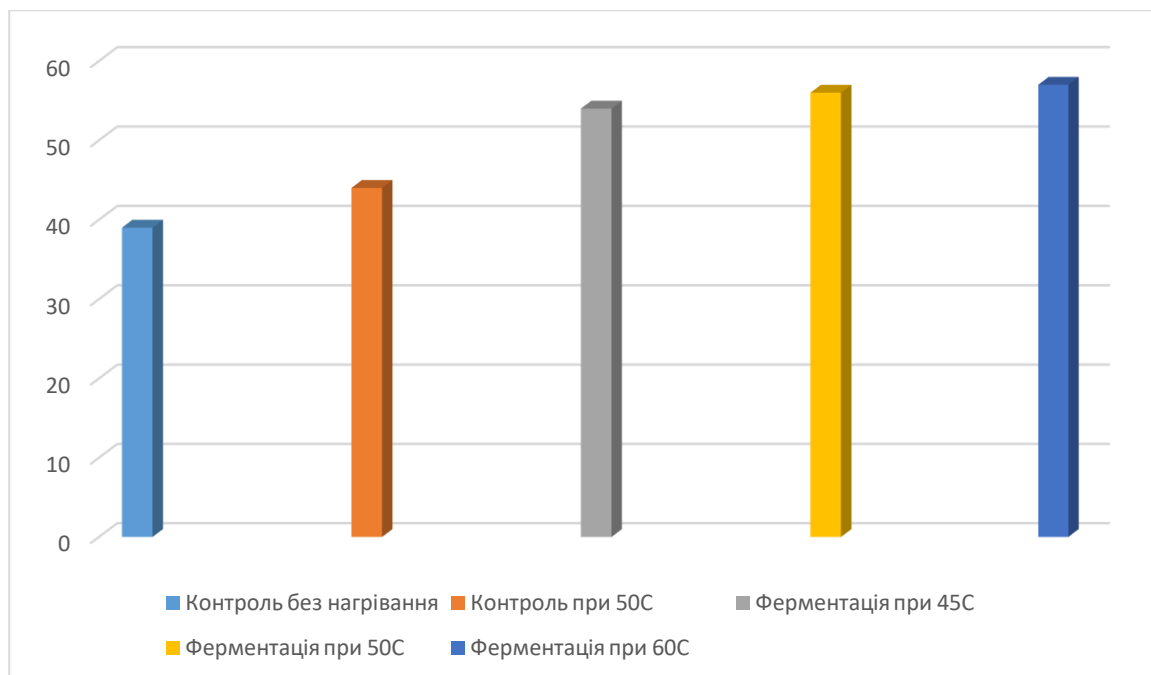


Рис.3.3 – Кількість сухих речовин у напої в залежності від умов ферментації

Можемо спостерігати, що у ході дослідження було виявлено, що внесення ферменту ксиланази значно збільшило вміст сухих речовин в готовому продукті. Можемо стверджувати про те, що ксиланаза активізувала вихід більшої кількості екстрагованих речовин у продукт і тим самим збільшилась його поживна цінність. Крім того, збільшилась і маржинальність готового продукту, оскільки потенціал сировини використовується більш ефективно і при цьому зменшується кількість відходів. Тож внесення ферментного препарату ксиланази в кількості 2.25 г на 100 г сухої сировини та ферментація при температурі 60C збільшує вихід екстрагованих речовин на 35%.

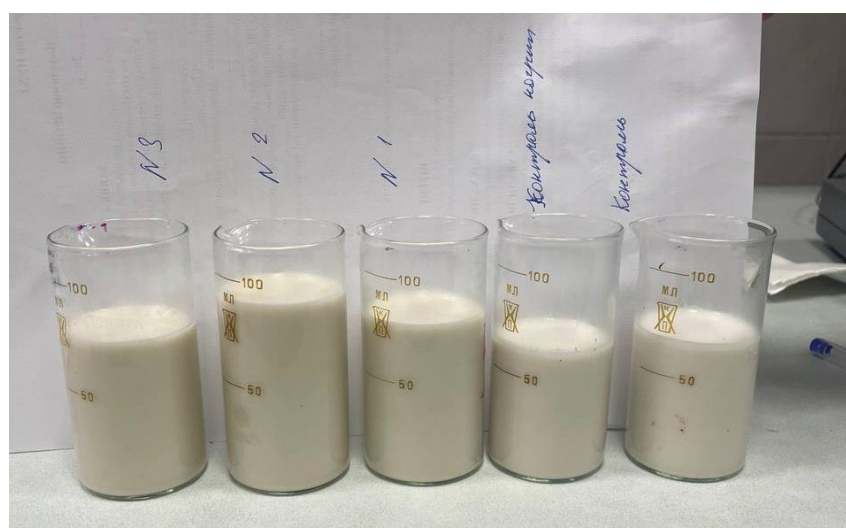


Рис 3.4 – Зразки аналогу рослинного молока з маку

На рис 3.4 можемо спостерігати, як змінюється колір рослинного напою в залежності від температури ферментації . Контрольний зразок, який не піддавався нагріванню має більш світлий білий напів прозорий колір, в той час, як інші зразки 1-3 які піддавались нагріванню мають кремовий насичений колір, що свідчить про більшу кількість екстрагованих речовин та насиченість напою.



Рис 3.5 – Жмив від виробництва рослинного напою з маку

На рис 3.5 зображено жмив від виробництва рослинного аналога молока на якому спостерігаємо, що на контрольному зразку він твердий збитий в грудку зерно не піддається роздавлюванню, коли зразки 1-3 які піддавались нагріванню розсипчасті з м'якими фрагментами макового зерна, які добре роздавлюються .

Таблиця 3.10 – Органолептичні властивості зразків рослинного аналога молока з маку

Показник	Зразки			
	Контроль	3 1	3 2	3 3
Зовнішній вигляд	Однорідна стабільна маса			
Колір	Білий	Кремовий		
Смак	Маковий, солодкуватий, водянистий, не насичений	Приємний, маковий, солодкий, насичений, без сторонніх присмаків		
Запах	Приємний, відчувається запах маку	Приємний, відчувається легкий аромат маку у поєднанні з вершків, без сторонніх присмаків		
Консистенція	Однорідна, але водяниста	Однорідна стабільна, насичена	Однорідна, стабільна, насичена, має більшу щільність	

3.3 Розробка рецептурної композиції інноваційної продукції

Для виконання поставленої мети збагачення білком було розроблено модельні композиції з різним вмістом КСБ-70, 0%, 10%, 20% та 25% відповідно.

Таблиця 3.11 – Співвідношення компонентів у модельних зразках

Найменування сировини	Вміст у готовій страві (нетто), г/1000 г				
	Контроль	МЗ 1	МЗ 2	МЗ 3	МЗ 4
Вершки ультрапастеризовані (33% жирність)	800	250	250	250	250
Цукрова пудра	166				
Ванільний цукор	33				
Молоко		187	187	187	187
Жовток яєчний		125	125	125	125
Цукор		187	187	187	187
Рослинний маковий напій		187	187	187	187
Желатин		7,5	7,5	7,5	7,5
Концентрат сироваткового білка	-	0	100	150	250
Вихід, г	1000	1000	1000	1000	1000

На цьому етапі експериментальних досліджень було проаналізовано фізико-хімічні характеристики модельних зразків, які безпосередньо визначають якість готової страви. Зокрема, вивчено піноутворювальні властивості систем за такими показниками, як кратність піни та її стійкість.

Еспума відноситься до пінної дисперсної системи, для якої ключовими параметрами є об'єм утвореної піни та її стабільність у часі. Об'єм піни визначається ефективністю піноутворювача в адсорбції на межі поділу фаз та здатністю швидко знижувати поверхневий натяг у присутності механічного впливу (газування азотом під тиском). Стабільність піни, у свою чергу, залежить від здатності утворювача формувати стійкі міжфазні плівки та забезпечувати в'язку безперервну фазу, що підтримує структуру піни.

Було проведено оцінювання піноутворювальної здатності модельних систем залежно від вмісту концентрату білка сироваткового (КБС) з масовою часткою білка 70%. Отримані результати представлені графічно на рисунку 3.6.

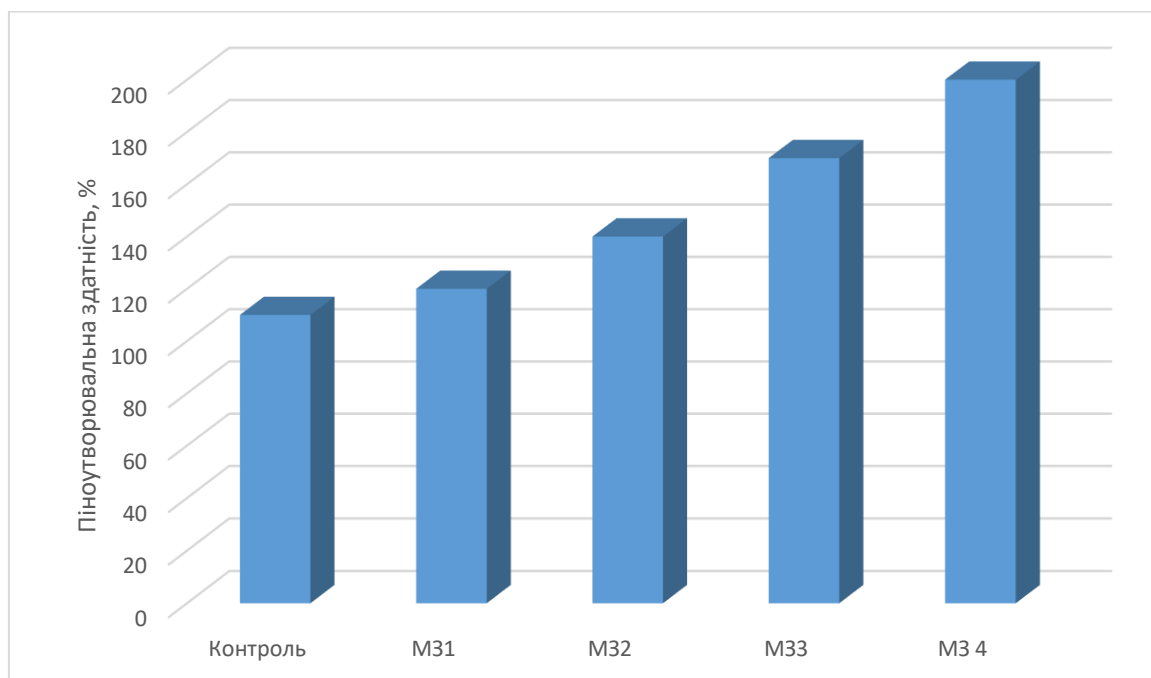


Рис. 3.6 – Кратність піни модельних зразків залежно від концентрації КБС- 70%

Результати досліджень кратності піни модельних зразків з КБС-70% представлено на рис. 3.7.

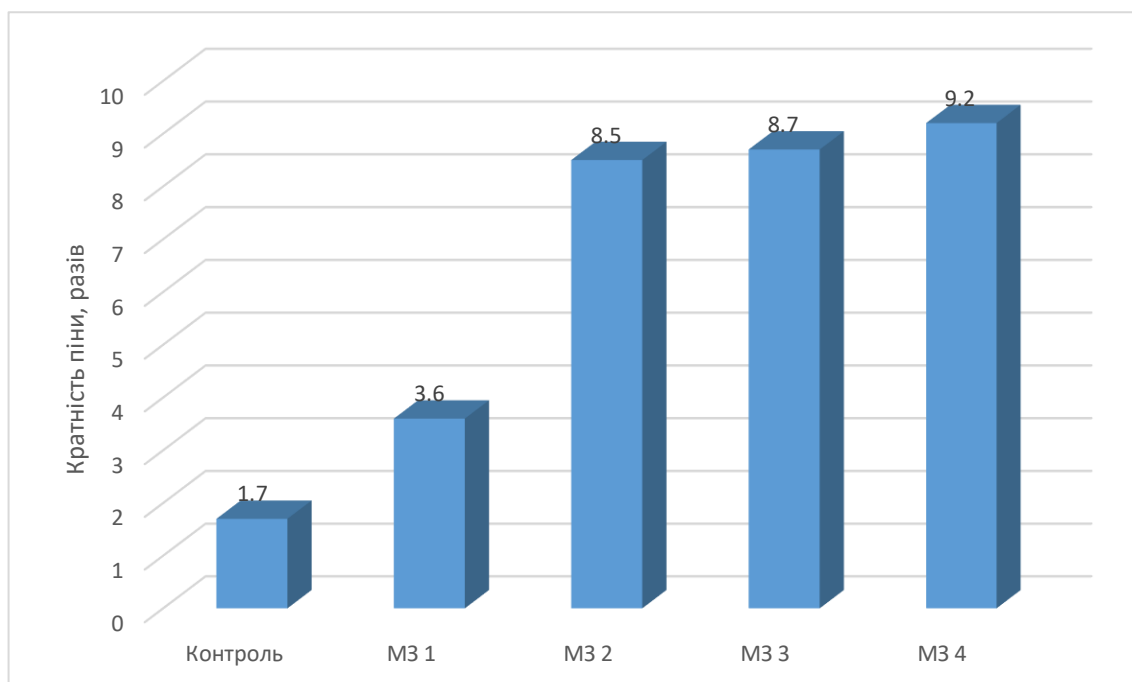


Рис.3.7 - Результати досліджень кратності піни модельних зразків з КБС-70%

Як показано на рисунку 3.7, включення концентрату сироваткового білка (КБС) до складу модельної системи сприяє підвищенню кратності піни у дослідних зразках. Спостерігається чітка залежність: зі збільшенням кількості внесеного КБС-70% показник кратності зростає. Зокрема, при додаванні 250 г білкового концентрату кратність піни підвищується у 5,5 разів порівняно з контрольним зразком. Такий ефект зумовлений введенням білкових компонентів, які проявляють високу поверхневу активність, ефективно адсорбуючись на межі поділу фаз, що забезпечує інтенсивне піноутворення.

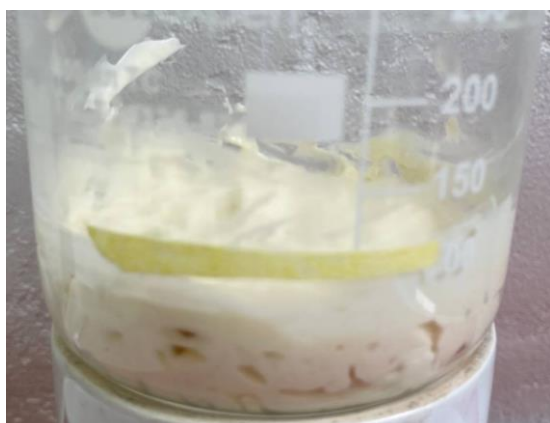


Рис 3.7 – Стійкість еспуми

Визначення в'язкості. Для визначення в'язкості в удосконаленній технології солодкої збивної страви були обрано портативний віскозиметр VISCO-895. В мірний стаканчик до позначки кладуть досліджувану речовину, ставлять на підставку для обертання шпинделя приладу з постійною швидкістю при зануренні його в досліджувану пробу, результат дослідження фіксується на цифровому екрані в мПа×с, дані з проведення дослідження наведено на рис 3.7 та табл 3.12. Графік зміни в'язкості в модельних зразках наведено на рисунку 3.8.

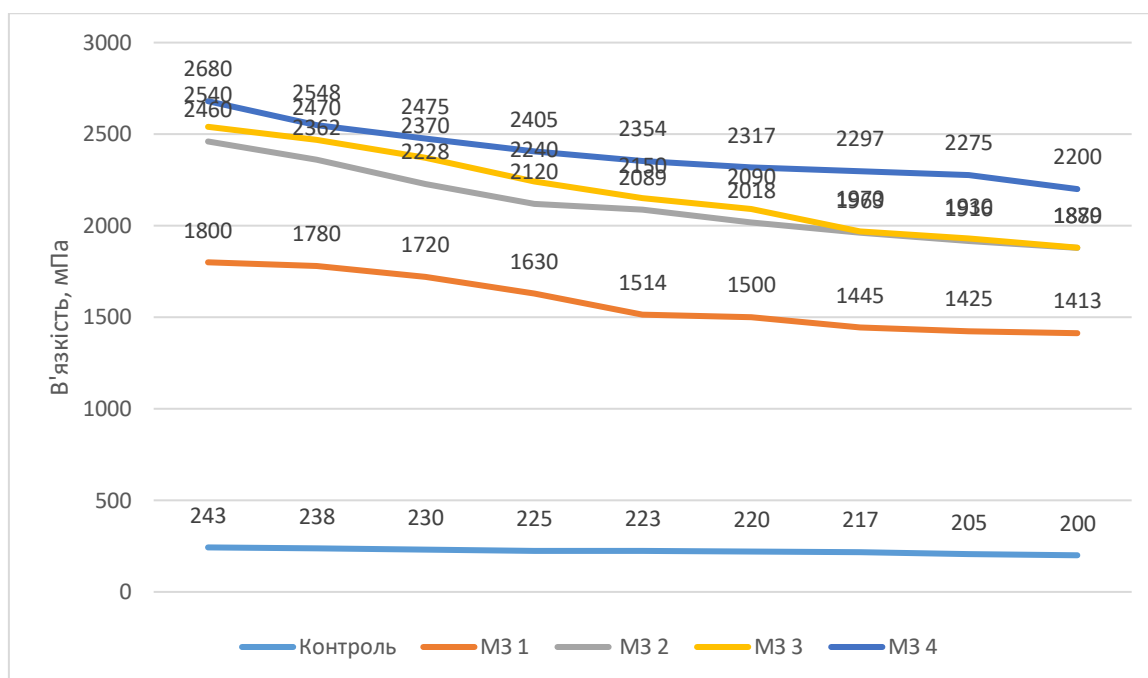


Рис 3.8 – Графік зміни в'язкості в модельних зразках

Таблиця 3.12 – Визначення в'язкості в модельних зразках

Зразок	В'язкість, мПа·с
Контроль	243
МЗ 1	1800
МЗ 2	2460
МЗ 3	2540
МЗ 4	2680

Графік демонструє зміну показників в'язкості (в мПа·с) для контрольного зразка та чотирьох модельних зразків (МЗ 1–МЗ 4) еспуми протягом певного інтервалу часу та під впливом змінних умов (концентрації інгредієнтів).

Контрольний зразок зберігає найнижчі значення в'язкості, які коливаються в межах 243–200 мПа·с, що свідчить про низьку структурну стійкість системи. Модельний зразок 1 (МЗ 1) демонструє стабільне, але поступове зменшення в'язкості від 1800 до 1413 мПа·с, що вказує на помірну густину піноутворювальної системи. МЗ 2 має вищі початкові значення в'язкості (2680 мПа·с) та зменшується до 2200 мПа·с. Це свідчить про високу густину системи, що потенційно забезпечує кращу стабільність піни. МЗ 3 починається з в'язкості

2540 мПа·с і поступово знижується до 1889 мПа·с. Значення нижчі, ніж у МЗ 2, але суттєво вищі за контроль.

МЗ 4 має найвищі початкові показники серед модельних зразків (наприклад, 2580 мПа·с), однак також спостерігається тенденція до зниження (до 1936 мПа·с). Цей зразок демонструє найбільшу густину на початковому етапі.

Модельні зразки з додаванням концентрату сироваткового білка (особливо МЗ 2, МЗ 3 та МЗ 4) демонструють значно вищу в'язкість порівняно з контролем. Це свідчить про посилення структурних властивостей еспуми, що може сприяти кращій піностійкості, текстурі та стабільності продукту.

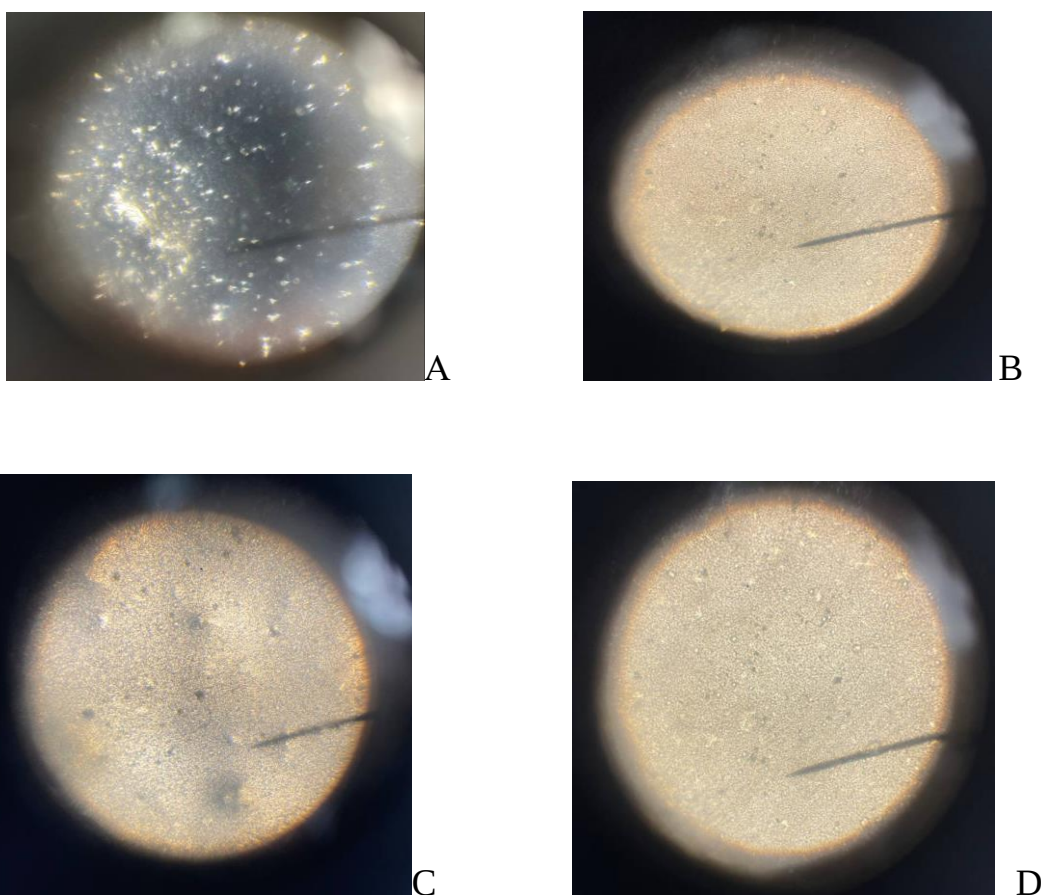


Рис. 3. 9 – А – МЗ 1 до збивання; В – МЗ 2 до збивання; С – МЗ 3 до збивання; D – МЗ 4 до збивання ($\times 100$ разів)

На зображенні А представлено мікроскопічну картину модельного зразка до процесу збивання, без додавання концентрату сироваткового білка (КСБ).

Видимі поодинокі блискучі частинки рівномірно розподілені у полі зору, що свідчить про низький рівень дисперсності.

Відсутність дрібнодисперсних фракцій та мереживної структури, характерної для пінних систем, підтверджує, що білкові компоненти, здатні утворювати стабільні міжфазні плівки, відсутні або наявні у незначній кількості.

Структура виглядає неомогенною, з візуально недостатньою кількістю потенційних центрів піноутворення.

До збивання і без додавання КСБ модельна система має слабо виражену пінну структуру, що зумовлено недостатньою кількістю поверхнево-активних компонентів. Такий зразок, ймовірно, матиме низьку піноутворюючу здатність та невисоку стабільність готового продукту.

На представленому мікрознімку В видно значно більш рівномірну структуру зразка у порівнянні з контрольним варіантом без додавання КСБ.

Дисперсна фаза розподілена в гомогенному дисперсійному середовищі, що свідчить про ефективну взаємодію білків КСБ з водною фазою. Спостерігаються дрібні рівномірні частинки, ймовірно, білкової природи, які можуть виступати в ролі центрів стабілізації піни. Зменшення кількості агрегатів і хаотичних включень свідчить про стабілізацію міжфазних взаємодій за рахунок введення білкових компонентів. Видиме світлорозсіювання в полі зору свідчить про підвищену дисперсність системи, що характерно для наявності білків із добрими емульгуючими та піноутворювальними властивостями.

Додавання 10% КСБ позитивно впливає на структурну організацію модельної системи до збивання. Наявність білкових компонентів сприяє гомогенізації та підвищенню стабільності дисперсної системи, що, у свою чергу, створює сприятливі умови для утворення стійкої піни під час подальшого збивання.

На зображенні С спостерігається щільніше упакування дисперсної фази, що вказує на зростання концентрації білкових частинок. Кількість мікроагрегатів білкової природи значно зростає, але вони залишаються добре диспергованими, без тенденції до коагуляції. Однорідність структури покращується порівняно з 10% варіантом — видно тонкодисперсну мережу з численними стабілізованими білковими утвореннями. Збільшується в'язкість внутрішнього середовища, що є наслідком утворення водозв'язуючих комплексів.

Така структура забезпечує високу піностійкість і стабільність під час механічного збивання, а також потенціал до утворення міцної міжфазної плівки, що не руйнується з часом. Імовірно незначне зниження піноутворення за рахунок зростання в'язкості, однак піна буде щільною і стабільною.

На мікроснімку D відзначається максимальна насиченість системи білковими структурами. З'являються ознаки початкової агрегації білкових частинок — деякі з них починають об'єднуватись у кластери, однак система загалом зберігає стабільність. Дисперсна фаза стає надзвичайно щільною, а рухливість в ній — мінімальною. Виникає значне підвищення в'язкості, що може ускладнювати формування об'єму піни, однак сприяє її тривалій стабільності.

У зразку з 25% КСБ можливе зниження піноутворення (через занадто високу в'язкість), але утворена піна буде найстійкішою з усіх досліджуваних варіантів. Такий зразок є ідеальним для продуктів, де важлива тривала стабільність структури, у еспумах з високим білковим навантаженням та спортивному харчуванні.

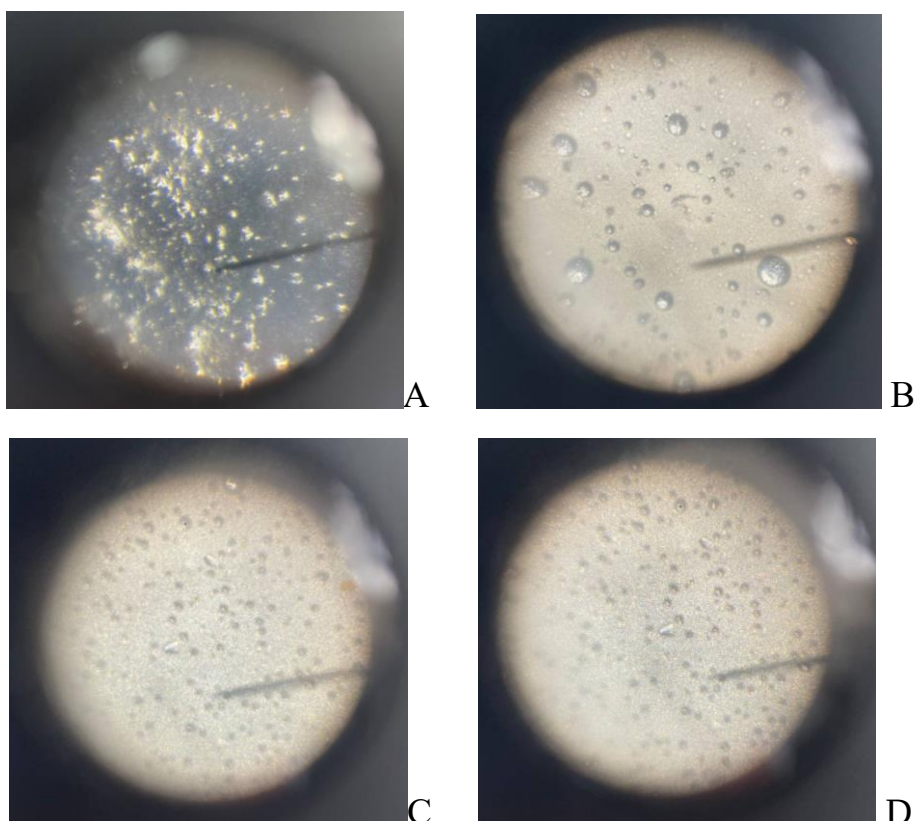


Рис. 3.10 – А – МЗ 1 після газування в сифоні ; В – МЗ 2 після газування в сифоні ;
С – МЗ 3 після газування в сифоні; D – МЗ 4 після газування в сифоні.

На зображенні А спостерігається грубодисперсна, нестійка пінна структура. Газові бульбашки мають великий розмір, нерегулярну форму та схильні до швидкої коалесценції (злиття), що свідчить про низьку стабільність піни. Чітко виражені межі бульбашок часто відсутні, що вказує на їх руйнування.

Рідка фаза між бульбашками (плато-гіббсові канали) виглядає неоднорідною. У ній спостерігається велика кількість дрібних, яскравих частинок, що можуть бути результатом дестабілізації компонентів модельної системи за відсутності стабілізуючої дії білків КСБ.

Відсутність КСБ призводить до формування нестабільної, грубої піни з ознаками швидкого розшарування та руйнування бульбашок. Система не здатна ефективно утримувати інкорпорований газ.

На мікрофотографії В у порівнянні зі зразком А, спостерігається покращення структури піни. Газові бульбашки більш численні, мають переважно сферичну форму, хоча їх розмір все ще варіює у досить широкому діапазоні (полідисперсна система). Присутні як великі, так і дрібніші бульбашки.

Міжбульбашкові плівки (ламели) чіткіше виражені, ніж у зразку А. Рідка фаза виглядає більш гомогенною, хоча окремі дрібні частинки все ще можуть бути присутні.

Додавання 10% КСБ сприяє формуванню більш стабільної та дрібнодисперсної піни порівняно з контрольним зразком без білка. Проте, структура ще не є оптимальною, спостерігається полідисперсність газових включень.

На знімку В мікроструктура демонструє значне покращення. Газові бульбашки численні, дрібніші за розміром порівняно зі зразками А та В, і мають більш однорідний розподіл за розмірами (монодисперсність вища). Бульбашки щільно упаковані, що свідчить про високий ступінь аерації та стабільність піни. Ламели між бульбашками тонкі та стабільні. Рідка фаза виглядає гомогенною.

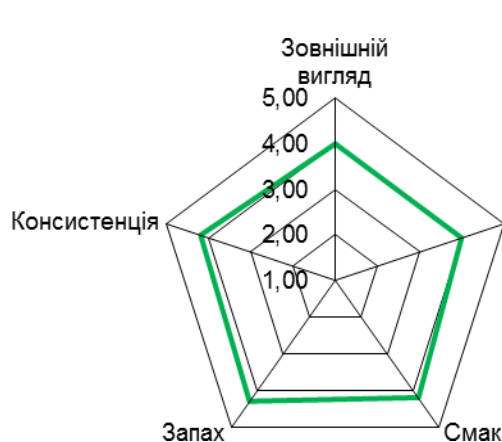
Концентрація КСБ 20% забезпечує формування дрібнодисперсної, стабільної та однорідної пінної структури. Білки КСБ ефективно стабілізують поверхню розділу фаз "газ-рідина".

На мікрофотографії D структура піни дуже схожа на ту, що спостерігається у зразку С. Газові бульбашки дрібні, численні, сферичної форми та відносно однорідні за розміром. Щільна упаковка бульбашок зберігається. Можливе незначне подальше зменшення середнього розміру бульбашок порівняно зі зразком С, але візуально ця різниця є мінімальною. Тонкі та стабільні ламели, гомогенна рідка фаза.

Додавання 25% КСБ підтримує формування високостабільної, дрібнодисперсної та однорідної піни, аналогічно до зразка з 20% КСБ. Візуальні відмінності в мікроструктурі між зразками С і D незначні, що може вказувати на досягнення плато у покращенні пінних властивостей при концентрації КСБ близько 20-25% за даних умов газування.

Аналіз мікрофотографій наочно демонструє позитивний вплив концентрату сироваткового білка на характеристики пінної структури модельних зразків після газування в сифоні. Зі збільшенням концентрації КСБ від 0% до 20-25% спостерігається прогресивне зменшення середнього розміру газових бульбашок, збільшення їх кількості, покращення однорідності за розміром та підвищення загальної стабільності піни. При концентраціях КСБ 20% та 25% формується дрібнодисперсна, щільно упакована та стабільна пінна структура.

Також проведено органолептичну оцінку якості дослідних зразків за 5-ти бальною шкалою. Результати представлені у вигляді органолептичних профілів на рис. 2.4 (а – контроль; b– МЗ 1; с – МЗ 2; d– МЗ 3; e – МЗ 4).



А СЗ = 4,14 балів



В СЗ = 4,52 бали

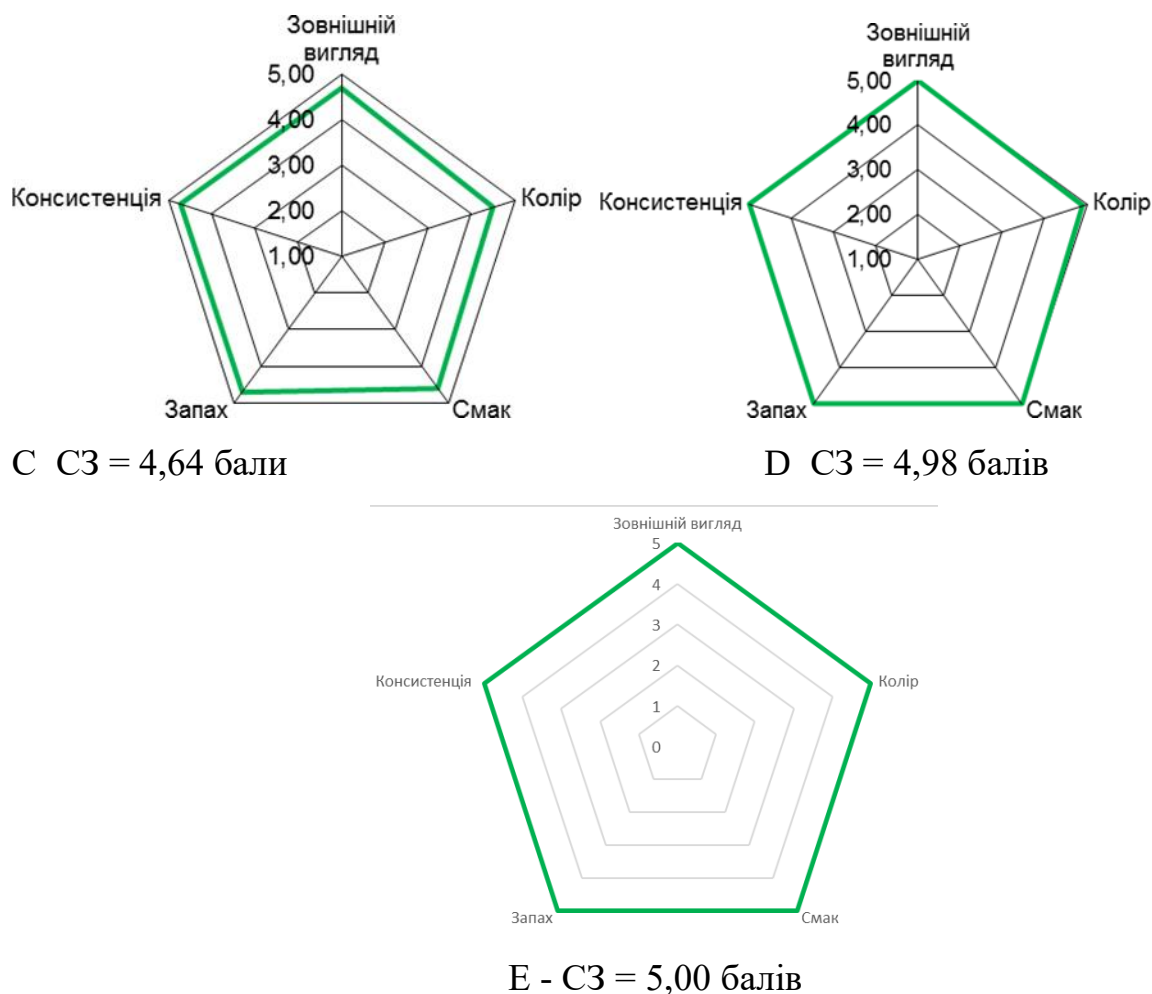


Рис. 3.11 – Органолептичні профілі якості дослідних зразків залежно від концентрації КБС-70%

З рис. 3,11, бачимо, що результати дослідження є ідентичними у порівнянні з попереднім дослідженням. Найвищу оцінку органолептичних показників має зразок МЗ 4 – 5,00 балів.

З ряду проведених експериментальних досліджень можна констатувати, що найкращими фізико-хімічними та органолептичними показниками характеризується зразок МЗ 4. Піноутворювальна здатність зразка МЗ 3 збільшилася на 80% у порівнянні з контролем, кратність піни у 5,5 разів.

Висновок до розділу 3

У межах третього розділу курсової роботи проведено експериментальне дослідження з метою визначення впливу додавання концентрату сироваткового білка (КБС-70%) на фізико-хімічні, функціонально-технологічні та органолептичні властивості макової еспуми. Розроблено модельні зразки десертної страви з варіативним вмістом КБС (від 0% до 25%) для встановлення оптимальної рецептурної композиції.

Встановлено, що внесення КБС-70% сприяє покращенню піноутворювальної здатності: кратність піни зростала у 5,5 разів при максимальній концентрації білка порівняно з контролем. Піностійкість також досягала найвищих значень у зразках з 20–25% білка, що свідчить про формування стабільної міжфазної плівки та дрібнодисперсної структури.

Оцінка реологічних показників показала, що зі збільшенням концентрації білка спостерігається закономірне підвищення в'язкості, з максимальним значенням 2680 мПа·с у зразка з 25% КБС, що є свідченням посиленої структурної організації системи.

Мікроскопічний аналіз підтвердив, що включення КБС забезпечує зменшення розміру газових бульбашок і рівномірний їх розподіл у середовищі. Зразки з 20% і 25% КБС мали найкращу мікроструктурну стабільність та відсутність ознак коалесценції.

Органолептичне оцінювання за профілограмою засвідчило, що зразок з 25% КБС отримав найвищі бали за показниками смаку, аромату, консистенції та зовнішнього вигляду.

Отже, результати розділу дозволяють стверджувати, що оптимальна технологічна рецептура еспуми включає 20–25% КБС-70%, що забезпечує комплексне покращення якості та функціональних властивостей готового продукту, а також дозволяє віднести його до категорії десертів із високою біологічною цінністю.

РОЗДІЛ 4 ВСТАНОВЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА РОЗРОБКА НОРМАТИВНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

4.1 Встановлення раціональних технологічних параметрів виробництва інноваційної продукції

Отримані результати досліджень дозволили розробити технологію еспуми «Макова » з підвищеним вмістом білка.

Сировина, що необхідна для виготовлення мусу за розробленою технологією: молоко 3,2% жирністю, вершки 33% жирністю, КБС-70%, рослинний напій з маку, яйця курячі (жовток), желатин.

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

Складено технологічну схему виробництва рослинного напою , яка включає такі основні етапи.

Таблиця 4.1 - Рецептура інноваційного продукту - Рослинний маковий напій

Сировина	Витрати сировини на 250 г		Витрати сировини на 1 кг	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Мак олійний	47	50	200	190
Вода	227	227	900	900
Ксиланаза	1,2	1,2	4,5	4,5
Вихід		250		1000

Сухий обсмажений мак замочуємо у холодній питній воді t 4°C на 12 годин залишаючи в холодильній камері при t 4°C . Після замочування поміщаємо замочену сировину у роторний блендер, де подрібнюємо масу на швидкості 2500 об/хв, протягом 7-10 хв розмір частинок складає 100–300 мкм. Після подрібнення вносим ферментний препарат ксиланази і витримуємо суміш при t 50°C 30 хвилин. Після процесу ферментації фільтруємо продукт через двошарову марлю або

муслінову тканину розміром 25 мкм. Пастеризуємо рослинний напій при t 72–75 °С тривалістю 15–30 с В умовах виробництва гомогенізуємо продукт при t 55 °С під тиском 6 МПа.

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

Таблиця 4.2 - Рецептура інноваційного продукту - Еспума макова

Сировина	Витрати сировини на 250 г		Витрати сировини на 1 кг	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Молоко 3,2%	50	47	200	188
Вершки 33%	65	63	260	252
Яйця курячі (жовток)	2	32	8	128
Напій рослинний маковий	50	47	50	188
Цукор	50	47	50	188
Желатин	2	1,8	8	7,2
КБС-70	64	62	256	248
Вихід	250		1000	

Технологія приготування макової еспуми наступна:

Частину молока та маковий напій довести до кипіння (t 95-98°C), у іншій частині молока замочити желатин та залишити для набухання. Провести санітарну обробку яєць, відділити жовтки від білків. Жовтки перетерти з цукром до утворення пишної маси. У збиті жовтки додати суміш молока та рослинного макового напою; постійно помішуючи довести суміш до t 82°C; додати желатин, КСБ-70 та перемішати. В отриману суміш додати охолоджені вершки 2-4°C залишити для стабілізації в холодильнику на 6-8 год при t 2-4°C . Отриманий продукт залити в сифон об'ємом 1 л заправити 2 балони N2O. Охолодити до температури 0...8°C. Оформлення та відпуск з використанням еспуми.

Також складена технологічна схема виробництва макової еспуми.

Таблиця 4.3 - Перевага інноваційної технології перед традиційною

Критерій	Еспума макова	Контроль
Біологічна цінність	Висока: завдяки вмісту КБС-70% та макового напою — джерело білка, Ca, Mg	Низька: в основному містить жир і цукор, мінімум активних речовин
Вміст білка	Збалансований білковий склад з усіма незамінними амінокислотами	Білок майже відсутній або незначний
Мінеральний склад	Високий вміст Ca, Mg, P, Fe, Se, Zn завдяки маку та сироватковому білку	Мінеральна цінність низька
Антиоксидантна активність	Містить поліфеноли, селен, мідь з маку	Практично відсутня
Вміст жиру	Помірна: жир надходить з вершків та макового напою у помірній кількості	Висока: вершки 33% жирності — основний компонент
Структурна стабільність	Піна стабілізується желатином, КБС та рослинними волокнами	Стабільність нижча, відсутні плівкоутворювачі
Функціональне призначення	Продукт функціонального харчування, може використовуватись для спортсменів	Традиційний десерт, без дієтичних властивостей
Новизна і технологічність	Сучасний інноваційний підхід із застосуванням ферментів і білкових концентратів	Стандартна традиційна технологія без модифікацій

Макова еспума має значно вищу харчову, біологічну та функціональну цінність порівняно з контролем. Вона збагачена білком, мінералами, антиоксидантами та має знижене навантаження на енергетичний баланс, що робить її більш доцільною для використання в раціонах спортсменів, військовослужбовців, осіб із високою фізичною активністю, а також для здорового харчування населення в цілому.

4.2 Визначення показників якості нової харчової продукції

Розроблена солодка збивна страва «Еспума макова» з метою підвищення вмісту білка і з подальшою можливістю включення в раціон для людей з високою фізичною активністю, військових.

У таблиці 4.4 представлено порівняння хімічного складу контролю та інноваційної продукції.

Таблиця 4.4 – Порівняльний аналіз хімічного складу еспуми макової та контролю

Показник, г	Вміст, у %	
	Контроль	Еспума макова
Білки	2,21	23,4
Жири	33,0	17,8
Вуглеводи	3,9	22,4
Зола	0,066	1,1

Як можемо спостерігати в порівнянні з контролем вміст білку збільшився в більш ніж 10 разів або 21,19 г, в той же час зменшилась кількість жирів на 15,2 г та збільшилась кількість вуглеводів на 18,5 г.

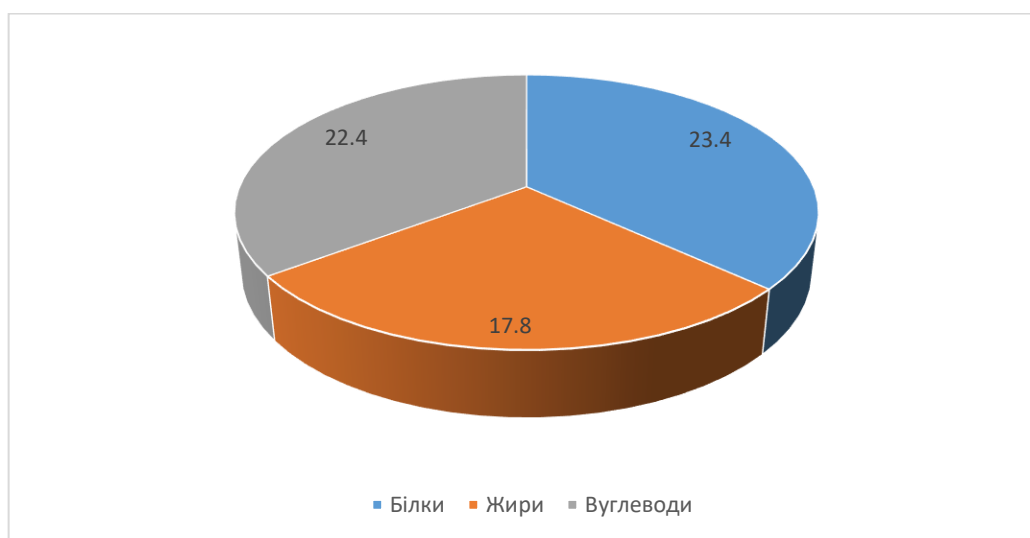


Рис 4.1 – Співвідношення білків, жирів і вуглеводів

Співвідношення білків, жирів і вуглеводів становить 1:0,8: 1

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

Таблиця 4.5 – Порівняльний аналіз мінерального складу еспуми макової та контролю[29]

Мінеральні елементи	Вміст, мг/100 г	
	Контроль	Еспума макова
Ca – кальцій	2,2	237,05
Mg – магній	0,62	53,28
Na – натрій	4,6	23,07
K – калій	5,3	121,59
P – фосфор	1,5	187,6
Fe – залізо	0,03	1,954
Mn – марганець	0,002	0,726
Cu – мідь	0,006	221,5
Zn – цинк	0,006	0,477
Se – селен	0,4	8,077

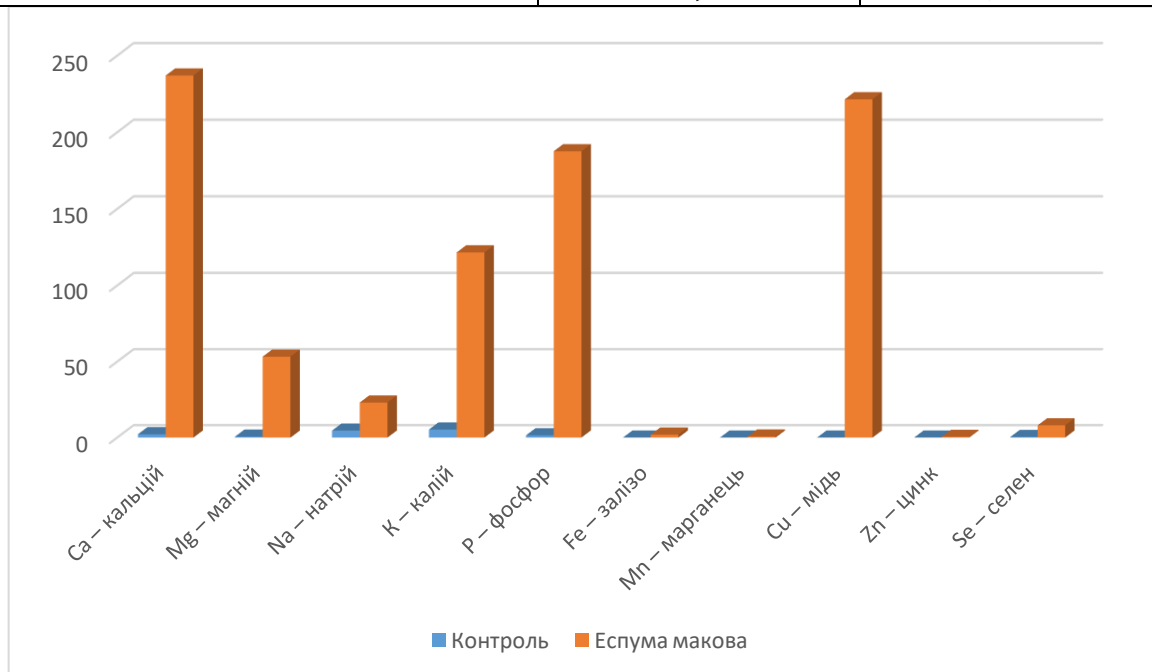


Рис. 4.2 – Порівняння вмісту мінеральних речовин у контролі та еспумі маковій

Можемо спостерігати, що в порівнянні з контрольним зразком у інноваційному продукті значно збільшилась кількість мінеральних речовин. Вміст кальцію зріс з 2,2 мг/100 г у контролі до 237,05 мг/100 г у маковій еспумі. Це збільшення майже в 108 разів, що вказує на надзвичайно високу мінералізацію за рахунок внесення макового компонента, молока та вершків багатих на Ca.

Вміст зріс з 0,62 до 53,28 мг/100 г – більше ніж у 85 разів. Це особливо важливо, враховуючи роль магнію у ферментативній активності та нервово-м'язовій передачі.

Вміст збільшився з 5,3 до 121,59 мг/100 г, тобто більш як у 23 рази. Калій є важливим для регуляції водно-сольового балансу.

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

Таблиця 4.6 – Порівняльний аналіз вмісту вітамінів в еспумі маковій та контролі

Вітаміни	Вміст, мг/100 г	
	Контроль	Еспума макова
B1 – тіамін	0,001	0,13
B2 – рибофлавін	0,011	0,091
B4 – холін	38,86	105,79
B5 – пантатенова к-та	0,004	0,618
B6 – піридоксин	0,0003	0,1
PP – ніацин	0,0077	0,885
E – токоферол	0,49	0,58
A – ретинол	0	166,8
C – аскорбінова к-та	0,16	0,37

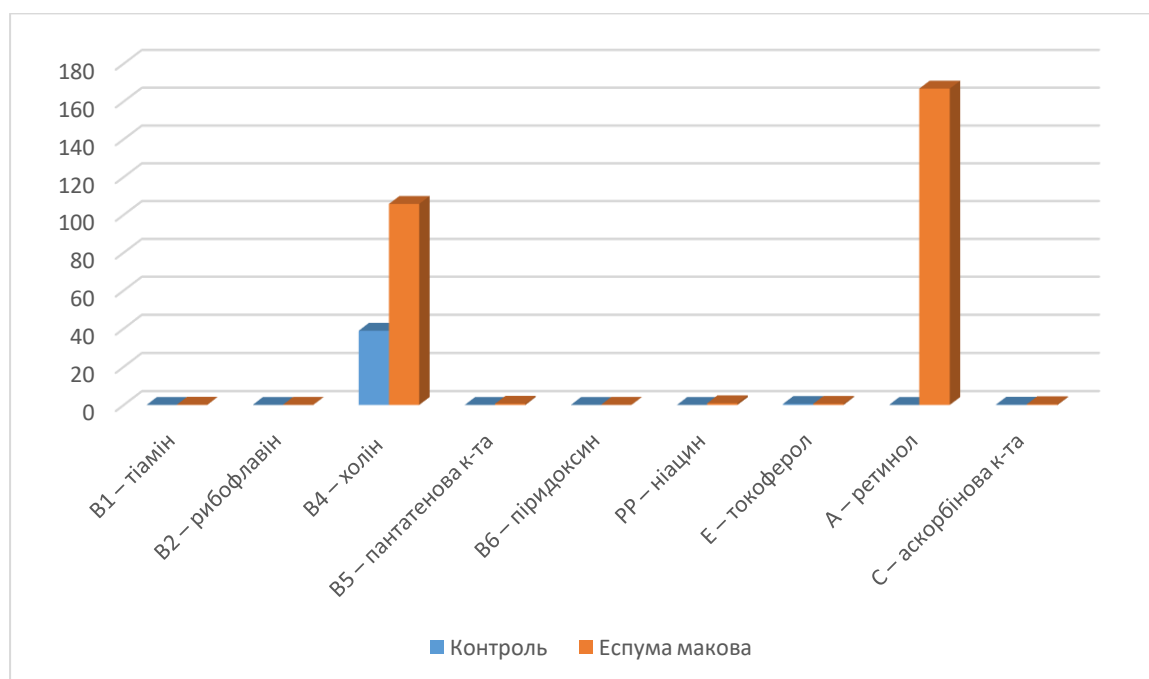


Рис 4.3 – Порівняння вмісту вітамінів у контролі та еспумі маковій.

В порівнянні з контрольною стравою кількість вітамінів збільшилось в рази. В контрольній страві відсутні вітаміни А, Е, С тоді як у інноваційному продукті їх кількись явно збільшилась.

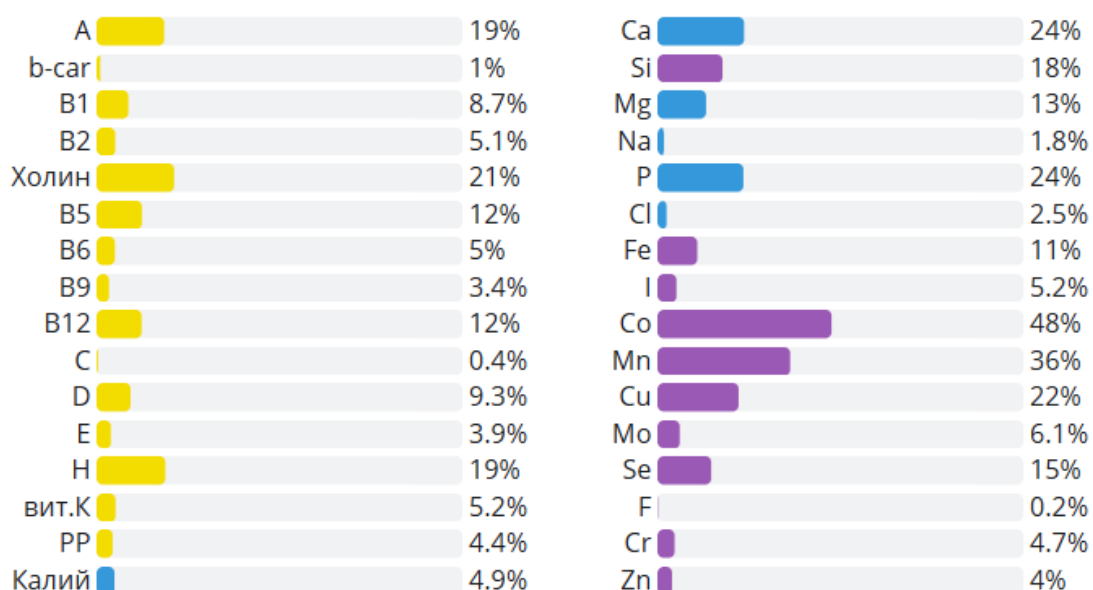


Рис. 4.4 – Покриття добової потреби у вітамінах та мінералах

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

Таблиця 4.7 – Вміст незамінних амінокислот та амінокислотний скор еспуми макової та контролю[29]

Незамінна амінокислота	Вміст незамінної амінокислоти, мг/г білка		Амінокислотний скор, %	
	Контроль	Еспума макова	Контроль	Еспума макова
Валін	337,7	946,3	112,7	120,5
Ізолейцин	313,9	962,5	131,0	153,3
Лейцин	470,1	1400,0	112,2	127,3
Лізин	409,7	1302,0	124,4	150,7
Метіонін	119,9	331,2	57,1	80,1
Треонін	270,3	1004,5	112,8	160,0
Триптофан	68,9	288,2	174,2	278,2
Фенілаланін	219,6	645,7	61,1	87,2

Дані, що представлену у табл. 4.7, свідчать про те, що вміст незамінних амінокислот у розробленій страві значно збільшився. У якості лімітуючих амінокислот білки розробленої еспуми, мають метіонін та фенілаланін, скор яких ста-

новить 80,1% та 87,2%, при цьому скори всіх інших незамінних амінокислот перевищують 100%. У контрольному зразку лімітуючими амінокислотами також є метіонін та фенілаланін, скор яких становить 57,1% та 61,1%. Тому, можемо зробити висновок, що додавання КБС-70% у рецептуру еспуми сприяє підвищенню вмісту амінокислот та загальній засвоюваності білків мусу до 80,1%.

Таблиця 4.8 – Енергетична цінність макової еспуми та контролю

Показник	На 100 г страви	
	Контроль	Мус білково-малиновий
Енергетична цінність, ккал	320	383
Енергетична цінність, кДж	1339	1603

Енергетична цінність інноваційного продукту збільшилась за рахунок внесення у страву білкового збагачувача КБС-70 та макового напою який містить велику кількість жирів .

Оскільки дана страва розробляється для раціону людей з високою фізичною активністю, то вона покриє добову потребу кількості калорій на 10,5%.

Таблиця 4.9 – Оцінка якості білка еспуми макової та контролю

Показник	Контроль	Мус білково-малиновий
КРАС, %	53	30
БЦ, %	46	68

Як видно у таблиці 4.9 біологічна цінність інноваційної страви збільшилась до 68%, за рахунок внесення КБС-70, тоді як біологічна цінність контролю становить 46%.

Таблиця 4.10 – Органолептичні показники якості інноваційної еспуми макової

Показник	Характеристика інноваційного збивного крему з буряковим порошком
Форма	Правильна, чітка, збережена після відсадження з сифону
Зовнішній вигляд	Однорідна, легка, делікатна стабільна структура
Колір	Кремовий
Запах	Легкий маковий , злегка вершковий
Смак	Помірно солодкий, легкий, з насиченим смаком маку, вершковий
Консистенція	Збита, міцна, стійка пінна структура
Вигляд на розрізі	Гладкий, без порожнин, блискучий

Табл 4.11 - Мікробіологічні показники для даного виду страви, які нормуються []

Показник	Норматив
КМАФАМ, КУО/г, не більше	1×10^2
БГКП (коліформи), в 0,1 г	Не дозволяється
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i>	Не дозволяється
Дріжджі, КУО/г, не більше	1×10^3
Пліснява, КУО/г, не більше	1×10^3

Фізико-хімічні показники готового виробу , які нормуються

Масова частка води, % – $50 \pm 2\%$

Масова частка білка, % – 15,5%

Масова частка жиру, % – 16,6%

Збитість, % – $200 \pm 2\%$

4.3. Обґрунтування гарантійного терміну зберігання інноваційної продукції

Умови та терміни зберігання макової еспуми обумовлені її складом, структурними особливостями та фізико-хімічними властивостями компонентів. Розроблена десертна страва є складною багатофазною дисперсною системою пінного типу, яка містить високу частку води, білків тваринного й рослинного походження, жирів, вуглеводів, а також біологічно активних речовин, зокрема мікро- та макроелементів.

Основу рецептури становлять такі легко зіпсовані компоненти, як рослинний маковий напій, концентрат сироваткового білка (КБС-70%), яєчний жовток, вершки та молоко. Ці інгредієнти є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів, особливо за наявності води, нейтрального або слабколужного рН та при порушенні температурного режиму. Водночас, пінна структура еспуми,

яка формується за рахунок збивання білкової дисперсії, є фізично нестійкою до механічного впливу, зміни температури та тривалого зберігання.

З огляду на фізико-хімічні властивості продукту, оптимальними умовами зберігання еспуми макової є температура від 0 до +4 °C у герметичній харчовій упаковці, що забезпечує захист від доступу повітря, вологи та вторинного мікробного забруднення. При таких умовах можливо забезпечити мікробіологічну безпеку продукту та зберегти його органолептичні властивості протягом обмеженого терміну.

Максимальна тривалість зберігання готової страви не повинна перевищувати 72 годин (3 доби) з моменту приготування, за умови дотримання санітарно-гігієнічних вимог та температурного режиму. Заморожування продукту не рекомендується, оскільки під час розморожування відбувається порушення пінної структури, коалесценція повітряних бульбашок, випадіння осаду та зниження органолептичної якості. Повторне збивання еспуми після охолодження є недоцільним через втрату стабільності дисперсної системи.

Таким чином, короткий термін реалізації зумовлений особливостями технології, чутливістю до мікробіологічної контамінації та фізичною нестійкістю піни, що є типовим для холодних збивних десертів функціонального призначення.

4.4 Розробка нормативної документації нової харчової продукції

Отримана інформація дала змогу розробити нормативну документацію на інноваційну продукцію.

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

Складено технологічну схему виробництва (додаток В)

На збивну солодку страву «Еспума макова» розроблено технологічну карту (додаток С), що містить повну рецептуру, послідовність технологічного процесу,

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

Також розроблено технологічну схему (додаток D).

Було розроблено апаратурно технологічну схему виробництва макової еспуми.

Висновок до розділу 4

У ході виконання четвертого розділу курсової роботи було розроблено технологію приготування інноваційної холодної збивної десертної страви типу еспуми, що має підвищену харчову та біологічну цінність. Запропонована рецептурна композиція включає використання функціонально активних інгредієнтів — рослинного напою на основі маку, збагаченого в процесі ферментативної обробки ксиланазою, та концентрату сироваткового білка (КБС-70%), що дозволяє істотно покращити якісні характеристики готової продукції.

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

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

РОЗДІЛ 5 МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Технологічна система для оптимізації виробництва еспуми макової ґрунтується на використанні технології приготування вершкового збивного крему за класичною технологією.

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

Таблиця 5.1 - Вхідні та вихідні параметри виготовлення еспуми макової

№	Параметр	Вид дії (код)	Верхнє значення параметру	Нижче значення параметру
1	Активність ферменту, од/г	X1	10000	10000
2	Масова частка сухих речовин настої, %	X2	57	54
3	Активна кислотність зразків	X3	5,7	5,0
4	Кількість ферменту в настої, г	X4	2,25	2,25
5	Температурні параметри ферментації	X5	t = +60°C τ 30 хв.	t = +45°C τ 35 хв.
6	Час подрібнення маку, хв	U1	10	7
7	Швидкість обертання робочого органу, об/хв	U2	2500	2500
8	Продуктивність збивальної машини, кВт	V1	0,25	0,17
9	Температура оточуючого повітря, °C	V2	20	17
10	Вміст фенолу, мг/100 г	Y1	237,05	2,2
11	Вміст вітаміну С, мг/100 г	Y2	53,28	0,62
12	Термін придатності виробу, діб	Y3	3	1

Має сенс створювати параметричні схеми як для загального технологічного процесу, так і для його окремих етапів, що входять в розв'язання конкретної задачі. Зазвичай для детального аналізу складних технологічних систем розробляють параметричні схеми для найважливіших (основних, ключових) її компонентів.

При розробці будь-якого харчового продукту, включаючи внесення нової сировини, ключовим є забезпечення високої якості, що залежить від ряду факторів, таких як склад рецептури, правильність технологічного процесу та хімічний склад сировини. Введення нової сировини вимагає проведення досліджень для визначення оптимального рецептурного складу, спрямованого на отримання

продукту з високими показниками якості та харчовою цінністю.

Формуємо модель технологічної підсистеми, відтворюючи параметри та кодуючи їх значення за допомогою літер і числових індексів на схемі (рис. 5.1).

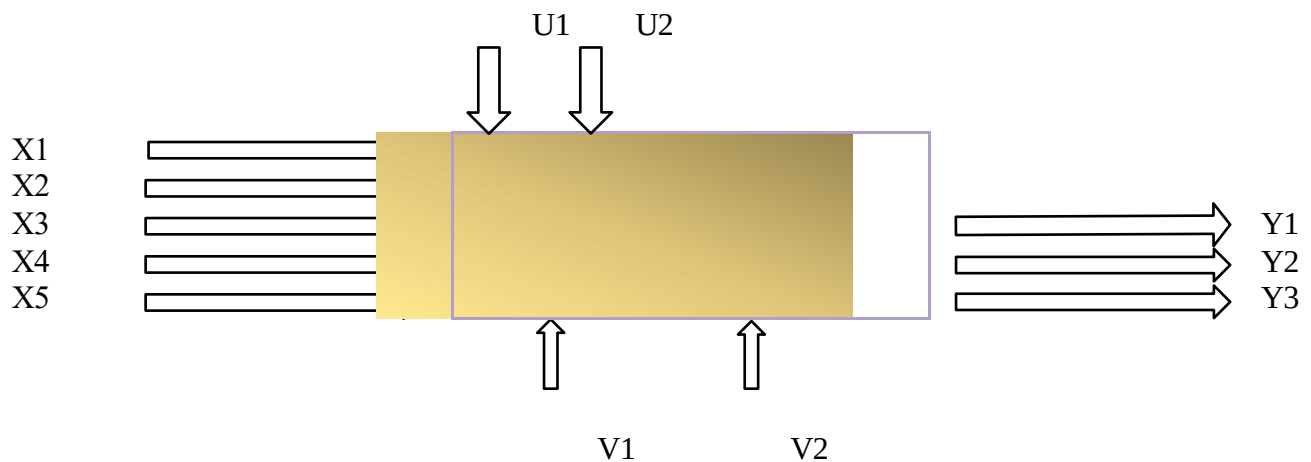


Рис.5.1 – Параметрична модель технологічних підсистем

Оцінка якості готового виробу враховує фізико-хімічні та органолептичні показники, а також його харчову цінність. Для визначення оптимальної кількості внесених нових інгредієнтів до рецептури застосовується комплексний показник якості (КПЯ), що враховує всі аспекти.

Розрахунок КПЯ готових виробів ґрунтується на диференціальних показниках якості (P_i) та їх вагомості (M_i). Для повного врахування диференціальних показників якості проводиться аналіз ієрархічного дерева. Всі показники мають відповідати показникам вагомості.

У таблиці 5.2 подані показники якості макової еспуми, їх вагові коефіцієнти, характеристика та оцінка, використовуючи бальну шкалу від одного до п'яти. Де оцінка «1» відповідає мінімальній якості, а «5» вказує на максимальну якість, що відповідає найкращим показникам порівняно з контрольним зразком збивного вершкового крему та нормативними вимогами.

**Таблиця 5.2 - Бальна оцінка та характеристика диференціальних показників
якості еспуми макової**

Назва показника	Коефіцієнт вагомості	Характеристика показника	Бали
1	2	3	4
P ₁ – фізико-хімічні показники	0,43	-	-
P ₁₁ – Коефіцієнт набухання, %	0,3	250...300 200....249 174...199 нижче 173	5 4 3 2
P ₁₂ – Активна кислотність зразків	0,27	5,7...6 5,4...5,6 5,1... 5,3 4,7... 5	5 4 3 2
P ₁₃ – Активна кислотність зразків	0,13	3,8...4 3,4...3,7 3,1... 3,3	5 4 3
P ₂ – органолептичні показники	0,27	-	-
P ₂₁ – забарвлення еспуми	0,15	біле забарвлення рівномірне бліде забарвлення нерівномірне бліде, плямисте забарвлення	5 4 3 2
P ₂₂ – забарвлення еспуми	0,26	Приємний, характерний для цього типу виробу приємний, з легким сировини з вираженим ароматом складових з насиченим смаком складових Мас неприємний, непоширений смак	5 4 3 2 1
P ₂₃ – стан забарвлення на поверхні еспуми	0,29	кремова рівномірне бліде забарвлення нерівномірне бліде, плямисте забарвлення	5 4 3 2
P ₂₄ – консистенція еспуми	0,33	Однорідна, стабільна, насичена Більш щільна водяниста рідка	5 4 3 2
P ₃ – харчова цінність еспуми	0,33		
P ₃₁ – інтегральний скор білка еспуми	0,22	20...25% 15...19% 10....14% 5....9% менше 5%	5 4 3 2 1

Продовження таблиці 5.2

1	2	3	4
Р ₃₁ – інтегральний скор жиру еспуми	0,18	менше 20%	5
		20...25%	4
		26...29%	3
		30...32%	2
		більше 33%	1
Р ₃₃ – інтегральний скор харчових волокон еспуми	0,2	20...22%	5
		11...19%	4
		4...10%	3
		3,1...3,9%	2
		менше 3%	1
Р ₃₄ – інтегральний скор вітаміну С еспуми	0,1	0,31...0,37%	5
		0,26...0,3%	4
		0,21...0,25%	3
		0,17...0,2%	2
		менше 0,16%	1
Р ₃₅ – інтегральний скор кальцію еспуми	0,1	201...240%	5
		101...200%	4
		51...100%	3
		2,6...50%	2
		менше 2,5%	1
Р ₃₆ – інтегральний скор магнію еспуми	0,1	40...54%	5
		30...39%	4
		10...29%	3
		5...9%	2
		менше 5%	1
Р ₃₇ – інтегральний скор ретинола	0,1	131...170%	5
		101...130%	4
		51...100%	3
		1...50%	2
		0%	1

Бальна оцінка наведена в 4 розділі при проведенні органолептичної характеристики виробів. Ми обчислюємо значення комплексного показника якості за визначеною формулою і потім помножуємо його на 100 для переведення у відсоткову оцінку.

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

Висновок до розділу 5

Встано влені та визначені оптимальні технологічні параметри розробленого виробу, температура та час замішування термічної обробки виробу, встановлено комплексний показник якості для еспуми, який складає 0,88.

РОЗДІЛ 6 РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ВИРОБНИЦТВА ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ НАССР

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

Сьогодні десерти стали дуже популярні серед широкого спектру споживачів. Оскільки кількість населення продовжує зростати, збільшується також запит на товари та послуги, що вимагає нових та інноваційних технологій для виробництва продукції. Останні тенденції та розробки харчової промисловості спрямовані на підвищення якості харчових продуктів, створення нових методів зниження калорійності та підвищення їх поживної цінності. Ці спроби призвели до появи нових типів функціональних десертних продуктів.

Особливої популярності серед споживачів набула збивна десертна продукція. Десертна збивна продукція гармонійно доповнює обіди, вечері, може становити основний прийом їжі (сніданків або підвечірків). Такі страви добре засвоюються організмом, мають високу енергетичну та харчову цінність. Завдяки в'язкій або пастоподібній консистенції креми та десерти можна використовувати як заправки для салатів, топінгів для кондитерських виробів, бутербродів тощо [5].

Еспума “Макова”, яка готується на основі тваринних вершків 33% може бути самостійним продуктом так і складовою тортів і тістечок для безпосереднього вживання широкими масами населення. Зберігання еспуми можливе при +2- +6 С протягом 36 годин.

У таблиці 6.1 поданий детальний опис еспуми «Макової».

Для ідентифікації небезпечних чинників нам слід надати характеристику сировини, інгредієнтів та пакувальних матеріалів, які використовувалися для виробництва заданого продукту. Дана характеристика наведена в таблиці 6.2.

Таблиця 6.1 – Форма опису еспума «Макова»

Форма опису продукту	
Вид та офіційна назва продукції	Еспума «Макова»
Категорія продукції	Збивна десертна продукція
Позначення та назва законодавчих норм, документів, які встановлюють вимоги до безпечності продукції	ДСТУ 4803:2007. Торти і тістечка загальні технічні умови ДСТУ 7519:2014 Вершки питні. Технічні умови
Склад продукту	Вершки 33%,цукрова пудра, цукор ванільний, мак олійний
Біологічні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Мікробіологічні показники для напоїв згідно ДСПіН «Мікробіологічні нормативи та методи контролю продукції громадського харчування» : КМАФАМ, КУО/г, не більше 1×10^2 БГКП (коліформи), в 0,1 г Не дозволяється Патогенні мікро-організми, в тому числі бакте- рії роду Salmonella Не дозволяється Дріжджі, КУО/г, не більше 10 Пліснява, КУО/г, не більше 10
Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Масова частка вологи, % – $50 \pm 2\%$ Масова частка білку, % – 15,5% Масова частка жиру, % – 16,6% Збитість, % – $200 \pm 2\%$
Строк придатності до споживання	36 години
Умови зберігання	В холодильнику при температурі від +2-+6 С
Пакування	Скляна тара
Маркування стосовно безпечності продукту	Назва, маса, перелік інгредієнтів, мінімальний термін термін та умови зберігання, наявність алергенів, поживна цінність, кінцева дата споживання, зазначення виробника, країна, країна походження основного інгредієнта, рекомендації щодо споживання
Методи розповсюдження (реалізації) Продукції	У закладах ресторанного господарства
Використання за призначенням	Як самостійний збивний десертний продукт для безпосереднього споживання та, як складова тортів і тістечок
Можливе використання не за призначенням	Дані відсутні
Передбачувані споживачі	Широкі маси населення.
Уразливі групи споживачів	Люди з індивідуальною непереносимістю складових продукту
Дата _____ Затвердив _____	

Таблиця 6.2 – Характеристика сировини та пакувальних матеріалів

Сировина	Нормативний Документ	Пакувальний матеріал	Нормативний Документ	Інгредієнти	Нормативний документ
1	2	3	4	5	6
Вершки 33%	ДСТУ 7519:2014	Tetra Pak	ДСТУ 7275:2012	-	-
Цукрова пудра	ДСТУ 4623:2006	Пакети паперові	ГОСТ 8273-75	Цукор білий	ДСТУ 4623:2006
Ванільний цукор	ДСТУ 1009:2005	Пакети паперові	ГОСТ 8273-75	Цукор білий	ДСТУ 4623:2006
Мак олійний	ДСТУ 7696:2015	Пакети паперові	ГОСТ 8273-75	-	-

Проаналізувавши інгредієнтний склад еспуми «Макової», сировину, пакувальні матеріали, можемо дійти до висновку, що він є повністю безпечним оскільки має всі підтверджувальні документи.

Для повного розуміння небезпечних чинників та визначення контрольно критичних точок згідно НАССП, необхідно досконало розуміти всі етапи і технологію приготування страви.

На першому етапі відбувається приймання сировини та перевірка її на відповідність за всіма показниками.

Згідно технології приготування вершки та чистий підготовлений посуд охолоджують в холодильній камері до t 2-4С, потім в охолоджену посудину вливають 1/3 холодних вершків і збивають до тих пір, поки не з'явиться густа, пишна та стійка піна. В збиті вершки додають при постійному перемішуванні цукрову пудру та ванільний цукор. Випускають страву у креманці з десертною ложкою. Збиті вершки подають з джемом, апельсинами або мандаринами, шоколадом (3-5 г на порцію).

На рис. 6.1 представлена блок-схема приготування еспуми «Макової».

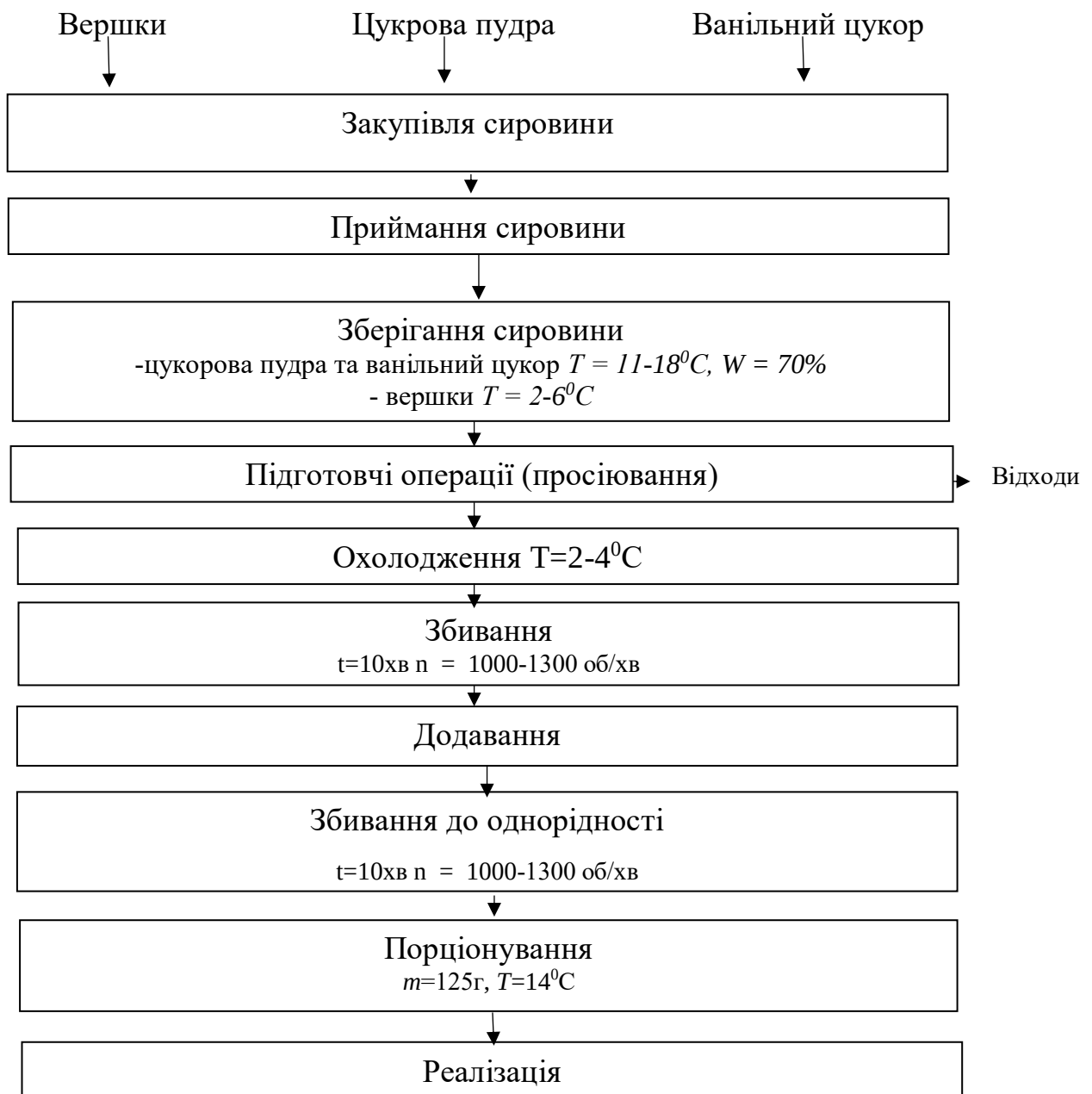


Рис.6.1 – Блок –схема приготування еспуми «Макової»

Дана технологія приготування дозволяє отримати стійкий, стабільний крем, який можна використовувати, як самостійний десерт чи подавати з додатками або у вигляді компонента тортів і тістечок. Розроблена схема технологічного процесу виробництва крему передбачає виконання наступних етапів: підготовка сировини до виробництва, збивання, оформлення та реалізація. Також до блок-схеми – систематизоване представлення послідовності етапів або операцій у процесі виробництва або виготовлення харчового продукту, приготування еспуми «Макової», що наведена на рисунку 6.1. входить процес приймання сировини та

тимчасове зберігання. На кожному з даних етапів на безпечність продукції можуть впливати різні фактори, аналіз та моніторинг яких ми проведемо в розділі 6.2.

6.2 Розробка системи моніторингу безпеки та якості обраної групи харчової продукції

6.2.1 Розробка системи моніторингу сировини для виробництва солодкої страви

Процес виробництва харчових продуктів (включаючи закупівлю, переробку, пакування, зберігання та транспортування сировини) є важливою процедурою для попередження, контролю та запобігання небезпечних чинників, що впливають на безпечність харчових продуктів.

В процесі транспортування, приймання сировини, виробництва продукту може виникати низка небезпечних чинників, які слід мінімізувати.

Небезпечні чинники - будь-які чинники, речовина, матеріал або продукт, що впливають або за певних умов чи рівнів концентрації можуть негативно впливати через харчування на здоров'я людини, можна розділити на три групи: біологічні, хімічні та фізичні. До біологічних варто віднести: бактерії, віруси, паразити та одноклітинні організми, водорості, пріони тощо. Мийні засоби, фарби, міграція пластифікаторів з упаковки, пестициди, алергени, важкі метали, нітрати, мікотоксини, харчові добавки, ветеринарні препарати та інше – це все хімічні чинники. Фізичні небезпечні фактори виділяють наступні сторонні предмети: скло, метал, каміння, дерево, пластмаса, пір'я, волосся, екскременти гризунів, бруд тощо [6].

До окремої категорії небезпечних чинників можемо віднести алергени, в еспумі «Маковій» присутні вершки, які містять лактозу ,що є небезпечним для людей, які мають її непереносимість.

Підприємства ресторанного господарства повинне встановити критерії для оцінювання постачальників і вести облік їх відповідності встановленим критеріям.

Рівень контролю, який організація здійснює над своїми постачальниками, залежить від характеру та цільового використання кожною матеріалу. Саме тому

при виборі постачальників потрібно особливо звернути увагу на наявність у них всіх дозвільних документів, тобто постачальник повинен бути юридично прозорим. Потрібно, щоб компоненти, що контактують із харчовими продуктами, проходили суворіший контроль. Технічні умови на сировину, що планують до закупівлі, мають ураховувати мінливість, властиву цим продуктам, та вимоги до спеціальною контролю [6].

Відповідно до Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (ст. 20) операторам ринку забороняється здійснювати обіг харчових продуктів, отриманих з потужностей, що не пройшли державної реєстрації або не отримали експлуатаційного дозволу (в передбачених законом випадках) та/або використовувати такі харчові продукти у виробництві інших харчових продуктів [7].

На місці отримання сировини, крім установлених критеріїв, терміну придатності та цілісності пакування, потрібно проінспектувати, перевірити та схвалити стан сировини, інгредієнтів та пакування. Потрібно контролювати сировину та інгредієнти, що потребують особливих умов зберігання (наприклад, температури), та вести записи для підтвердження того, що було забезпечено належні умови зберігання.

Сировину, інгредієнти чи партії пакувань, що не відповідають вимогам, потрібно негайно повернути постачальнику. Якщо це неможливо, ці предмети підлягають відповідній ідентифікації, маркуванню та зберіганню окремо, доки не буде прийнято рішення про подальші дії [6].

Розглянемо у таблиці 6.3 більш детально на етапах закупівлі та приймання сировини виникнення небезпечних чинників.

Виходячи з цього можемо зазначити, що на даних початкових етапах технологічного процесу можливі небезпеки є маловірогідними, вагомими та мають середню суттєвість. Проте для уникнення забруднення крему «Вершковий» на етапі закупівлі та приймання сировини складемо перелік запобіжних дій щодо небезпечних чинників, що були перераховані вище, у таблиці 6.2.

До складу крему вершковий входять цукрова пудра та ванільний цукор, розглянемо їх, як одну групу бакалійних товарів та вершки 33% розглянемо їх, як групу молочних товарів.

Таблиця 6.3 - Ідентифікація небезпечних чинників на етапах закупівлі та приймання сировини для виробництва еспуми «Макової»

№	Етапи процесу	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регульовальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
	Найменування процесу	Позначення	Причини появи	Вр	В	СР	
1	Закупівля сировини	Б	Розвиток патогенних мікроорганізмів внаслідок недотримання температурних режимів транспортування	0,2	3	0,6	Вибір постачальника із впровадженою системою якості. Чіткі вимоги щодо специфікацій до сировини та контролю за постачальниками; Встановлені вимоги щодо зберігання та транспортування;
		Ф	Потрапляння сторонніх включень під час транспортування	0,2	2	0,4	Документально затверджені вимоги щодо зберігання та транспортування. Перелік умов приймання товару.
		Х	Залишки миючих/дезінфікуючих засобів у транспорті	0,1	2	0,2	Запроваджені програми технічного огляду, прибирання, миття та дезінфекції транспорту з боку постачальника
2	Приймання сировини	Б	Забруднення із зовнішнього середовища внаслідок порушення цілісності упаковки.	0,1	3	0,3	Проводити приймання товару за якісним методом. У разі виявлення невідповідності не приймати товар
		Х	Понаднормативний вміст пестицидів, радіонуклідів, токсичних елементів	0,2	2	0,4	Вхідний контроль, перевірка наявності НД, що засвідчують безпечність сировини
		Б	Розвиток патогенних мікроорганізмів внаслідок виходу терміну придатності товару	0,2	3	0,6	Обирати надійних постачальників, які перебувають під контролем Держпродспоживслужби і мають супровідні документи, які доводять якість та безпеку надаваної продукції, а також вибіркова перевірка термінів придатності та візуальний контроль
		Ф	Потрапляння сторонніх включень	0,2	2	0,4	Візуальний контроль на даному етапі приймання

Таблиця 6.4 – Запобіжні дії щодо небезпечних чинників під час закупівлі та приймання сировини

Ідентифікований небезпечний чинник	Запобіжні дії
Цукрова пудра, ванільний цукор, мак	
Розвиток патогенних мікроорганізмів внаслідок недотримання температурних режимів транспортування	Вірогідність появи середня. Контроль за дотриманням температурного режиму транспортування та цілісністю упаковки; відхилення сировини; огляд постачальника; огляд та навчання персоналу. ППУ-10 «Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками». Вхідний контроль, дотримання умов транспортування.
Потрапляння сторонніх включень під час транспортування	Вірогідність появи низька. Всі постачальники сировини та харчових продуктів затверджені, перебувають під контролем Держпродспоживслужби, супровідні документи надаються. Сировина та готова продукція постачається в запакованому вигляді. ППУ-10 «Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками». Вхідний контроль, дотримання умов транспортування.
Залишки миючих/дезінфікуючих засобів у транспорті	Вірогідність появи низька. Огляд чистоти поверхонь; дотримання процедури прибирання приміщень; контроль за засобами профілактики та боротьби із шкідниками, а також зберіганням та використанням токсичних сполук і речовин. ППУ-10 «Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками». Вхідний контроль, дотримання умов транспортування.
Забруднення із зовнішнього середовища внаслідок порушення цілісності упаковки.	Вірогідність появи середня. Контроль за дотриманням цілісності упаковки; відхилення сировини; огляд постачальника; огляд та навчання персоналу. ППУ-10 «Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками». Вхідний контроль, дотримання умов транспортування.
Понаднормативний вміст пестицидів, радіонуклідів, токсичних елементів	Вірогідність появи середня. Всі постачальники сировини та харчових продуктів затверджені, перебувають під контролем Держпродспоживслужби, супровідні документи надаються. Сировина та готова продукція постачається в запакованому вигляді.
Розвиток патогенних мікроорганізмів внаслідок виходу терміну придатності товару	Вірогідність появи середня. Контроль за дотриманням температурного режиму транспортування та цілісністю упаковки; наявність та відповідність маркування; перевірка залишкового терміну придатності; відхилення сировини; огляд постачальника; огляд та навчання персоналу.
Потрапляння сторонніх включень	Вірогідність появи низька. . Контроль за дотриманням цілісності упаковки; відхилення сировини; огляд постачальника; огляд та навчання персоналу.
Вершки	

Розвиток патогенних мікроорганізмів внаслідок недотримання температурних режимів транспортування	Вірогідність появи середня. Контроль за дотриманням температурного режиму транспортування та цілісністю упаковки; відхилення сировини; огляд постачальника; огляд та навчання персоналу.
Потрапляння сторонніх включень під час транспортування	Вірогідність появи низька. Всі постачальники сировини затверджені, перебувають під контролем Держпродспоживслужби, супровідні документи надаються. Сировина постачається в запакованому вигляді. Візуальний контроль.
Залишки миючих/дезінфікуючих засобів у транспорті	Вірогідність появи низька. Огляд чистоти поверхонь; дотримання процедури прибирання приміщень; контроль за засобами профілактики та боротьби із шкідниками, а також зберіганням та використанням токсичних сполук і речовин.
Забруднення із зовнішнього середовища внаслідок порушення цілісності упаковки.	Вірогідність появи середня. Контроль за дотриманням цілісності упаковки; відхилення сировини; огляд постачальника; огляд та навчання персоналу.
Понаднормативний вміст пестицидів, радіонуклідів, токсичних елементів	Вірогідність появи середня. Всі постачальники сировини затверджені, перебувають під контролем Держпродспоживслужби, супровідні документи надаються. Сировина постачається в запакованому вигляді.
Розвиток патогенних мікроорганізмів внаслідок виходу терміну придатності товару	Вірогідність появи середня. Контроль за дотриманням температурного режиму транспортування та цілісністю упаковки; наявність та відповідність маркування; перевірка залишкового терміну придатності та візуальний контроль якості; відхилення сировини; огляд постачальника; огляд та навчання персоналу.
Потрапляння сторонніх включень	Вірогідність появи низька. . Контроль за дотриманням цілісності упаковки; відхилення сировини; огляд постачальника; огляд та навчання персоналу.

Умовні позначення: Б – біологічні небезпечні чинники; Ф – фізичні небезпечні чинники; Х – хімічні небезпечні чинники; Вр – вірогідність виникнення чинника; В – вагомість чинника; СР – ступінь ризику.

Отже, на етапі приймання виникнення небезпечних чинників на етапі приймання товарів малоімовірно, оскільки вся сировина приходить в запакованому вигляді (упаковка від виробника). В першу чергу необхідно обрати надійного постачальника, який надасть повний пакет супровідних документів по сертифікації продукції.

Наступним етапом розроблення системи НАССР проводиться визначення контрольних критичних точок (місць), які необхідно контролювати для усунення суттєвих небезпечних чинників або мінімізації ймовірності їх виникнення. Для

полегшення завдання використаємо так зване «дерево рішень» – послідовність питань, які допомагають визначити ККТ, що зображено на рисунку 6.2.

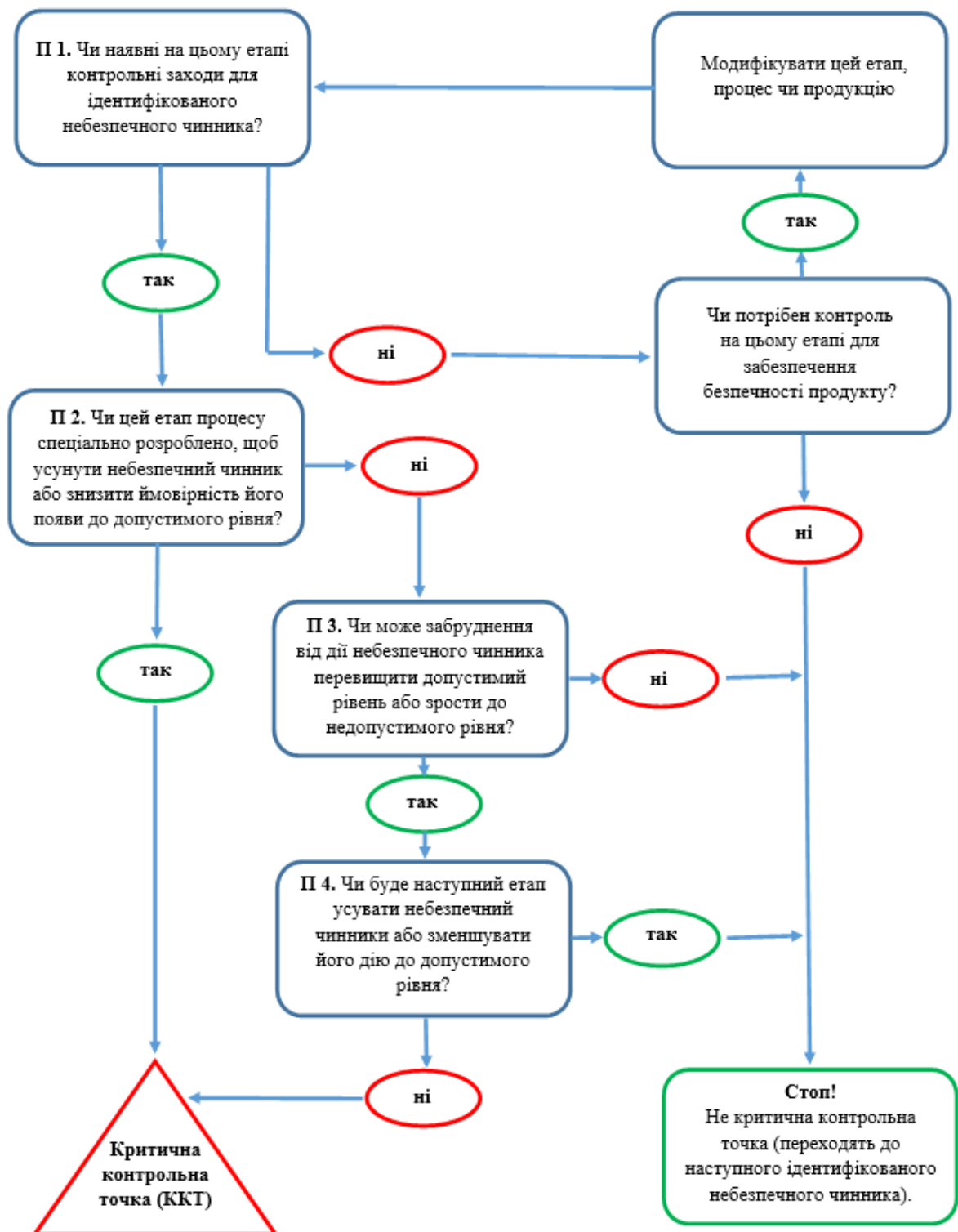


Рис. 6.2 – «Дерево прийняття рішень»

Результати даного аналізу подаємо у вигляді таблиці 6.5.

**Таблиця 6.5 - Встановлення критичних точок контролю на етапі
закупки та приймання сировини**

Етап процесу	Позначення небезпеки	Найменування ідентифікованої небезпеки	Відповіді на запитання «дерева прийняття рішень»				Номер ККТ
			П.1	П.2	П.3	П.4	
Закупівля сировини	<i>Б</i>	Розвиток патогенних мікроорганізмів внаслідок недотримання температурних режимів транспортування	Так	ні	так	так	
	<i>Ф</i>	Потрапляння сторонніх включень під час транспортування	Так	ні	ні		
	<i>Х</i>	Залишки миючих/дезінфікуючих засобів у транспорті	Так	ні	ні		
Приймання сировини	<i>Б</i>	Забруднення із зовнішнього середовища внаслідок порушення цілісності упаковки.	Так	ні	так	так	
	<i>Х</i>	Понаднормативний вміст пестицидів, радіонуклідів, токсичних елементів	Так	ні	ні		
	<i>Б</i>	Розвиток патогенних мікроорганізмів внаслідок виходу терміну придатності товару	Так	ні	так	так	
	<i>Ф</i>	Потрапляння сторонніх включень	Так	ні	ні		

6.2.2 Моніторинг проміжного зберігання та підготовки сировини

Для збігання сировини, яка буде використовуватися для приготування крему «Вершковий» призначено комори: сухих продуктів та бакалійних товарів (температура в межах 16...18 °С; відносна вологість 40-60%; кратність повітрообміну по витяжці – 2; термін зберігання 5 діб), а також комора добового запасу. Для зберігання вершків призначена молочно-жирова камера при температурі 4...6°С; відносна вологість при цьому становитиме 85-90%; а термін зберігання 2-3 доби. Обов'язково із дотриманням товарного сусідства та на відповідних стелажах та підтоварниках.

Алгоритм розроблення моніторингу етапів проміжного зберігання та підготовки сировини, аналогічний до алгоритму розроблення моніторингу етапів закупівлі та приймання сировини. Результати відображено у таблиці 6.6.

Таблиця 6.6 - Ідентифікація небезпечних чинників на етапах проміжного зберігання та підготовки сировини для виробництва еспуми «Макової»

№	Етапи процесу	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регульовальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
	Найменування процесу	Позначення	Причини появи	Вр	В	СР	
1	Проміжне зберігання	Б	Утворення патогенної мікрофлори внаслідок порушення умов та термінів зберігання (гризуни та комахи можуть слугувати джерелом зараження)	0,3	0,1	0,3	Правильне ведення ротації товару на складі, контроль дотримання температурних режимів (записи в спец.журналі контролю) та термінів придатності сировини. Своєчасне проведення дератизації та дезінсекції
		Х	Накопичення мікотоксинів при утворенні плісняви внаслідок підвищеної вологості	0,2	3	0,6	Контроль за термінами зберігання спецій після відкриття, контроль за умовами зберігання, контроль за миттям поверхонь та змиву миючих засобів
		Ф	Потрапляння сторонніх домішок при зберіганні продукту у відкритій тарі	0,1	2	0,2	Контроль за цілісністю тари, дотримання умов особистої гігієни персоналом
		Х	Залишки миючих/дезінфікуючих засобів	0,1	2	0,2	Запроваджені програми технічного огляду, прибирання, миття та дезінфекції складських приміщень ЗРГ
2	Підготовка сировини	Х	Залишки миючих/дезінфікуючих засобів	0,2	3	0,6	Виконання програм-передумов щодо чистоти поверхонь; здоров'я та гігієна персоналу; безпечності води, льоду, пари, допоміжних матеріалів, що контактують з харчовими продуктами
		Ф	Потрапляння сторонніх домішок	0,1	2	0,2	Виконання програм-передумов щодо захисту продуктів від сторонніх домішок, поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збирання та видалення з потужності

Продовження таблиці 6.6

		<i>Б</i>	Розвиток патогенної мікрофлори внаслідок недостатньої санітарної обробки обладнання та інвентарю, на якому здійснюється попередня підготовка сировини	0,2	3	0,6	Контролювати здійснення санітарної обробки обладнання та інвентарю, на якому здійснюється попередня підготовка сировини згідно визначеного та задокументованого протоколу
--	--	----------	---	-----	---	-----	---

Умовні позначення: Б – біологічні небезпечні чинники; Ф – фізичні небезпечні чинники; Х – хімічні небезпечні чинники; Вр – вірогідність виникнення чинника; В – вагомість чинника; СР – ступінь ризику.

Перелік запобіжних дій щодо небезпечних чинників, що були перераховані вище, наведено у таблиці 6.7.

Таблиця 6.7 – Запобіжні дії щодо небезпечних чинників під час зберігання та підготовки сировини

Ідентифікований небезпечний чинник	Запобіжні дії
Цукрова пудра, ванільний цукор, мак	
Утворення патогенної мікрофлори внаслідок порушення умов та термінів зберігання (гризуни та комахи можуть слугувати джерелом зараження)	Вірогідність появи низька. Огляд чистоти поверхонь; дотримання процедури прибирання приміщень; контроль за засобами профілактики та боротьби із шкідниками, а також зберіганням та використанням токсичних сполук і речовин. Перевірка термінів придатності та ведення правильної ротації сировини на складі. Ведення Журналу списання, графіку прибирання
Накопичення мікотоксинів при утворення плісняви внаслідок підвищеної вологості	Вірогідність появи середня. Контролювати температурні режими та вологість в складських приміщеннях, контролювати терміни придатності продуктів, слідкувати за санітарним станом приміщень, проводити прибирання згідно графіку. Дотримуватися принципу товарного сусідства. Ведення журналу контролю температур та вологості
Потрапляння сторонніх домішок при зберіганні продукту у відкритій тарі	Вірогідність появи низька. Сировина надходить на підприємство у оригінальному пакуванні від виробника.
Залишки миючих/дезінфікуючих засобів	Вірогідність появи висока. Ретельно промивати інвентар після миття миючими та дезінфікуючими засобами
Розвиток патогенної мікрофлори внаслідок недостатньої санітарної обробки обладнання та інвентарю, на якому здійснюється попередня підготовка сировини	Вірогідність появи середня. Обробляти інвентар та приміщення дезінфікуючими засобами для запобігання розвитку патогенної мікрофлори
Вершки	

Продовження таблиці 6.7

Ідентифікований небезпечний чинник	Запобіжні дії
Утворення патогенної мікрофлори внаслідок порушення умов та термінів зберігання (гризуни та комахи можуть слугувати джерелом зараження)	Вірогідність появи низька. Огляд чистоти поверхонь; дотримання процедури прибирання приміщень; контроль за засобами профілактики та боротьби із шкідниками, а також зберіганням та використанням токсичних сполук і речовин. Перевірка термінів придатності та ведення правильної ротації сировини на складі. Ведення Журналу списання, графіка прибирання
Накопичення мікотоксинів при утворення плісняви внаслідок підвищеної вологості	Вірогідність появи середня. Контролювати температурні режими та вологість в складських приміщеннях, контролювати терміни придатності продуктів, слідкувати за санітарним станом приміщень, проводити прибирання згідно графіку. Дотримуватися принципу товарного сусідства. Ведення журналу контролю температур та вологості
Розвиток патогенної мікрофлори внаслідок недостатньої санітарної обробки обладнання та інвентарю, на якому здійснюється попередня підготовка сировини	Вірогідність появи середня. Обробляти інвентар та приміщення дезінфікуючими засобами для запобігання розвитку патогенної мікрофлори

Далі за допомогою «дерева прийняття рішень», що зображено на рис.6.2 визначимо контрольні критичні точки, які необхідно контролювати для усунення суттєвих небезпечних чинників або мінімізації ймовірності їх виникнення на етапі зберігання та підготовки сировини. Результати аналізу занесено у таблицю 6.8.

Таблиця 6.8 - Встановлення критичних точок контролю на етапі проміжного зберігання та підготовки сировини

Етап процесу	Позначення безпеки	Найменування ідентифікованої безпеки	Відповіді на запитання «дерева прийняття рішень»				Номер ККТ
			П.1	П.2	П.3	П.4	
Проміжне зберігання	<i>Б</i>	Утворення патогенної мікрофлори внаслідок порушення умов та термінів зберігання (гризуни та комахи можуть слугувати джерелом зараження)	так	так	ні	ні	-
	<i>Б</i>	Утворення перекисів при окислюванні олій, що входять до складу прянощів, накопичення мікотоксинів при утворення плісняви внаслідок підвищеної вологості	так	так	Ні	ні	-
	<i>Ф</i>	Потрапляння сторонніх домішок при зберіганні продукту у відкритій тарі	так	ні	ні		-
	<i>Х</i>	Залишки миючих/дезінфікуючих засобів	так	ні	ні		-

Продовження таблиця 6.8

Підготовка сировини	<i>X</i>	Залишки миючих/дезінфікуючих засобів	так	ні	ні	-
	<i>Ф</i>	Потрапляння сторонніх домішок	так	ні	ні	-
	<i>Б</i>	Розвиток патогенної мікрофлори внаслідок недостатньої санітарної обробки обладнання та інвентарю, на якому здійснюється попередня підготовка сировини	так	ні	ні	-

Оскільки, за більшістю показників ймовірність виникнення небезпек для даної сировини не перевищує середню, то на даному етапі контроль обмежується програмою передумов.

6.2.3 Розробка системи моніторингу виробництва харчової продукції

З точки зору плану НАССР процес виробництва є найбільш небезпечним оскільки, продукт безпосередньо контактує з навколишнім середовищем, посудом, працівником. Тому на даному етапі доцільний підвищений контроль.

Еспума «Макова» буде готуватись та порціонуватись в кондитерському цеху, де зберігатиметься в холодильнику для готової продукції протягом 36 годин при $t +4\text{--}+6\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Алгоритм розроблення моніторингу етапу виробництва досліджуваного крему аналогічний до того, що застосований в попередніх підрозділах. Результати визначення та оцінювання небезпечних чинників для виробництва крему «Вершковий» наведено у таблиці 6.9.

Умовні позначення: Б – біологічні небезпечні чинники; Ф – фізичні небезпечні чинники; Х – хімічні небезпечні чинники; Вр – вірогідність виникнення чинника; В – вагомість чинника; СР – ступінь ризику.

**Таблиця 6.9 - Ідентифікація небезпечних чинників на етапі
виробництва еспуми «Макової»**

№	Етапи процесу	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регульовальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
	Найменування процесу	Позна - чення	Причини появи	Вр	В	СР	
	1	2	3	4	5	6	7
	Попередня кулінарна обробка (Просіювання цукрової пудри та ванільного цукру)	Б	Оброблення продукції забрудненим інвентарем	0,2	3	0,6	Інвентар повинен бути промаркованим і застосовуватися за призначенням у відповідності до призначених зон . Обробляти інвентар та приміщення дезінфікуючими засобами для запобігання розвитку патогенної мікрофлори з документальним підтвердженням.
		Б	Забруднення продукції від хворого персоналу	0,2	3	0,6	Перевірка стану здоров'я та зовнішнього вигляду працівників повинна проводитися на початку зміни із записами у Журналі здоров'я та санітарії. медичні книжки з актуальними відмітками про проходження медогляду (виробничий та торговий персонал -2 рази на рік, адміністрація та інший персонал – 1 раз на рік)
		Ф	Потрапляння сторонніх включень	0,1	2	0,2	Ідентифікація імовірних ризиків сторонніх предметів (скло, пластик, дерево, мотузки, шкідники та продукти їх життєдіяльності тощо). Повинні бути встановлені заходи щодо попередження потрапляння сторонніх предметів. Ведення Журналу контролю цілісності крихких предметів

Продовження таблиці 6.9

	1	2	3	4	5	6	7
		X	Використання погано вимитого від миючих засобів обладнання та інвентаря	0,2	3	0,6	Персонал, який здійснює миття та дезінфекцію, повинен мати відповідні знання та підготовку. Перевірку виконання процедур миття та дезінфекції повинен здійснювати персонал, який не залучений до виконання цих процедур. Використання сертифікованих миючих та дезінфікуючих засобів.
2	Збивання	Ф	Потрапляння сторонніх включень	0,3	3	0,9	Ідентифікація імовірних ризиків сторонніх предметів (скло, пластик, дерево, мотузки, шкідники та продукти їх життєдіяльності тощо). Повинні бути встановлені заходи щодо попередження потрапляння сторонніх предметів. Ведення Журналу контролю цілісності крихких предметів
		Б	Оброблення продукції забрудненим інвентарем	0,2	3	0,6	Інвентар повинен бути промаркованим і застосовуватися за призначенням у відповідності до призначених зон. Обробляти інвентар та приміщення дезінфікуючими засобами для запобігання розвитку патогенної мікрофлори з документальним підтвердженням.
		X	Використання погано вимитого від миючих засобів обладнання та інвентаря	0,2	3	0,6	Персонал, який здійснює миття та дезінфекцію, повинен мати відповідні знання та підготовку. Перевірку виконання процедур миття та дезінфекції повинен здійснювати персонал, який не залучений до виконання цих процедур. Використання сертифікованих миючих та дезінфікуючих засобів.
		Б	Перехресне забруднення продукції	0,2	3	0,6	Виділили окремий інвентар та робоче місце для приготування крему «Вершковий» для уникнення перехресного забруднення

Продовження таблиці 6.9

	1	2	3	4	5	6	7
3	Реалізація та зберігання	<i>Б</i>	Розвиток патогенної мікрофлори внаслідок довготривалого зберігання та порушення температурних режимів	0,3	3	0,9	Слідкувати за температурним режимом та терміном зберігання готового напою під час зберігання
		<i>Х</i>	Використання посуду/тари, виготовленої з небезпечних матеріалів	0,1	2	0,2	Використання обладнання лише з дозволених ВООЗ та сертифікованих матеріалів
		<i>Х</i>	Використання погано вимитого від миючих засобів обладнання та інвентаря	0,2	3	0,6	Персонал, який здійснює миття та дезінфекцію, повинен мати відповідні знання та підготовку. Перевірку виконання процедур миття та дезінфекції повинен здійснювати персонал, який не залучений до виконання цих процедур. Використання сертифікованих миючих та дезінфікуючих засобів.
		<i>Б</i>	Забруднення продукції від хворого персоналу	0,2	3	0,6	Перевірка стану здоров'я та зовнішнього вигляду працівників повинна проводитися на початку зміни із записами у Журналі здоров'я та санітарії. медичні книжки з актуальними відмітками про проходження медогляду (виробничий та торговий персонал -2 рази на рік, адміністрація та інший персонал – 1 раз на рік)
		<i>Ф</i>	Потрапляння сторонніх включень	0,1	2	0,2	Ідентифікація імовірних ризиків сторонніх предметів (скло, пластик, дерево, мотузки, шкідники та продукти їх життєдіяльності тощо). Повинні бути встановлені заходи щодо попередження потрапляння сторонніх предметів. Ведення Журналу контролю цілісності крихких предметів. Дотримання персоналом гігієнічних вимог.

Перелік запобіжних дій щодо небезпечних чинників, що були перераховані вище, наведено у таблиці 6.10.

Таблиця 6.10 – Запобіжні дії щодо небезпечних чинників під час виробництва

Ідентифікований небезпечний чинник	Запобіжні дії
Потрапляння сторонніх включень	Вірогідність виникнення висока. Ідентифікація імовірних ризиків сторонніх предметів (скло, пластик, дерево, мотузки, шкідники та продукти їх життєдіяльності тощо). Повинні бути встановлені заходи щодо попередження потрапляння сторонніх предметів. Ведення Журналу контролю цілісності крихких предметів. Дотримання персоналом гігієнічних вимог.
Забруднення продукції від хворого персоналу	Вірогідність появи середня. Перевірка стану здоров'я та зовнішнього вигляду працівників повинна проводитися на початку зміни із записами у Журналі здоров'я та санітарії. медичні книжки з актуальними відмітками про проходження медогляду (виробничий та торговий персонал -2 рази на рік, адміністрація та інший персонал – 1 раз на рік).
Використання погано вимитого від миючих засобів обладнання та інвентаря	Вірогідність появи середня. Персонал, який здійснює миття та дезінфекцію, повинен мати відповідні знання та підготовку. Перевірку виконання процедур миття та дезінфекції повинен здійснювати персонал, який не залучений до виконання цих процедур. Використання сертифікованих миючих та дезінфікуючих засобів.
Використання посуду/тари, виготовленої з небезпечних матеріалів	Вірогідність появи низька. Використання обладнання лише з дозволених ВООЗ та сертифікованих матеріалів
Оброблення продукції забрудненим інвентарем	Вірогідність появи середня. Інвентар повинен бути промаркованим і застосовуватися за призначенням у відповідності до призначених зон . Обробляти інвентар та приміщення дезінфікуючими засобами для запобігання розвитку патогенної мікрофлори з документальним підтвердженням.
Розвиток патогенної мікрофлори внаслідок довготривалого зберігання та порушення температурних режимів	Вірогідність виникнення висока. Слідкувати за температурним режимом та терміном зберігання готового напою під час зберігання
Перехресне забруднення продукції	Вірогідність появи середня. Виділили окремий інвентар та робоче місце для приготування крему «Вершковий» для уникнення перехресного забруднення

Далі за допомогою «дерева прийняття рішень», що зображено на рис.2.1 визначимо контрольні критичні точки, які необхідно контролювати для усунення суттєвих небезпечних чинників або мінімізації ймовірності їх виникнення на етапі виготовлення та реалізації. Результати аналізу занесено у таблицю 6.11.

**Таблиця 6.11 - Встановлення критичних точок контролю на етапі
виготовлення та реалізації**

Етап процесу	Позначення небезпеки	Найменування ідентифікованої небезпеки	Відповіді на запитання «дерева прийняття рішень»				Номер ККТ
			П.1	П.2	П.3	П.4	
	<i>Б</i>	Оброблення продукції забрудненим інвентарем	так	ні	ні		-
	<i>Б</i>	Забруднення продукції від хворого персоналу	так	ні	ні		-
	<i>Ф</i>	Потрапляння сторонніх включень	так	ні	ні		-
	<i>Х</i>	Використання погано вимитого від миючих засобів обладнання та інвентаря	так	ні	ні		-
Теплова обробка	<i>Ф</i>	Потрапляння сторонніх включень	так	ні	так	ні	1
	<i>Б</i>	Оброблення продукції забрудненим інвентарем	так	ні	ні		
	<i>Х</i>	Використання погано вимитого від миючих засобів обладнання та інвентаря	так	ні	ні		
	<i>Б</i>	Перехресне забруднення продукції	так	ні	ні		
Реалізація та зберігання	<i>Б</i>	Розвиток патогенної мікрофлори внаслідок довготривалого зберігання та порушення температурних режимів	так	ні	так	ні	2
	<i>Х</i>	Використання посуду/тари, виготовленої з небезпечних матеріалів	так	ні	ні		
	<i>Х</i>	Використання погано вимитого від миючих засобів обладнання та інвентаря	так	ні	ні		
	<i>Б</i>	Забруднення продукції від хворого персоналу	так	ні	ні		
	<i>Ф</i>	Потрапляння сторонніх включень	так	ні	ні		

Відповідно до третього принципу системи НАССР для встановлених ККТ визначимо критичні граничні величини та опишемо коригувальні дії у таблиці 6.12.

Таблиця 6.12 - Критичні граничні величини та коригувальні дії для етапу реалізації та зберігання

ККТ	Сировина	Критичні граничні величини	Коригувальні дії
1	Еспума «Макова»	Не допускається наявність будь яких сторонніх включень (скло, пластик, дерево, мотузки, шкідники та продукти їх життєдіяльності тощо)	Ідентифікація імовірних ризиків сторонніх предметів (скло, пластик, дерево, мотузки, шкідники та продукти їх життєдіяльності тощо). Повинні бути встановлені заходи щодо попередження потрапляння сторонніх предметів. Ведення Журналу контролю цілісності крихких предметів. Дотримання персоналом гігієнічних вимог.
2	Еспума «Макова»	Зберігання при t+4+6 протягом 36 год	Крем подається охолодженим. Обов'язкова утилізація небезпечних харчових продуктів; огляд, навчання персоналу

6.2.4 Система моніторингу продукції на наявність харчових алергенів

Традиційно алергени відносять до хімічних ризиків, але насправді при розробці систем НАССР алергени виділяють в окрему четверту групу ризику.

Найпоширеніший перелік інгредієнтів – це ті, використання яких може викликати алергічні реакції або протипоказане при певних видах захворювань і про наявність яких споживачі харчових продуктів повинні бути ознайомлені в обов'язкових приписах.

Так, це передбачено законодавством. Закон України «Про інформування споживачів щодо харчових продуктів» .

Алергени та неалергени слід зберігати окремо. Окреме обладнання та контейнери, що використовуються у виробництві їжі, уникають можливого ризику перехресного зараження, наскільки це можливо.

Навіть якщо в складі продукту немає джерел алергену, якщо виробничий процес здійснюється, наприклад, на тому ж виробництві і на тому ж технічному

обладнанні, в цьому випадку там може статися забруднення найдрібнішими частинками алергену є.

Тому дуже важливо звертати увагу на маркування таких продуктів, інформуючи споживачів про ці ризики.

Оскільки крем виробляється в кондитерському цеху і реалізується в торговому залі, існує ймовірність перехресного зараження певними загальновизнаними алергенами за допомогою згаданих вище шляхів.

Основним алергеном, який наявний в еспумі «Маковій» є лактоза, яка міститься у вершках.

Непереносимість лактози - це проблема травлення, пов'язана з недостатністю ферменту, який розщеплює молочний цукор.

На відміну від лактазної недостатності для якої характерні лише кишкові симптоми (здуття живота, болі в животі, діарея), при алергії на білок коров'ячого молока характерні ще додатково шкірні та респіраторні симптоми.

Алергія на молоко виникає, коли організм людини виробляє імунну відповідь на білки присутні в молоці (сироватковий білок, казеїн). Імунна система розпізнає білки, як чужорідні, подібні до бактерій чи вірусів, які потрібно знищити.

Технології, що допомагають у контролі алергенів:

- QR-коди: дозволяють клієнтам швидко отримати детальну інформацію про склад страв.
- Програмне забезпечення для управління меню: допомагає відстежувати алергени в рецептурах і створювати персоналізовані меню для клієнтів з алергіями.
- Спеціальне обладнання: окремі холодильники, плити, посудомийні машини для приготування страв з алергенами.

Важливо розуміти, що контроль за алергенами – це безперервний процес, який вимагає відповідального ставлення всього персоналу закладу.

6.3 Розробка системи моніторингу санітарно-гігієнічного стану виробництва

6.3.1 Опис системи моніторингу виробничого середовища та утилізації відходів

При визначенні місця розміщення виробничих приміщень враховуйте, чи можуть екологічні параметри (стан ґрунту, повітря) негативно вплинути на безпеку харчових продуктів, діяльність інших суб'єктів господарювання, можливість появи шкідників навколишнього середовища .

Є достатня кількість виробничих, допоміжних і побутових приміщень, планування яких здійснено відповідно до логічної послідовності виробничого процесу та необхідного рівня чистоти, обладнання яких встановлено належним чином.

Впровадження технічних і допоміжних процесів значно полегшить подальше впровадження належної гігієни та виробничої практики на об'єкті.

Слід розглянути детальне розташування технічного обладнання, холодильного обладнання, обладнання для миття рук, мийних резервуарів для обробки сировини та миття посуду, щоб уникнути непотрібного переміщення персоналу з однієї зони в іншу під час виробництва продукції.

З одного боку, це знижує ризик перехресного зараження, а з іншого – організовує маршрути персоналу та зменшує їх навантаження. Маршрути пересування працівників і мобільного обладнання повинні бути організовані так, щоб звести до мінімуму можливість забруднення або пошкодження продукції під час виробництва.

Кольорове зонування плану поверху також важливо. При плануванні та організації прибирання виробничі приміщення на підприємствах зазвичай поділяють на кольорові зони.

Обладнання для прибирання, яке використовується для очищення цих зон, також було підібрано з урахуванням системи кольорового кодування.

Хоча немає жорстких правил щодо того, які кольори слід використовувати для окремих частин ЗРГ, деякі кольори вже є стандартними, і всі використовують їх однаково.

Наприклад, зелений колір використовується для прибирання обладнання у виробничих приміщеннях, червоний – для виробничих приміщень, синій – для гостьових зон, жовтий – для господарських зон.

Таблиця 6.12 - Ідентифікація небезпечних чинників виробничого середовища, що діють на продукт під час виробництва

№	Етапи процесу	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регульовальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
	Найменування процесу	Позначення	Причини появи	Вр	В	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8
Належне планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень							
1	Приймання сировини	Б	У разі неналежного проектування ускладняється процедура приймання сировини, що призводить до пересічного мікробіологічного зараження	0,1	2	0,2	Розроблення Плану з нанесенням різними кольорами ліній потоків руху; Використовується схема господарського двору з нанесенням розміщення всіх об'єктів (сміттєві баки, зберігання макулатури, господарські споруди тощо).
		Х	При неналежному проектуванні можливе забруднення сировини, мастильними засобами, димом, вихлопними газами	0,1	2	0,2	Процес приймання сировини здійснюється за допомогою Пам'ятки розвантаження, переміщення сировини і прибирання приміщень (розподіл в часі);
		Ф	Можливе потрапляння сторонніх фізичних домішок за неналежного проектування ЗРГ	0,1	2	0,2	Планування та організація потоків руху не перероблених, частково перероблених та перероблених харчових продуктів, допоміжних матеріалів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами, персоналу, відвідувачів повинно бути таким, щоб вони не несли загрозу безпечності продуктів.
2	Проміжне зберігання сировини	Б	Розвиток патогенних мікроорганізмів за неправильного товарного сусідства	0,1	2	0,2	Повинно бути наявно у достатній кількості виробничих, допоміжних та побутових приміщень, планування яких має бути проведене відповідно до логічної послідовності операцій виробничого процесу і необхідних рівнів чистоти, а також обладнання для здійснення технологічних та допоміжних процесів.

Продовження таблиці 6.12

1	2	3	4	5	6	7	8
		<i>X</i>	При неналежному проектуванні можливе забруднення сировини, випарами, газами	0,1	2	0,2	Розміщення потужності, її виробничих, допоміжних та побутових приміщень, технологічного обладнання повинно відповідати технологічним процесам, асортименту продуктів та ризиків, пов'язаних з цим
		<i>Φ</i>	Можливе потрапляння сторонніх фізичних домішок за неналежного проектування ЗРГ	0,1	2	0,2	Проектування виробничих, допоміжних і побутових приміщень згідно нормативної документації
3	Виробництво	<i>Б</i>	Мікробіологічне забруднення продукту внаслідок перетинання потоків	0,1	2	0,2	Проектування виробничих, допоміжних і побутових приміщень згідно нормативної документації
		<i>X</i>	При неналежному проектуванні можливе забруднення сировини, випарами, газами	0,1	2	0,2	Розміщення потужності, її виробничих, допоміжних та побутових приміщень, технологічного обладнання повинно відповідати технологічним процесам, асортименту продуктів та ризиків, пов'язаних з цим
		<i>Φ</i>	Можливе потрапляння сторонніх фізичних домішок за неналежного проектування ЗРГ	0,1	2	0,2	Проектування виробничих, допоміжних і побутових приміщень згідно нормативної документації
4	Тимчасове зберігання продукту	<i>Б</i>	Розвиток патогенних мікроорганізмів за неправильного товарного сусідства	0,1	2	0,2	Повинно бути наявно у достатній кількості виробничих, допоміжних та побутових приміщень, планування яких має бути проведене відповідно до логічної послідовності операцій виробничого процесу і необхідних рівнів чистоти, а також обладнання для здійснення технологічних та допоміжних процесів.
		<i>X</i>	При неналежному проектуванні можливе забруднення сировини, випарами, газами	0,1	2	0,2	Розміщення потужності, її виробничих, допоміжних та побутових приміщень, технологічного обладнання повинно відповідати технологічним процесам, асортименту продуктів та ризиків, пов'язаних з цим
		<i>Φ</i>	Можливе потрапляння сторонніх фізичних домішок за неналежного проектування ЗРГ	0,1	2	0,2	Проектування виробничих, допоміжних і побутових приміщень згідно нормативної документації

Продовження таблиці 6.12

1	2	3	4	5	6	7	8
Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок							
1	Приймання сировини	Б	У разі незручного розміщення або пошкодження обладнання ускладняється його санітарна обробка, що може призвести до розвитку патогенних мікроорганізмів	0,2	2	0,4	Територія потужності має бути облаштована так, щоб максимально запобігати несанкціонованому доступу та проникненню шкідників, перехресному забрудненню харчових продуктів, сприяти видаленню стічних вод.
		Х	Забруднення хімічними речовинами внаслідок поламки обладнання	0,1	2	0,2	Обладнання повинно використовуватись за призначенням. Здійснення планових та позапланових ремонтних робіт, ведення відповідної документації щодо проведених робіт. Технічний стан обладнання. Повірка обладнання підрядниками
		Ф	У разі порушення ремонту або виходу з ладу обладнання можливе забруднення сировини механічними домішками	0,1	2	0,2	При проведенні ремонтних робіт необхідно дотримуватись встановлених вимог для мінімізації/уникнення потрапляння небезпечних факторів до продукту. Журнал обліку виконаних робіт. Договори з підрядною організацією
2	Проміжне зберігання сировини	Б	У разі незручного розміщення стелажів або пошкодження ускладняється їх санітарна обробка, що може призвести до розвитку патогенних мікроорганізмів	0,1	2	0,2	Розроблений та узгоджений План №1 згідно діючих вимог нормативної документації. Договори на період експлуатації об'єкту. Згідно графіку
		Х	Потрапляння хімічних залишків буд.матеріалів	0,1	2	0,2	При проведенні ремонтних робіт необхідно дотримуватись встановлених вимог для мінімізації/уникнення потрапляння небезпечних факторів до продукту. Журнал обліку виконаних робіт. Договори з підрядною організацією

Продовження таблиці 6.12

1	2	3	4	5	6	7	8
		<i>Ф</i>	Потрапляння сторонніх фізичних залишків буд.матеріалів	0,1	2	0,2	При проведенні ремонтних робіт необхідно дотримуватись встановлених вимог для мінімізації/уникнення потрапляння небезпечних факторів до продукту. Журнал обліку виконаних робіт. Договори з підрядною організацією
3	Виробництво	<i>Б</i>	У разі незручного розміщення або пошкодження обладнання ускладняється його санітарна обробка, що може призвести до розвитку патогенних мікроорганізмів	0,1	2	0,2	Розроблений та узгоджений План згідно діючих вимог нормативної документації. Договори на період експлуатації об'єкту. Згідно графіку
		<i>Х</i>	Потрапляння хімічних залишків буд.матеріалів	0,1	2	0,2	При проведенні ремонтних робіт необхідно дотримуватись встановлених вимог для мінімізації/уникнення потрапляння небезпечних факторів до продукту. Журнал обліку виконаних робіт. Договори з підрядною організацією
		<i>Ф</i>	Потрапляння сторонніх фізичних залишків буд.матеріалів	0,1	2	0,2	При проведенні ремонтних робіт необхідно дотримуватись встановлених вимог для мінімізації/уникнення потрапляння небезпечних факторів до продукту. Журнал обліку виконаних робіт. Договори з підрядною організацією
4	Тимчасове зберігання продукту	<i>Б</i>	У разі незручного розміщення або пошкодження обладнання ускладняється його санітарна обробка, що може призвести до розвитку патогенних мікроорганізмів	0,1	2	0,2	Розроблений та узгоджений План згідно діючих вимог нормативної документації. Договори на період експлуатації об'єкту. Згідно графіку

Продовження таблиці 6.12

1	2	3	4	5	6	7	8
		X	Потрапляння хімічних залишків буд.матеріалів	0,1	2	0,2	При проведенні ремонтних робіт необхідно дотримуватись встановлених вимог для мінімізації/уникнення потрапляння небезпечних факторів до продукту. Журнал обліку виконаних робіт. Договори з підрядною організацією
		Φ	Потрапляння сторонніх фізичних залишків буд.матеріалів	0,1	2	0,2	При проведенні ремонтних робіт необхідно дотримуватись встановлених вимог для мінімізації/уникнення потрапляння небезпечних факторів до продукту. Журнал обліку виконаних робіт. Договори з підрядною організацією
Вимоги до планування та стану комунікацій – вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення тощо							
1	Приймання сировини та проміжне зберігання сировини	Б	Забруднення виробничого простору мікроорганізмами через невідповідний стан комунікацій	0,1	2	0,2	Необхідно забезпечити технічні огляди, ремонти, очистку системи водопостачання та водовідведення. Забезпечити видалення стічних вод без ускладнень. Забезпечити дренажною системою конструкцію, яка сприяє полегшенню прибиранню і мінімізує ризик забруднення харчових продуктів.
		X	У разі порушення чи неправильного конструювання вентиляційна система може стати джерелом надходження хімічно забрудненого повітря з вулиці	0,1	2	0,2	Необхідно забезпечити належний рівень вентиляції в приміщеннях. Фільтри та інші компоненти системи вентиляції, які потребують чищення, - повинні бути легкодоступними. Забезпечити очистку вентиляційних каналів, вентиляційних фільтрів

Продовження таблиці 6.12

1	2	3	4	5	6	7	8
		<i>Ф</i>	При недостатньому та нечастому очищенні вентиляційні системи можуть стати джерелом механічного забруднення; При відсутності спеціального захисту на освітлювальних приладах вони можуть стати джерелом механічного забруднення в разі пошкодження	0,1	2	0,2	Необхідно забезпечити безперебійне електропостачання, належний рівень освітлення. Освітлювальне обладнання не повинно нести загрози забруднення харчового продукту. Розпланований графік очистки вентиляційної системи ЗРГ.
2	Виробництво	<i>Б</i>	Забруднення виробничого простору мікроорганізмами через невідповідний стан комунікацій	0,1	2	0,2	Необхідно забезпечити технічні огляди, ремонти, очистку системи водопостачання та водовідведення. Забезпечити видалення стічних вод без ускладнень. Забезпечити дренажною системою конструкцію, яка сприяє полегшенню прибиранню і мінімізує ризик забруднення харчових продуктів.
		<i>Х</i>	У разі порушення чи неправильного конструювання вентиляційна система може стати джерелом надходження хімічно забрудненого повітря з вулиці	0,1	2	0,2	Необхідно забезпечити належний рівень вентиляції в приміщеннях. Фільтри та інші компоненти системи вентиляції, які потребують чищення, - повинні бути легкодоступними. Забезпечити очистку вентиляційних каналів, вентиляційних фільтрів
		<i>Ф</i>	При недостатньому та нечастому очищенні вентиляційні системи можуть стати джерелом механічного забруднення; При відсутності спеціального захисту на освітлювальних приладах вони можуть стати джерелом механічного забруднення в разі пошкодження	0,1	2	0,2	Ведення наступних документів: Договори на обслуговування. Журнал обліку проведених робіт. Журнал цілісності крихких предметів

Продовження таблиці 6.12

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Тимчасове зберігання продукту	Б	Забруднення виробничого простору мікроорганізмами через невідповідний стан комунікацій	0,1	2	0,2	Необхідно забезпечити технічні огляди, ремонти, очистку системи водопостачання та водовідведення. Забезпечити видалення стічних вод без ускладнень. Забезпечити дренажною системою конструкцію, яка сприяє полегшенню прибиранню і мінімізує ризик забруднення харчових продуктів.
		Х	У разі порушення чи неправильного конструювання вентиляційна система може стати джерелом надходження хімічно забрудненого повітря з вулиці	0,1	2	0,2	Необхідно забезпечити належний рівень вентиляції в приміщеннях. Фільтри та інші компоненти системи вентиляції, які потребують чищення, - повинні бути легкодоступними. Забезпечити очистку вентиляційних каналів, вентиляційних фільтрів
		Ф	При недостатньому та нечастому очищенні вентиляційні системи можуть стати джерелом механічного забруднення; При відсутності спеціального захисту на освітлювальних приладах вони можуть стати джерелом механічного забруднення в разі пошкодження	0,1	2	0,2	Ведення наступних документів: Договори на обслуговування. Контрольні заміри і аналіз води, що подається. Журнал обліку проведених робіт. Журнал цілісності крихких предметів
Захист продуктів від сторонніх домішок; поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності							
1	Приймання сировини	Б	У разі неадекватного зберігання, несвоєчасного вилучення відходів, можливий розвиток патогенної мікрофлори	0,2	3	0,6	Точки утворення та збирання відходів, сортування відходів (харчові, нехарчові, плівкові матеріали, гофротара) повинні бути ідентифіковані. Типи внутрішньоцехових контейнерів для сміття, справність цих контейнерів, очищення миття і дезінфекція повинні бути ідентифіковані. Періодичність вивезення відходів з виробничих приміщень (цехів) повинна бути визначена

Продовження таблиці 6.12

1	2	3	4	5	6	7	8
		X	У разі нагромадження відходів упакування та тари можливе забруднення приміщень та поверхонь хімічними домішками	0,2	2	0,4	Повинна бути забезпечена наявність та впорядкованість майданчиків. Повинні проводитися очищення, миття та дезінфекція зовнішніх контейнерів.
		Ф	У разі нагромадження відходів упакування та тари можливе забруднення приміщень та поверхонь механічними домішками	0,2	2	0,4	Повинна бути ідентифікація імовірних ризиків сторонніх предметів (скло, пластик, дерево, мотузки, шкідники та продукти їх життєдіяльності тощо). Повинні бути встановлені заходи щодо попередження потрапляння сторонніх предметів. Використання в технологічних процесах скляних предметів та/або предметів з деревини повинно бути мінімізоване. Журнал контролю цілісності крихких предметів. Список крихких предметів.
2	Проміжне зберігання сировини	Б	У разі неадекватного зберігання, несвоєчасного вилучення відходів, можливий розвиток патогенної мікрофлори	0,2	3	0,6	Вимоги до вивезення відходів в умовах договору (специфікації на аутсорсинг), що включає частоту вивезення, миття/дезінфекцію контейнерів) повинні бути визначені. Договори з підрядними організаціями. Акти виконаних робіт.
		X	У разі нагромадження відходів упакування та тари можливе забруднення приміщень та поверхонь хімічними домішками	0,2	2	0,4	Повинна бути забезпечена наявність та впорядкованість майданчиків. Повинні проводитися очищення, миття та дезінфекція зовнішніх контейнерів.
		Ф	У разі нагромадження відходів упакування та тари можливе забруднення приміщень та поверхонь механічними домішками	0,2	2	0,4	Повинна бути ідентифікація імовірних ризиків сторонніх предметів (скло, пластик, дерево, мотузки, шкідники та продукти їх життєдіяльності тощо). Повинні бути встановлені заходи щодо попередження потрапляння сторонніх предметів. Використання в технологічних процесах скляних предметів та/або предметів з деревини повинно бути мінімізоване. Журнал контролю цілісності крихких предметів. Список крихких предметів.

Продовження таблиці 6.12

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Виробництво	Б	У разі неадекватного зберігання, несвоєчасного вилучення відходів, можливий розвиток патогенної мікрофлори	0,2	3	0,6	Точки утворення та збирання відходів, сортування відходів (харчові, нехарчові, плівкові матеріали, гофротара) повинні бути ідентифіковані. Типи внутрішньоцехових контейнерів для сміття, справність цих контейнерів, очищення миття і дезінфекція повинні бути ідентифіковані. Періодичність вивезення відходів з виробничих приміщень (цехів) повинна бути визначена
		Х	У разі нагромадження відходів упакування та тари можливе забруднення приміщень та поверхонь хімічними домішками	0,2	2	0,4	Повинна бути забезпечена наявність та впорядкованість майданчиків. Повинні проводитися очищення, миття та дезінфекція зовнішніх контейнерів.
		Ф	У разі нагромадження відходів упакування та тари можливе забруднення приміщень та поверхонь механічними домішками	0,2	2	0,4	Повинна бути ідентифікація імовірних ризиків сторонніх предметів (скло, пластик, дерево, мотузки, шкідники та продукти їх життєдіяльності тощо). Повинні бути встановлені заходи щодо попередження потрапляння сторонніх предметів. Використання в технологічних процесах скляних предметів та/або предметів з деревини повинно бути мінімізоване. Журнал контролю цілісності крихких предметів. Список крихких предметів.
4	Тимчасове зберігання продукту	Б	У разі неадекватного зберігання, несвоєчасного вилучення відходів, можливий розвиток патогенної мікрофлори	0,2	3	0,6	Точки утворення та збирання відходів, сортування відходів (харчові, нехарчові, плівкові матеріали, гофротара) повинні бути ідентифіковані. Типи внутрішньоцехових контейнерів для сміття, справність цих контейнерів, очищення миття і дезінфекція повинні бути ідентифіковані. Періодичність вивезення відходів з виробничих приміщень (цехів) повинна бути визначена

Продовження таблиці 6.12

1	2	3	4	5	6	7	8
		X	У разі нагромадження відходів упакування та тари можливе забруднення приміщень та поверхонь хімічними домішками	0,2	2	0,4	Повинна бути забезпечена наявність та впорядкованість майданчиків. Повинні проводитися очищення, миття та дезінфекція зовнішніх контейнерів.
		Φ	У разі нагромадження відходів упакування та тари можливе забруднення приміщень та поверхонь механічними домішками	0,2	2	0,4	Повинна бути ідентифікація імовірних ризиків сторонніх предметів (скло, пластик, дерево, мотузки, шкідники та продукти їх життєдіяльності тощо). Повинні бути встановлені заходи щодо попередження потрапляння сторонніх предметів. Використання в технологічних процесах скляних предметів та/або предметів з деревини повинно бути мінімізоване. Журнал контролю цілісності крихких предметів. Список крихких предметів.
Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появи, засоби профілактики та боротьби							
1	Приймання сировини	Б	У разі не проведення робіт з регуляції чисельності побутових комах і знищення гризунів можливе біологічне зараження сировини, матеріалів	0,2	3	0,6	Повинно бути візуальне або інструментальне обстеження, при якому визначають вид шкідника, широту його поширення, загрозу його появлення. Необхідно забезпечити ефективну систему захисту підприємства від шкідників та створення перешкод, що охороняють заклад від доступу даних шкідників.
		X	У разі неналежного контролю застосування хімічних речовин під час дератизації та дезінсекції можливе хімічне забруднення	0,1	3	0,3	Необхідно використовувати засоби, зареєстровані та дозволені для застосування в Україні. Сертифікати якості та/або Висновок державної СЕС експертизи. Вхідний контроль продукції та товару, що надходить, на можливість зараження їх шкідниками повинні проводитися.
		Φ	У разі не проведення робіт з регуляції чисельності побутових комах і знищення гризунів можливе фізичне зараження сировини, внаслідок їх життєдіяльності	0,2	3	0,6	Необхідно забезпечити проведення маркування встановленого обладнання. Регулярна перевірка засобів та обладнання кожного відвідування повинна проводитися. На підставі інспекційних звітів та їх аналізу у разі необхідності необхідно змінювати методики проведення винищувальних заходів.

Продовження таблиці 6.12

1	2	3	4	5	6	7	8
2	Проміжне зберігання сировини	Б	У разі не проведення робіт з регуляції чисельності побутових комах і знищення гризунів можливе біологічне зараження сировини, матеріалів	0,2	3	0,6	Ведення документації: • Договір на послуги з дератизації та дезінсекції. • Карта ідентифікації та активності шкідників. • План-схема визначення зон на об'єкті. • План-схема розміщення засобів для моніторингу та контролю шкідників. • Графік проведення планових інспекцій. • Перелік пестицидів (список), що використовуються.
		Х	У разі неналежного контролю застосування хімічних речовин під час дератизації та дезінсекції можливе хімічне забруднення	0,1	3	0,3	
		Ф	У разі не проведення робіт з регуляції чисельності побутових комах і знищення гризунів можливе фізичне зараження сировини, внаслідок їх життєдіяльності	0,2	3	0,6	
3	Виробництво	Б	У разі не проведення робіт з регуляції чисельності побутових комах і знищення гризунів можливе біологічне зараження сировини, матеріалів	0,2	3	0,6	Повинно бути візуальне або інструментальне обстеження, при якому визначають вид шкідника, широту його поширення, загрозу його появлення. Необхідно забезпечити ефективну систему захисту підприємства від шкідників та створення перешкод, що охороняють заклад від доступу даних шкідників.
		Х	У разі неналежного контролю застосування хімічних речовин під час дератизації та дезінсекції можливе хімічне забруднення	0,1	3	0,3	Необхідно використовувати засоби, зареєстровані та дозволені для застосування в Україні. Сертифікати якості та/або Висновок державної СЕС експертизи. Вхідний контроль продукції та товару, що надходить, на можливість зараження їх шкідниками повинні проводитися.

Продовження таблиці 6.12

1	2	3	4	5	6	7	8
		Ф	У разі не проведення робіт з регуляції чисельності побутових комах і знищення гризунів можливе фізичне зараження сировини, внаслідок їх життєдіяльності	0,2	3	0,6	Необхідно забезпечити проведення маркування встановленого обладнання. Регулярна перевірка засобів та обладнання кожного відвідування повинна проводитися. На підставі інспекційних звітів та їх аналізу у разі необхідності необхідно змінювати методики проведення винищувальних заходів.
4	Тимчасове зберігання продукту	Б	У разі не проведення робіт з регуляції чисельності побутових комах і знищення гризунів можливе біологічне зараження сировини, матеріалів	0,2	3	0,6	Повинно бути візуальне або інструментальне обстеження, при якому визначають вид шкідника, широту його поширення, загрозу його появлення. Необхідно забезпечити ефективну систему захисту підприємства від шкідників та створення перешкод, що охороняють заклад від доступу даних шкідників.
		Х	У разі неналежного контролю застосування хімічних речовин під час дератизації та дезінсекції можливе хімічне забруднення	0,1	3	0,3	Необхідно використовувати засоби, зареєстровані та дозволені для застосування в Україні. Сертифікати якості та/або Висновок державної СЕС експертизи. Вхідний контроль продукції та товару, що надходить, на можливість зараження їх шкідниками повинні проводитися.
		Ф	У разі не проведення робіт з регуляції чисельності побутових комах і знищення гризунів можливе фізичне зараження сировини, внаслідок їх життєдіяльності	0,2	3	0,6	Необхідно забезпечити проведення маркування встановленого обладнання. Регулярна перевірка засобів та обладнання кожного відвідування повинна проводитися. На підставі інспекційних звітів та їх аналізу у разі необхідності необхідно змінювати методики проведення винищувальних заходів.
Зберігання та використання токсичних сполук і речовин							
1	Приймання сировини	Х	У разі неналежного маркування, зберігання та використання хімічних речовин можливе хімічне забруднення готової продукції	0,2	2	0,4	Дозвіл на використання засобів для поверхонь, що контактують з харчовими продуктами повинен бути в наявності. Повинен бути дотриманий контроль за приготуванням робочих розчинів та проведення робіт з прибирання.
2	Проміжне	Х	У разі неналежного	0,2	2	0,4	

	зберігання сировини		маркування, зберігання та використання хімічних речовин можливе хімічне забруднення готової продукції				Використання повинно бути за призначенням. Відпрацьовані розчини повинні утилізуватися. Засоби індивідуального захисту для роботи з миючо-дезінфікуючими розчинами повинні бути в наявності. В наявності Сертифікати якості про державну реєстрацію на миючі та дезінфікуючі засоби.
3	Виробництво	X	У разі неналежного маркування, зберігання та використання хімічних речовин можливе хімічне забруднення готової продукції	0,2	2	0,4	
4	Тимчасове зберігання продукту	X	У разі неналежного маркування, зберігання та використання хімічних речовин можливе хімічне забруднення готової продукції	0,2	2	0,4	

Із таблиці вище видно, що деякі небезпечні чинники повторюються на певних етапах, тому раціонально об'єднати певні чинники для оптимізації процесу впровадження системи в проектованому закладі ресторанного господарства.

Для уникнення даних небезпечних впливів на продукт слід провести аналіз необхідних запобіжних дій. Перелік запобіжних дій щодо небезпечних чинників, що були визначені серед виробничого середовища та перераховані вище, наведено у таблиці 6.13.

Таблиця 6.13 – Запобіжні дії щодо небезпечних чинників під час виробництва

Ідентифікований небезпечний чинник	Запобіжні дії
1	2
Належне планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень	
При неналежному проектуванні можливе забруднення сировини, мастильними засобами, димом, випарами та газами	Ризик виникнення низький. Розміщення потужності, її виробничих, допоміжних та побутових приміщень, технологічного обладнання повинно відповідати технологічним процесам, асортименту продуктів та ризиків, пов'язаних з цим. Договори з підрядниками.
Можливе потрапляння сторонніх фізичних домішок за неналежного проектування ЗРГ	Ризик виникнення низький. Планування та організація потоків руху не перероблених, частково перероблених та перероблених харчових продуктів, допоміжних матеріалів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами, персоналу, відвідувачів повинно бути таким, щоб вони не несли загрозу безпечності продуктів.

1	2
У разі неналежного проектування ускладняється процедура приймання сировини, що призводить до пересічного мікробіологічного зараження	Ризик виникнення низький. Розроблений План №1, з нанесенням різними кольорами ліній потоків руху; Використовується схема господарського двору з нанесенням розміщення всіх об'єктів (сміттєві баки, зберігання макулатури, господарські споруди тощо). Процес приймання сировини здійснюється за допомогою Пам'ятки розвантаження, переміщення сировини і прибирання приміщень (розподіл в часі);
Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	
У разі незручного розміщення або пошкодження обладнання ускладняється його санітарна обробка, що може призвести до розвитку патогенних мікроорганізмів	Виникнення середньої ймовірності. Територія потужності має бути облаштована так, щоб максимально запобігати несанкціонованому доступу та проникненню шкідників, перехресному забрудненню харчових продуктів, сприяти видаленню стічних вод.
Забруднення хімічними речовинами внаслідок поломки обладнання	Ризик виникнення низький. Обладнання повинно використовуватись за призначенням. Здійснення планових та позапланових ремонтних робіт, ведення відповідної документації щодо проведених робіт. Технічний стан обладнання. Повірка обладнання підрядниками
У разі порушення ремонту або виходу з ладу обладнання можливе забруднення сировини механічними домішками	Ризик виникнення середній. При проведенні ремонтних робіт необхідно дотримуватись встановлених вимог для мінімізації/уникнення потрапляння небезпечних факторів до продукту. Журнал обліку виконаних робіт. Договори з підрядною організацією
Вимоги до планування та стану комунікацій – вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення тощо	
Забруднення виробничого простору мікроорганізмами через невідповідний стан комунікацій	Ризик виникнення середній. Необхідно забезпечити технічні огляди, ремонти, очистку системи водопостачання та водовідведення. Забезпечити видалення стічних вод без ускладнень. Забезпечити дренажною системою конструкцію, яка сприяє полегшеному прибиранню і мінімізує ризик забруднення харчових продуктів.
Забруднення виробничого простору через неналежний стан мережі електропостачання в ЗРГ	Ризик виникнення середній. Необхідно забезпечити безперебійне електропостачання, належний рівень освітлення. Освітлювальне обладнання не повинно нести загрози забруднення харчового продукту
У разі порушення чи неправильного конструювання вентиляційна система може стати джерелом надходження хімічно забрудненого повітря з вулиці та фізичними домішками	Ризик виникнення середній. Необхідно забезпечити належний рівень вентиляції в приміщеннях. Фільтри та інші компоненти системи вентиляції, які потребують чищення, - повинні бути легкодоступними. Забезпечити очистку вентиляційних каналів, вентиляційних фільтрів
Захист продуктів від сторонніх домішок; поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності	
У разі неадекватного зберігання, несвоєчасного видалення відходів, можливий розвиток патогенної мікрофлори	Виникнення з низькою вірогідністю. Точки утворення та збирання відходів, сортування відходів (харчові, нехарчові, плівкові матеріали, гофротара) повинні бути ідентифіковані. Типи внутрішньоцехових контейнерів для сміття, справність цих контейнерів, очищення миття і дезінфекція повинні бути ідентифіковані. Періодичність вивезення відходів з виробничих приміщень (цехів) повинна бути визначена

1	2
У разі нагромадження відходів упакування та тари можливе забруднення приміщень та поверхонь хімічними домішками	Повинна бути забезпечена наявність та впорядкованість майданчиків. Повинні проводитися очищення, миття та дезінфекція зовнішніх контейнерів.
У разі нагромадження відходів упакування та тари можливе забруднення приміщень та поверхонь Механічними домішками	Повинна бути ідентифікація імовірних ризиків сторонніх предметів (скло, пластик, дерево, мотузки, шкідники та продукти їх життєдіяльності тощо). Повинні бути встановлені заходи щодо попередження потрапляння сторонніх предметів. Використання в технологічних процесах скляних предметів та/або предметів з деревини повинно бути мінімізоване. Журнал контролю цілісності крихких предметів. Список крихких предметів.
Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появи, засоби профілактики та Боротьби	
У разі не проведення робіт з регуляції чисельності побутових комах і знищення гризунів можливе біологічне зараження сировини, матеріалів	Ризик виникнення середній. Необхідно використовувати засоби, зареєстровані та дозволені для застосування в Україні (Сертифікати якості та/або Висновок державної СЕС експертизи). Вхідний контроль продукції та товару, що надходить, на можливість зараження їх шкідниками повинні проводитися, маркування встановленого обладнання. Ведення документації: • Договір на послуги з дератизації та дезінсекції. • Карта ідентифікації та активності шкідників. • План-схема визначення зон на об'єкті. • План-схема розміщення засобів для моніторингу та контролю шкідників. • Графік проведення планових інспекцій. • Перелік пестицидів (список), що використовуються. На підставі інспекційних звітів та їх аналізу у разі необхідності необхідно змінювати методики проведення винищувальних заходів.
У разі неналежного контролю застосування хімічних речовин під час дератизації та дезінсекції можливе хімічне забруднення	
У разі не проведення робіт з регуляції чисельності побутових комах і знищення гризунів можливе фізичне зараження сировини, внаслідок їх життєдіяльності	
Зберігання та використання токсичних сполук і речовин	
У разі належного маркування, зберігання та використання хімічних речовин можливе хімічне забруднення готової продукції	Ризик виникнення середній. Дозвіл на використання засобів для поверхонь, що контактують з харчовими продуктами повинен бути в наявності. Повинен бути дотриманий контроль за приготуванням робочих розчинів та проведення робіт з прибирання. Використання повинно бути за призначенням. Відпрацьовані розчини повинні утилізуватися. Засоби індивідуального захисту для роботи з миючо-дезінфікуючими розчинами повинні бути в наявності. В наявності Сертифікати якості про державну реєстрацію на миючі та дезінфікуючі засоби.

В даному випадку для необхідної оцінки ми не будемо використовувати алгоритм прийняття рішень «дерево рішень», а поставимо лише одне запитання: «Чи забезпечує зазначена програма-передумова уникнення дії можливих небезпечних чинників на даному етапі?». Якщо відповідь буде «так», то даний етап не є небезпечним, якщо «ні» – ідентифікуємо етап точкою контролю.

Таблиця 6.14 - Встановлення критичних точок контролю на етапі виготовлення та реалізації

Етап процесу	Позначення небезпеки	Найменування ідентифікованої небезпеки	Відповідь на запитання: «Чи забезпечує зазначена програма-передумова уникнення дії можливих небезпечних чинників на даному етапі?»		Номер ККТ
			так	ні	
1	2	3	4	5	6
Належне планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень	<i>Б</i>	У разі неналежного проектування ускладняється процедура приймання сировини, що призводить до пересічного мікробіологічного зараження	так	-	-
	<i>Х</i>	При неналежному проектуванні можливе забруднення сировини, мастильними засобами, димом, вихлопними газами	так	-	-
	<i>Ф</i>	Можливе потрапляння сторонніх фізичних домішок за неналежного проектування ЗРГ	так	-	-
Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	<i>Б</i>	У разі незручного розміщення або пошкодження обладнання ускладняється його санітарна обробка, що може призвести до розвитку патогенних мікроорганізмів	так	-	-
	<i>Х</i>	Забруднення хімічними речовинами внаслідок поламки обладнання	так	-	-
	<i>Ф</i>	У разі порушення ремонту або виходу з ладу обладнання можливе забруднення сировини механічними домішками	так	-	-
Вимоги до планування та стану комунікацій – вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення тощо	<i>Б</i>	Забруднення виробничого простору мікроорганізмами через невідповідний стан комунікацій	так	-	-
	<i>Х</i>	У разі порушення чи неправильного конструювання вентиляційна система може стати джерелом надходження хімічно забрудненого повітря з вулиці	так	-	-

Продовження таблиці 6.14

1	2	3	4	5	6
	<i>Ф</i>	При недостатньому та нечастому очищенні вентиляційні системи можуть стати джерелом механічного забруднення; При відсутності спеціального захисту на освітлювальних приладах вони можуть стати джерелом механічного забруднення в разі пошкодження	так	-	-
Захист продуктів від сторонніх домішок; поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності	<i>Б</i>	У разі неадекватного зберігання, несвоєчасного вилучення відходів, можливий розвиток патогенної мікрофлори	так	-	-
	<i>Х</i>	У разі нагромадження відходів упакування та тари можливе забруднення приміщень та поверхонь хімічними домішками	так	-	-
	<i>Ф</i>	У разі нагромадження відходів упакування та тари можливе забруднення приміщень та поверхонь Механічними домішками	так	-	-
Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появі, засоби профілактики та боротьби	<i>Б</i>	У разі не проведення робіт з регуляції чисельності побутових комах і знищення гризунів можливе біологічне зараження сировини, матеріалів	так	-	-
	<i>Х</i>	У разі неналежного контролю застосування хімічних речовин під час дератизації та дезінсекції можливе хімічне забруднення	так	-	-
	<i>Ф</i>	У разі не проведення робіт з регуляції чисельності побутових комах і знищення гризунів можливе фізичне зараження сировини, внаслідок їх життєдіяльності	так	-	-
Зберігання та використання токсичних сполук і речовин	<i>Х</i>	У разі належного маркування, зберігання та використання хімічних речовин можливе хімічне забруднення готової продукції	так	-	-

6.3.1 Розробка системи моніторингу санітарно-гігієнічних умов виробництва та дотримання особистої гігієни працівників.

Основною метою моніторингу за здоров'ям працівників є контроль умов, які можуть спричинити мікробіологічне зараження продуктів, пакувальних матеріалів і поверхонь, що контактують з їжею. Управління станом здоров'я працівників повинно бути покладено на спеціально підготовлений і компетентний персонал.

Здоров'я та особиста гігієна працівників є ключовими компонентами програми управління гігієною підприємства. Керівництво зобов'язане забезпечити, щоб працівники не контактували з продуктами або поверхнями, які контактують з сировиною, якщо вони хворі або отримали травму, яка може забруднити продукт.

Будь-якій особі, ураженій таким чином, слід негайно повідомити про захворювання або симптоми керівництву. Слід проводити медогляди осіб, що працюють з харчовими продуктами, якщо щодо цього існують клінічні або епідеміологічні показання

Обов'язки керівництва щодо контролю здоров'я працівників:

- ✓ Виробити політику компанії – у яких випадках не допускати до роботи персонал, що має захворювання, і в яких випадках дозволяти працівникові знаходитися на виробництві.
- ✓ Виробити політику компанії щодо вимог до стану здоров'я й особистої гігієни персоналу.
- ✓ Контролювати реалізацію виробленої політики.
- ✓ Правильно спроектувати й обслуговувати приміщення, створити умови для виконання працівниками вимог по особистій гігієні і санітарії.
- ✓ Забезпечити навчання персоналу.

З метою забезпечення дотримання санітарно-гігієнічних умов виробництва та дотримання особистої гігієни працівників впроваджені наступні програми-передумови:

- ПП-4 «Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами»;
- ПП-5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)»;

➤ ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу».

Отже, розберемо небезпечні чинники та чи можна за допомогою програм-передумов попередити виникнення забруднення продукції у таблиці 6.15.

Таблиця 6.15 - Ідентифікація небезпечних чинників

№	Етапи процесу	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регульовальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
	Найменування процесу	Позначення	Причини появи	Вр	В	СР	
1	2	3	4	5	6	7	8
Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами							
1	Приймання сировини	Б	Забруднення патогенними мікроорганізмами через використання тари/пакувальних матеріалів, виготовлених з небезпечних матеріалів	0,1	2	0,2	Документальне підтвердження на використання допоміжних матеріалів для переробки харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами.
		Х	Використання тари/пакувальних матеріалів, виготовлених з небезпечних матеріалів	0,1	2	0,2	Наявність Сертифікату відповідності.
2	Проміжне зберігання сировини	Б	Забруднення патогенними мікроорганізмами через використання тари/пакувальних матеріалів, виготовлених з небезпечних матеріалів	0,1	2	0,2	Документальне підтвердження на використання допоміжних матеріалів для переробки харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами.
		Х	Використання тари/пакувальних матеріалів, виготовлених з небезпечних матеріалів	0,1	2	0,2	Наявність Сертифікату відповідності.
3	Виробництво	Б	Використання води з патогенною мікрофлорою	0,2	2	0,4	Вода на потужностях, яка є інгредієнтом для харчових продуктів і така, що може прямо чи опосередковано контактувати з ними, призначена для виробництва льоду, вимогам щодо питної води повинна відповідати. Повинні бути визначені джерела водопостачання. Повинні бути визначені дії у випадку виявлення невідповідності.

Продовження таблиці 6.15

1	2	3	4	5	6	7	8
		X	Забруднення інертними газами, діоксидом вуглецю, розчинами CO ₂	0,1	2	0,2	Необхідно мінімізувати загрози забруднення продуктів використовуваними інертними газами, CO ₂ тощо.
		Ф	Потрапляння сторонніх домішок через забруднену воду	0,1	0,2	0,2	Договори на постачання питної води. Протоколи досліджень в лабораторії/Акти виконаних робіт. Проведення лабораторних досліджень 1 раз в місяць. Інформація про проведення відомчого контролю показників якості та безпеки води згідно внутрішнього законодавства України. ДСанПіН 2.2.4-171-10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною".
4	Тимчасове зберігання продукту	X	Використання тари/пакувальних матеріалів, виготовлених з небезпечних матеріалів	0,1	2	0,2	Документальне підтвердження на використання допоміжних матеріалів для переробки харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами. Наявність Сертифікату відповідності.
Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)							
1	Приймання сировини	Б	У разі неналежної санітарної обробки транспорт може стати джерелом мікробіологічного забруднення	0,2	2	0,4	Повинно бути визначено частоту проведення того чи іншого виду прибирання, миття чи дезінфекції на основі основні оцінки ризиків.
		X	Використання погано вимитого від миючих засобів обладнання та інвентаря	0,2	3	0,6	Персонал, який здійснює миття та дезінфекцію, повинен мати відповідні знання та підготовку. Перевірку виконання процедур миття та дезінфекції повинен здійснювати персонал, який не залучений до виконання цих процедур. Використання сертифікованих миючих та дезінфікуючих засобів.
		Ф	Потрапляння сторонніх включень	0,2	2	0,4	Візуальний контроль на даному етапі приймання
2	Проміжне зберігання сировини	Б	У разі неналежної санітарної обробки виробничі приміщення та тара можуть стати джерелом мікробіологічного забруднення	0,2	2	0,4	План-схема об'єкту з кольоровим зонуванням. Технологічні картки (ТК) прибирання. Договір про надання послуг по прибиранню (для магазинів з аутсорсинговими клінінговими послугами) Сертифікати на миючі та дезінфікуючі засоби, прибиральний інвентар.

Продовження таблиці 6.15

1	2	3	4	5	6	7	8
		X	У разі відсутності контролю залишків миючих та дезінфікуючих засобів або не належного їх застосування можливе хімічне забруднення	0,2	2	0,4	Графік відбору змивів; Картка виконання та контролю прибирання інших приміщень. Картка візуального контролю якості прибирання виробничих приміщень (цехів).
		Ф	Забруднення фізичними домішками через неякісне прибирання	0,1	2	0,2	Повинні бути докази того, що всі процедури прибирання, миття та дезінфекції здійснюються з відповідною частотою і є ефективними (візуальний огляд, лабораторний моніторинг)
3	Виробництво	Б	У разі неналежної санітарної обробки виробничі приміщення, обладнання та інвентар можуть стати джерелом мікробіологічного забруднення	0,2	3	0,6	Інвентар повинен бути промаркованим і застосовуватися за призначенням у відповідності до призначених зон (рампи, офісні приміщення, санвузли, коридори, виробничі цехи, ХК, МК). Інвентар (включаючи застосування мопів), що застосовується в невиробничих зонах не повинен застосовуватись у виробничих дільницях.
		X	Використання погано вимитого та продезінфікованого обладнання та інвентарю	0,2	3	0,6	Журнал інструктажу по санітарії та гігієні; Журнал інструктажу з Охорони праці; Довідка – перелік з клінінг-компанії. (для ЗРГ з аутсорсинговими клінінговими послугами)
		Ф	Потрапляння сторонніх включень	0,1	2	0,2	Ідентифікація імовірних ризиків сторонніх предметів (скло, пластик, дерево, мотузки, шкідники та продукти їх життєдіяльності тощо). Повинні бути встановлені заходи щодо попередження потрапляння сторонніх предметів. Ведення Журналу контролю цілісності крихких предметів
4	Тимчасове зберігання продукту	Б	Використання погано продезінфікованого обладнання та інвентарю	0,2	3	0,6	Проведення дезінфекції тари для зберігання згідно установленого режиму
		X	Використання для зберігання погано вимитого від миючих засобів обладнання та інвентаря	0,2	3	0,6	Персонал, який здійснює миття та дезінфекцію, повинен мати відповідні знання та підготовку. Перевірку виконання процедур миття та дезінфекції повинен здійснювати персонал, який не залучений до виконання цих процедур. Використання сертифікованих миючих та дезінфікуючих засобів.

Продовження таблиці 6.15

1	2	3	4	5	6	7	8
		<i>Ф</i>	Потрапляння сторонніх включень	0,1	2	0,2	Ідентифікація імовірних ризиків сторонніх предметів (скло, пластик, дерево, мотузки, шкідники та продукти їх життєдіяльності тощо). Повинні бути встановлені заходи щодо попередження потрапляння сторонніх предметів. Ведення Журналу контролю цілісності крихких предметів
Здоров'я та гігієна персоналу							
1	Приймання сировини	<i>Б</i>	У разі недотримання правил особистої гігієни, стану здоров'я неналежної санітарної обробки рук персонал може стати джерелом мікробіологічного забруднення	0,3	3	0,9	Інструкція з санітарної обробки рук; Інструкція з дотримання правил особистої гігієни персоналу; Журнал здоров'я персоналу;
		<i>Ф</i>	У разі недотримання правил особистої гігієни персонал може стати джерелом фізичного забруднення (волосся, нігті, гудзики, прикраси)	0,2	2	0,4	Перевірка стану здоров'я та зовнішнього вигляду працівників повинна проводитися на початку зміни.
2	Проміжне зберігання сировини	<i>Б</i>	У разі недотримання правил особистої гігієни, стану здоров'я неналежної санітарної обробки рук персонал може стати джерелом мікробіологічного забруднення	0,3	3	0,9	Інструкція з санітарної обробки рук; Інструкція з дотримання правил особистої гігієни персоналу; Журнал здоров'я персоналу;
		<i>Ф</i>	У разі недотримання правил особистої гігієни персонал може стати джерелом фізичного забруднення (волосся, нігті, гудзики, прикраси)	0,2	2	0,4	Перевірка стану здоров'я та зовнішнього вигляду працівників повинна проводитися на початку зміни.

Продовження таблиці 6.15

1	2	3	4	5	6	7	8
3	Виробництво	Б	У разі недотримання правил особистої гігієни, стану здоров'я неналежної санітарної обробки рук персонал може стати джерелом мікробіологічного забруднення	0,3	3	0,9	Журнал гігієни та здоров'я. Журнал реєстрації відвідувачів. Медичні книжки з актуальними відмітками про проходження медогляду (виробничий та торговий персонал -2 рази на рік, адміністрація та інший персонал – 1 раз на рік). Чек-лист з проведення санітарної обробки рук (виробничий та торговий персонал -1 раз на 2 год. та за необхідністю).
		Ф	У разі недотримання правил особистої гігієни персонал може стати джерелом фізичного забруднення (волосся, нігті, гудзики, прикраси)	0,2	2	0,4	Перевірка стану здоров'я та зовнішнього вигляду працівників повинна проводитися на початку зміни. Повинні бути наявні особисті медичні книжки. Повинні проводитися фактичні медичні огляди.
4	Тимчасове зберігання продукту	Б	У разі недотримання правил особистої гігієни, стану здоров'я неналежної санітарної обробки рук персонал може стати джерелом мікробіологічного забруднення	0,3	3	0,9	Журнал гігієни та здоров'я. Журнал реєстрації відвідувачів. Медичні книжки з актуальними відмітками про проходження медогляду (виробничий та торговий персонал -2 рази на рік, адміністрація та інший персонал – 1 раз на рік). Чек-лист з проведення санітарної обробки рук (виробничий та торговий персонал -1 раз на 2 год. та за необхідністю).
		Ф	У разі недотримання правил особистої гігієни персонал може стати джерелом фізичного забруднення (волосся, нігті, гудзики, прикраси)	0,2	2	0,4	Перевірка стану здоров'я та зовнішнього вигляду працівників повинна проводитися на початку зміни. Повинні бути наявні особисті медичні книжки. Повинні проводитися фактичні медичні огляди.

Отже, перелічені вище небезпечні чинники мають середню вагомість та ймовірність і є суттєвими, тому необхідно розробити план запобіжних дій для уникнення забруднення продукції на цих етапах. Перелік запобіжних дій щодо небезпечних чинників, що були перераховані вище, наведено у таблиці 6.16.

Таблиця 6.16 – Необхідні запобіжні дії для уникнення дії чинників, що виникають внаслідок недотримання санітарно-гігієнічних вимог

Ідентифікований небезпечний чинник	Запобіжні дії
1	2
Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами	
Використання води з патогенною мікрофлорою	Ризик виникнення середній. Вода на потужностях, яка є інгредієнтом для харчових продуктів і така, що може прямо чи опосередковано контактувати з ними, призначена для виробництва льоду, вимогам щодо питної води повинна відповідати. Повинні бути визначені джерела водопостачання. Повинні бути визначені дії у випадку виявлення невідповідності. Договори на постачання питної води. Протоколи досліджень в лабораторії/Акти виконаних робіт. Проведення лабораторних досліджень 1 раз в місяць. Інформація про проведення відомчого контролю показників якості та безпеки води згідно внутрішнього законодавства України. ДСанПіН 2.2.4-171-10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною".
Забруднення інертними газами, діоксидом вуглецю, розчинами CO ₂	Ризик виникнення низький. Необхідно мінімізувати загрози забруднення продуктів використовуваними інертними газами, CO ₂ тощо.
Використання тари/пакувальних матеріалів, виготовлених з небезпечних матеріалів	Ризик виникнення середній. Документальне підтвердження на використання допоміжних матеріалів для переробки харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами. Наявність Сертифікату відповідності.
Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)	
Використання погано продезінфікованого обладнання та інвентарю. У разі неналежної санітарної обробки виробничі приміщення, обладнання та інвентар можуть стати джерелом мікробіологічного забруднення	Ризик виникнення середній. Проведення дезінфекції тари для зберігання згідно встановленого режиму. Інвентар повинен бути промаркованим і застосовуватися за призначенням у відповідності до призначених зон (рампи, офісні приміщення, санвузли, коридори, виробничі цехи, ХК, МК). Інвентар (включаючи застосування мопів), що застосовується в невиробничих зонах не повинен застосовуватись у виробничих дільницях. Журнал інструктажу по санітарії та гігієні; Журнал інструктажу з Охорони праці; Довідка – перелік з клінінг-компанії. (для ЗРГ з аутсорсинговими клінінговими послугами)
У разі неналежної санітарної обробки транспорт може стати джерелом мікробіологічного забруднення	Ризик виникнення середній. Повинно бути визначено частоту проведення того чи іншого виду прибирання, миття чи дезінфекції на основі основні оцінки ризиків.
Використання для зберігання погано вимитого від миючих засобів обладнання та інвентаря	Ризик виникнення середній. Персонал, який здійснює миття та дезінфекцію, повинен мати відповідні знання та підготовку. Перевірку виконання процедур миття та дезінфекції повинен здійснювати персонал, який не залучений до виконання цих процедур. Використання сертифікованих миючих та дезінфікуючих засобів.
Потрапляння сторонніх включень	Ризик виникнення низький. Ідентифікація імовірних ризиків сторонніх предметів (скло, пластик, дерево, мотузки, шкідники та продукти їх життєдіяльності тощо). Повинні бути встановлені заходи щодо попередження потрапляння сторонніх предметів. Ведення Журналу контролю цілісності крихких предметів

1	2
Здоров'я та гігієна персоналу	
У разі недотримання правил особистої гігієни, стану здоров'я неналежної санітарної обробки рук персонал може стати джерелом мікробіологічного забруднення	Ризик виникнення високий. Журнал гігієни та здоров'я. Журнал реєстрації відвідувачів. Інструкція з санітарної обробки рук; Інструкція з дотримання правил особистої гігієни персоналу; Медичні книжки з актуальними відмітками про проходження медогляду (виробничий та торговий персонал -2 рази на рік, адміністрація та інший персонал – 1 раз на рік). Чек-лист з проведення санітарної обробки рук (виробничий та торговий персонал -1 раз на 2 год. та за необхідністю).
У разі недотримання правил особистої гігієни персонал може стати джерелом фізичного забруднення (волосся, нігті, гудзики, прикраси)	Ризик виникнення середній. Перевірка стану здоров'я та зовнішнього вигляду працівників повинна проводитися на початку зміни. Повинні бути наявні особисті медичні книжки. Повинні проводитися фактичні медичні огляди.

Аналогічно попередньому підпункту визначимо контрольні точки не за допомогою «дерева прийняття рішень», а використовуючи запитання «Чи забезпечує зазначена програма-передумова уникнення дії можливих небезпечних чинників на даному етапі?» та чи забезпечує уникнення даних небезпек програми-передумови. Результати визначення представлені у таблиці 6.17.

Таблиця 6.17 - Встановлення критичних точок контролю

Етап процесу	Позначення безпеки	Найменування ідентифікованої безпеки	Відповідь на запитання: «Чи забезпечує зазначена програма-передумова уникнення дії можливих небезпечних чинників на даному етапі?»		Номер ККТ
			так	ні	
1	2	3	4	5	6
Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами	Б	Використання води з патогенною мікрофлорою	так	-	-
	Х	Забруднення інертними газами, діоксидом вуглецю, розчинами CO ₂	так	-	-
	Х	Використання тари/пакувальних матеріалів, виготовлених з небезпечних матеріалів	так	-	-

Продовження таблиці 6.17

1	2	3	4	5	6
Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)	<i>Б</i>	У разі неналежної санітарної обробки транспорт може стати джерелом мікробіологічного забруднення	так	-	-
	<i>Б</i>	Використання погано продезінфікованого обладнання та інвентарю. У разі неналежної санітарної обробки виробничі приміщення, обладнання та інвентар можуть стати джерелом мікробіологічного забруднення	так	-	-
	<i>Х</i>	Використання для зберігання погано вимитого від миючих засобів обладнання та інвентаря	так	-	-
	<i>Ф</i>	Потрапляння сторонніх включень	так	-	-
Здоров'я та гігієна персоналу	<i>Б</i>	У разі недотримання правил особистої гігієни, стану здоров'я неналежної санітарної обробки рук персонал може стати джерелом мікробіологічного забруднення	так	-	-
	<i>Ф</i>	У разі недотримання правил особистої гігієни персонал може стати джерелом фізичного забруднення	так	-	-

Отже, із попередньої таблиці можна зробити висновок, що перелічені етапи забезпечується дотриманням вищезазначених програм-передумов, тому вони не потребують розробки плану НАССР. Проведено опис системи моніторингу виробничого середовища та утилізації відходів. А також розроблено систему моніторингу санітарно-гігієнічних умов виробництва та дотримання особистої гігієни працівників. На даних етапах не було виявлено нових критичних контрольних точок, оскільки вони забезпечується дотриманням вищезазначених програм-передумов, тому не потребують розробки плану НАССР.

6.4 Контроль дієвості розробленої системи

Контроль ефективності розробленої системи НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) є ключовим етапом у забезпеченні безпечності харчових продуктів на всіх етапах виробництва та обробки. Ця система забезпечує постійний моніторинг і перевірку всіх процесів з виявлення, оцінки та управління певними ризиками, які можуть вплинути на безпеку продукції.

- ретельне спостереження за виконанням критичних контрольних точок (ККТ), де можливий вплив на безпечність продукції є найбільшим;
- документування всіх операцій на кожному етапі виробництва, зокрема моніторингових даних, які підтверджують дотримання
- аналіз отриманих даних і регулярний перегляд систем показників для забезпечення їх від
- проведення коригувальних дій, якщо відхилено від норми, щоб запобігти ризикам для кінця



Рис 6.3 - Складові верифікації плану НАССР

План валідації та верифікації НАССР є ключовими процесами, які забезпечують ефективність системи управління безпечністю харчових продуктів. Валідація — це початковий етап, який підтверджує уявлення про те, що розроблені контрольні заходи та критичні контрольні точки (ККТ) дійсно здатні усувати або знижувати до прийнятого рівня небезпеки. Під час валідації аналізуються наукові та технічні дані, використовуються лабораторні дані випробувань та експериментальні експерименти, щоб підтвердити, що встановлені параметри ККТ

(наприклад, температурні режими, рівень рН або час обробки) є ефективними для забезпечення безпечності продукту.

Верифікація, у свою чергу, є процесом його постійного моніторингу та оцінки ефективності впровадженого плану НАССР після початку застосування. Методом верифікації є підтвердження того, що система функціонує відповідно до затвердженого плану та що всі процедури контролю виконуються відповідним чином.

Під час верифікації проводяться регулярні аудити, перевірки дотримання ККТ, аналіз записів моніторингу, а також тестування кінцевого продукту для визначення відповідності стандартам безпеки. Крім того, верифікація може включати зовнішні перевірки від незалежних органів, оцінку зворотного зв'язку від споживачів і результати інспекційних перевірок.

У процесі розробки плану НАССР для ресторану, де виготовляється крем «Вершковий», було виявлено 2 ККТ: на етапі виробництва, а також реалізації та тимчасового зберігання готової еспуми. Тому на цьому етапі варто більш поглиблено визначити коригувальні дії для даних ККТ. План НАССР наведено у таблиці 6.18.

Таблиця 6.18 - План НАССР для забезпечення виробництва безпечного еспума «Макова»

Найменування продукту крем «Вершковий»								
Етап	Небезпечний чинник	Запропоновані регулювальні дії	№ ККТ	Критична гранична величина для кожної ККТ	Процедура моніторингу ККТ	Коригувальна дія	Протокол НАССР	Відповідальна особа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Виробництво(Збивання)	Ф- Потрапляння сторонніх включень	Контроль за термінами зберігання спецій після відкриття, контроль за умовами зберігання, контроль за миттям поверхонь та змиву миючих засобів	1	Не допускається наявність сторонніх предметів та включень	Безперервний контроль персоналом	Повинні бути встановлені заходи щодо попередження потрапляння сторонніх предметів.	Ведення Журналу контролю цілісності крихких предметів	Кондитер

Продовження таблиці 6.18

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Реалізація та тимчасове зберігання	Б- Розвиток патогенної мікрофлори внаслідок довготривалого зберігання та порушення температурних режимів	Слідкувати за температурним режимом та терміном зберігання готового крему під час зберігання		З моменту приготування до подачі зберігання не більше 36 год при t+4+6	Безперервний контроль умов зберігання персоналом	Напій має бути в холодному вигляді. Обов'язкова утилізація небезпечних харчових продуктів; огляд, навчання персоналу	Акти списання невідквдної продукції, Журнал контролю температурних режимів та умов зберігання	Кондитер

Отже, було виявлено 2 ККТ: на етапі виробництва, а також реалізації та тимчасового зберігання готової еспуми «Макової». Для кожної ККТ було встановлено граничну величину, процедуру моніторингу та коригувальну дію.

Висновки до розділу 6

У ході виконання цього розділу було досліджено основні аспекти забезпечення якості та безпеки збивної десертної продукції на основі системи НАССР. Аналіз показав, що впровадження чітко структурного моніторингу та контролю на кожному етапі виробництва є необхідним для мінімізації ризиків біологічного, хімічного та фізичного забруднення кінцевого продукту.

Складено та здійснено аналіз технології збивної десертної продукції, а саме еспуми «Макової», та встановлені вимоги щодо їх безпечності та якості.

Розроблено систему моніторингу на всіх етапах виробництва крему і встановлено, що на етапі тимчасового зберігання сировини, випікання, охолодження та проміжного зберігання продукту ідентифіковано критичні точки контролю (ККТ).

На основі розроблених заходів визначено процедури моніторингу для кожної ККТ, а також коригувальні дію та здійснено оцінку дієвості розробленої системи.

Завдяки ідентифікації 2-х критичних контрольних точок (ККТ) і постійному контролю їх параметрів можна забезпечити ефективне управління небезпеками, які властиві саме збивній десертній продукції, що є особливо чутливою до відхилень у санітарно-гігієнічних показниках.

Результати дослідження підтвердили, що система НАССР є надійним інструментом, який не лише сприяє підвищенню безпеки продукту, але й зміцнює довіру споживачів до виробника.

У процесі аналізу було встановлено, що регулярна верифікація та коригування плану НАССР, особливо за умов зміни сировини або технологічних процесів, є критичною для адаптації системи до нових вимог і забезпечення стабільної якості продукції. Запропоновані рекомендації з удосконалення моніторингу та контролю на підприємствах підвищують ефективність системи НАССР і дають можливість оперативно реагувати на окремі небезпеки.

Отже, розроблена система моніторингу безпечності та якості виробництва збивної десертної продукції є дієвою та ефективною і може застосовуватися при впровадженні системи НАССР, як у закладах ресторанного господарства.

РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ

7.1 Служба охорони праці

Організація охорони праці в ЗРГ здійснюватиметься за Законом України «Про охорону праці», «Про пожежну безпеку», Правилами з техніки безпеки і виробничої санітарії на підприємствах, Санітарними правилами для підприємств. Закон України «Про охорону праці», а також "Кодекс законів про працю України" є основним законодавчим базисом охорони праці, їх доповнюють державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти про охорону праці – це стандарти, правила, норми, положення, статuti, інструкції та інші документи, що діють сьогодні в Україні.

Основні заходи щодо попередження та усунення причин виробничого травматизму і професійної захворюваності поділяються на технічні та організаційні.

До технічних заходів належать заходи з виробничої санітарії, виробничої та пожежної безпеки. Заходи з виробничої санітарії будуть передбачати створення комфортного мікроклімату шляхом улаштування відповідних систем опалення, вентиляції, кондиціювання повітря; теплоізоляцію конструкцій будівель та технологічного устаткування; заміну шкідливих речовин та матеріалів нешкідливими; забезпечення оптимальної концентрації аероіонів; герметизацію шкідливих процесів; зниження рівнів шуму, інфразвуку, ультразвуку, вібрації, електромагнітних та електростатичних полів, іонізуючого випромінювання; влаштування раціонального освітлення (ДБН В.2.5-28-2018 "Природне і штучне освітлення"); забезпечення необхідного режиму праці та відпочинку, санітарного та побутового обслуговування [36].

До заходів з виробничої безпеки належать: розроблення та впровадження безпечного устаткування; механізація та автоматизація технологічних процесів; використання запобіжних пристосувань, автоматичних блокувальних засобів; правильне та зручне розташування органів керування устаткуванням; розроблення та впровадження систем автоматичного регулювання, контролю та керування

технологічними процесами; запровадження принципово нових нешкідливих та безпечних технологічних процесів.

До заходів з пожежної безпеки належать: запровадження системи попередження пожеж та системи протипожежного захисту.

До організаційних заходів належать: вдосконалення СУОП, правильна організація роботи, навчання, контролю та нагляду з охорони праці; дотримання трудового законодавства, нормативно-правових актів з охорони праці; впровадження безпечних методів та наукової організації праці; проведення оглядів, лекційної та наочної агітації і пропаганди з питань охорони праці; організація планово-попереджувального ремонту устаткування, обладнання, технічних систем.

На підставі вищезазначених документів у закладі розроблені інструкції з техніки безпеки для всіх професій згідно з положенням про розробку інструкцій з охорони праці.

Тому директор, як відповідальний за охорону праці і пожежну безпеку закладу ресторанного господарства повинен забезпечити навчання робітників з правил безпеки праці. Усі працівники при прийнятті на роботу та під час роботи будуть проходити навчання, інструктаж і перевірку знань з питань – охорони праці (ОП) та пожежної безпеки (ПБ) у відповідності з розробленими і затвердженими директором закладу ресторанного господарства нормативними актами згідно з «Типовим положенням про навчання», інструктаж і перевірку знань працівників з питань ОП. Працівники будуть забезпечені санітарним одягом і взуттям, спецодягом і спецвзуттям та засобами індивідуального захисту відповідно до діючих норм [37].

7.2 Фінансування заходів з охорони праці

Відповідно до ст. 19 Закону України «Про охорону праці» фінансування охорони праці у закладі здійснюватиметься роботодавцем.

Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання загальнодержавної, галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, інших державних програм, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням,

передбачається, поряд з іншими джерелами фінансування, визначеними законодавством, у державному і місцевих бюджетах.

Суми витрат з охорони праці, що належать до витрат юридичної чи фізичної особи, яка відповідно до законодавства використовує найману працю, визначено постановою Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку заходів та засобів з охорони праці, витрати на здійснення та придбання яких включаються до витрат» від 27 червня 2003 р. № 994.

Суми витрат, сплачених (нарахованих) у зв'язку з вжиттям заходів та придбанням засобів з охорони праці, які є складовою частиною підготовки, організації і ведення виробництва, а також суми заробітної плати виконавців робіт або інші витрати на заходи та засоби з охорони праці відповідно до переліку повинні враховуватися у складі витрат лише один раз.

Кошти фонду охорони праці підприємства (установи) формують за рахунок:

- частини прибутку від підприємницької діяльності, яка визначена колективним договором і залежить від фактичного рівня умов праці;
- коштів установи в розмірі 1 % від обсягу реалізації продукції (робіт, послуг), які відносять на собівартість продукції. 60 % від загальної суми спрямовують у фонд підприємства, 10 % – до регіонального фонду, 30 % – до галузевого фонду охорони праці;
- 50 % коштів, одержаних від застосування органами державного нагляду за охороною праці штрафних санкцій до підприємства за порушення нормативних актів з охорони праці.

Кошти фонду охорони праці заклад може використовувати на здійснення комплексних заходів для досягнення встановлених нормативів з охорони праці, на підвищення якості охорони праці на виробництві, але не на навчання кадрів, придбання спецодягу, надання пільг і компенсацій та інші заходи, не спрямовані на поліпшення умов праці. Комплексні заходи погоджуються з місцевими органами Державного комітету по нагляду за охороною праці [38].

7.3 Санітарно-гігієнічні вимоги до виробничого приміщення холодного цеху, розміщення та організації робочих місць

Великі і середні сировинні і доготовчі заклади ресторанного господарства для виготовлення холодних м'ясних, рибних, овочевих страв і закусок, бутербродів, солодких страв (киселів, компотів, самбуків, мусів), а також холодних супів організують холодний цех. Крім того, холодні цехи більшості закладів обслуговують буфети, філії, магазини напівфабрикатів і кулінарних виробів, а цехи великих їдалень можуть постачати свою продукцію невеликим їдальням, закусочним і т. д.

Як правило, під холодний цех відводять світле приміщення, що виходить вікнами на північ або північний захід. При організації холодного цеху з самого початку особлива увага приділяється суворому дотриманню санітарних правил, тому що значна кількість використовуваної сировини не піддається тепловій обробці.

З обладнання в холодних цехах використовують слайсери, сирорізки, механізми (машини) для нарізання масла, універсальні приводи зі змінними механізмами, що полегшують подрібнення, різання, протирання і збивання продуктів, вижимання соків з фруктів і ягід та ін.

У холодному цеху, як і скрізь, встановлюють робочі столи, стелажі, ваги. З огляду на те, що продукція цеху в основному швидко псується і подається охолодженою (7-14°), цех має бути забезпечений холодильним обладнанням у повному обсязі. Великі заклади, як правило, відводять для холодного цеху охолоджувальну камеру або встановлюють збірно-розбірну холодильну камеру, оснащують цех льодогенераторами. При невеликому обсязі виробництва використовують різні холодильні шафи. У більшості закладів миття овочів, зелені, плодів, а також очищення цибулі роблять в овочевому цеху, а варять і виконують іншу теплову обробку напівфабрикатів на кухні.

Продукція в холодному цеху виготовляється не тільки з напівфабрикатів, що піддаються тепловій обробці, а й з продуктів, що відпускаються без додаткової

обробки на кухні. Тому необхідно суворо розмежовувати виробництво різних виробів за видами використовуваної сировини або напівфабрикатів.

У холодних цехах великих закладів ресторанного господарства обладнують окремі робочі місця для порціонування та оформлення холодних закусок, нарізання бутербродів, виготовлення солодких страв. Таке розмежування робочих місць дозволяє створити найбільш зручні умови роботи для кожного кухаря і дотримуватися правил санітарії.

У холодних цехах закладів середньої потужності допускається поєднання робочих місць. Наприклад, для порціонування та оформлення солодких страв і нарізання бутербродів. У такому цеху рекомендується обов'язково встановити окремий стіл для нарізання сирих овочів і підготовки зелені.

У невеликих цехах обладнують загальне робоче місце, яке оснащується необхідними інструментами та інвентарем для приготування холодних закусок, бутербродів і т. ін.

Основним обладнанням на таких робочих місцях є виробничі столи. Фронт роботи одного кухаря повинен складати 1,5-1,8 м при ширині столів 0,85 м. Навколо столів групують необхідне обладнання: універсальний привід зі змінними механізмами, стелажі та ін. На столі встановлюють ваги і гірку для гарнірів, приправ і спецій. Набір гарнірів і приправ, а отже, і розмір гірки залежать від асортименту закусок.

Щоб інструмент і дрібний інвентар завжди були під рукою, доцільно над столом або, під його кришкою зробити кілька полиць або встановити поряд невеликий стелаж.

Кухарям холодного цеху доводиться за короткий так виконувати різноманітні замовлення. Швидкому і кваліфікованому виготовленню холодних закусок сприяє застосування різних пристроїв, що полегшують працю. Це формувальні ложки для масла, пристрої для нарізання томатів і фруктів, яйцерізки, сирні ножі, часничні та багато іншого.

На робочих місцях у достатній кількості повинні бути формочки для желе, заливних страв, пудингів, мусів, паштетів (круглі і чотирикутні), ножі середні і

малі, гастрономічні, ножі-виїмки для фігурного нарізання овочів, шпажки, тертки, розливальні ложки, цідилки, шовкові і волосяні сита, вінчики, каструлі, лотки, обробні дошки. Обробні дошки повинні мати маркування "ХЦ" (холодний цех) для вареного м'яса, риби, оселедця, відварених, квашених і маринованих овочів. Для зберігання маринованих і солоних овочів у цеху призначені фаянсові (порцелянові) миски, пластмасовий або емальований посуд.

Кількість інструмента та інвентаря обумовлюється об'ємом і асортиментом продукції, що випускається. На робочих місцях завжди повинен бути запас столового посуду (тарілок, оселед-ниць, салатниць, ікорниць, скляних вазочок, соусників, овальних блюд, склянок, креманок, розеток), у якому здійснюється відпуск страв і закусок.

Продукція холодного цеху, як правило, відразу ж після виготовлення відправляється на роздачу або в буфети, магазини кулінарних виробів. Холодні закуски та іншу продукцію відпускають у такій кількості, яка може бути швидко реалізована.

Для більшої частини продукції холодного цеху час зберігання (включаючи виготовлення) при звичайній температурі обмежується однією годиною. Враховуючи це, слід забезпечити швидке виготовлення і відпускання продукції. Щоб прискорити цей процес треба чітко організувати роботу кухарів, механізувати приготування напівфабрикатів і оснастити цех необхідним інвентарем і пристроями.

Режим роботи холодного цеху встановлюється залежно від типу закладу і режиму його роботи. При тривалості робочого дня 11 годин і більше працюють по ступінчастому, двобригадному або комбінованому графіку. Загальне керівництво цехом здійснює бригадир або відповідальний працівник з кухарів VI чи V розряду.

7.4 Аналіз шкідливих і небезпечних факторів холодного цеху

Шкідливі та небезпечні фактори конкретизуються згідно з результатами атестації робочих місць. Таким чином, при експлуатації холодного цеху повинні бути передбачені заходи, що виключають або зменшують до допустимих меж

наявність на робочих місцях небезпечних і шкідливих виробничих факторів. Ці фактори характеризуються наступними видами:

- хімічні фактори;
- психофізіологічні.

У умовах роботи холодного цеху серед фізичних факторів негативного та шкідливого впливу були виявлені наступні:

- рухомі частини виробничого обладнання;
- падаючі з висоти предмети (при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт);
- підвищена запиленість і загазованість повітря робочої зони (можливі при обслуговуванні окремих видів технологічного обладнання);
- підвищені температура і вологість повітря робочої зони;
- підвищені рівень шуму на робочому місці та вібраційне навантаження на працівника (можливі при обслуговуванні технологічного обладнання);
- відсутність або нестача природного світла;
- недостатня освітленість робочої зони;
- гострі кромки, задирки і шорсткість на поверхнях, інструментів та обладнання.

До хімічних факторів негативного та шкідливого впливу відносяться хімічні речовини, які проникають в організм людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки. Серед них:

- токсичні: оксид вуглецю;
- дратівливі: сірководень,
- сода кальцинована, хлорне вапно (при митті технологічного обладнання, вихідних продуктів, допоміжних матеріалів).

Психофізіологічні фактори - чинники, обумовлені особливостями фізіології та психології людини, що можуть завдати їй шкоди за певних обставин. Серед них виділяють:

- тяжкість трудового процесу: фізична динамічне навантаження за зміну; маса, що піднімається і переміщуваного вантажу; статичне навантаження; робоча поза; нахили корпусу;
- напруженість трудового процесу: інтелектуальні навантаження; сенсорні навантаження; емоційні навантаження; монотонність навантажень; режим роботи [39].

7.5 Повітря робочої зони

Мікроклімат виробничих приміщень – це сукупність параметрів повітря у виробничому приміщенні, які діють на людину у процесі праці, на його робочому місці, у робочій зоні.

Основні нормативні документи де наводяться норми мікроклімату це санітарні норми та стандарти безпеки праці «ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування».

Мікроклімат або метеорологічні умови виробничих приміщень визначаються такими параметрами:

- температурою повітря в приміщенні, С;
- відотною вологістю повітря, %;
- рухливістю повітря, м/с;
- тепловим випромінюванням, Вт/м³ [40].

Кількість повітря, яке необхідно подавати в приміщення для забезпечення потрібних параметрів повітряного середовища, визначається розрахунком. Якщо у виробничих приміщеннях немає шкідливих виділень, то кількість повітря, яке подається на кожного з працівників, має бути не меншою :

- 30 м³/год – якщо об'єм приміщення на одного працівника до 20 м³;
- 20 м³/год – коли об'єм приміщення на одного працівника від 20 до 40 м³.

За відсутності в приміщеннях природної вентиляції затрати повітря на одного працівника повинні бути не менше 60 м³/год.

Для забезпечення нормальних умов у всіх приміщеннях встановлена припливно-витяжна вентиляція з механічним збудженням.

Улаштування у приміщеннях систем вентиляції, кондиціонування повітря та опалення відповідатиме ДБН В.2.5-67:2013.

Для зменшення виділень тепла випромінююче обладнання покрите шаром ізоляції. Над ваннами для миття передбачені примусові витяжки. На робочих місцях, розташованих безпосередньо біля печей використовується центральна обдуваюча система. Швидкість повітря в системі 1,5...2 м/с.

В залежності від ступеню токсичності, фізико-хімічних властивостей, шляхів проникнення в організм, санітарні норми встановлюють граничнодопустимі концентрації (ГДК) шкідливих речовин в повітрі робочої зони виробничих приміщень, перевищення яких не припустиме.

Гранично-допустимими концентраціями шкідливих речовин в повітрі робочої зони вважаються такі концентрації, які при щоденній 8-годинній роботі, але не більше 40 год. На тиждень протягом всього робочого стажу не призводять до захворювання працюючого або відхилення в стані здоров'я, що виявляються сучасними засобами дослідження безпосередньо в процесі праці або у віддалені періоди життя нинішнього або наступних поколінь.. Робочою зоною вважається простір заввишки 2м над рівнем підлоги або робочої площини, на якій розташовані місця постійного або тимчасового знаходження працюючих.

7.6 Заходи з електробезпеки

Під час користування електроенергією є небезпека ураження людей електричним струмом. Наслідок дії на людину електричного струму залежить від багатьох чинників. Величина струму, який протікає через тіло людини, є головним чинником, що визначає наслідок ураження: чим більший за величиною струм, тим небезпечніша його дія. Прийнято вважати смертельно небезпечним для людини струм промислової частоти 50 Гц і величиною 0,05 А (50 мА).

Рід і частота струму переважно визначають наслідок ураження живого організму. Найнебезпечніший – змінний струм частотою від 20 до 1000 Гц. За інших частот небезпека ураження струмом значно знижується. Постійний струм

відносно безпечніший за змінний. Але дія постійного струму величиною 0,09...0,1 А викликає параліч дихання.

Електробезпека – це система організаційних і технічних заходів, що забезпечують захист людей від небезпечної і шкідливої дії електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля, статичної електрики.

Основними заходами захисту від ураження електричним струмом є:

- забезпечення недоступності струмопровідних частин для випадкового дотику;
- застосування електроенергії з безпечними величинами напруги;
- усунення небезпеки ураження людей струмом у разі появи напруги на частинах конструкцій електроустаткування;
- застосування індивідуальних захисних засобів від ураження електричним струмом.

Серед можливих ризиків електротравм у холодному цеху виділяють наступні:

- Електролітичний вплив - розкладає кров, лімфу та плазму, порушує їхній фізико-хімічний склад.
- Механічний вплив - проявляється ушкодженням (розриви, розшарування тощо) різноманітних тканин організму внаслідок електродинамічного ефекту.
- Біологічний виявляється - у порушенні біологічних процесів, які відбуваються в організмі, що супроводжуються подразненням або руйнуванням нервових та інших тканин та опіками, аж до повного припинення діяльності органів дихання та кровообігу [42].

Електрозахисними засобами називають переносні і пересувні вироби, які служать для захисту людей, працюючих з електроустановками, від ураження електричним струмом, від дії електромагнітної дуги і електромагнітного поля.

Заходи та засоби електробезпеки у виробничих приміщеннях класифікуються:

- Технічні (блокування, ізоляція струмоведучих частин, використання малих напруг, електричний розділ мережі, захисне занулення, захисне відключення);

- Організаційні заходи (призначення відповідальних, медогляди, інструктажі, оформлення наряду-допуску);
- Електрозахисті засоби та запобіжні пристосування (ізолювальні електрозахисті засоби, огорожувальні електрозахисті засоби, запобіжні електрозахисті засоби та пристосування).

З метою забезпечення електробезпекою у закладі буде передбачено заземлення обладнання та устаткування, що відповідатиме вимогам ГОСТ 12.1.030-81 (Система стандартів безпеки праці)

7.7 Заходи з пожежної безпеки

Кожне приміщення має свою категорію з вибухо-пожежо небезпеки. Загалом ці категорії класифікуються наступним чином:

- Категорія А (вибухопожежна)
- Категорія Б (вибухопожежонебезпечна)
- Категорія В (пожежонебезпечна)
- Категорія Г
- Категорія Д

З виробничої будівлі є два евакуаційних виходи, які забезпечені проїздами для пожежної машини з двох сторін. Всі будівельні споруди виконані з вогнестійкого матеріалу.

Для підтримання пожежної безпеки у закладі організовані засоби протипожежної сигналізації, оповіщення та зв'язку, засоби гасіння пожеж та протипожежне водопостачання. Цех обладнаний автоматичною пожежною сигналізацією і забезпечується первинними засобами пожежогасіння. Для сигналізації пожежі встановлені автоматичні сигналізатори, які мають тепловий датчик МДПІ – 0,28.

Контроль за станом пожежної безпеки здійснюється пожежною дружиною. Створена пожежно – технічна комісія на чолі з керівником, яка розслідує причини пожежі.

До первинних засобів пожежогасіння належать: пожежні крани, вогнегасники, пожежний інвентар (покривало з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини, ящики з піском, баки з водою, пожежні відра). У комплект засобів пожежогасіння, які розміщуються на пожежному щиті входять: вогнегасники – 3, ящик з піском – 1, покривало з теплоізоляційного матеріалу або товсті розміром 2х2 м – 1, гаки – 3, лопати – 2, сокири – 2.

Усі приміщення та технологічні установки цеху забезпечені первинними засобами пожежогасіння. Розташовані вони на помітних місцях, які легкодоступні в будь – який час. Волок, кошму зберігають в металевих футлярах з кришками.

Згідно з вимогами стандарту забезпечення вогнегасниками виробничих приміщень залежить від класу пожежі, категорії приміщення за вибухо – пожежонебезпекою і площі приміщення, що його треба захистити від вогню.

У нашому випадку клас пожежі А – горіння електроустановок, категорія приміщення за вибухопожежонебезпекою – В, Д і Г і потрібно використовувати вогнегасники типу ВП – 5 і ВВ – 5.

У разі пожежі або інших нестандартних ситуацій у цеху є не менше двох шляхів евакуації людей.

В залежності від необхідності, протипожежний водопровід може бути високого тиску і низького тиску. Водопровід високого тиску проектується для закладів підвищеної пожежної небезпеки. Це водопровід, в якому напір води забезпечує підйом струменя води на висоту 10 м із пожежного ствола, розташованого на рівні найвищої точки самої високої будівлі підприємства.

Для збору води із протипожежної водопровідної мережі встановлюють пожежні гідранти, відстань між якими не перевищує 150 м, а від стін будівель – не менше 5 м і не далі 2,5 м від краю проїзної частини дороги.

Висновки до розділу 7

З метою створення безпечних і нешкідливих умов праці у кожному структурному підрозділі та на кожному робочому місці керівник закладу (власник)

повинен створити систему управління охороною праці і забезпечити її ефективне функціонування.

Управління охороною праці у закладі ресторанного господарства здійснює його керівник (власник); у цехах, службах і на ділянках – керівники відповідних підрозділів і служб. Для цього розробляється і затверджується Положення про систему управління охороною праці на підприємстві. Управління охороною праці дає можливість вирішувати такі основні задачі:

- навчання працівників безпеці праці і пропаганда досягнень охорони праці;
- забезпечення безпеки виробничого обладнання, виробничих процесів, а також будівель і споруд;
- нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці;
- забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;
- забезпечення оптимальних умов праці та відпочинку працівників;
- організація лікувально-профілактичного і санітарно-побутового обслуговування працівників;
- професійний відбір працівників за окремими спеціальностями.

Реалізація цілеспрямованих заходів з покращення умов і охорони праці дозволить зменшити показник загального виробничого травматизму, приблизити його значення до рівня розвинених європейських країн, зменшити питому вагу працівників, зайнятих в умовах, які не відповідають санітарно-гігієнічним нормам. Тому, насамперед, необхідно:

- удосконалити управління охороною і безпекою в організації;
- забезпечити на постійній основі комплексну оцінку робочих місць з позиції потреб ергономіки, санітарно-технічних нормативів і державних нормативних правових актів з охорони праці;
- систематично проводити профілактичні засоби виробничого травматизму, які включають в себе атестацію робочих місць, за умовами праці; впровадження системи сертифікації організації робіт з охорони праці; навчання та інструктаж; підвищення кваліфікації;

– створювати та впроваджувати сучасні засоби індивідуального і колективного захисту, приладів контролю, шкідливих і небезпечних речовин в робочій зоні;

– формувати заздалегідь сприятливі умови праці на новому обладнанні тощо.

РОЗДІЛ 8 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Фінальні кроки в удосконаленні технології виробництва еспуми макової включали аналіз витрат та встановлення ціни продукції для проведення економічної оцінки.

Цей процес передбачав розробку рецептури, виробництво, дослідження собівартості, визначення ринкової ціни та розробку стратегії введення на ринок. Основною метою було успішне впровадження та ефективне позиціонування нового продукту на ринку з метою забезпечення економічного успіху. Розрахунки витрат на сировину для виробництва кожної одиниці продукції виконувалися з урахуванням компонентів рецептури з використанням формули 8.1.

$$Z_M = \sum M * C * K \quad (8.1)$$

Де: n - кількість видів використаної сировини; M - обсяг сировини і-го виду, необхідний для виготовлення одного кілограма продукції, кг; Ц - вказує на ціну сировини і-го виду, кг/т; К - коефіцієнт втрат сировини при переробці.

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

Таблиця 8.1 - Вартість основної сировини
(Ціни враховані на 01.12.2025)

Найменування продукції	Сировина			
	Найменування 1 го виду сировини	Норма витрат сировини на 1 порцію, кг	Ціна за 1 кг/шт	Вартість за 1 порцію
1	2	3	4	5
Еспума “Макова”	Молоко 3,2%	0,050	32,00	1,6
	Вершки 33%	0,065	47,00	3,05
	Яйця курячі (жовток), шт	2	5,5	11,00
	Напій рослинний маковий	0,050	200,00	10,00
	Цукор	0,050	32,00	1,6
	Желатин	0,002	710,00	1,42
	КБС-70	0,064	300,00	19,2
РАЗОМ				63,04

Виходячи з даних, які наведені в таблиці 8.1 вартість однієї порції складає 63,04.

Розрахунок витрат на упаковку здійснюється шляхом використання норм витрат на одиницю продукції та оптових цін. Ці витрати враховуються тільки для продуктів, де вартість упаковки включена до оптової ціни. Результати представлені у таблиці 8.2.

Таблиця 8.2 - Вартість тари і упаковки

Найменування продукції	Найменування тари, пакувальних матеріалів	Од. вим	Вартість тари за одиницю, грн.	Норма витрати тари на 1 кг продукції	Вартість тари, грн. на 1 кг
Еспума макова	Балон для сифону 0,5 л	шт	250	2	500
Разом:					500

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

Еспума макова $(63,04 + 250) * 5 / 100 = 15,65$ грн

Розрахунки витрат на електроенергію та водопостачання для технологічних потреб ґрунтуються на нормах витрати на одиницю продукції та приблизній вартості 1 кВт·год електроенергії та 1 м³ води. Знаходжені результати подані у таблиці 8.3.

Таблиця 8.3 - Потреби енергії і води на технологічні потреби

Найменування продукції	Електроенергія			Вода			Загальна вартість, грн.
	Норма витрати на 1 кг кВт · год	Вартість, грн.		Норма витрати на 1 кг, м³	Вартість, грн		
		1 кг · год	на 1 кг продукції		1 м³	на 1 кг продукції	на 1 кг продукції
«Еспума макова»	0,046	1,00	1,68	0,01	20,00	0,20	1,88

З базовою тарифною ставкою в 69,74 грн/год, додаткові виплати включають компенсації та надбавки за різні фактори, такі як висока кваліфікація, професійна

майстерність, робота з меншим числом працівників, стаж роботи, вислуга років та інші. Загальний дохід складається з тарифної зарплати та додаткових виплат. Додаткові виплати включають компенсації, передбачені законодавством, за не витрачений робочий час, такі як оплата відпусток, вихідна допомога при звільненні, пільгові години для підлітків зі скороченим робочим днем, спеціальні перерви для годуючих матерів, час на виконання державних обов'язків та інші. Загальна заробітна плата розраховується як сума основної та додаткової заробітної плати.

Таблиця 8.4 - 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 відрахуваннями, грн/год.
		%	грн.		%	грн.			
Еспума макова	69,74	25	17,435	87,175	12	10,461	97,636	2,52	100,156

Тарифна ставка не змінюється в результаті виготовлення виробу за традиційною рецептурою чи удосконаленою. Всі витрати на виробництво продукції узагальнені в таблиці 8.5

Таблиця 8.5 - Калькуляція собівартості продукції

Статті витрат	Еспума макова
1 Сировина і основні матеріали за вирахуванням зворотних відходів	63,04
2 Тара та упаковка	-
3 Транспортно-заготівельні витрати	15,65
4 Паливо і енергія на технологічні цілі	1,88
Разом: матеріальні витрати	330,57
5 Витрати на оплату праці основних виробничих робітників	100,16
6 Відрахування в соціальні фонди	-
7 Загальновиробничі витрати	-
8 Загальногосподарські витрати	-
Разом: виробнича собівартість	180,73
9 Комерційні витрати	-
Всього: повна собівартість однієї страви	180,73

Калькуляційна карта № 1
розрахунку відпускної ціни закладу ресторанного господарства
Найменування страви – Еспума макова

Найменування продукту	Норма витрат, нетто, кг	Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн/кг	Сума (вартість сировини), грн
1	2	3	4
Молоко 3,2%	0,35	32,00	1,6
Вершки 33%	0,34	47,00	3,05
Яйця курячі (жовток), шт	0,01	5,5	11,00
Напій рослинний маковий	0,01	200,00	10,00
Цукор	0,02	32,00	1,6
Желатин	0,01	710,00	1,42
КБС-70	0,004	300,00	19,2
РАЗОМ			63,04
Загальна вартість набору			63,04
Облікова вартість однієї порції (250 г)			63,04
Торговельна націнка (250%)			
Відпускна ціна страви			157,6

Розраховано калькуляційну картку розробленого виробу та встановлено відпускну ціну в розмірі 157,6 гривень.

Висновки до 8 розділу

Внаслідок аналізу витрат і вартості продукції в технології приготування еспуми макової виявлено, що цей процес включає кілька послідовних етапів: від розробки рецептури і виробництва до вивчення собівартості, визначення ринкової ціни та стратегії введення в меню та реалізація страви в ЗРГ.

Основною метою є успішне впровадження та позиціонування нової страви в меню ЗРГ з метою досягнення економічного успіху. Розрахунки витрат на сировину враховують компоненти рецептури за конкретною формулою.

Наприклад, для однієї порції витрати складають 63,04, а ціна реалізації складає 157,6 гривні.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У межах виконання кваліфікаційної роботи проведено комплексне теоретичне та експериментальне дослідження, спрямоване на вдосконалення технології приготування холодної збивної десертної страви типу еспуми з підвищеним вмістом білка шляхом використання функціонально цінних інгредієнтів – рослинного макового напою та концентрату сироваткового білка (КБС-70%).

Аналіз літературних джерел засвідчив, що сучасні тенденції у виробництві десертних страв зорієнтовані на створення продуктів функціонального призначення з підвищеною біологічною цінністю, зниженим вмістом жиру та збагачених мікроелементами. Досліджено потенціал використання рослинної сировини як альтернативи традиційним молочним інгредієнтам. Встановлено, що маковий напій, отриманий із застосуванням ферменту ксиланази, має виражену мінеральну цінність та сприяє поліпшенню структурно-технологічних властивостей готового продукту.

У процесі експериментальних досліджень було доведено доцільність додавання КБС-70% у кількості 20–25% до рецептури, що забезпечило формування стабільної пінної структури, покращення органолептичних показників та збільшення вмісту повноцінного білка. Профілограма органолептичної оцінки, аналіз в'язкості, піноутворювальної здатності та хімічного складу підтвердили переваги розробленої еспуми над традиційним кремом «Збиті вершки». Зокрема, виявлено суттєве підвищення вмісту кальцію, магнію, фосфору, заліза, а також показників амінокислотного скору та біологічної цінності. Продукт характеризується помірною калорійністю та здатністю покривати до 10–12% добової енергетичної потреби людей з високою фізичною активністю.

Розроблено технологічну карту, що містить повну рецептуру, технологію приготування, мікробіологічні та фізико-хімічні показники, а також обґрунтовано оптимальні умови зберігання готової страви (0...+4 °С, не більше 72 годин). Страва не підлягає заморожуванню через ризик порушення пінної структури.

Пропозиції:

- Рекомендується впровадження розробленої технології в практику роботи закладів ресторанного господарства, зокрема в меню для спортсменів, військовослужбовців та осіб, які потребують харчування з підвищеною біологічною цінністю.
- Доцільно провести подальші дослідження з розширення асортименту на основі аналогічної технології із використанням інших рослинних напоїв (соєвого, вівсяного, кунжутного) та природних ароматичних наповнювачів (сублімовані ягоди, мед, спеції).
- Варто розглянути можливість адаптації страви для дієтичного харчування людей із непереносністю лактози або вегетаріанців за умов повної заміни молочних компонентів на рослинні аналоги.

Таким чином, виконана кваліфікаційна робота має як теоретичне, так і практичне значення, оскільки розширює підходи до функціоналізації десертних страв і створення збалансованих продуктів нового покоління.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Значення солодких страв. [Електроний ресурс]-Режим доступу до ресурсу <https://kamvpu.ucoz.ua/tbkr/distnavch9/grupa-21-znachennja-solodkikh-strav-jikh-klasifika.pdf>
2. Дейниченко Л. Г. Технологія та якість збитих десертів на основі молочно-білкового концентрату / Л. Г. Дейниченко // Наукові праці Національного університету харчових технологій. - 2018. - Т. 24, № 1. - С. 189-196. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npnukht_2018_24_1_24.
3. ГНІЦЕВИЧ В. та ВАСИЛЬЄВА О. 2021. Піноутворювальні властивості модельних систем на основі сироватки. *МІЖНАРОДНИЙ НАУКОВО-ПРАКТИЧНИЙ ЖУРНАЛ ТОВАРІ ТА РИНКИ* . 40, 4 (грудень 2021), 113–121.
4. Егорова Е. Ю. «Немолочное молоко»: обзор сырья и технологий / Е. Ю. Егорова // Ползуновский вестник. – 2018. – № 3. – С. 25–34.
5. Rinaldoni, A. N., Paciulli, M., & Zavareze, E. R. (2014). Development and characterization of gluten-free muffins containing soy milk and soy flour. *International Journal of Food Science & Technology*, 49(9), 2003–2010.
6. Jeske, S., Zannini, E., & Arendt, E. K. (2017). Nutritional quality and physicochemical characteristics of commercial plant-based milk alternatives. *Nutrition & Food Science*, 47(2), 230–239.
7. Sethi, S., Tyagi, S. K., & Anurag, R. K. (2016). Plant-based milk alternatives: An emerging segment of functional beverages. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 56(3), 339–349.
8. Kamal-Eldin, A., Aponte, M., & Eid, N. (2018). Functional properties and sensory characteristics of plant-based beverages. *Journal of Functional Foods*, 40, 550–559. DOI: 10.1016/j.jff.2017.11.051
9. Pimentel, T. C., Cruz, A. G., & Prudencio, S. H. (2021). Plant-based milk alternatives: New perspectives for dairy-free diets. *Current Opinion in Food Science*, 38, 116–122.

10. McClements, D. J., & Grossmann, L. (2021). The science of plant-based foods: Approaches to create meat and dairy analogs. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 20(4), 4049–4100.
11. Banach, JC (2012). *Модифікація молочно-білкового концентрату та застосування в батончиках з високим вмістом білка* (магістерська робота, Університет штату Айова).
12. Musina, O., Rashidinejad, A., Putnik, P., Barba, F. J., Abbaspourrad, A., Greiner, R., & Roohinejad, S. (2018). The use of whey protein extract for manufacture of a whipped frozen dairy dessert. *Mljekarstvo: časopis za unaprjeđenje proizvodnje i prerade mlijeka*, 68(4), 254-271.
13. Шильман Л.І., Сімакова І.О., «Жири у виробництві харчової продукції», 2016р. – 178с.
14. Гуменюк О.Л. «Харчова хімія» (лекційний матеріал)., 2009р. – 136с
15. ДСТУ 7519:2014 Вершки питні. Технічні умови. – К.: Держспоживстан- дарт України, 2014.
16. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови.– К.: Держспоживстан- дарт України, 2007.
17. ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови. – К.: Держспожив- стандарт України, 2009.
18. ДСТУ 2661:2010 Молоко коров'яче питне. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2011.
19. ДСТУ 11293:89 Желатин. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 1991.
20. ДСТУ 7696:2015 Мак олійний. Загальні технічні вимоги– К.: Держспоживстандарт України, 2015.
21. ДСТУ 4457:2005 Препарати ферментні. Загальні технічні умови – К.: Держспоживстандарт України, 2006.
22. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості Загальні технічні вимоги– К.: Держспоживстандарт України, 2015.

23. ДСТУ 4458:2005. Концентрати білкові молочні. Загальні технічні вимоги— К.: Держспоживстандарт України, 2015.
24. Органолептичні методи [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://artsandculture.google.com/entity/m0cbdbn?hl=uk>
25. Фотометричний метод. Електронний ресурс – режим доступу: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/8269/1/NP_Metodolohiya_21.pdf
26. Інноваційні ресторанні технології [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для студентів освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітніх програм «Технології харчування», «Технології в ресторанному господарстві» денної та заочної форм навчання / уклад.: І.Л. Корецька, О.В. Неміріч, Н.М. Кравчук.— К.: НУХТ, 2018. – 101 с.
27. Павлоцька, Л.Ф. Фізіологічні аспекти оцінки якості продуктів [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Л.Ф. Павлоцька, Н.В. Дуденко, В.В. Євлаш та ін. – Харків : ХДУХТ, 2017. – 40-50с.
28. Бхардвадж, Н., Кумар, Б. та Верма, П. Детальний огляд ксиланаз: нова біомолекула для сучасних та майбутніх досліджень. *Bioresour. Bioprocess.* **6**, 40 (2019).
29. Мінорова, А. Біологічна цінність сухих концентратів сироваткових білків / А. Мінорова // Продовольча індустрія АПК. – 2015. – № 5. – С. 25-28.
30. Концентрат сироваткових білків сухий [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://kmbp.com.ua/produksiya/rishennia-dlia-molochnoi-promyslovosti/kompleksni-rishennya/virobnitstvo-sukhikh-molochnikh-produktiv/309-kontsentrat-sirovatkovikh-bilkiv-sukhih>
31. Архіпов В. В., Іванникова Т. В., Архіпова А. В. Ресторанна справа: Асортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані; Навчальний посібник. — К.: Фірма «ІІКОС», Центр навчальної літератури, 2007. — 382 с.
32. Харчова цінність та калорійність харчових продуктів [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/harch_himia_lekcii/130.html

33. Павлоцька, Л.Ф. Фізіологічні аспекти оцінки якості продуктів [Електрон- ний ресурс] : навч. посіб. / Л.Ф. Павлоцька, Н.В. Дуденко, В.В. Євлаш та ін. –Харків : ХДУХТ, 2017. – 40-50с.

34. Значення солодких страв, їх класифікація. Характеристика сировини. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <http://ua.textreferat.com/referat-1410-1.html>

ДОДАТКИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник підприємства

Дудник В.Р

«10» травня 2025

Технологічна картка №1
на фірмову (удосконалену) страву:
«Рослинний напій з маку »

№	Назва сировини	Маса сировини, г				Нормативна документація, щорегламентує вимоги до якості сировини
		на 1 порцію		на 10 порцій		
		брутто	нетто	брутто	нетто	
1	Мак олійний	110	100	1100	1000	ДСТУ 7696:2015
2	Вода	500	500	5000	5000	ДСТУ 7525:2014
3	Ксиланаза	2,3	2,25	230	225	ДСТУ ISO 8258-2001

Технологія приготування

Сухий обсмажений мак замочуємо у холодній питній воді t 4С на 12 годин залишаючи в холодильній камері при t 4С . Після замочування поміщаємо замочену сировину у роторний блендер, де подрібнюємо масу на швидкості 2500 об/хв, протягом 7-10 хв розмір частинок складає 100–300 мкм. Після подрібнення вносим ферментний препарат ксиланази і витримуємо суміш при t 50С 30 хвилин. Після процесу ферментації фільтруємо продукт через двошарову марлю або муслінову тканину розміром 25 мкм. Пастеризуємо рослинний напій при t 72–75 ° тривалістю 15–30 с В умовах виробництва гомогенізуємо продукт при t 55 °С під тиском 6 МПа.

Характеристика готової страви або виробу

Зовнішній вигляд: однорідна стабільна маса, без розшарувань.

Колір: білий з відтінком молочного.

Консистенція: однорідна, стабільна, без вкючень.

Смак та запах: властиві вихідній сировині, приємний, маковий, солодкуватий, без сторонніх присмаків та запахів.

Мікробіологічні показники для даного виду страви, які нормуються

Показник	Норматив
КМАФАМ, КУО/г, не більше	1×10^2
БГКП (коліформи), в 0,1 г	Не дозволяється
Патогенні мікро-організми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i>	Не дозволяється
Дріжджі, КУО/г, не більше	10
Пліснява, КУО/г, не більше	10

Фізико-хімічні показники готового виробу , які нормуються

Масова частка сухих речовин, % – 57%

Масова частка білку, % – 10%

Масова частка жиру, % – 15,5%

Поживна та енергетична цінність У 100 г страви (виробу) міститься:

білків 10,5 г;

жирів 38,2 г;

вуглеводів 9,3 г;

Енергетична цінність 320 ккал.

Розробник:

(Підпис)

Дудник В.Р

М.П.

(П.І.Б.)

Технічний експерт

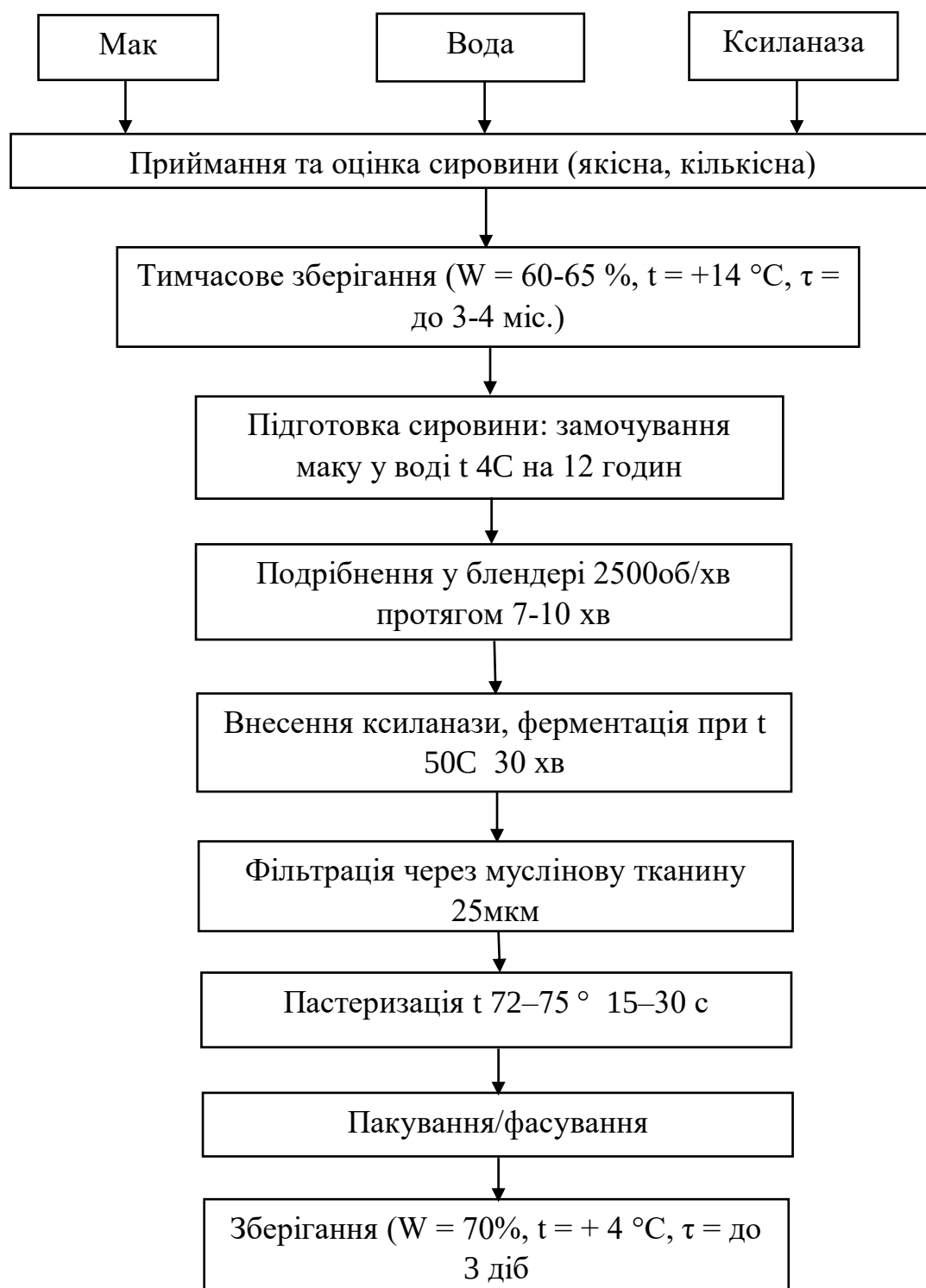
(Підпис)

Неміріч О.В

М.П.

(П.І.Б.)

Технологічна схема
«Напій рослинний маковий»



ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник підприємства

Дудник В.Р

«08» травня 2025

Технологічна картка №2
на фірмову (удосконалену) страву:
«Еспума макова »

№	Назва сировини	Маса сировини, г				Нормативна документація, щорегламентує вимоги до якості сировини
		на 1 порцію		на 10 порцій		
		брутто	нетто	брутто	нетто	
1	Молоко 3,2%	50	47	500	470	ДСТУ 2661:2010
2	Вершки 33%	65	63	650	630	ДСТУ 7519:2014
3	Яйця курячі (жовток)	2	32	20	320	ДСТУ 5028:2008
4	Напій рослинний маковий	50	47	500	470	
5	Цукор	50	47	500	470	ДСТУ 4623:2023
6	Желатин	2	1,8	20	18	ДСТУ 3718:2007
7	КБС-70	64	62	640	620	ДСТУ 4458:2005
	Вихід готової страви		250		2500	

Технологія приготування

Частину молока та маковий напій довести до кипіння (t 95-98°C), у іншій частині молока замочити желатин та залишити для набухання. Провести санітарну обробку яєць, відділити жовтки від білків. Жовтки перетерти з цукром до утворення пишної маси. У збиті жовтки додати суміш молока та рослинного макового напою; постійно помішуючи довести суміш до t 82°C; додати желатин, КБС-70 та перемішати. В отриману суміш додати охолоджені вершки 2-4°C залишити для стабілізації в холодильнику на 6-8 год при t 2-4°C . Отриманий продукт залити в сифон об'ємом 1 л заправити 2 балони N2O. Охолодити до температури 0...8°C. Оформлення та відпуск з використанням еспуми.

Характеристика готової страви або виробу

Зовнішній вигляд: однорідна стабільна маса, яка тримає форму.

Колір: білий злегка кремово-молочний.

Консистенція: однорідна, стабільна, без грудочок, дрібнопориста.

Смак та запах: властиві вихідній сировині, приємний, молочний з присмаком маку, без сторонніх присмаків та запахів.

Мікробіологічні показники для даного виду страви, які нормуються

Показник	Норматив
КМАФАМ, КУО/г, не більше	1×10^2
БГКП (коліформи), в 0,1 г	Не дозволяється
Патогенні мікро-організми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i>	Не дозволяється
Дріжджі, КУО/г, не більше	1×10^3
Пліснява, КУО/г, не більше	1×10^3

Фізико-хімічні показники готового виробу, які нормуються

Масова частка вологи, % – $50 \pm 2\%$

Масова частка білку, % – 15,5%

Масова частка жиру, % – 16,6%

Збитість, % – $200 \pm 2\%$

Поживна та енергетична цінність У 100 г страви (виробу) міститься:

Білків 23,4 г;

жирів 17,8 г;

вуглеводів 22,4 г;

Енергетична цінність 382 ккал.

Алергени, які містить страва:

Лактоза (вершки, молоко)

Казеїн (вершки, молоко)

Яйця

Розробник: _____

(Підпис)

Дудник В.Р. _____

М.П. (П.І.Б.)

Технічний експерт _____

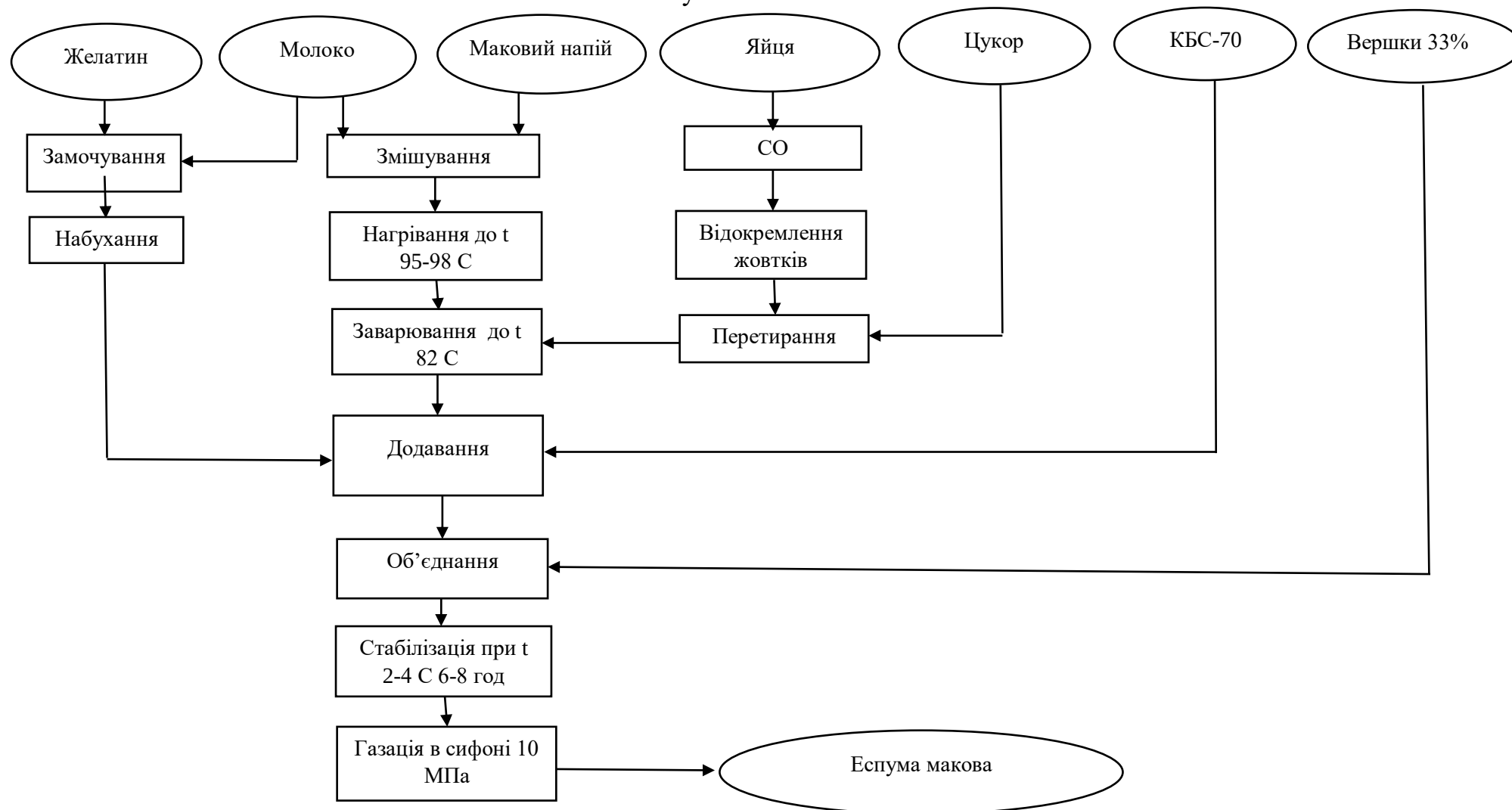
(Підпис)

Неміріч О.В. _____

М.П. (П.І.Б.)

Технологічна схема

«Еспума макова»



Ministry of Education and Science of Ukraine

National University of Food Technologies

**91th
International scientific conference
of young scientist and students**

**"Youth scientific achievements
to the 21st century nutrition
problem solution"**

April, 7–11 2025

Part 3

Kyiv, NUFT, 2025

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

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

**"Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті"**

7–11 квітня 2025 р.

Частина 3

Київ НУХТ 2025

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

The publication contains materials of 91th International scientific conference of young scientists and students "Youth scientific achievements to the 21st century Nutrition problem solution".

It was considered the problems of improving existing and creating new energy and resource saving technologies for food production based on modern physical and chemical methods, the use of unconventional raw materials, modern technological and energy saving equipment, improve of efficiency of the enterprises, and also the students research work results for improve quality training of future professionals of the food industry.

The publication is intended for young scientists and researchers who are engaged in definite problems in the food science and industry.

ISBN

© NUFT, 2025

Матеріали 91-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 7–11 квітня 2025 р. – Київ: НУХТ, 2025. – Ч.3. – 509 с.

Видання містить матеріали 91-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті".

Розглянуто проблеми удосконалення існуючих та створення нових енерго- та ресурсощадних технологій для виробництва харчових продуктів на основі сучасних фізико-хімічних методів, використання нетрадиційної сировини, новітнього технологічного та енергозберігаючого обладнання, підвищення ефективності діяльності підприємств, а також результати науково-дослідних робіт студентів з метою підвищення якості підготовки майбутніх фахівців харчової промисловості.

Розраховано на молодих науковців і дослідників, які займаються означеними проблемами у харчовій науці та промисловості.

ISBN

© НУХТ, 2025

Scientific Committee

Chairman:

Oleksandr Shevchenko, dr., prof., Ukraine

Ana Leahu, dr., prof., Romania
Anatolii Zaiinchkovskyi, dr., prof.,
Ukraine
Cristina Popovici, dr., assoc. prof.,
Moldova
Dumitru Mnerie, dr, prof., Romania
Elza Omarova, dr., assoc. prof., Azerbaijan
Eva Ivanišová, dr., Slovakia
Galyna Polishchuk, dr, assoc. prof.,
Ukraine
Galyna Simakhina, dr., prof., Ukraine
Georgiana Codina, dr., prof., Romania
Greta Adamczyk, dr., assoc. prof., Poland
Huub Lelieveld, Netherlands
Igor Yakymenko, dr., prof., Ukraine
Jasmina Lukinac, dr., assoc. prof., Croatia
Lada Shirinian, dr., prof., Ukraine
Maciej Kluz, dr., Poland
Mircea Oroian, dr., prof., Romania

Margareta Coteata, dr., assoc. prof.,
Romania
Nadiia Levytska, dr., prof., Ukraine
Nusrat
Kurbanov, dr., assoc. prof., Azerbaijan
Oleksandr Gavva, dr., prof., Ukraine
Oleksandr Seriogin, dr., prof., Ukraine
Sergii Tokarchuk, dr., assoc. prof., Ukraine
Serhii Baliuta, dr., prof., Ukraine
Sonia Amariei, dr., prof., Romania
Stanka Damianova, dr., assoc. prof.,
Bulgaria
Stefan Junge, dr., prof., Germany
Svitlana Bondarenko, dr., prof., Ukraine
Tetiana Pyrog, dr., prof., Ukraine
Tomasz Bernat, dr., prof, Poland
Valerii Myronchuk, dr., prof., Ukraine
Volodymyr Kovbasa, dr., prof., Ukraine
Volodymyr Zavialov, dr., prof., Ukraine
Yevgen Shtefan, dr., prof., Ukraine

Organizational committee

Sergii Tokarchuk, dr., assoc. prof., Ukraine
Oleksii Gubenia, dr., assoc. prof., Ukraine
Uliana Bandura, dr., assoc. prof., Ukraine
Yaroslav Vdovenko, master student
Viktoriiia Ovadiuk, master student
Mykhailo Arych, dr., assoc. prof., Ukraine
Oleg Galenko, dr., assoc. prof., Ukraine
Anastasiia Shevchenko, dr., assoc. prof., Ukraine
Oleh Bortnichuk, dr., assoc. prof., Ukraine
Roman Gryshenko, dr., assoc. prof., Ukraine
Oleksandr Liulka, dr., assoc. prof., Ukraine
Viktor Udymovych, dr.

Науковий комітет

Голова:

Олександр Шевченко, д.т.н., проф.,

Україна

Ана Леаху, д-р, проф, Румунія

Анатолій Заїнчковський, д.е.н., проф.,

Україна

Валерій Мирончук, д.т.н., проф.,

Україна

Володимир Зав'ялов, д.т.н., проф.,

Україна

Володимир Ковбаса, д.т.н., проф.,

Україна

Галина Поліщук, д.т.н, доцент, Україна

Галина Сімахіна, д.т.н., проф., Україна

Георгіана Кодіна, д-р, проф, Румунія

Грета Адамчик, д-р, доцент, Польща

Думітру Мнеріе, д-р, проф., Румунія

Ева Іванішова, д-р., Словаччина

Ельза Омарова, к.т.н., доц.,

Азербайджан

Ігор Якименко, д.б.н., проф., Україна

Крістіна Попович, к.т.н., доц., Молдова

Лада Шірінян, д.е.н., проф., Україна

Маргарета Котяте, д-р, доцент, Румунія

Мачей Клуз, д-р, проф., Польща

Мірча Ороян, д-р, проф, Румунія

Нусрат Курбанов, к.т.н., доц.,

Азербайджан

Олександр Серьогін, д.т.н., проф.,

Україна

Олександр Гавва, д.т.н., проф., Україна

Світлана Бондаренко, д.хім.н., доц.,

Україна

Сергій Балюта, д.т.н., проф., Україна

Сергій Токарчук, к.т.н., доцент.,

Україна

Соня Амарей, д-р, проф, Румунія

Станка Дамянова, д-р, доц., Болгарія

Стефан Юнге, д-р, проф, Німеччина

Тетяна Пирог, д.б.н., проф., Україна

Хууб Лелівелд, д-р, Нідерланди

Ясміна Лукінак, д-р, доц., Хорватія

Організаційний комітет

Сергій Токарчук, к.т.н., доцент

Ярослав Вдовенко, магістрант

Вікторія Овадюк, магістрант

Ульяна Бандура, к.т.н., доцент

Олексій Губеня, к.т.н., доцент

Олег Бортнічук, к.т.н, доцент

Михайло Арич, к.е.н., доцент

Олег Галенко, к.т.н, доцент

Анастасія Шевченко, к.т.н, доцент

Роман Грищенко, к.т.н, доцент

Олександр Люлька, к.т.н, доцент

Віктор Удимович, PhD

Content

20. Economics and management	8
20.1. Economic theory	9
20.2. Modern methods of business management	33
20.3. The economy of enterprises of food industry	65
20.4. Economic and legal business support.....	95
20.4. Human resources management.....	114
20.5. Marketing	147
20.6. International economics	227
21. Accounting and financial activity	236
21.1. Accounting, auditing and analysis in enterprises	237
21.2. Finance	258
22. Hotel and restaurant business and tourism	273
22.1. Hotel and restaurant business	274
22.2. Organization of hotel and tourist services	206
22.3. Technology of restaurant products.....	333
23. Humanities	396
23.1. History of Ukraine.....	397
23.2. History of Ukrainian Culture.....	423
23.3. Philosophy and psychology.....	444
24. Foreign languages	460
24.1. English language of professional orientation.....	461
25.2. English for Business and International.....	495

Зміст

20. Економіка та управління.....	8
20.1.Економічна теорія.....	9
20.2.Сучасні методи управління підприємством.....	33
20.3.Економіка підприємств харчової промисловості.....	65
20.4. Економіко-правове забезпечення бізнесу.....	95
20.5. Менеджмент персоналу.....	114
20.6.Маркетинг.....	147
20.7.Міжнародна економіка.....	227
21.Обліково-фінансова діяльність.....	236
21.1.Облік, аудит та аналіз на підприємствах.....	237
21.2.Фінанси.....	258
22.Готельно-ресторанний та туристичний бізнес.....	273
22.1.Готельно-ресторанна справа.....	274
22.2.Організація готельного та туристичного обслуговування.....	206
22.3. Технологія ресторанної продукції.....	333
23.Гуманітарні дисципліни.....	396
23.1. Історія України.....	397
23.2. Історія української культури.....	423
23.3. Філософія і психологія.....	444
24. Іноземні мови.....	460
24.1. Іноземні мови професійного спрямування.....	461
24.2. Ділова англійська мова і міжнародна комунікація.....	495

22.3.

Technology of restaurant products

Chairperson – professor Oleksandra Niemirich

Secretary – professor Oleh Kuzmin

22.3.

Технологія ресторанної продукції

Голова – професор Олександра НЕМІРІЧ

Секретар – професор Олег КУЗЬМІН

62. Інноваційна технологія напою з маку для дієтичного харчування з використанням ксиланази

Владислав Дудник, Ольга Коваль, Олександра Неміріч

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Молоко завжди було в раціоні харчування українців тією чи іншою мірою. Проте існує категорія людей, які занадто сприйнятливі до молочних продуктів або мають алергію на лактозу, тому перспективними розробка технології напоїв у вигляді «рослинного молока». Багато виробників для поліпшення якості додають цукор, цукрозамінники, сіль, фрукти, ягоди, кальцій, вітаміни та інші поживні речовини [1]. При виробництві виникає економічний аспект: сировина для рослинних напоїв має високу вартість, тому доцільно максимізувати її потенціальні можливості.

Матеріали та методи. Як основну сировину обрано насіння маку олійного. Мак завжди був присутній в раціоні українців як складова солодких страв, десертів, напоїв. Для збільшення кількості екстрагованих речовин в готовому продукті та забезпечення маржинальності використано ксиланазу – фермент, який підвищує вихід білкових речовин, пігментів, крохмалю, пектину, цукристих і біологічно активних речовин за рахунок руйнування клітинних стінок рослинної сировини (здійснює деградацію ксилана до ксилози) [2]. Макове зерно 100 г замочували у 500 г фільтрованої холодної води з експозицією 12 год. і температурі 20 °С, після цього масу подрібнювали до пастоподібного стану та вносили ксиланазу з розрахунку 2,25 г на 100 г сухої сировини (за рекомендацією підприємства-виробника). Ферментація макової пасти проводилась за експозиції: температура в діапазоні (40...60) °С, рН 5,0...8,0, впродовж 30 хв., активність ферменту 10000 од/г. Визначення кількості сухих речовин проводилось методом рефрактометричного аналізу. Кількість сухих речовин у контрольному зразку визначалась після подрібнення та після прогрівання до 50 °С.

Результати. Результати впливу ферменту ксиланази на процес екстрагування маку представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Вплив ферменту ксиланази на процес екстрагування маку

Зразок макової пасти	Значення рН, од.	Кількість сухих речовин, %
Контроль – без нагрівання	7,5	39
Контроль за 50 °С	7,5	44
Ферментація за 40 °С	7,3	54
Ферментація за 50 °С	7,13	56
Ферментація за 60 °С	7,1	57

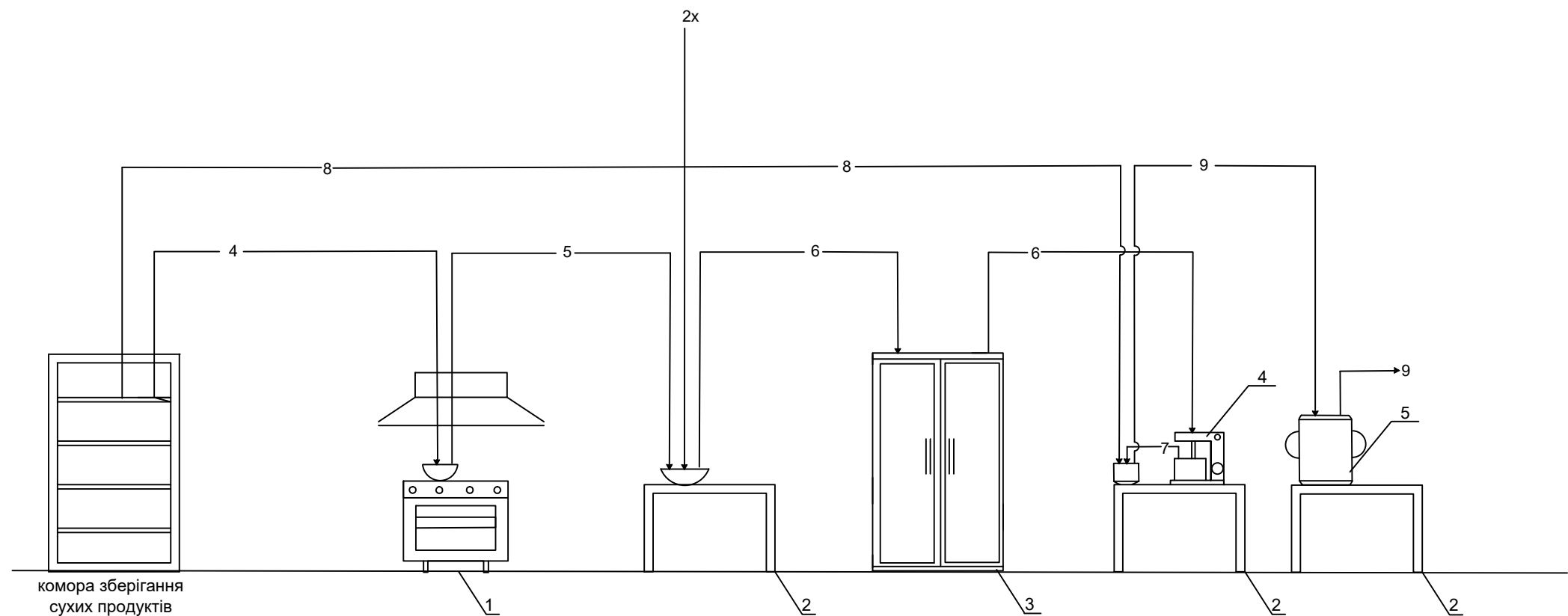
Як видно з таблиці, внесення ферменту ксиланази значно збільшило вміст сухих речовин в готовому напої, що підтвердило наукову гіпотезу роботи. Крім того, збільшилась і маржинальність готового продукту, оскільки потенціал сировини використовується більш ефективно і при цьому зменшується кількість відходів.

Висновки. Замінники молока на рослинній основі є новою категорією в харчовій галузі. Перспективним є використання ферментації для покращення процесу екстрагування рослинної сировини.

Література.

1. Заставна, А., Криськова, Л. Конопляне молоко як заміна молочним продуктам // Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції «Стан і перспективи харчової науки та промисловості». – 2023. С. 41-41.

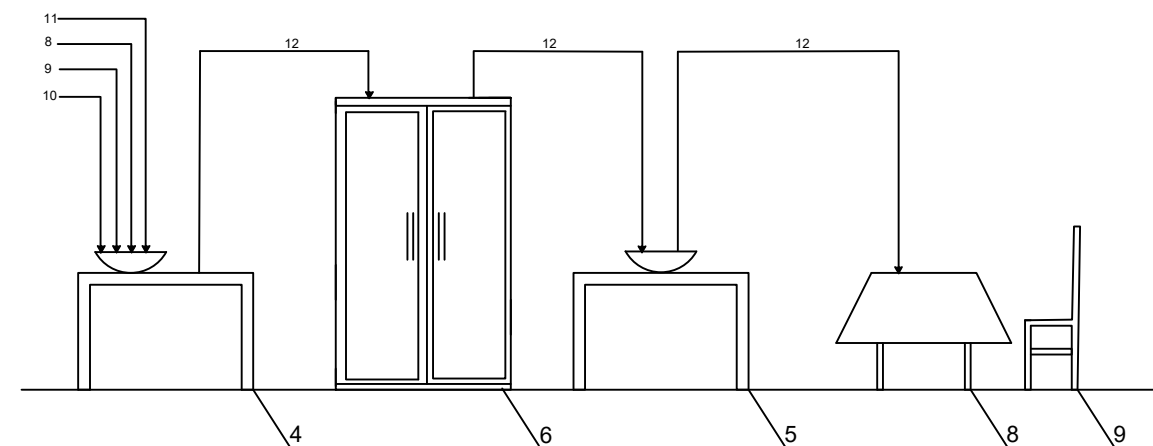
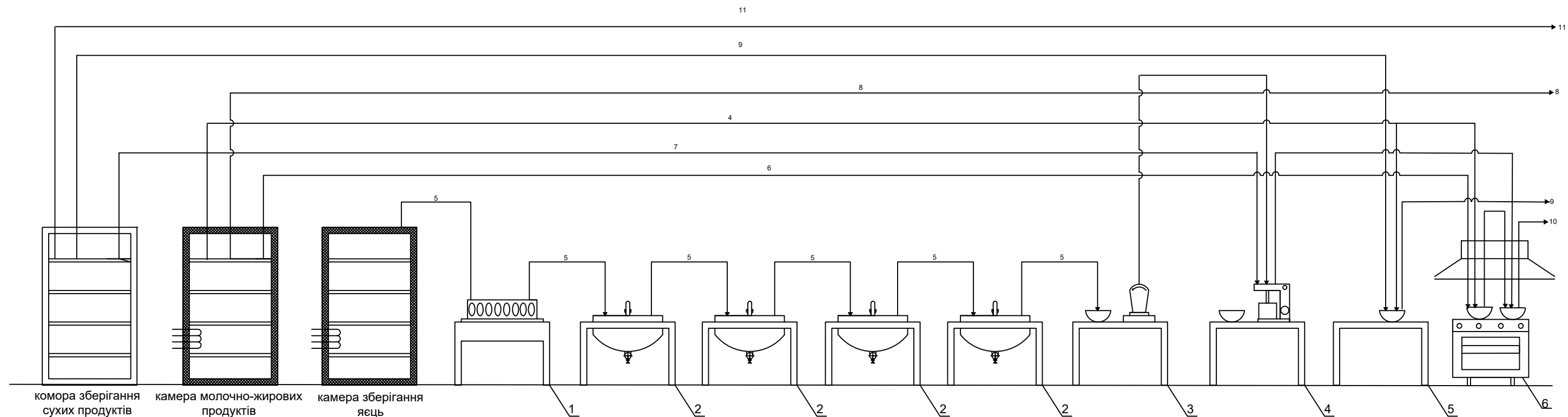
2. Ксиланаза. [Електронний ресурс] – режим доступу : <https://url.li/wouipa>.



Позначення	Назва
2x	Вода холодна
4	Мак
5	Сухий обсмажений мак
6	Мак замочений
7	Подрібнена маса маку
8	Фермент ксиланаза
9	Маковий рослинний напій

№ поз.	Найменування обладнання	Тип, марка	Габаритні розміри, мм	К-сть
1	Електрична плита	АРМ-ЕКО ПЕ-4	945*700*850	1
2	Стіл виробничий	АРМ-ЕКО	800*600*800	3
3	Холодильна шафа	GOODER GN14	800*830*1480	1
4	Блендер	GoodFood BL160 RBY	430*158*95	1
5	Пастеризатор	Adler (AD 4496)	485*45*475	1

						Розроблення технології рослинного молока з використанням ферментного препарату ксиланази			
						Апаратурно-технологічна схема виробництва іноваційної продукції	Стадія	Маса	Масштаб
									б\м
							Аркуш 2		Аркушів 2
							НУХТ АЮ-2-2М		
Зм.	Кільк	Арк.	№ док	Підпис	Дата				
Розробив		Дудник В.Р.							
Перевірів		Неміріч О.В.							
Затвердив		Неміріч О.В.							



Позначення	Назва
4	Молоко
5	Яйце куряче
6	Маковий напій
7	Цукор
8	Вершки
9	Желатин
10	Суміш молока, макового напою, жовтків
11	КСБ-70
12	Еспума макова

№ поз.	Найменування обладнання	Тип, марка	Габаритні розміри, мм	К-сть
1	Овоскоп	KX-004	800*600*800	1
2	Мийна ванна	APM-EKO	800*600*800	4
3	Стіл для биття яєць	APM-EKO	1200*600*800	1
4	Виробничий стіл з міксером	APM-EKO	1200*600*800	2
5	Стіл виробничий	APM-EKO	800*600*800	4
6	Електрична плита	APM-EKO ПЕ-4	945*700*850	1
7	Холодильна шафа	GOODER GN14	800*830*1480	1
8	Стіл	CASEY	1200*1200*800	1
9	Стілець	CASEY	500*500*600	1

						Розроблення технології рослинного молока з використанням ферментного препарату ксиланози		
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Апаратурно-технологічна схема виробництва іноваційної продукції		
Розробив	Дудник В.Р.							
Перевірів	Неміріч О.В.							
Затвердив	Неміріч О.В.							
						Стадія	Маса	Масштаб
								б\м
						Аркуш 1	Аркушів 2	
						НУХТ АЮ-2-2М		