

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

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

**Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції**

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(Декан факультету)

Віта ЦИРУЛЬНІКОВА

(підпис)

(ім'я та прізвище)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Олександра НЄМІРІЧ

(підпис)

(ім'я та прізвище)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології в ресторанному господарстві

на тему: Розроблення технології сухих сумішей для коктейлів на основі рослинних аналогів молока

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

Пастушенко Тарас Васильович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Ющенко Наталія Михайлівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_

(ім'я та прізвище)

(підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_

(підпис)

Київ – 2025р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології в ресторанному господарстві

(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувачка кафедри Технології ресторанної і аюрведичної продукції**

Олександра НЕМІРІЧ

“27” жовтня 2025 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

**Пастушенка Тараса Васильовича**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення технології сухих сумішей для коктейлів на основі рослинних аналогів молока

керівник роботи Ющенко Наталія Михайлівна, д.т.н., доцент

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

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

2. Строк подання здобувачем роботи 01.12.2025

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

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

Вступ; Розділ 1 Організація, методологія та методи досліджень; Розділ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ; Розділ 3 Охорона праці; Розділ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ; Загальні висновки; Список використаної літератури та інтернет-ресурсів; Додатки

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

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1-4	Ющенко Н.М., д.т.н., доцент.	27.10.2025	01.12.2025

7. Дата видачі завдання 27 жовтня 2025р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ З№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ, РОЗДІЛ 1 Організація, методологія та методи досліджень	27.10–31.10.2025	виконано
2.	РОЗДІЛ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ	01.11–15.11.2025	виконано
3.	РОЗДІЛ 3 Охорона праці	16.11–18.11.2025	виконано
4.	РОЗДІЛ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ	19.11–21.11.2025	виконано
5.	Загальні висновки. Список використаної літератури. Додатки	22.11–24.11.2025	виконано
6.	Графічна частина Аркуш 1. Креслення «Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції для ЗРГ»	25.11–27.11.2025	виконано
7.	Оформлення кваліфікаційної роботи	28.11–30.11.2025	виконано
8.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	з 01.12.2025	виконано
9.	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат	01.12 -03.12.2025	виконано

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Тарас ПАСТУШЕНКО**

\_\_\_\_\_ (ім'я та прізвище)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Наталія ЮЩЕНКО**

\_\_\_\_\_ (ім'я та прізвище)

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

Здобувач: Пастушенко Тарас Васильович

Факультет готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф. В.Ф.Доценка

Денна форма здобуття вищої освіти, спеціальність: 181 Харчові технології

Освітньо-професійна програма: Технології в ресторанному господарстві

**Тема кваліфікаційної роботи: «Розроблення технології сухих сумішей для коктейлів на основі рослинних аналогів молока».**

Керівник кваліфікаційної роботи: доцент, к.т.н. Ющенко Н.М.

Термін захисту « \_\_\_\_ » грудня 2025 р.

Робота захищена з оцінкою \_\_\_\_\_

**Анотація**

У кваліфікаційній роботі обґрунтовано актуальність створення технології сухих рослинних коктейлів підвищеної харчової та функціональної цінності, призначених для різних категорій споживачів, включаючи дітей, спортсменів та осіб із підвищеними дієтичними потребами. Робота спрямована на оптимізацію складу та технологічних параметрів напоїв, виготовлених на основі рослинних білково-вуглеводних інгредієнтів (мигдаль, кокос, соя, овес), натуральних підсолоджувачів зі зниженим глікемічним індексом, ліофілізованої фруктово-ягідної сировини та комплексу структуроутворювачів, емульгаторів і стабілізаторів.

Проведено аналітичне дослідження сучасного стану ринку рослинних напоїв та тенденцій розвитку альтернативних харчових систем. Визначено ключові вимоги до рослинних коктейлів у контексті харчової та біологічної цінності, органолептичних характеристик, стійкості піни, в'язкості, реологічних показників та стабільності суспензії. Особливу увагу приділено підбору гідроколоїдів (гуарова камедь, ксантанова камедь, пектин) та

емульгаторів (лецитин), які забезпечують оптимальні властивості готового продукту під час відновлення у воді.

У роботі проаналізовано роль рослинної сировини у формуванні харчової цінності та технологічних властивостей продуктів. Показано залежність структурно-механічних характеристик коктейлів від виду рослинної основи, масової частки білку та вуглеводів, ступеня дисперсності сухих компонентів, а також режимів перемішування та гідратації. Досліджено вплив типів та концентрацій натуральних підсолоджувачів (еритрит, стевія, інулін, порошок цикорію) на смаковий профіль, формування піни та показник в'язкості, що має особливе значення для дитячого та спортивного харчування.

Експериментально визначено оптимальні співвідношення компонентів, що забезпечують збалансовані органолептичні властивості, стабільність системи, однорідність текстури та відсутність осаду протягом визначеного часу зберігання та використання. Обґрунтовано доцільність застосування ліофілізованих фруктових порошоків (банан, полуниця, манго, спіруліна) як джерела природних ароматів, барвників та біологічно активних речовин.

На основі отриманих результатів розроблено технологічну схему виробництва рослинних коктейлів, визначено критичні контрольні точки згідно з принципами НАССР, встановлено вимоги до санітарно-гігієнічних параметрів, зберігання та пакування сухих сумішей. Запропоновано заходи щодо мінімізації мікробіологічних ризиків, покращення умов праці та підвищення рівня виробничої безпеки. В економічній частині роботи проаналізовано доцільність впровадження розробленої технології, можливі ринкові перспективи та соціальну значущість продукту в контексті популяризації здорового харчування.

Обсяг кваліфікаційної роботи становить 142 сторінки, містить 34 таблиці, 16 рисунків та 5 додатків.

Графічний матеріал — 1 аркуш.

**Ключові слова:** рослинні коктейлі, сухі суміші, рослинні білки, гідроколоїди, натуральні підсолоджувачі, піноутворення, в'язкість, стабільність системи, харчова цінність, безпечність, НАССР.

### **Abstract**

The qualification paper substantiates the relevance of developing a technology for powdered plant-based beverages with enhanced nutritional and functional properties, intended for children, athletes, and consumers with specific dietary needs. The study focuses on optimizing the formulation and technological parameters of beverages based on plant-derived protein–carbohydrate matrices (almond, coconut, soy, oat), low-glycemic natural sweeteners, freeze-dried fruit powders, and a complex of hydrocolloids, emulsifiers, and stabilizers responsible for achieving the desired sensory and structural characteristics of the reconstructed drink.

A comprehensive analysis of the modern plant-based beverage market and global trends in alternative nutrition was conducted. Key quality requirements for plant-based cocktails were defined, including nutritional value, bioactive component retention, viscosity, rheological behavior, foam stability, suspension stability, and sensory acceptability. Particular attention was paid to the selection of hydrocolloids (guar gum, xanthan gum, pectin) and emulsifiers (lecithin) that ensure optimal texture, foaming properties, and system stability during preparation and storage.

The role of plant raw materials in shaping the nutritional value and technological functionality of the beverage was examined. The study evaluated the influence of plant base type, protein and carbohydrate content, component dispersion, and hydration conditions on structural and mechanical characteristics. The effect of natural sweeteners (erythritol, stevia, inulin, chicory root powder) on taste profile, viscosity, and foaming behavior was also analyzed.

Optimal component ratios were experimentally determined to ensure balanced sensory properties, homogeneous texture, foam stability, and absence of sediment.

The usefulness of freeze-dried fruit powders (banana, strawberry, mango, spirulina) as natural flavoring, coloring, and functional additives was substantiated.

A technological production scheme was developed, and critical control points were identified in accordance with HACCP principles. Requirements for sanitary conditions, packaging, storage, and risk mitigation measures were formulated. The economic feasibility and social relevance of introducing plant-based powdered beverages into modern dietary practices were demonstrated.

The qualification paper consists of 142 pages, including 34 tables, 16 figures, and 5 appendices.

Graphic material — 1 sheet.

**Keywords:** plant-based milkshake, powdered beverage mix, plant proteins, hydrocolloids, natural sweeteners, foam stability, viscosity, system stability, nutritional value, safety, HACCP.

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	11
РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	16
1.1 Літературний огляд .....	16
1.1.1 Сучасний асортимент сухих сумішей для коктейлів та перспективи його розширення .....	16
1.1.2 Аналітичний огляд сучасних замінників тваринного молока .....	21
1.1.3 Фрукти та ягоди сублімаційного сушіння для інноваційних технологій веганських коктейлів .....	25
1.1.3.1 Сублімаційне сушіння та його використання у технологіях сушених фруктів та ягід .....	26
1.1.3.2 Фізико-хімічні та технологічні властивості фруктових та ягідних сублімованих порошків .....	28
1.1.4 Функціонально-технологічні інгредієнти сухих сумішей для коктейлів .....	32
1.1.4.1 Полісахариди та їх роль у формуванні структури коктейлів .....	32
1.1.4.2 Стевія та еритрол – перспективні цукозамінники у складі сухих сумішей для коктейлів .....	37
1.2 Мета, об’єкт, предмет дослідження .....	40
1.3 Методи досліджень. ....	41
1.3.1 Піноутворення та піностійкість. ....	41
1.3.2 Вимірювання в’язкості. ....	41
1.3.3 Мікроскопія. ....	41
1.3.4 Визначення густини. ....	41
1.3.5 Визначення залишку сухих речовин у центрифuzі. ....	41
1.3.6 Органолептичний аналіз. ....	42
1.3.7 Опитування споживачів. ....	43
1.3.8 Аналітичні методи дослідження. ....	43
1.3.9 Стендове обладнання. ....	44

1.4 Блок-схема теоретичних та експериментальних досліджень .....	46
Висновок до розділу 1 .....	47
<b>РОЗДІЛ 2. РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА.....</b>	<b>49</b>
2.1 Підбір рецептурних інгредієнтів, аналіз їх властивостей та вплив на показники якості напівфабрикатів та готової продукції.....	49
2.1.1 Органолептичні властивості готового молочного коктейлю, (Контрольний Зразок №0) .....	52
2.2 Вплив інноваційних інгредієнтів на властивості модельних систем, напівфабрикатів та готову продукцію .....	63
2.2.1 Піноутворювальна здатність компонентів сумішей для коктейлів на основі рослинних напоїв.....	63
2.2.2 Функціонально–технологічні властивості інноваційних інгредієнтів, обраних для удосконалення технології ресторанної продукції та обґрунтування вибору інгредієнтів .....	67
2.2.3 Вплив інноваційних інгредієнтів на властивості модельних зразків ресторанної продукції.....	74
2.3 Обґрунтування та встановлення технологічних процесів .....	80
2.4 Дослідження органолептичних структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей інноваційної продукції для ЗРГ .....	83
2.5 Оптимізація технологічних процесів отримання інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства .....	88
2.5.1 Параметрична оптимізація процесу приготування сухої суміші .....	89
2.5.2 Параметрична оптимізація процесу приготування коктейлю .....	90
2.6 Рецептатура та принципова технологічна схема виробництва інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	93
2.7 Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційної та інноваційної продукції для ЗРГ .....	96

2.8	Визначення органолептичних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей інноваційної продукції для ЗРГ .....	104
2.9	Розробка елементів системи управління безпекою на основі принципів НАССР виробництва коктейлю з використанням рослинної сировини .....	105
	Висновок до розділу 2.....	112
	РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ .....	114
3.1	Організація охорони праці у закладі ресторанного господарства при виробництві сухих сумішей для коктейлів.....	114
3.2	Заходи з охорони праці та пожежної безпеки при роботі з порошкоподібними харчовими добавками та приготуванні коктейлів.....	115
3.3	Аналіз шкідливих і небезпечних виробничих факторів при виробництві сухих сумішей та приготуванні коктейлів.....	117
	Висновок до розділу 3.....	118
	РОЗДІЛ 4. Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	119
4.1	Розрахунок собівартості інноваційного коктейлю на рослинній основі.	119
4.2	Розрахунок собівартості контрольного зразка .....	120
4.3	Порівняльна економічна оцінка.....	120
4.4	Соціально-економічна ефективність інноваційного коктейлю .....	121
	Висновок до розділу 4.....	121
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....	123
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	125
	ДОДАТКИ.....	134

## ВСТУП

Організація раціонального харчування населення є важливим завданням сучасної харчової промисловості, що потребує впровадження інноваційних технологічних рішень та адаптації традиційних рецептур до сучасних вимог безпечності, зручності та поживної цінності. Зростання попиту на продукти рослинного походження, відмова частини населення від молока тваринного походження, підвищення уваги до харчових алергій і непереносимості лактози формують нову нішу для створення харчових продуктів на основі рослинних аналогів молока.

Особливу актуальність мають сухі суміші для коктейлів, які є зручними у зберіганні та транспортуванні, не потребують холодового ланцюга, мають тривалий термін зберігання та дозволяють споживачеві приготувати напій у будь-який момент, використовуючи лише воду або рослинний напій. Відмінною перевагою є можливість використовувати натуральні рослинні інгредієнти, комбінувати рослинні білки та волокна, контролювати солодкість і смаковий профіль без застосування високих доз цукру.

Виробництво рослинних коктейлів у форматі сухих сумішей дає можливість оптимізувати рецептуру шляхом поєднання соєвого та кокосового рослинних аналогів молока, що забезпечують необхідний білковий склад, приємну консистенцію та збалансовану жирнокислотну структуру. Додавання сублімаційних порошків ягід та фруктів дозволяє підвищити біологічну цінність продукту, зберігаючи природні антиоксиданти, вітаміни та ароматичні речовини, які не руйнуються при сублімації.

Водночас технологія створення сухих сумішей має низку викликів: забезпечення рівномірності частинок, стабільності структури після відновлення, оптимальної розчинності, піноутворювальної здатності, органолептичної гармонійності та відсутності злежування. Формування рецептури потребує зваженого підбору компонентів: рослинних білків, загущувачів, стабілізаторів, натуральних смакових інгредієнтів та підсолоджувачів або їх альтернатив. Питання вибору інгредієнтів та

обґрунтування їх функціонально-технологічних властивостей є ключовим для отримання якісного продукту.

Удосконалення технології рослинних коктейлів спрямоване на підвищення їх харчової цінності, покращення смаку, аромату, кольору, консистенції та оптимізацію властивостей, що визначають споживчі характеристики напою після відновлення. Сухі суміші на рослинній основі можуть бути адаптовані для різних груп споживачів — дітей, підлітків, спортсменів, людей, що дотримуються вегетаріанського чи веганського харчування, а також споживачів із певними дієтичними обмеженнями.

На сьогодні глобальною проблемою є необхідність обмеження або повне виключення з раціону харчування молока та молочних продуктів, що обумовлено збільшенням чисельності алергійних реакцій на білки молока та непереносимості лактози. Тому все більшої популярності набувають рослинні аналоги тваринного молока на основі зернових та бобових, горіхів тощо.

**Рослинний аналог тваринного молока** – це рідкий харчовий продукт, одержаний шляхом подрібнення, екстрагування та фільтрації рослинної сировини (зокрема сої, вівса, мигдалю, рису, кокосу), який використовується як альтернатива молоку тваринного походження. Він не містить лактози, холестерину та насичених жирів, а натомість може бути збагачений кальцієм, вітамінами (B2, B12, D), антиоксидантами та рослинними білками. Залежно від виду сировини, такі напої мають відмінні поживні та функціональні властивості, що дає змогу адаптувати їх до потреб дитячого, дієтичного та спортивного харчування. Тож надалі в цій роботі буде використано термін – **рослинний аналог молока**.

**Актуальність теми.** Сьогодні глобальний ринок рослинних напоїв досяг розміру USD 33,2 млрд у 2024 р. За прогнозом аналітиків IMARC Group, до 2033 р. він сягне USD 62,1 млрд при середньорічному темпі зростання 7,16 % у періоді 2025–2033 рр. [1] Поширення веганських і вегетаріанських дієт, непереносимість лактози та стійкий попит на готові до споживання

функціональні продукти зумовлюють потребу в розробці сухих сумішей для коктейлів на основі рослинних аналогів молока.

**Науково-технологічний контекст.** Головні виклики при створенні таких сумішей – забезпечення високої розчинності порошку, стабільного піноутворення та запобігання фазовому розшаруванню після диспергування. Дослідження показують, що поєднання емульгатора лецитину з полі- та моносахаридними стабілізаторами (наприклад, ксантанова або гуарова камедь) істотно підвищує колоїдну стабільність змодельованих рослинних напоїв [2]. Окрім того, останні публікації акцентують увагу на перспективності використання Pickering-частинок із рослинних білків для поліпшення стійкості піни у харчових системах [3].

**Мета і завдання дослідження.** Метою роботи є наукове обґрунтування та вдосконалення технології сухих сумішей для приготування коктейлів на основі різних видів рослинних аналогів молока.

**Для досягнення мети необхідно виконати наступні завдання:**

виконати комплексний огляд нормативних актів і сучасних наукових публікацій з тематики сухих сумішей для приготування напоїв на рослинній основі;

охарактеризувати фізико-хімічні та органолептичні властивості ключових інгредієнтів (рослинні білки, полі- і моносахариди, емульгатори, стабілізатори тощо);

оптимізувати співвідношення функціональних компонентів за допомогою методів математичного планування експерименту;

розробити рецептуру та технологічну схему виробництва інноваційних сухих сумішей для приготування коктейлів на основі рослинних аналогів молока;

провести експериментальні дослідження якості кінцевого продукту: розчинність, піноутворення, реологічні властивості, органолептична оцінка, термін зберігання;

оцінити поживну цінність сухих сумішей для коктейлів на основі рослинних замінників молока та економічну доцільність виробництва.

**Об'єкт дослідження.** Технологія виробництва сухих сумішей для приготування коктейлів на основі рослинних аналогів молока.

**Предмет дослідження.** Функціонально-технологічні властивості складових сухих сумішей для коктейлів на основі рослинних аналогів молока; склад і функціональні властивості сухих та нормалізованих сумішей для коктейлів до та після збивання.

**Методи дослідження.** Застосовано аналітичні (визначення вмісту вологи, розчинності, розміру частинок), фізико-хімічні (реологічні випробування, спектрофотометрія), структурні, органолептичні (дегустаційний аналіз), методи математичного планування експерименту та статистичної обробки результатів.

**Наукова новизна:**

- уперше обґрунтовано раціональне поєднання соєвого та кокосового рослинних аналогів молока саме у форматі сухих сумішей для забезпечення оптимальної розчинності, консистенції та смакових властивостей після відновлення;

- доведено вплив сублімованих ягідно-фруктових порошків на формування кольору, аромату та антиоксидантної цінності коктейлю без використання штучних барвників і ароматизаторів;

- уточнено функціонально-технологічну роль рослинних стабілізаторів і структуроутворювачів у забезпеченні піноутворення, піностійкості, рівномірної дисперсії та відсутності розшарування у відновленому напої;

- удосконалено підхід до формування рецептури сухих сумішей, що враховує взаємодію рослинних білків, волокон, природних ароматичних компонентів і диспергованої фази;

- отримано нові дані щодо структурно-механічних властивостей модельних систем, що дозволяють оптимізувати технологію змішування та сушіння компонентів.

### **Практичне значення отриманих результатів:**

- розроблено рецептури сухих рослинних коктейлів, придатних для використання у ресторанному господарстві та малих харчових підприємствах;
- встановлено технологічні параметри, що забезпечують стабільні споживчі та функціональні властивості готових напоїв;
- сформовано підґрунтя для створення асортименту продукції для дієтичного, спортивного та оздоровчого харчування.

Зв'язок роботи з науковими програмами. Дослідження виконано в рамках теми кафедри технології виробництва харчових продуктів «Розроблення ресурсозберігаючих технологій ресторанної, дієтичної та аюрведичної харчової продукції» (ДРН 0123U102921).

Апробація результатів досліджень. Основні положення та висновки доповідано на кафедральному науковому семінарі.

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається із анотації, завдання, вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків.

# **РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

## **1.1 Літературний огляд**

### **1.1.1 Сучасний асортимент сухих сумішей для коктейлів та перспективи його розширення**

Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості тісно пов'язані з пошуком нових функціональних продуктів, які здатні задовольнити не лише базові потреби організму, а й виконувати профілактичні, відновлювальні та дієтичні функції. Одним із таких напрямів є створення коктейлів на основі рослинних аналогів молока та сухих інгредієнтів з рекомендаціями до подальшого використання у дитячому, спортивному та лікувально-профілактичному харчуванні.

Рослинні аналоги як альтернатива молоку тваринного походження все частіше використовується у складі продуктів функціонального призначення. Його поживна цінність залежить від виду сировини (овес, соя, мигдаль, рис, кокос) та способу обробки. Рослинні напої містять менше насичених жирів і холестерину, часто збагачені кальцієм, вітамінами групи В і D, антиоксидантами та пребіотиками. За результатами досліджень Е. О. Makinen та ін. (2016), соєве молоко має найвищий рівень білка серед рослинних альтернатив і може слугувати базою для дитячого та спортивного харчування [5].

Особливістю використання рослинних аналогів молока є їхня здатність слугувати не лише заміником традиційного молока, а й основою для створення складних рецептур напоїв. Завдяки легкій засвоюваності та відсутності лактози, такі напої є придатними для людей із харчовими алергіями та непереносимістю.

У контексті дитячого харчування рослинне молоко використовується з урахуванням вікових потреб і особливостей метаболізму. За умови збагачення вітамінами та мінералами (Ca, D3, B12), його включають до раціону дітей із лактазною недостатністю або алергією на білок коров'ячого молока. Як

зазначає Vitoria (2017), найбільш придатною альтернативою є збагачене соєве молоко, яке відповідає рекомендаціям щодо вмісту поживних речовин [6].

Натуральні сухі суміші, які є основою для молочних коктейлів, включають сублімовані порошки фруктів і ягід, білкові концентрати, пребіотики, вітаміни та мінерали. Технології сублімації дозволяють зберегти до 90–95% активних компонентів, таких як вітамін С, поліфеноли, флавоноїди. Вони не лише забезпечують смак та аромат, а й виконують функцію збагачення раціону біологічно активними речовинами. Важливо, що такі суміші є легкими у зберіганні та мають тривалий термін придатності, що робить їх зручними у щоденному використанні [7].

У спортивному харчуванні рослинне молоко є основою для високобілкових коктейлів, які підтримують синтез м'язової тканини, зменшують запалення і сприяють відновленню після тренувань. Tang & Phillips (2009) довели ефективність ізолятів соєвого білка для збереження м'язової маси після фізичних навантажень [8]. Комбінація рослинного молока з білковими концентратами, сублімованими ягодами, мінералами та клітковиною формує повноцінні відновлювальні напої. Окремі формули адаптовані до потреб витривалих спортсменів, збагачені електролітами, L-карнітином, вітаміном В6 та амінокислотами з розгалуженим ланцюгом (BCAA).

Окремий науковий інтерес становлять стабілізаційні системи, які застосовуються у сухих сумішах для молочних коктейлів. Як зазначено у дослідженнях Т.Г. Осьмак та М.А. Федонюк (2017), ефективні стабілізатори мають забезпечувати високу пінозбитість і піностійкість продукту, при цьому зберігаючи розчинність суміші. Автори рекомендують композиції на основі кукурудзяного та картопляного крохмалю в поєднанні з желатином, які виявили синергетичний ефект і забезпечили кращі органолептичні властивості коктейлів [9].

Окрему увагу в сучасних дослідженнях приділено стабілізації текстури і смаку таких коктейлів. Застосування рослинних емульгаторів (соняшниковий

лецитин, камедь, пектин) дозволяє подовжити термін стабільності напоїв без втрати органолептичних якостей. Zhang et al. (2020) підкреслюють, що природні стабілізатори можуть бути використані як ефективна альтернатива синтетичним добавкам [10].

Дослідження Гребельник О.П. (2003) поглиблює уявлення про технології створення сухих сумішей для десертних коктейлів. Авторка акцентує увагу на використанні натуральних підсолоджувачів (фруктоза), рослинних наповнювачів (топінамбур, цикорій), ячмінно-солодового екстракту та сухого знежиреного молока. Такі композиції мають переваги не лише за поживною цінністю, але й за стабільністю смаку, термінами зберігання і біофункціональністю [11]. Включення інуліну сприяє формуванню пребіотичного ефекту, а фруктоза дозволяє знизити глікемічний індекс.

Продукти, створені на основі запропонованих сумішей, рекомендовані як для дитячого, так і для дієтичного та спортивного харчування завдяки їхній універсальності та адаптованості до потреб різних груп населення.

Аналіз нормативно-правового регулювання дитячого харчування в Україні засвідчує суворі обмеження щодо використання цукру та підсолоджувачів у складі продуктів для дітей. Згідно з Постановою Кабінету Міністрів України від 24 березня 2021 року № 305 «Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку», під час приготування страв і напоїв для дитячого харчування **заборонено використання будь-яких підсолоджувачів**, а додавання цукру має бути обмежене – не більше ніж 5 г на 100 г/мл готового продукту [12].

У роз'ясненнях Держпродспоживслужби уточнюється, що до підсолоджувачів належать як синтетичні, так і натуральні речовини (зокрема фруктоза, мальтодекстрин, стевія, еритритол), і їх застосування у напоях для дітей **заборонено навіть у мінімальних кількостях** [13].

Такі вимоги спрямовані на **запобігання порушенням функціонування ендокринної системи**, профілактику ожиріння, а також **уникнення формування харчової залежності від солодкого смаку** у дітей. Хоча деякі наукові джерела вказують на потенційну доцільність використання натуральних цукрозамінників у функціональних сумішах для дітей з підвищеною метаболічною чутливістю [14], така практика є **несумісною з чинними законодавчими вимогами до напоїв**, призначених для приготування в закладах шкільної та дошкільної освіти.

У лікувально-профілактичному харчуванні коктейлі на основі рослинного молока та сухих речовин застосовуються для профілактики серцево-судинних, метаболічних і шлунково-кишкових захворювань.

Інулін, псиліум, сублімовані порошки чорниці, шпинату, гарбуза й лляного насіння мають антиоксидантні, пребіотичні та імуномодулювальні властивості. За даними Chen et al. (2018), сублімовані порошки фруктів зберігають до 90% біоактивних речовин, що дозволяє використовувати їх у складі дієтичних сумішей [15].

Суміші з додаванням бета-глюканів, пребіотичних волокон, вітаміну Е та рослинних омега-3 жирів використовуються для корекції ліпідного профілю крові, зниження глікемічного індексу та підтримки нормальної мікрофлори кишечника. Враховуючи високу індивідуалізацію дієтичних програм, ці коктейлі можуть адаптуватися до вікових, медичних та фізіологічних потреб споживача.

Таким чином, молочні коктейлі на основі рослинного молока та сухих речовин є перспективним напрямом розвитку функціонального харчування. Їх застосування у дитячому, спортивному та дієтичному харчуванні дає змогу створювати продукти з високою біологічною цінністю, безпечні, адаптовані до потреб різних груп населення.

**Банан (порошок сублімований).** Технічні характеристики – додає густини і природної солодкості; завдяки пектину впливає на в'язкість. Фізіологічні властивості – джерело калію, магнію; позитивно впливає на

серцево-судинну систему. Хімічний склад – до 20% вуглеводів (фруктоза, глюкоза, крохмаль), клітковина, вітамін С, В6.

**Куркума** (сушена). Технічні характеристики – натуральний барвник (жовтий колір), антиоксидант. Фізіологічні властивості – протизапальна, антиоксидантна дія, використовується як нутрицевтик. Хімічний склад – куркуміноїди (куркумін, деметоксикуркумін), ефірні олії.

**Манго** (порошок сублімований). Технічні характеристики – покращує смак, додає аромату і кольору. Фізіологічні властивості – джерело вітаміну А (бета-каротин) і С, антиоксидант. Хімічний склад – вуглеводи (12–15%), органічні кислоти (яблучна, лимонна), поліфеноли.

**Полуниця** (порошок сублімований). Технічні характеристики – формує характерний аромат і смак; підсилює антиоксидантну цінність. Фізіологічні властивості – джерело вітаміну С, антоціанів; корисна для серцево-судинної системи. Хімічний склад – органічні кислоти (яблучна, лимонна), антоціани, флавоноїди.

**Лохина** (порошок сублімований). Технічні характеристики – використовується як натуральний ароматизатор та барвник у харчовій промисловості. Має приємний кисло-солодкий смак, добре поєднується з молочними та фруктовими основами. Завдяки вмісту антоціанів додає продуктам характерного синьо-фіолетового відтінку. Фізіологічні властивості – є джерелом антиоксидантів, сприяє зниженню окисного стресу в організмі, позитивно впливає на серцево-судинну систему. Регулярне споживання лохини пов'язується із покращенням когнітивних функцій і зниженням ризику розвитку діабету 2 типу. Хімічний склад – містить органічні кислоти (яблучна, лимонна), цукри (глюкоза, фруктоза), вітаміни (С, К, групи В), мінерали (калій, кальцій, магній), поліфенольні сполуки – насамперед антоціани (ціанідин, дельфінідин, мальвідин), що забезпечують антиоксидантні властивості та характерне забарвлення.

### 1.1.2 Аналітичний огляд сучасних заміників тваринного молока

За даними досліджень [33] поширеність алергійних реакцій на молоко (білки молока) та непереносимості лактози становить близько 17%, що спонукає шукати здорові та повноцінні продукти харчування на заміну натурального молока. З метою обґрунтування включення до раціону харчування рослинного аналога молока необхідно дати оцінку його поживній та енергетичній цінності. Адже склад та властивості відповідних напоїв – рослинних аналогів молока суттєво відрізняється від тваринного продукту, що потребує коригування раціону харчування.

На сьогодні ринок рослинних аналогів тваринного молока є достатньо широким. В Україні представлений як закордонними, так вітчизняними виробниками, у тому числі на основі локальної сировини – вівса, гречки, волоського горіха тощо.

Порівняльна характеристика поживної та енергетичної цінності різних видів рослинних аналогів молока наведено у табл. 1.1.

**Таблиця 1.1 – Порівняльна характеристика поживної та енергетичної цінності різних видів рослинних аналогів молока [34]**

Назва напою	Енергетична цінність (ккал)	Масова частка, %			
		білки	жири	вуглеводи	
				олігосахариди	клітковина
Коров'яче молоко	64	3,3	4,6	2,5	-
Вівсяний напій	35	1	0,8	4,0	0,1
Соевий напій	38	2,9	0,3	2,8	1,7
Рисовий напій	60	0,2	-	5,0	0,2
Гречаний напій	53,5	1	Сл.	2,5	6,5
Амарантовий напій	52	0,6	0,3	5,0	1,5
Напій з кіноа	46	1,5	0,6	2,5	0,7
Кунжутний напій	51	0,6	0,2	3,4	0,5
Мигдальний напій	24	0,5	1,6	3,0	0,1

Аналізуючи дані табл. 1.1 можна зробити висновок, переважно рослинні аналоги молока характеризуються зниженим вмістом жиру і білка. Так, вміст білка коливається в межах 0,5...1,5%, що негативно позначається на поживній

цінності та технологічних властивостях рослинних аналогів молока, зокрема здатності до збивання, стійкості емульсії та однорідності системи.

Окрім того, зважаючи на відмінності амінокислотного складу тваринного молока та його рослинних аналогів, нормативами України та багатьох європейських країн забороняється у назві рослинного аналога вказувати «молоко». Таким чином, перелічені продукти – напої : вівсяний, гречаний, кокосовий тощо.

З усіх рослинних альтернатив, тільки соєвий напій має білковий склад, близький до коров'ячого молока. Проте, щодо амінокислотного профілю, більш поживними вважаються білки арахісу. Серед злакових найбільш цінний амінокислотний склад представленого білка у вівсяному молоці. Щодо олійної сировини, виділяється кунжутна та лляна емульсії завдяки високому вмісту антиоксидантів. Рослинні аналоги молока також характеризуються функціональною спрямованістю: вони містять харчові волокна, ізофлавоноїди та антиоксиданти з початкової сировини. Окрім цього, молоко зазвичай є джерелом високої енергетичної цінності – близько 64 ккал на 100 г продукту, яка забезпечується за рахунок вуглеводів, жирів та білків. Напої на основі рослинної сировини мають помірну енергетичну цінність, зумовлену особливостями їх складу.

Незважаючи на деякі безумовні переваги, такі як дієтичні властивості, вони мають і свої недоліки. Наприклад, консистенція та смакові якості «молока», отриманого з різних типів рослинної сировини, можуть істотно варіюватися, а смак далеко не завжди може конкурувати з охолодженим коров'ячим молоком. Для соєвого молока характерним недоліком залишається бобовий присмак. Ще одним викликом є наявність зважених частинок у складі рослинного молока: вони можуть осідати на стінках упаковки під час зберігання, особливо якщо напій має високу концентрацію сухих речовин. У порівнянні з коров'ячим молоком за сумарним вмістом сухих речовин рослинні аналоги значно поступаються. Через це можуть виникати дефекти смаку, такі як крейдовий або пісочний присмак. У процесі створення нових

технологій для розробки рослинних напоїв вирішальними аспектами стають покращення органолептичних характеристик (смак, запах, текстура), підвищення вмісту поживних речовин та забезпечення стабільності емульсії при тривалому зберіганні.

**Соя** займає значну частку у виробництві молочних продуктів-замінників, таких як молоко, вершки, кисломолочні напої та сир. Сої розрізняються повноцінним амінокислотним складом, а її ліпіди збагачені незамінними жирними кислотами: олеїною, пальмітиною, лінолевою та ліноленою, які сприяють виведенню холестерину з організму. Соя є справжнім джерелом вітамінів і мінеральних речовин, особливо важливих в умовах сучасної екологічної кризи. Її ключова перевага полягає у здатності запобігати та боротися з різними захворюваннями. Медико-біологічні дослідження підтверджують позитивний вплив соєвих продуктів у лікуванні широкого спектра хвороб різної природи. Повноцінний білковий склад та цінна олія роблять сою перспективною культурою для харчового використання. Однак особливістю її насіння є наявність антипоживних речовин, що вимагає застосування специфічних технологічних підходів у переробці, відмінних від методів роботи з іншими олійними культурами.

Характеристики – містить до 3,5% білка, що забезпечує гарну піноутворювальну здатність. Білки сої мають емульгувальні властивості, формуючи стабільні дисперсії. Має нейтральну консистенцію, але специфічний присмак. Фізіологічні властивості – цінне джерело рослинного білка; містить ізофлавоїни (фітоестрогени), що позитивно впливають на гормональний баланс. Рекомендується при непереносимості лактози. Хімічний склад – білки ( $\beta$ -конгліцинін, гліцинін), вуглеводи (олігосахариди – стахіоза, рафіноза), жири (лінолева, олеїнова кислота), вітаміни (В-комплекс), кальцій (у збагачених видах).

**Кокосове молоко** – це натуральна емульсія «олії у воді», що витягується з ендосперму зрілого кокосу, яка характеризується горіховим смаком та поживною цінністю (табл. 1.2).

Технічні характеристики – забезпечує високу жирність (15–20%), що підвищує кремоподібність і стабільність піни. Добре поєднується з фруктовими добавками. Фізіологічні властивості – містить середньооланцюгові тригліцериди (МСТ), які швидко засвоюються і є джерелом «швидкої енергії». Може знижувати рівень холестерину ЛПНЩ. Хімічний склад – жири (лауринова кислота ~50%, міристинова, пальмітинова), білки (до 2%), мінерали (калій, магній).

**Таблиця 1.2 – Класифікація напоїв з кокосового горіху [35]**

Продукт	Масова частка, %				
	Сухих речовин	Сухих знежирених речовин	Жиру	Води	pH
Низькожирний кокосовий напій	6.6-12.6	1.6	5	93.4	5.9
Кокосовий напій	12.7-25.3	2.7	10	87.3	5.9
«Кокосові вершки»	25.4-37.3	5.4	20	74.6	5.9

Показник активної кислотності (pH) кокосового молока становить 6,00, що нижче за стандартний pH коров'ячого молока, який становить 6,40. Густина кокосового молока та стандартного коров'ячого молока становить 1,050 та 1,030 відповідно. В'язкість кокосового молока становить 2,40 сП, що вище, ніж у коров'ячому молоці - 1,50 сП. Загальний вміст розчинних речовин у кокосовому молоці становив 14,06% порівняно з коров'ячим молоком, яке містить 12,50%.

Колір молока здається каламутним та непрозорим через розсіювання світла жировими глобулами та міцелами казеїну, тоді як «кокосове молоко» має непрозорий та молочно-білий колір і консистенцію від водянистої до кремової. Коров'яче молоко має натуральний солодкий смак, який зумовлений комбінованим ефектом його компонентів, тоді як кокосове молоко має натуральний горіховий смак [35].

Свіжий кокосовий напій молоко швидко псується після екстракції через високий вміст олії, вологи та органічних сполук [36]. Термічна обробка є поширеним методом продовження терміну його придатності.

Емульсія «олія у воді» в кокосовому напої стабілізується кокосовим білком, але вона погано стабільна через недостатню кількість та якість присутнього білка [37]. Стабільність емульсії кокосового напою можна покращити шляхом гомогенізації з різними поверхнево-активними речовинами, такими як казеїнат натрію, ізолят сироваткового білка (WPI), додецилсульфат натрію (SDS) та поліоксіетиленсорбітанмонолаурат.

Кокосові напої зазвичай збагачуються такими біологічно активними речовинами, як вітаміни B12, A та D, але немає стандартної практики збагачення кокосового молока цими поживними речовинами, оскільки кожен бренд кокосового молока має різну комбінацію поживних нутрієнтів.

Хоча деякі люди можуть обирати кокосовий напій через його калорійність, більше половини цих калорій припадає на жири, більшість з яких – насичені.

Деякі тригліцериди середнього ланцюга (MCT) засвоюються по-різному, що призводить до різної долі та використання. MCT, які складають значний відсоток продуктів на основі кокосу, можуть покращувати метаболічні результати, підвищуючи рівень холестерину ліпопротеїнів високої щільності (HDL-C) та знижуючи рівень холестерину ліпопротеїнів низької щільності (LDL-C) [38].

### **1.1.3 Фрукти та ягоди сублімаційного сушіння для інноваційних технологій веганських коктейлів**

Наразі розробка високоякісного фруктового порошку може відповідати зростаючому світовому попиту на більш натуральні ароматизатори. Натуральні фруктові порошки користуються великим попитом у харчовій, фармацевтичній та косметичній промисловості. Наприклад, манговий порошок можна використовувати як інгредієнти для здорових напоїв,

дитячого харчування, соусів, йогурту, морозива та батончиків. Крім того, регідратований манго можна використовувати як концентрати соків або пюре.

Харчові порошки легко зберігати, транспортувати, зберігати, зважувати та обробляти. Більшість фруктових порошоків отримують комерційно шляхом розпилювального сушіння завдяки швидкому сушінню, великій продуктивності та безперервній роботі. Однак кілька технологій сушіння можуть бути життєздатними комерційними варіантами для виробництва фруктових порошоків, включаючи барабанне сушіння, сушіння у рефракційному вікні та сублімаційне сушіння.

### 1.1.3.1 Сублімаційне сушіння та його використання у технологіях сушених фруктів та ягід

Сублімаційне сушіння передбачає заморожування продукту з подальшим видаленням вологи при нагріванні в умовах зниженого тиску. Таким чином, волога випаровується, оминаючи рідку фазу, а процес висушування здійснюється при невисоких температурах (40-50°C), що дозволяє зберегти біологічно активні речовини фруктово-ягідної сировини та нативні органолептичні якості.

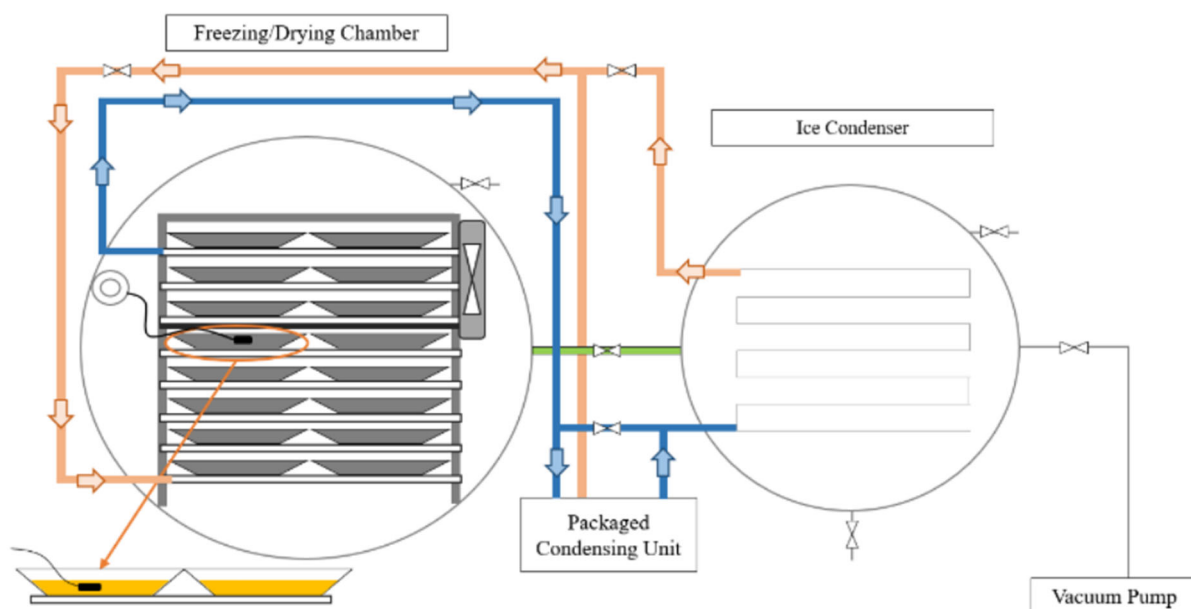
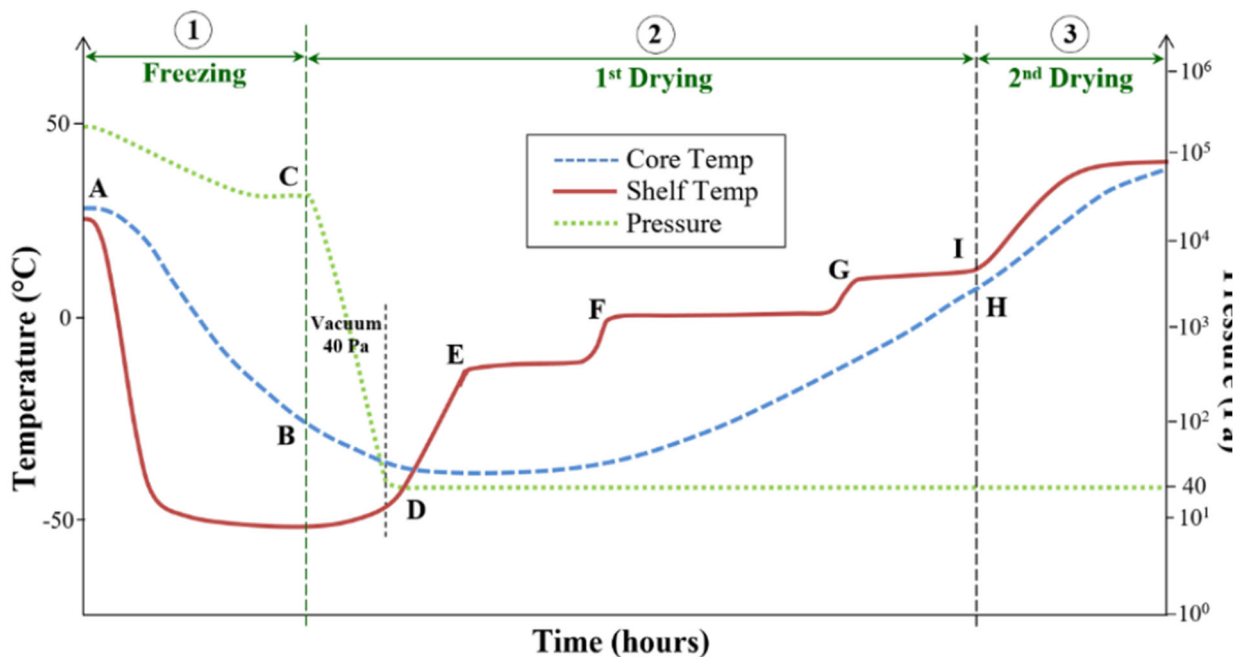


Рисунок 1.1 – Схематичне зображення сублімаційної сушарки Крюо «D»

[39]

Сублімаційна сушарка Kryo «D» була розроблена для підприємств малої та середньої потужності для заморожування і вакуумного сушіння в одній камері. Крім того, система охолодження призначена для комбінованого використання морозильної камери повітряного потоку (-50°C) та напівконтактної пластинчастої морозильної камери (R-507), що дозволяє швидко заморожувати продукт. Принципова схема обладнання показана на рис. 1.1 [39].

На рисунку 1.2 показано роботу сублімаційної сушарки з налаштуванням температури та тиску. Зразок заморожують в камері, доки температура зразка не досягає -20°C (B).



**Рисунок 1.2 – Зміни температури та тиску під час процесу сублімаційного сушіння**

Температура всередині продукту вимірюється за допомогою датчика RTD. Систему первинно висушують, працюючи за тиску нижче 40 Па, а потім температуру полиці підвищують до  $-10 \pm 10^\circ\text{C}$  відповідно (E, F, G). Вторинне сушіння, температура полиці підвищувалася до 40°C. Сублімаційне сушіння завершували, коли різниця температур всередині продукту становила 1°C.

Сублімовані продукти подрібнюють за допомогою блендера протягом 20 секунд, потім просіюють за допомогою сит з розміром вічок 500 мкм та

запаковують герметично у пакети, кашировані алюмінієвою фольгою. Продукти зберігають в контрольованому приміщенні за температури 25 °С та відносної вологості 30-40% .

### **1.1.3.2 Фізико-хімічні та технологічні властивості фруктових та ягідних сублімованих порошків**

**Манго (*Mangifera indica L.*)** – популярний та економічно важливий тропічний фрукт у всьому світі завдяки своїм чудовим смаковим якостям (яскраво-жовтуватий, солодко-кислий смак) та високому поживному складу [40].

Манго є важливим джерелом макронутрієнтів, таких як вуглеводи, ліпіди та жирні кислоти, білки та амінокислоти, а також органічні кислоти. Також манго містить мікронутрієнти, такі як вітаміни та мінерали. Серед усіх інших тропічних фруктів манго цінується як одне з потенційних джерел антиоксидантів, таких як каротиноїди, антоціани, мангіферин, галова кислота, кавова кислота, танін та багато інших біологічно активних компонентів, що позитивно впливають на здоров'я.

Поживна цінність та вміст води в плодах манго варіюються залежно від сорту та факторів до та після збору врожаю. Наприклад, згідно зі звітом Міністерства сільського господарства США (USDA), м'якоть зрілого манго сортів Haden, Kent, Keitt та/або Tommy Atkins містить 83,4 г води на 100 г свіжих плодів, тоді як сорт Azúcar з Колумбії містить 79,3 г.

Вміст (г на 100 г сухої маси плодів):

- Вода 78,9–82,8;
- Зола 0,34–0,52;
- Загальний вміст ліпідів 0,30–0,53;
- Загальний вміст білків 0,36–0,40;
- Загальний вміст вуглеводів 16,20–17,18;
- Загальний вміст харчових волокон 0,85–1,06;
- Енергетична цінність (ккал) 62,1–190.

Основні вуглеводи, що містяться в зеленому незрілому та зрілому стиглому манго, відрізняються. Крохмаль є основним вуглеводом у зеленому манго; під час дозрівання він перетворюється на відновлювальні цукри (сахарозу, глюкозу та фруктозу). Поряд з цими вуглеводами, у стиглому манго присутня невелика кількість целюлози, геміцелюлози та пектину. Незріле манго має кислий смак через наявність різних кислот, таких як лимонна кислота, яблучна кислота, щавлева кислота, бурштинова та інші органічні кислоти, тоді як солодкий смак стиглих плодів зумовлений змішуванням відновлювального цукру та основного джерела кислоти – яблучної кислоти. Висока концентрація  $\beta$ -каротину та інших фітохімічних речовин у манго може запобігти лейкемії та прогресуванню раку простати, молочної залози та товстої кишки.

Згідно зі своїм поживним складом, **полуниця** є дуже корисною ягодою. По-перше, вона має низьку загальну калорійність, відповідно 100 г містить лише 32 ккал; по-друге, її солодкий смак робить її смачною та корисною альтернативою обробленим продуктам, оскільки вміст харчових волокон (2,4 г/100 г) та фруктози (>50% загального цукру) регулює рівень цукру в крові, уповільнюючи травлення, та сприяє насичуванню. Надзвичайно високий вміст вітаміну С у полуниці (навіть вищий, ніж у цитрусових) є одним із аспектів її поживної цінності. Вміст вітаміну С у плодах полуниці коливається від 0,1 до 1 мг на 1 г ваги (свіжі плоди) для кількох генотипів полуниці, тоді як його вміст у м'якоті становить близько 58,8 мг/100 г. Фолат – це мікроелемент, який підсилює поживну цінність полуниці, його вміст знаходиться в діапазоні 20–25 г/100 г, що значно вище, ніж в інших фруктах. Через нижчий вміст інших вітамінів у полуниці основний інтерес наразі зосереджений на визначенні вітаміну С та фолату в плодах з точки зору їхнього потенційного впливу на здоров'я людини. Однак полуниця, навіть у меншій кількості, є достатньо хорошим джерелом кількох інших вітамінів, таких як тіамін (В1), рибофлавін (В2), ніацин (В3), вітамін В6, вітамін К, вітамін А та вітамін Е. Полуниця

також містить багато мінералів, таких як марганець, калій, йод, магній, мідь, залізо та фосфор.

Окрім традиційних поживних речовин, полуниця є одним з найбагатших харчових джерел фітохімічних речовин.

Полуниця є джерелом комплексу антоціанів, таких як P<sub>g</sub>3-глюкозид (є основним антоціаном у полуниці), Су3-глюкозид також, P<sub>g</sub>3-арабінозид та Су3-рутинозид. Полуниця також є джерелом інших поліфенольних сполук. Флавоноли, виявлені в полуниці, є похідними кверцетину та кемпферолу, серед яких найпоширенішим є кверцетин-3-глюкуронід, а також ацильовані флавоноли, такі як кверцетин- та кемпферол-3-малонілглюкозид, кемпферол-кумароїлглюкозид.

Було показано, що вони мають прямі та опосередковані антиоксидантні, антимікробні, протиалергенні, антигіпертензивні властивості та пригнічують активність деяких фізіологічних ферментів та рецепторів. Різноманітні фенольні кислоти присутні в полуниці як похідні гідроксикоричної кислоти (НСА, тобто кавової кислоти) та гідроксибензойної кислоти (НВА, тобто галової кислоти). В останні десятиліття велика увага приділялася антиоксидантній силі фруктів як відповідному параметру якості та індикатору наявності корисних біологічно активних сполук у харчових продуктах і, отже, їхньої корисності для здоров'я. Цей параметр тісно пов'язаний з концентрацією ефективних поглиначів радикалів, таких як вітамін С та фенольні сполуки. У цьому контексті полуниця має більшу антиоксидантну здатність (у 2–11 разів), ніж яблука, персики, груші, виноград, помідори, апельсини або ківі [42], причому вітамін С сам по собі відповідає за понад 30% загальної антиоксидантної цінності, далі йдуть антоціани, що складають від 25 до 40% (залежно від сорту), а решта пояснюється внеском переважно похідних елагової кислоти та флавонолів [43].

**Банан** – улюблений всіма фрукт. Продукти з натуральних джерел використовуються вже тисячі років. Банан відомий своїм традиційним, лікувальним та поживним використанням. Він багатий на вуглеводи (22,84

г/100 г), забезпечує енергію близько 370 кДж/100 г і вважається одним з найкращих джерел калію (358 мг/100 г), що відповідає 8% рекомендованої добової норми. Поряд з унікальним харчовим профілем, банан має чудові лікувальні властивості [44]. Склад бананів варіюється на різних стадіях зрілості, особливо щодо вмісту цукру та вуглеводів. На зеленій стадії банани демонструють значну кількість крохмалю та порівняно меншу присутність цукру. Вміст цукру значно зростає, тоді як вміст крохмалю зменшується під час процесу повного дозрівання. Варіації вуглеводів відіграють значну роль у розвитку основних органолептичних характеристик стиглих бананів, включаючи їх солодкий смак та гладку поверхню. Отже, вміст вологи збільшується зі збільшенням температури зберігання через осмотичний потік води та розщеплення крохмалю. Банани забезпечують організм макро- та мікроелементами, такими як калій, кальцій, фосфор, натрій, магній, цинк, залізо, марганець, бор та мідь. Будучи багатим джерелом мінералів, головним чином калію (K), він також корисний для здоров'я людини, використовується для контролю м'язового скорочення. Зрілі банани містять відносно високий вміст вітамінів А (каротин), С (аскорбінова кислота) та В-комплексу (ніацин, тіамін та рибофлавін), тоді як вони помірно багаті на вітамін В6 (піридоксин); під час дозрівання плодів банана вміст білка збільшується з 1,3 до 1,8 г/100 г сухої маси (табл. 1.3).

На ринку України пропонуються комерційні сухі порошки банану, споживчі характеристики, зокрема аромат яких багато в чому визначаються застосованим методом сушіння. Естери відіграють найважливішу роль в ароматі бананового порошку. Встановлено [46], основними компонентами, виявленими в банановому порошку, які відповідають за його фруктовий запах, є 3-метилбутиловий естер 3-метилбутанової кислоти, 3-метилбутилацетат та 3-метилбутиловий естер бутанової кислоти. Більшість спиртів, виявлених у банановому порошку, були енолами, а деякі були довголанцюгового типу. Також були ідентифіковані евгенол та елеміцин, які надають продукту типових м'яких ароматів. Алкіли, алкени та алкіни становили другорядні

компоненти в банановому порошку. На основі аналізу головних компонентів статистичної системи зроблено висновок, що кращим методом виробництва бананового порошку з оптимальним ароматом є метод сублімаційного сушіння.

**Таблиця 1.3 – Хімічний склад бананів (поживна цінність у 100 г) [45]**

Енергетична цінність	371 кДж(89 Ккал)	Натрій	1 мг
Вуглеводи	22.84 g	Цинк	(2%) - 0.15 мг
з них цукри	12.23 g	Фторид	2.2 мкг
дієтична клатковина	2.6 g	Тіамін (вітамін В1)	(3%) – 0.031 мг
Жири	0.33 g	Рибофлавін (вітамін В2)	(6%) – 0.073 мг
Білки	1.09 g	Ніацин (вітамін В3)	(4%) – 0.665 мг
Залізо	(2%) – 0.26 мг	Пантотенова кислота (вітамін В5)	(7%) – 0.334 мг
Калій	(8%) – 358 мг	Вітамін В6	(31%) – 0.4 мг
Магній	(8%) – 27 мг	Фолати (вітамін В9)	(5%) – 20 мкг
Марганець	(13%) – 0.27 мг	Холін	(2%) – 9.8 мг
Фосфор	(3%) – 22 мг	Вітамін С	(10%) – 8.7 мг

#### **1.1.4 Функціонально-технологічні інгредієнти сухих сумішей для коктейлів**

##### **1.1.4.1 Полісахариди та їх роль у формуванні структури коктейлів**

З метою утворення стабільної піни під час збивання до складу сухих сумішей для коктейлів пропонується вводити гідроколоїди – гуарову та ксантанову камеді, що мають гарну розчинність у широких діапазонах температур та виявляють синергізм при сумісному використанні.

**Гуарова камедь** – це частина ендосперму насіння, отримана з рослини гуар, відомої як клейстерна квасоля.

Технічні характеристики – утворює в'язкі розчини навіть при малих концентраціях (0,1–0,2%), стабілізує піну й запобігає осіданню бульбашок. Фізіологічні властивості – знижує рівень глюкози в крові, діє як пребіотик, покращує функцію кишківника. Хімічний склад – галактоманан – високомолекулярний полісахарид.

У харчовій промисловості гуарова камедь використовується завдяки своїй в'язкості в різних харчових продуктах. Висока в'язкість гуарової камеді пояснюється високими молекулярними масами складових – галактомананів від 0,1 до 2,8 мільйона. Структурно галактоманани – є поліконденсати, що складаються з лінійних ланцюгів манозних одиниць, з'єднаних 1→4- $\alpha$ -D-глікозидними зв'язками, в яких атом водню кількох первинних гідроксильних груп на C6 заміщений окремими  $\beta$ -D-галактозними одиницями через 1→6 зв'язки. Вміст галактози в гуаровій камеді 33–40% мас.[47].

**Ксантанова камедь** – це продукт ферментації грамнегативної бактерії *Xanthomonas campestris* з високою молекулярною масою (від  $2 \times 10^6$  до  $20 \times 10^6$  Да).

Хімічно вона складається з  $\beta$ -1,4-D-глюкопіранози-глюканового остова з підвісним трисахаридним бічним ланцюгом, що складається з манози ( $\beta$ -1,4), глюкуронової кислоти ( $\beta$ -1,2) та кінцевих залишків манози. Бічний ланцюг приєднаний до альтернативного залишку глюкози в основному ланцюжку за допомогою  $\alpha$ -1,3 зв'язків. У бічному ланцюзі кінцевий фрагмент манози частково заміщений залишком пірувату, пов'язаним як ацеталь у 4- та 6-положеннях; внутрішній цукор манози, найближчий до основного ланцюжка, ацетильований по C-6. O-ацетильні та пірувато-залишки депротонуються при  $\text{pH} > 4,5$ , збільшуючи щільність заряду вздовж ксантанових ланцюгів, що дозволяє ксантановій камеді здійснювати фізичне зшивання, опосередковане іонами  $\text{Ca}^{2+}$ .

Завдяки високій молекулярній масі та водневим зв'язкам, водний розчин ксантанової камеді проявляє високу власну в'язкість при низькій концентрації, та поводить себе як псевдопластична рідина.

Ксантанова камедь ніколи не утворює істинних гелів при будь-якій концентрації, що пояснюється слабкою, нековалентною міжмолекулярною взаємодією [50].

Перевага також полягає у тому, що розчинність ксантанової та гуарової камедей починається вже при температурі  $5^\circ\text{C}$ , та досягає максимального

значення при 35...40°C [48]. Причому, вищою піноутворювальною здатністю володіє саме ксантанова камедь.

Результати досліджень показали, що гідроколоїди мають великий вплив на реокінетику процесу та на результуючу реологічну реакцію. Розчини ксантанової камеді поводитися як слабкі гелі, тоді як розчини гуарової камеді свідчать про наявність заплутаності та утворення в'язкопружної, гелеподібної структури. Всі системи демонстрували поведінку руйнування структури при зсуві [48, 49].

Досліджено, що комплекси, утворені білками та полісахаридами, не лише мають поживні та корисні для здоров'я властивості, але й забезпечують покращені функціональні характеристики порівняно з окремими макромолекулами. Молекулярна взаємодія між полісахаридами та білками може бути використана для виробництва харчових продуктів з різноманітною структурою, зовнішнім виглядом, текстурою та функціями [48, 49]. Дослідження показали, що ізолят соєвого білка та глюкан за нейтральних умов можуть утворювати білок-глюкановий трансплантат через реакцію Майяра (глікозилювання), що значно покращує розчинність, індекс емульгуючої активності та індекс емульгуючої стабільності соєвого білка. Коли полісахариди та білки змішуються, конформація білка змінюється внаслідок електростатичного притягання та водневих зв'язків між полісахаридами та білками [50].

**Полідекстроза (ПД)** – хаотично зв'язаний конденсаційний полімер D-глюкози, сорбіту та лимонної кислоти.

Технічні характеристики – використовується як низькокалорійний наповнювач і текстуроутворювач. Покращує тілесність продукту. Фізіологічні властивості – діє як розчинна клітковина, майже не засвоюється, знижує калорійність. Хімічний склад – синтетичний полімер глюкози, містить невеликі кількості сорбіту та лимонної кислоти.

Комерційна ПД також містить невелику кількість вільної глюкози, сорбіту, лимонної кислоти та 1,6-ангідро-D-глюкози (левоглюкозану). ПД -

низькокалорійний вуглевод з низьким глікемічним індексом, який має різноманітні функціональні властивості, включаючи високу розчинність у воді, пребіотичні властивості, добру стабільність за підвищеної температури та в широкому діапазоні рН, і широко визнаний як розчинна харчова клітковина. ПД забезпечує фізіологічні ефекти, такі як підвищення концентрації коротколанцюгових жирних кислот та зниження концентрації канцерогенних речовин у товстій кишці. Він також сприяє гомеостазу глюкози в крові та може знижувати рівень холестерину ліпопротеїнів низької щільності (ЛПНЩ) та загального холестерину в сироватці крові. Ці функціональні та фізіологічні переваги призвели до значного інтересу харчової промисловості до використання ПД у розробці нових здорових продуктів [51]. Максимальної встановленої межі для ПД не встановлено.

ПД – речовина без запаху, нейтрального смаку, білий або кремовий аморфний порошок практично без солодкості. Він добре розчинний у воді (приблизно 80% мас./мас. при 20°C), а розчини мають вищу в'язкість, ніж розчини сахарози або сорбітолу при еквівалентних концентраціях та температурах. Ця характеристика дозволяє ПД забезпечувати бажані відчуття в роті та текстурні якості при заміні цукру та жирів.

ПД є функціональною харчовою добавкою завдяки своїм пребіотичним властивостям [52]. Калорійність становить лише 25% калорій сахарози (1 ккал/г проти 4 ккал/г) та лише 11% калорій жиру (9 ккал/г). Низький вміст калорій у ПД результатом його поганої засвоюваності в тонкому кишечнику та неповної ферментації в товстому кишечнику [53].

Випадкові зв'язки в полімері ПД запобігають легкому гідролізуванню молекули травними ферментами ссавців, що дозволило визнання ПД як харчової клітковини в багатьох країнах [54]. Функціональність цього пребіотика корисна для людини та включає такі аспекти, як сприяння росту здорових бактерій та стимуляція імунної системи.

**Інулін** – належить до класу вуглеводів, відомих як фруктани.

Технічні характеристики – створює гелеподібні структури, підвищує в'язкість, покращує стабільність піни. Фізіологічні властивості – пребіотик, стимулює ріст біфідобактерій, знижує рівень холестерину. Хімічний склад – поліфруктан,  $\beta$ -(2→1) з'єднання фруктозних залишків, кінцева молекула – глюкоза.

Основними джерелами інуліну та олігофруктози, що використовуються в харчовій промисловості, є цикорій та топінамбур [55]. Інουλін та олігофруктоза вважаються функціональними харчовими інгредієнтами. Фруктани - це група поживних речовин, що включає рослинні оліго- та полісахариди, в яких один або декілька фруктозилфруктозних зв'язків складають більшість глікозидних. Фруктани обов'язково повинні включати  $\beta$ (2-1)-глікозидний зв'язок (фруктозил-фруктоза), щоб стати «інуліновим типом». Інουλін має особливі фізіологічні та структурні властивості, які роблять його більш стійким до гідролізу ферментами тонкого кишечника та слинних ферментів людини [56].

Фруктани також мають позитивний вплив на профіль муцину та концентрацію поліамінів. Крім того, він також покращує засвоєння магнію та кальцію. Він також впливає на зниження канцерогенезу в товстій кишці, впливає на ліпідний обмін та регулює імунну систему. Фруктани є харчовими волокнами та низькокалорійними вуглеводами (1,5 ккал/г).

Інулін має позитивний вплив на роботу кишечника як пребіотик [57, 58]. Він також має хороший вплив на відчуття ситості для контролю ваги, підвищує стійкість до інфекцій та стимулює імунну систему.

Завдяки своїм унікальним технологічним та поживним властивостям, інουλін знаходить широке застосування в харчовій промисловості.

Технологічні властивості інуліну базуються на його дії як замітника цукру, модифікатора текстури та замітника жиру. Зокрема, інουλін сприяє покращенню відчуття в роті знежирених молочних продуктів та заварних кремах зі зниженим вмістом жиру.

Завдяки своїм унікальним властивостям, інулін суттєво впливає на текстуру продуктів. Він впливає на модифікацію текстури, а також покращує сенсорні властивості продуктів [58].

Інулін має м'який нейтральний смак, без будь-яких сторонніх присмаків чи післясмаку. Стандартний інулін злегка солодкий (10% солодкості порівняно з цукром), тоді як високоефективний інулін (з якого видалена фракція зі ступенем полімеризації нижче десяти) – ні. Він легко поєднується з іншими інгредієнтами, не змінюючи ніжних смаків. Він помірно розчинний у воді (максимум 10% за кімнатної температури) та має досить низьку в'язкість (менше 2 мПа·с для 5% розчину у воді).

#### **1.1.4.2 Стевія та еритрол – перспективні цукозамінники у складі сухих сумішей для коктейлів**

У харчовій промисловості стевія та еритритол – це підсолоджувачі, які широко використовуються, оскільки є більш стабільними [59].

**Стевія (*Stevia rebaudiana*)**, — також відома як медовий лист, карамельний лист або солодкий лист, наразі є єдиним видом родини Айстрових з підсолоджувальними властивостями завдяки активним сполукам, присутнім у її листі, так званим стевіоловим глікозидам; також стевія (*Stevia rebaudiana*) містить терпеноїди, фенольні сполуки, вуглеводи та деякі білки . Кількість різних глікозидів, які були ідентифіковані, перевищує 30: стевіозид, стевіол, стевіолбіозид, ребаудіозид А, В, С, D, Е, F та дулькозид, найважливішими з яких є стевіозид та ребаудіозид А. Стевіозид присутній у листі у більшій кількості, приблизно 4–13% від загальної ваги листка, і він у 150–300 разів солодший за сахарозу, але має більш гіркий та лакричний смак, ніж ребаудіозид А, і найменш розчинний у воді. Різноманітність стевії, доступна на ринку, є сумішами; таким чином, вони містять різниці у вмісті стевіолових глікозидів, а їхня солодкість прямо пропорційна концентрації кожного з них [60]. Окрім солодких глікозидів, стевія також є гарним джерелом вітамінів, таких як вітамін С, рибофлавін та фолієва кислота, мінералів, включаючи кальцій, фосфор, натрій, калій, залізо та магній,

незамінних амінокислот, жирних кислот, клітковини та інших біологічно активних сполук, корисних для здоров'я, таких як терпеноїди (тобто карвакрол, лімонен,  $\alpha$ -пінен), флавоноїди (тобто катехін, апігенін, епікатехін, хлорогенова кислота, кверцетин), поліфеноли (тобто транс-3-О-кофеїлхінова кислота, п-кумарова, галова кислота, протокатехова кислота, трансферулова кислота), хлорофіли, каротиноїди, таніни, моносахариди (тобто арабіноза, маноза, ксилоза, рамноза), жирні кислоти (тобто лінолева, стеаринова та пальмітинова кислоти) тощо.

Технічні характеристики – натуральний підсолоджувач (солодкість у 200–300 разів вища за цукор). Стійка до нагрівання. Фізіологічні властивості – не впливає на рівень глюкози, безпечна для діабетиків. Хімічний склад – стевіолглікозиди (ребаудіозид А, стевіозид).

Стевія вживається людьми століттями без будь-якого негативного ефекту [60]. Стевія дуже корисна, оскільки вона на 100% натуральна, не містить поживних речовин і калорій, не впливає на рівень цукру в крові, у 250–300 разів солодша за цукор, стійка до нагрівання навіть при 200°C, не ферментується, покращує смак, запобігає карієсу, нетоксична та рекомендується при діабеті. Добові дози, допустима добова норма споживання та максимальна норма споживання стевії становлять 0,18–5,82 г/день, 4 мг/кг та 2 пакетики/3 ккал/1 день відповідно. Стевія має функціональні переваги завдяки своїм протидіабетичним, протиожировим, протипухлинним, антигіпертензивним, антимікробним, протикаріозним та антиоксидантним властивостям.

Суттєвим недоліком стевії є складність дозування та можливий післясмак з гіркотою. Тому найбільш часто стевію використовують у комбінації з еритритолом.

**Еритритол** – це поживний підсолоджувач [59, 61, 62], що містить 0,2 ккал/г калорій, який використовується як столовий підсолоджувач, у 60–80 разів солодший за сахарозу, а також стійкий до кислого та лужного рН. Встановлено, що часткова заміна сахарози водним екстрактом стевії підвищує

активність ангіотензинперетворюючого ферменту (АПФ) та інгібітора  $\alpha$ -амілази, а також антиоксидантну активність, а також знижує енергетичну цінність, вміст харчових волокон та рівень сенсорного сприйняття їжі.

Технічні характеристики – натуральний підсолоджувач із групи поліолів (цукрових спиртів). Має солодкість близько 70% від цукру, добре розчиняється у воді, термічно стабільний і може застосовуватись у холодних та гарячих продуктах. Фізіологічні властивості – практично не метаболізується організмом, виводиться у незміненому вигляді, має майже нульову калорійність (0–0,2 ккал/г). Не впливає на рівень глюкози в крові, безпечний для людей із цукровим діабетом і не спричиняє карієсу. Хімічний склад – органічна сполука з класу поліолів ( $C_4H_{10}O_4$ ), чотиривуглецевий цукровий спирт.

Еритритол ((2R,3S)-бутан-1,2,3,4-тетрол) належить до родини цукрових спиртів, або поліолів, які утворюються внаслідок процесів гідролізу альдегідної або кетонної групи в різних вуглеводах. Поліоли природно поширені у фруктах та овочах, таких як виноград та гриби, а також у ферментованих продуктах, таких як соєвий соус.

Найціннішими властивостями цих цукрових спиртів є їхня солодкість та низька калорійність у поєднанні з відсутністю негативного впливу на зубну емаль та виникнення карієсу [63].

Однак, як перевага, його можна змішувати з більш інтенсивними цукрами через відсутність будь-якого післясмаку. Еритритол може покращити відчуття в роті та маскувати деякі небажані післясмаки, такі як терпкість та подразнюючу дію інтенсивних підсолоджувачів. У розчиненому вигляді еритритол проявляє сильний охолоджувальний ефект завдяки високій негативній теплоті розчину. Поряд зі штучним підсолоджувачем сукралозою, це єдиний поліол, який не є калорійним, не забезпечуючи енергії організму. Більшість еритритолу не метаболізується організмом людини та виводиться незмінним із сечею без зміни рівня глюкози та інсуліну в крові. Остання є окремою властивістю еритритолу серед поширених поліолів та дозволяє

використовувати його як підсолоджувач у спеціалізованих продуктах харчування для діабетиків або людей, які страждають на ожиріння. Це також означає, що усувається серйозний недолік інших поліолів, а саме сорбіту та ксилітолу, який може спричиняти діарею.

Зрештою, еритритол також є поглиначем вільних радикалів зі здатністю потенційно здійснювати свою антиоксидантну активність під час циркуляції в організмі.

## **1.2 Мета, об'єкт, предмет дослідження**

Метою цього дослідження є наукове обґрунтування та удосконалення рецептури молочних коктейлів на основі рослинного молока та сухих інгредієнтів шляхом аналізу їхніх фізико-хімічних, органолептичних та структурних характеристик.

Об'єктом дослідження є сухі суміші для приготування молочних коктейлів, створені на основі рослинного молока (вівсяного, соєвого, мигдального, кокосового) та сублімованих інгредієнтів (порошків ягід, фруктів, білкових концентратів, пребіотиків тощо).

Предметом дослідження виступають піноутворення, в'язкість, мікроструктура, густина та органолептичні властивості напоїв отриманих із дослідних зразків. Також було досліджено смакові вподобання щодо молочних коктейлів дітей віком від 4 до 18 років.

До складу досліджуваної сировини входили:

- рослинне молоко: кокосове, соєве;
- сухі інгредієнти: сублімовані порошки полуниці, банану, лохини; білкові концентрати (кокосовий); інουλін, декстроза;
- натуральні стабілізатори: гуарова камедь;
- підсолоджувачі: стевія, еритритол;
- цукор: буряковий (контрольні зразки).

Вся сировина відповідала вимогам ДСТУ та технічним умовам, сертифікована на харчове застосування в Україні. Вимірювання

здійснювалися на базі лабораторії кафедри харчових технологій в ресторанному господарстві НУХТ із використанням сертифікованих методик.

### **1.3 Методи досліджень.**

#### **1.3.1 Піноутворення та піностійкість.**

Оцінка піноутворення проводилась за методикою, викладеною в лабораторному практикумі [20]. Для досліду 200 мл модельної суміші вміщували у прозору мірну циліндричну місткість, збивали міксером Hamilton Beach HMD200 протягом 60 секунд на другій швидкості, після чого фіксували висоту стовпа піни кожну хвилину протягом 10 хвилин. Визначались такі параметри: максимальна висота піни ( $h_{max}$ ), піноутворювальна здатність (ПУЗ), кратність піни, піностійкість (СП), час життя піни ( $\tau$ ), об'ємна частка повітряної фази. Розрахунки проводились за загальноприйнятими формулами з урахуванням методичних рекомендацій [20, 21.11–21.14].

#### **1.3.2 Вимірювання в'язкості.**

В'язкість зразків вимірювалась за методами SGS та Campden BRI (CI) при температурі  $+8 \pm 1$  °C відповідно до ISO 2555:1989 [16]. Результати подано в сП (сантПуаз). Визначення проводилось у трикратній повторюваності.

#### **1.3.3 Мікроскопія.**

Аналіз мікроструктури проводився за допомогою мікроскопії при збільшенні  $1000\times$  відповідно до методики мікроскопічного аналізу емульсійних систем [17]. Визначалась ступінь дисперсності, однорідність, наявність повітряних бульбашок, стабільність емульсійної фази.

#### **1.3.4 Визначення густини.**

Густина зразків вимірювалась ареометричним методом при температурі 20 °C згідно з ASTM D1298-12b [18]. Перед вимірюванням суміші ретельно перемішували. Результати подано в г/см<sup>3</sup>.

#### **1.3.5 Визначення залишку сухих речовин у центрифугі.**

Для визначення залишку сухих речовин використовували лабораторну центрифугу відповідно до офіційної методики АОАС [19]. Зразок об'ємом 10 мл центрифугували при 5000 об/хв протягом 10 хвилин. Верхній шар рідини

зливали, а залишок висушували при температурі 105 °С до постійної маси. Вміст сухих речовин (%) обчислювали як відношення маси сухого залишку до початкової маси зразка.

### 1.3.6 Органолептичний аналіз.

Проводився дегустаційною комісією з п'яти осіб за критеріями: колір, смак, аромат, консистенція, загальне враження. Оцінювання проводилось за 5-бальною шкалою відповідно до методичних рекомендацій [21.22].

Такий комплексний підхід забезпечує повну наукову характеристику дослідних зразків, дозволяє виявити вплив різних інгредієнтів на функціональні властивості коктейлів та обґрунтувати оптимальні параметри рецептури.

Одним із важливих аспектів, що потребує уваги, є визначення орієнтовного глікемічного індексу (ГІ) для контрольного напою шляхом застосування розрахункового методу.

$$GI_{\text{страви}} = \frac{\sum(GI_i \times C_i)}{\sum C_i} \quad (1)$$

де  $GI_i$  – глікемічний індекс окремого інгредієнта,  $C_i$  – кількість вуглеводів у даному інгредієнті.

$$GL = \frac{GI \times \text{вуглеводи, г}}{100} \quad (2)$$

Комплексний показник якості (КПЯ) – це інтегральна оцінка, яка узагальнює сукупність одиничних показників і дає змогу характеризувати якість об'єкта в цілому [23]. Для кожного параметра (зовнішній вигляд, колір, запах, смак і консистенція) було розраховано коефіцієнти бажаності за функцією Харрінгтона, а потім отримано узагальнений показник [24].

КПЯ (узагальнена бажаність) – **вагоме геометричне середнє:**

$$D = \exp \left( \sum_i k_i \ln d_i \right) \quad (3)$$

### 1.3.7 Опитування споживачів

З метою дослідження споживчих уподобань цільової аудиторії було проведено опитування серед дітей віком від 4 до 18 років. Анкету для визначення споживчих вподобань розроблено автором дослідження. Хоча вона не є повною адаптацією валідованого Food and Beverage Preference Questionnaire (FBPQ), її структура, тематика запитань і підхід до обробки результатів відповідають логіці даної методики [22]. Аналіз результатів здійснювався за принципами FBPQ — через підрахунок частоти вибору окремих варіантів відповідей, побудову узагальнених смакових профілів та зіставлення категоріальних переваг між різними віковими групами. Анкета містила закриті запитання із фіксованими варіантами відповідей, що стосувалися таких параметрів як:

- улюблений вид рослинного молока;
- бажані смакові характеристики (солодкий, кислий, вершковий тощо);
- бажаний колір напою;
- уподобані ароматичні добавки (ягоди, фрукти, ваніль, какао тощо).

Опитування проводилось у письмовій формі, без застосування шкал або кількісного ранжування. Респонденти обирали один або кілька варіантів із запропонованого переліку.

Зібрані результати були оброблені у вигляді частотного аналізу: для кожного варіанту відповіді обчислювалися відсоткові показники від загальної кількості респондентів. Отримані дані дозволили відокремити найбільш популярні інгредієнти, які надалі використовувалися під час формування дослідних рецептур коктейлів.

### 1.3.8 Аналітичні методи дослідження

Оцінювання поживної цінності продуктів за базовою рецептурою передбачає визначення вмісту окремої харчової речовини  $S^k_{\Sigma}(\%)$  в 100 г продукту за формулою матеріального балансу:

$$S_{\Sigma}^k = \sum_{i=1}^n \frac{X_i \cdot S_i^k}{\sum X_i}, \quad (4)$$

де  $S_i^k$  – k- харчова речовина в i-ому складнику рецептури;  $X_i$  – масова частка складника рецептури;  $S_i^k$  – вміст k-речовини в складнику рецептури.

Першочергово оцінювання продуктів харчування проводять за інтегральним скором (IC), який дозволяє встановити рівень забезпеченості організму людини в харчових речовинах відповідно добовим потребам.

Відноситься до розрахункових методів та ґрунтується на порівнянні відповідності вмісту харчової речовини продукту в тому числі БАР ( $S_k$ ) рекомендованим добовим потребам в цій речовині ( $S_e$ ) для певної групи споживачів. Формула має такий вигляд:

$$IC = \frac{S_k}{S_e} 100 \quad (5)$$

Енергетичну цінність супу виражали в ккал або в розрахунку на 100 г. Визначення енергетичної цінності харчового продукту [40].

Енергетична цінність(ЕЦ), ккал на 100 г харчової продукції розраховується за формулою:

$$ЕЦ = Б * 4,0 + Ж * 9,0 + В * 4,0. \quad (6)$$

де Б – вміст білків, г/100 г продукту; Ж – вміст жирів, г/100 г продукту; В – вміст вуглеводів, г/100 г продукту.

### 1.3.9 Стендове обладнання

Для приготування сумішей було використано міксер для напоїв Hamilton Beach HMD200 (Рис 1.3) це професійний стаціонарний міксер для приготування молочних коктейлів, шейків, мусів та інших рідких або напіврідких сумішей, який широко використовується у кафе, барах, ресторанах та закладах швидкого обслуговування. Пристрій спроектовано як повсякденний робочий інструмент з високою надійністю, розрахований на інтенсивне навантаження упродовж тривалого часу.

.Максимальна швидкість становить приблизно 25 000 обертів за хвилину, що дає змогу ефективно збивати молочні коктейлі та забезпечувати однорідну структуру продукту.

Однією з ключових особливостей HMD200 є автоматичний запуск: змішування починається, коли стакан встановлено у тримач, і припиняється, коли його знімають. Це підвищує безпечність роботи та пришвидшує процес обслуговування. Принцип роботи заснований на вертикальному обертанні шпинделя з дископодібною мішалкою, що добре підходить саме для рідких сумішей і дозволяє уникати надмірного наповнення коктейлю повітрям. Об'єм стандартного металевого стакана становить приблизно 0,75–0,9 літра, чого достатньо для однієї порції або двох невеликих порцій коктейлю. Пристрій призначений для поетапного приготування напоїв, оскільки має один шпиндель, тому для великого потоку замовлень може знадобитися кілька таких міксерів.



**Рисунок 1.3 – міксер для напоїв Hamilton Beach HMD200**

Конструкція міксера розрахована на просте і швидке очищення: металевий стакан від'єднується, а зовнішні поверхні корпусу легко протираються. Міксер підходить не лише для класичних молочних коктейлів,

але й для змішування яйця, легких видів тіста, кляру, фруктових сумішей і деяких барних напоїв без великих твердих включень. Найкраще працює з охолодженим або м'яким морозивом та рідкими інгредієнтами. При використанні занадто твердих або заморожених компонентів ефективність знижується, оскільки пристрій не є повноцінним блендером.

У цілому Hamilton Beach HMD200 — це професійний міксер, створений для стабільної роботи, зручності персоналу та тривалого терміну служби. Завдяки металевому корпусу, надійному двигуну, автоматичному увімкненню та декільком режимам швидкості він забезпечує якісне змішування, стабільність результату та високу експлуатаційну надійність у закладах громадського харчування.

#### **1.4 Блок-схема теоретичних та експериментальних досліджень**

Для розробки нової страви — коктейлів на основі рослинного молока — необхідно провести комплекс теоретичних та експериментальних досліджень. Насамперед слід проаналізувати сучасні технології та технічні прийоми виробництва рослинних коктейлів, а також дослідити особливості технології їх приготування та характеристики інгредієнтів, що входять до їх складу.

Відповідно до цього важливим етапом є обґрунтування доцільності використання сублімаційних порошоків ягід та фруктів як джерел натуральних біологічно активних речовин та рослинних аналогів молока (кокосового та соєвого) для задоволення потреб споживачів, які не включають у раціон продукти тваринного походження. Таке обґрунтування дозволяє розширити асортимент рослинних коктейлів та підвищити їх харчову й біологічну цінність.

На основі отриманих теоретичних даних необхідно провести аналіз функціонально-технологічних характеристик вибраних рослинних інгредієнтів для визначення їх придатності до формування високоякісної сухої суміші коктейлю та напою після відновлення. Після цього формулюються мета роботи та відповідні завдання дослідження.

На наступному етапі потрібно довести, чому саме рослинне молоко (кокосове і соєве) та сублімовані ягоди й фрукти є оптимальними інгредієнтами для створення коктейлю, а також обґрунтувати спосіб їх внесення до рецептури. Важливо дослідити технологічну та функціональну ефективність рослинних білків, рослинних жирів, харчових волокон і натуральних ароматичних компонентів як окремо, так і в поєднанні один з одним, оцінити їх вплив на смакові властивості, консистенцію, піноутворення та стабільність готового напою.

Завершальним етапом курсової роботи є удосконалення рецептури рослинного коктейлю, внесення до складу оптимальної кількості кокосового або соєвого молока, сублімованих ягідних та фруктових порошоків, а за потреби — рослинних олій, харчових волокон або стабілізаторів. Після формування рецептури проводять дослідження органолептичних, фізико-хімічних та функціонально-технологічних показників напою, а також розрахунок його харчової цінності.

На основі отриманих результатів необхідно розробити нормативну документацію — технологічну карту, технологічну схему та характеристику страви, що забезпечує можливість її подальшого практичного використання у виробничих умовах.

Більш детальна інформація щодо етапів проведення дослідження наведена на Рис. 1.1.

### **Висновок до розділу 1**

На основі аналізу інформаційних джерел доведена актуальність розробки технологій сухих сумішей коктейлів для веганського харчування.

Для приготування коктейлів на основі сухих сумішей для веганського харчування обґрунтовано використання рослинних аналогів молока — кокосового, вівсяного та соєвого.

Основою для сумішей обрано сухий кокосовий напій, а також сухі порошки банану, полуниці та манго сублімаційного сушіння, що забезпечить

бажані структурно-механічні, органолептичні властивості та високу поживну цінність.

Для надання коктейлям бажаної солодкості обґрунтовано сумісне використання сухого екстракту листа стевії та еритролу.

Перш ніж перейти до експериментальної частини кваліфікаційної роботи, а саме розроблення технології сухих сумішей для рослинних коктейлів на основі рослинного молока, було проведено аналіз літературних джерел щодо наявних досліджень у сфері ресторанного господарства та харчових технологій, присвячених створенню напоїв та коктейлів із використанням рослинної сировини.

Аналіз сучасних технологій підтвердив перспективність розроблення нових видів рослинних коктейлів, зокрема у форматі сухих сумішей, що містять поліфункціональні інгредієнти та характеризуються високою харчовою й біологічною цінністю.

Обґрунтовано доцільність використання у рецептурі коктейлів рослинних аналогів молока — соєвого та кокосового, що дозволяють розширити коло потенційних споживачів, зокрема осіб із непереносимістю лактози, вегетаріанців та прихильників здорового харчування.

Визначено перспективність включення до складу сухих сумішей сублімаційних порошків ягід і фруктів як інгредієнтів, що підвищують біологічну цінність продукту, забезпечують натуральний аромат, смак і колір та збагачують коктейль антиоксидантами та вітамінами.

Сформульовано мету, наведено завдання, методи та об'єкт дослідження, що є підґрунтям для проведення експериментальної частини роботи. Розроблено блок-схему теоретичних та експериментальних досліджень, яка відображає послідовність виконання етапів з розроблення технології сухих рослинних сумішей для коктейлів.

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

### 2.1 Підбір рецептурних інгредієнтів, аналіз їх властивостей та вплив на показники якості напівфабрикатів та готової продукції

У контексті сучасного розвитку індустрії харчових продуктів базова рецептура є відправною точкою для будь-якого технологічного удосконалення. Вибір контрольного складу забезпечує можливість адекватного порівняння з інноваційними варіантами, дозволяє виявити сильні та слабкі сторони, а також оцінити ефективність впровадження нових інгредієнтів і технологічних прийомів. Саме тому науково обґрунтоване визначення базової рецептури є критично важливим етапом дослідження.

Традиційно молочні коктейлі створювалися на основі коров'ячого молока, цукру та ароматизаторів. Проте у зв'язку зі зміною харчових пріоритетів суспільства й поширенням рослинних альтернатив виникла необхідність адаптації класичних рецептур. Використання рослинного молока (вівсяного, соєвого, мигдального, кокосового) відкриває нові можливості для створення продуктів із підвищеною біологічною цінністю, безлактозних і придатних для веганів.

Ключові фактори, що визначають вибір базової рецептури:

- **органолептичні властивості:** збалансований смак, аромат, колір і консистенція;
- **функціонально-технологічні характеристики:** здатність до піноутворення, стабільність дисперсної системи, сумісність компонентів;
- **харчова та біологічна цінність:** наявність білка, амінокислот, вітамінів і мінералів;
- **виробнича придатність:** простота приготування, доступність сировини, економічна доцільність.

## Контрольний зразок (Зразок №0)

Для приготування молочного коктейлю було використано класичну рецептуру молочного коктейлю ((64)). Повна технологічна карта на контрольну рецептуру представлена в додатку Г.

**Таблиця 2.1 – Рецептура базової продукції  
молочного коктейлю (контролю)**

Найменування сировини	Кількість сировини на 100 г готового коктейлю	
	брутто	нетто
Молоко пастеризоване	66,6	66,6
Морозиво вершкове	16,7	16,7
Апельсиновий сироп	16,7	16,7
<b>Вихід</b>	–	100

Доцільно окремо розглянути основні інгредієнти страви з точки зору їхніх технологічних, фізіологічних та хімічних характеристик:

**Молоко пастеризоване.** Технічні характеристики – базовий молочний інгредієнт із нейтральним смаком; пастеризація забезпечує мікробіологічну безпеку та збільшує термін зберігання. Фізіологічні властивості – є джерелом повноцінного білка, кальцію, вітамінів А, D і групи В. Хімічний склад ~3,2% білка, ~3,6% жиру, ~4,7% лактози, вітаміни (А, В2, D), мінерали (Са, К, Р).

**Морозиво вершкове.** Технічні характеристики – молочний продукт із високим вмістом жиру, створює ніжну текстуру й кремоподібність коктейлю. Сприяє кращому піноутворенню. Фізіологічні властивості – енергетично цінний продукт; джерело молочного білка, жиру та кальцію. Хімічний склад – 8–12% жиру, 10–12% цукру, 3–4% білка, молочні солі, ароматичні компоненти (ванілін тощо).

**Апельсиновий сироп.** Технічні характеристики – підсолоджувач і ароматизатор, надає продукту цитрусовий смак та аромат, забезпечує колір і підвищує в'язкість. Фізіологічні властивості – джерело простих вуглеводів (швидка енергія), містить незначну кількість вітаміну С та біофлавоноїдів. Хімічний склад – цукри (сахароза, глюкоза, фруктоза), органічні кислоти

(лимонна, яблучна), ефірні олії з апельсинової цедри, вітамін С (у невеликих кількостях).

Ця рецептура забезпечує відносно стабільне піноутворення та використовується як **еталон для порівняння** з експериментальними зразками. Його недоліками є обмежена стійкість піни та відносно простий смаковий профіль.

Наступним етапом є характеристика технологічної схеми, яка передбачає лише підготовку сировини, інтенсивне змішування у спеціалізованому молочному міксері (в експерименті застосовувався міксер Hamilton Beach HMD200) протягом 60 секунд на швидкості 14000 об/хв, та оформлення і реалізація напою.



**Рисунок 2.1 – Фото процесу збивання та готового молочного коктейлю  
Контрольний Зразок №0**

### 2.1.1 Органолептичні властивості готового молочного коктейлю, (Контрольний Зразок №0)

Важливим етапом дослідження є визначення та опис органолептичних властивостей готового молочного коктейлю, що дозволяє оцінити його якість за допомогою органів чуття.

**Таблиця 2.2 – Органолептичні властивості напівфабрикатів та базової продукції (Контрольний Зразок №0)**

Показник	Характеристика напівфабрикату	Характеристика готового коктейлю
Зовнішній вигляд	неоднорідна маса із грудочками морозива.	Напій із ніжною, рівномірною структурою та стійкою пишною піною
Колір	Молочно-білий, помаранчевий	Білий або злегка кремовий із помаранчевим відтінком від сиропу
Запах	Молочний аромат який забиває запах апельсинового сиропу	Виражений солодкий аромат молока з яскравими цитрусовими нотками апельсина
Смак	Відповідає окремим інгредієнтам	Ніжний, солодкий смак із вершковим відтінком морозива та освіжаючими нотами апельсину
Консистенція	Неоднорідна	Кремоподібна, ніжна текстура з легкою повітряністю та стабільною піною

Якість молочного коктейлю визначається за допомогою органів чуття: зору, смаку, нюху, дотику та слуху (характерне шипіння під час збивання). Такий аналіз дозволяє комплексно оцінити продукт, виявити можливі недоліки технології приготування чи подачі напою та своєчасно їх виправити. Він також допомагає підібрати оптимальні пропорції інгредієнтів для досягнення кращого результату.

**Шкала оцінювання.** Органолептичні показники визначаються за п'ятибальною системою:

- 5 балів – «відмінно»;
- 4 бали – «добре»;

- 3 бали – «задовільно»;
- 2 бали – «погано»;
- 1 бал – «дуже погано».

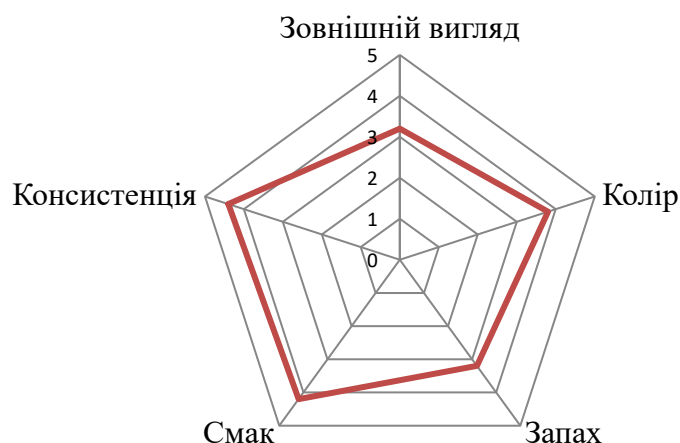
Надається порівняльна таблиця 2.3 та складається профілограма Рис. 2.2 середнього балу органолептичної оцінки дегустаторів молочного коктейлю.

**Таблиця 2.3 – Органолептична оцінка молочного коктейлю  
(Контрольний Зразок №0)**

Показник	Контроль, середній бал дегустаторів
Зовнішній вигляд	3,2
Колір	3,8
Запах	3,2
Смак	4,2
Консистенція	4,4

Базовий зразок отримав високі оцінки за кольором, смаковими характеристиками та консистенцією, що робить його привабливим для дегустаторів. Зовнішній вигляд і аромат також оцінені позитивно, однак вони мають потенціал для подальшого вдосконалення з метою підвищення загальної якості продукту.

**Молочний коктейль (Контрольний Зразок №0)**



**Рисунок 2.2 – Профілограма органолептичної оцінки молочного  
коктейлю (Контрольний Зразок №0)**

У ході дослідження для інтегральної оцінки якості було використано **графік бажаності Харрінгтона**, який дозволяє перевести органолептичні показники у числову шкалу та отримати більш об'єктивну картину якості, враховуючи всі ключові параметри (Рис. 2.3).

Крім того, результати органолептичного аналізу наведено у вигляді **графіка функції бажаності Харрінгтона**, побудованого на основі даних таблиць 2.4 та 2.5 (Рис. 2.3).

**Таблиця 2.4 – Базові оцінки за шкалою бажаності**

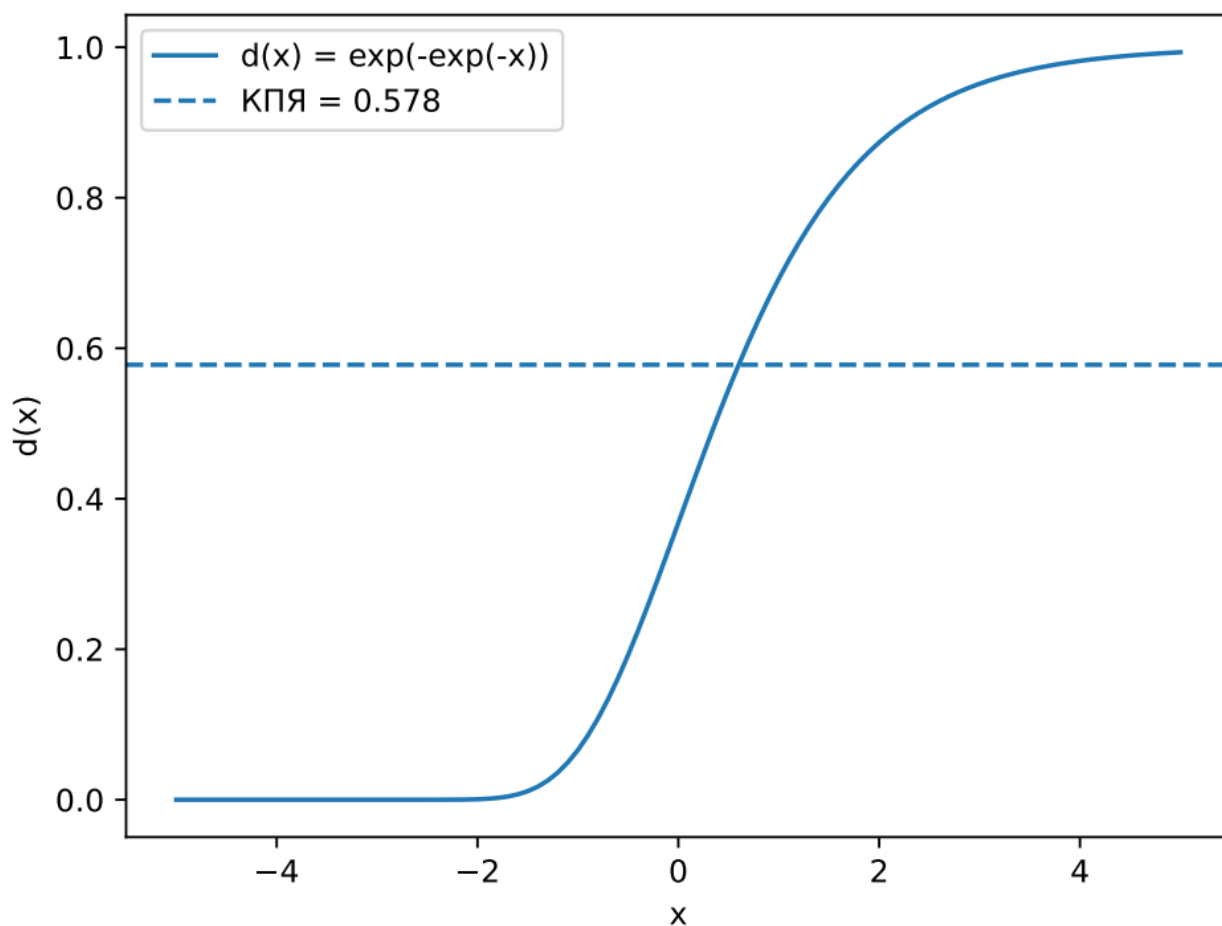
Вербальні оцінки бажаності	Дуже добре	Добре	Задовільно	Погано	Дуже погано
Кількісні оцінки за шкалою бажаності	1,00...0,8	0,8...0,63	0,63...0,37	0,37...0,2	0,2...0
Бал дегустаторів	5...4,5	4,4...4,0	3,9...3,5	3,4...2,9	2,8...0

Комплексний показник якості (КПЯ) – це інтегральна оцінка, яка узагальнює сукупність одиничних показників і дає змогу характеризувати якість об'єкта в цілому [23]. Для кожного параметра (зовнішній вигляд, колір, запах, смак і консистенція) було розраховано коефіцієнти бажаності за функцією Харрінгтона, а потім отримано узагальнений показник [24].

$$\text{КПЯ} = 0,3 * 0,2 + 0,56 * 0,2 + 0,3 * 0,1 + 0,72 * 0,3 + 0,8 * 0,2 = 0,578$$

**Таблиця 2.5 – Перерахунок базової оцінки молочного коктейлю (Контрольний Зразок №0) за шкалою бажаності**

Показник	Середній бал дегустаторів	Кількісні оцінки за шкалою бажаності	Ступінь (Коефіцієнт) значущості, k
Зовнішній вигляд	3,2	0,3	0,2
Колір	3,8	0,56	0,2
Запах	3,2	0,3	0,1
Смак	4,2	0,72	0,3
Консистенція	4,4	0,8	0,2



**Рисунок 2.3 – Графік функції бажаності Харінгтона, для молочного коктейля (Контрольний Зразок №0)**

В експерименті з молочним коктейлем комплексний показник якості становив 0,578. Згідно зі шкалою Харрінгтона, де 0,37–0,63 відповідає задовільному рівню якості, 0,63–0,80 – доброму, а 0,8–1,0 – відмінному [25], отриманий результат належить до верхньої частини задовільної зони.

Це означає, що контрольний коктейль має прийнятний рівень якості: дегустатори високо оцінили смак і консистенцію, але зовнішній вигляд і аромат отримали нижчі бали. Для підвищення КПЯ до «доброї» або «відмінної» категорії доцільно оптимізувати склад і технологію так, щоб поліпшити стійкість піни та ароматичний профіль, не погіршуючи інших властивостей.

Також, окрім органолептики варто звернути увагу на хімічний склад базового зразка.

Загальний хімічний склад молочного коктейля (на 100 г):

- білки: 2,57 г;
- жири: 3,35 г;
- вуглеводи: 17,66 г;
- енергійна цінність:  $\approx$ 111 ккал.

Досліджувана суміш (молоко пастеризоване, морозиво вершкове, апельсиновий сироп) на 100 г містить **2,6 г білків, 3,4 г жирів, 17,7 г вуглеводів** та має енергетичну цінність близько **111 ккал**.

Вітамінний склад характеризується **помірним вмістом вітаміну А, рибофлавіну (В2), В12 та пантотенову кислоту**, що забезпечує до 10 % добової потреби. Інші вітаміни (В1, В6, В9, Е, К, ніацин) представлені в незначних кількостях (до 2–3 % добової потреби).

Таким чином, суміш є джерелом енергії та вуглеводів, але **не забезпечує значущого внеску у вітамінне забезпечення**, за винятком **вітаміну А, рибофлавіну (В2), В12 та пантотенової кислоти**. Для підвищення біологічної цінності доцільним є збагачення рецептури вітаміновмісними інгредієнтами.

**Таблиця 2.6 – Вітамінний склад молочного коктейля  
(Контрольний Зразок №0, на 100 г)**

Назва вітаміну	Вміст у коктейлі мг/мкг	Забезпечення добової потреби, Чоловіки, %	Забезпечення добової потреби, Жінки, %
С, мг	0,235	0,29	0,34
А, мкг	56,3	5,63	5,63
Е, мг	0,071	0,47	0,47
D, мкг	0,748	15	15
В1, мг	0,0335	2,09	2,58
В2, мг	0,163	8,17	10,21
В6, мг	0,0328	1,64	1,82
Ніацин, мг	0,0815	0,37	0,51
Фолат, мкг	4,17	1,04	1,04
В12, мкг	0,372	12,4	12,4
Біотин, мкг	н/д	н/д	н/д
К, мкг	0,184	0,17	0,18
Пантотенова к-та, мг	0,333	6,66	6,66

**Таблиця 2.7 – Мінеральний склад молочного коктейля (Контрольний Зразок №0, на 100 г)**

Назва мінеральної речовини	Вміст у коктейлі мг/мкг	Забезпечення добової потреби, Чоловіки, %	Забезпечення добової потреби, Жінки, %
Кальцій (Ca), мг	101,3	8,40%	9,20%
Фосфор (P), мг	79,0	6,60%	6,60%
Магній (Mg), мг	9,7	2,40%	1,90%
Залізо (Fe), мг	0,029	0,19%	0,17%
Цинк (Zn), мг	0,43	2,90%	3,60%
Йод (I), мкг	24,7	16,50%	16,50%
Мідь (Cu), мг	0,0113	1,13%	1,13%
Селен (Se), мкг	0,151	0,22%	0,27%
Марганець (Mn), мг	0,0066	0,26%	0,33%
Хром (Cr), мкг	–	–	–
Молібден (Mo), мкг	–	–	–

Суміш є помірним джерелом Ca, P та I, але не забезпечує суттєвого надходження інших мікроелементів. Якщо ціль – підвищити мікроелементний профіль (особливо Fe, Zn, Se), доцільні або фортифікація, або часткова заміна/додавання інгредієнтів із вищим вмістом цих елементів.

**Основні внески:** суміш (на 100 г) дає помірні частки добової потреби за кальцієм (~8–9 %) і фосфором (~6–7 %), а також помітний внесок за йодом (~16 %).

**Другорядні мінерали:** магній і цинк забезпечують лише ~2–4 %; мідь, селен, марганець – <1–1 % ДПП.

**Залізо** – мінімальне (≈0,2 %), отже суміш практично не впливає на покриття потреб у Fe.

**Хром, молібден:** у наявних табличних даних для використаних інгредієнтів значення не подані; внесок до раціону оцінюється як незначний.

Молочний коктейль має середній рівень забезпечення незамінними амінокислотами, оскільки його основні інгредієнти – **молоко пастеризоване та морозиво вершкове** – містять повноцінний білок тваринного походження. Натомість **апельсиновий сироп** не є джерелом білка і не робить внеску у

амінокислотний склад. Таким чином, коктейль не може виступати єдиним чи головним джерелом білка в раціоні, проте може суттєво доповнювати добове надходження незамінних амінокислот завдяки молочним інгредієнтам.

Для наочного розуміння складових коктейлю та його амінокислотного профілю складено табл. 3.8, у якій наведено вміст незамінних амінокислот у кожному з інгредієнтів.

**Таблиця 2.8 – Вміст незамінних амінокислот на 100 г інгредієнта**

Амінокислота (мг/100 г)	Молоко пастеризоване (мг/100 г)	Морозиво вершкове (мг/100 г)	Апельсиновий сироп (мг/100 г)
Гістидин	94	85	0
Ізолейцин	211	185	0
Лейцин	341	304	0
Лізин	276	255	0
Метіонін	87	78	0
Фенілаланін	168	151	0
Треонін	157	145	0
Триптофан	49	41	0
Валін	233	207	0

**Оцінка амінокислотного складу молочного коктейлю.** Аналіз амінокислотного складу молочного коктейлю (66,6 г пастеризованого молока, 16,7 г морозива вершкового та 16,7 г апельсинового сиропу) показав, що білкова частина формується виключно за рахунок молочних інгредієнтів. Апельсиновий сироп не містить білка та, відповідно, незамінних амінокислот.

Для оцінювання використано дані щодо амінокислотного складу молока та морозива ванільного (USDA/FoodData Central, MyFoodData) [26; 27]. Розрахунок амінокислотного скору проводився відповідно до еталонного амінокислотного профілю FAO/WHO/UNU (2013) для дітей старшого віку, підлітків і дорослих [28].

Розрахунок показав, що амінокислотний профіль білка молочного коктейлю повністю відповідає еталонним вимогам FAO/WHO/UNU (2013). Усі незамінні амінокислоти перевищують рекомендовані значення на 1 г білка, що відображається у 100 % скорі для кожної амінокислоти. Це підтверджує

високу біологічну цінність білкової частини продукту, сформованої за рахунок молочних інгредієнтів.

**Таблиця 2.9 – Значення амінокислотного скору молочного коктейля  
(Контрольний Зразок №0, на 100 г)**

Амінокислота	Загальний вміст у страві, г/100 г	Вміст в 1 г білка, г/г білка	Еталонний профіль (FAO, 2013), г/г білка	Амінокислотний скор, %
Гістидин	0.0794	0.03241	0.016	203
Ізолейцин	0.1767	0.07212	0.030	240
Лейцин	0.2862	0.11682	0.061	192
Лізин	0.2314	0.09445	0.048	197
Метіонін+Цистин (SAA)	0.1003	0.04094	0.023	178
Фенілаланін+Тирозин (AAA)	0.2810	0.11469	0.041	280
Треонін	0.1314	0.05363	0.025	215
Триптофан	0.0410	0.01673	0.0066	254
Валін	0.1955	0.07980	0.040	200

З урахуванням засвоюваності білка (PDCAAS) лімітуючих амінокислот немає; PDCAAS = 100 % для всіх EAA і для суміші в цілому. Метод і правило зрізання підтверджені рекомендаціями FAO/WHO/UNU (2013) [28] та даними про високу засвоюваність молочних білків (>90–95 %) [29].

Глікемічний індекс (ГІ) характеризує відносну швидкість підвищення рівня глюкози в крові після вживання продукту порівняно з чистою глюкозою (ГІ = 100). Для комплексних страв (таких як коктейль) ГІ визначають за зваженою середньою, де ваговим коефіцієнтом є внесок окремого інгредієнта у загальну кількість засвоюваних вуглеводів.

У 100 г коктейлю:

- Молоко (66,6 г):  $\approx 3,3$  г лактози, ГІ  $\approx 46$
- Морозиво (16,7 г):  $\approx 3,3$  г цукрів, ГІ  $\approx 60$
- Сироп (16,7 г):  $\approx 10,9$  г цукрів, ГІ  $\approx 65$

Разом: 17,5 г цукрів.

$$GI_{\text{коктейлю}} = \frac{46 \times 3,3 + 60 \times 3,3 + 65 \times 10,9}{17,5} = 60,4$$

Отже, ГІ коктейлю становить  $\approx 60$  (середній рівень).

Глікемічне навантаження (GL) враховує не лише якість, але й кількість вуглеводів у порції.

$$GL = \frac{60 \times 43,8}{100} \approx 26$$

Для порції 250 г коктейлю вуглеводів  $\approx 43,8$  г — це відповідає високому глікемічному навантаженню.

Молочний коктейль має середній глікемічний індекс ( $\approx 60$ ), однак через значний вміст простих цукрів його глікемічне навантаження при стандартній порції (250 г) є високим ( $GL \approx 26$ ). Це означає, що напій може суттєво підвищувати рівень глюкози у крові, особливо у чутливих груп населення (люди з надмірною вагою, метаболічним синдромом або діабетом).

З точки зору харчової цінності, коктейль має повноцінний білковий склад та високу біологічну цінність білка (PDCAAS = 100 %), але його вуглеводний компонент є головним фактором ризику. Для підвищення дієтичної якості доцільно зменшити частку доданого сиропу або замінити його на інгредієнти з нижчим ГІ.

Заміна тваринних та цукровмісних інгредієнтів у молочному коктейлі на рослинні аналоги з додаванням клітковини та підсолоджувачів з низьким або нульовим ГІ дозволяє:

- знизити глікемічний індекс з  $\approx 60$  до рівня  $< 40$ ,
- зменшити глікемічне навантаження порції,
- зробити продукт більш придатним для людей із порушеннями вуглеводного обміну та для функціонального харчування.

Молочний коктейль треба розглядати як складну дисперсну систему, що поєднує в собі властивості емульсії, піни та частково кріо-дисперсії. Дисперсійним середовищем у ньому є водно-сироваткова фаза молока, яка містить воду, лактозу, мінеральні речовини та розчинні білки. У цьому

середовищі дисперговані жирові кульки молока та морозива. Вони стабілізуються завдяки поверхнево-активним властивостям білків, передусім казеїнових міцел, а також фосфоліпідів та стабілізаторів, що містяться у складі морозива. Окрім жирової дисперсії, коктейль характеризується значною кількістю повітряних бульбашок, що формуються у процесі збивання. Ці бульбашки утворюють піну і стабілізуються білково-жировою матрицею, а також підвищеною в'язкістю дисперсійного середовища. Коктейль готують із використанням морозива і в системі додатково присутні кристали льоду, які впливають на текстуру та загальну реологію продукту.

У процесі виробництва молочного коктейлю відбувається кілька послідовних фізико-хімічних процесів. На початковому етапі здійснюється підготовка сировини, що включає приймання пастеризованого молока, перевірку його якості та охолодження до температури 0–4 °С. Морозиво темперують до –5...–8 °С, а сироп охолоджують для зменшення піноутворення. Далі здійснюється дозування інгредієнтів у заданих пропорціях і змішування у високошвидкісному блендері. Саме на цьому етапі формується дисперсна структура продукту, відбувається дроблення жирових кульок і рівномірний розподіл сиропу.

У процесі змішування та збивання в систему активно вводиться повітря, утворюється піна, яка утримується за рахунок адсорбованих на межі фаз білків і жирових глобул. Стійкість піни забезпечується також підвищеною в'язкістю завдяки стабілізаторам морозива та низькій температурі продукту. Додаткове охолодження до 0–4 °С дозволяє зберегти отриману структуру і сповільнити процеси дестабілізації, такі як кремування, дренаж піни чи коалесценція жирових кульок. На завершальному етапі коктейль відпускається безпосередньо в місці приготування, оскільки при тривалому зберіганні відбувається погіршення стабільності: знижується піностійкість, з'являється розшарування та можуть рости кристали льоду.

Таким чином, молочний коктейль є прикладом багатофазної колоїдної системи, у якій взаємодія жирової, білкової та вуглеводної складових визначає

текстуру, смак і зовнішній вигляд продукту. Основними процесами, що відбуваються під час виробництва, є диспергування жирових глобул, формування і стабілізація піни, часткове утворення кристалів льоду, а також стабілізація всієї системи білково-полісахаридною матрицею. Успішне керування цими процесами дозволяє отримати коктейль із приємною консистенцією, стійкою піною та високими органолептичними характеристиками, а також забезпечити його безпечність і якість упродовж терміну зберігання.

Основною ідеєю удосконалення технології молочного коктейлю є комплексне підвищення його якості та безпечності за рахунок оптимізації складу і способу приготування. Насамперед доцільно зосередитись на трьох ключових напрямках: підвищенні стабільності піни, зниженні глікемічного індексу та створенні більш безпечних умов виробництва.

Стійкість піни можна покращити шляхом введення у рецептуру білково-полісахаридних стабілізаторів, наприклад концентратів молочних білків у поєднанні з гуаровою камеддю, інуліном чи пектином. Вони підвищують в'язкість дисперсійного середовища та утворюють на поверхні бульбашок плівку, яка уповільнює дренаж і руйнування піни. Таким чином коктейль довше зберігає привабливий зовнішній вигляд і приємну кремову консистенцію.

Зниження глікемічного індексу можливе завдяки частковій або повній заміні цукровмісного сиропу на фруктові пюре або сублімовані порошки фруктів/ягід, а також завдяки використанню підсолоджувачів з нульовим або низьким ГІ, таких як стевія чи еритритол. Додатково можна застосувати інулін або полідекстозу, які надають солодкість і підвищують харчову цінність продукту за рахунок внеску харчових волокон. Це дозволяє зменшити швидкість підвищення рівня глюкози в крові після споживання коктейлю, роблячи його більш придатним для дієтичного та функціонального харчування.

Ще одним важливим напрямом удосконалення є безпечність та зручність виробництва. Раціонально розробити суху суміш, що міститиме білкову основу, стабілізатори, сухі ароматизатори й підсолоджувачі. Така суміш може транспортуватися та зберігатися у герметичних умовах і розводитись безпосередньо перед приготуванням у закладі харчування або вдома. Для відновлення коктейлю доцільно використовувати охолоджене рослинне молоко (соєве, мигдалеве, вівсяне), яке забезпечить додаткове зниження глікемічного індексу та створить альтернативний продукт без лактози.

У підсумку запропоноване удосконалення технології дозволяє отримати продукт з більш стабільною піною, нижчим глікемічним індексом і зручним безпечним способом приготування. Формат «суха суміш + рослинне молоко» робить коктейль універсальним, придатним для широкого кола споживачів і актуальним для сучасних тенденцій здорового харчування.

## **2.2 Вплив інноваційних інгредієнтів на властивості модельних систем, напівфабрикатів та готову продукцію**

### **2.2.1 Піноутворювальна здатність компонентів сумішей для коктейлів на основі рослинних напоїв**

Піноутворювальна здатність є важливою функціонально-технологічною характеристикою сумішей для коктейлів на основі рослинних напоїв, оскільки вона визначає формування пінної структури, її об'єм та стабільність у готовому продукті [21, 72]. Для рослинних напоїв характерна відсутність достатньої кількості природних піноутворювальних білків, що зумовлює необхідність використання комплексу функціональних компонентів, здатних забезпечити необхідні піноутворювальні властивості [73].

У межах дослідження розглянуто піноутворювальну здатність компонентів сумішей для коктейлів на основі рослинних напоїв, зокрема сухого кокосового молока, гуарової камеді, полідекстрози та інуліну. Кожен із зазначених компонентів впливає на процес піноутворення за рахунок зміни

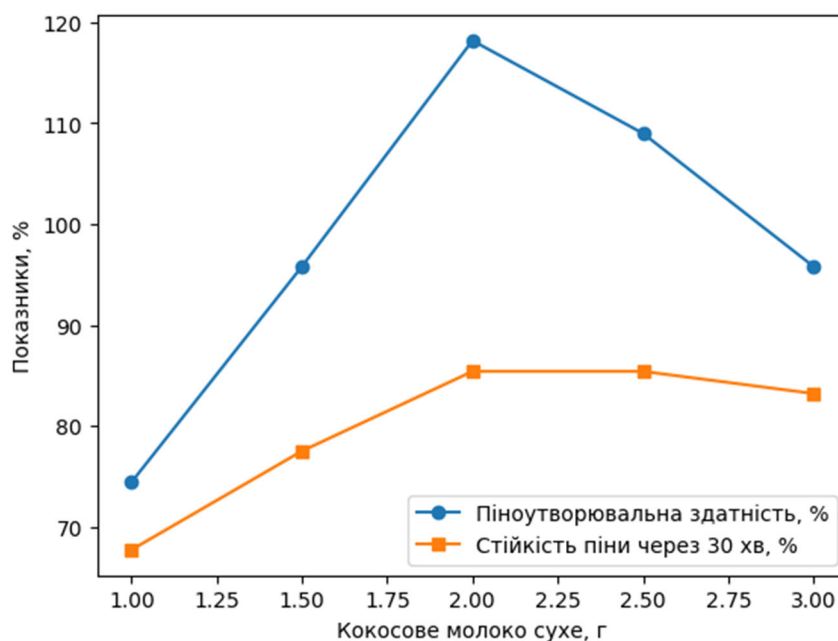
складу та властивостей дисперсної системи, а сумарний ефект визначається їх поєднанням у рецептурі.

**Таблиця 2.10 – Піноутворювальна здатність та стійкість піни сумішей для коктейлів на основі рослинних напоїв**

№ досліджу	Кокосове молоко сухе, г	Гуарова камідь, г	Полідекстроза, г	Інулін, г	Піноутворювальна здатність, %	Стійкість піни через 30 хв, %
1	1	0,1	0,1	1	74,4	67,7
2	1,5	0,1	0,1	1	95,8	77,5
3	<b>2</b>	0,1	0,1	1	<b>118,2</b>	<b>85,4</b>
4	2,5	0,1	0,1	1	109	85,4
5	3	0,1	0,1	1	95,8	83,2
6	2	0,025	0,1	1	105,1	59,7
7	2	0,075	0,1	1	113,6	81
8	<b>2</b>	<b>0,1</b>	0,1	1	<b>118,2</b>	<b>85,4</b>
9	2	0,15	0,1	1	99,1	91
10	2	0,1	0,025	1	102,9	74,3
11	<b>2</b>	0,1	<b>0,1</b>	1	<b>118,2</b>	<b>85,4</b>
12	2	0,1	0,1	0,5	93,7	70,1
13	<b>2</b>	0,1	0,1	<b>1</b>	<b>118,2</b>	<b>85,4</b>
14	2	0,1	0,1	1,5	102,9	82,6

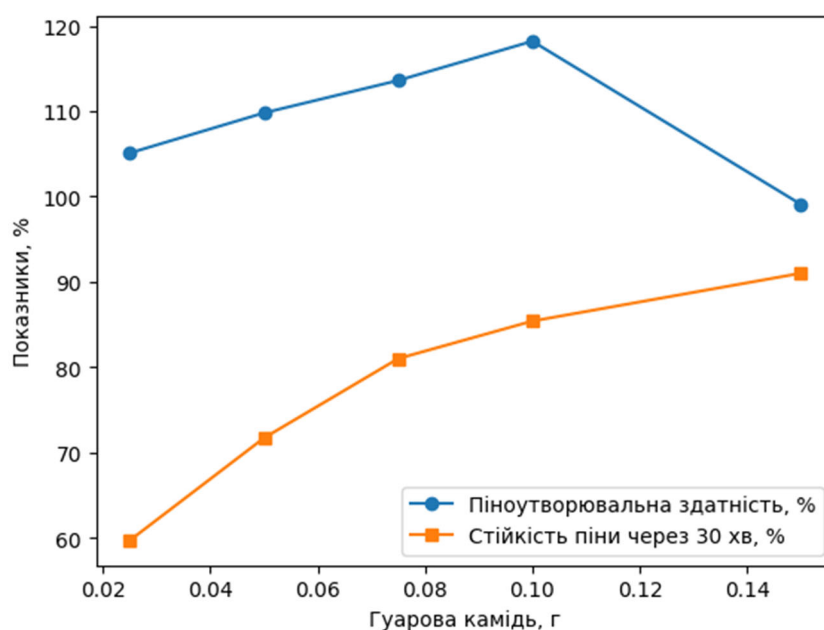
Результати дослідження піноутворювальної здатності та стійкості піни сумішей для коктейлів залежно від концентрації компонентів наведено в табл. 2.10. Наведені дані дозволяють оцінити зміну досліджуваних показників при варіюванні вмісту кожного компонента в заданих інтервалах.

Аналіз табличних даних свідчить, що зміна вмісту сухого кокосового молока впливає на піноутворювальну здатність сумішей через зміну загальної концентрації сухих речовин та білкового компонента. Максимальні значення показників спостерігаються при середніх концентраціях цього інгредієнта, тоді як подальше його збільшення призводить до зниження ефективності піноутворення.



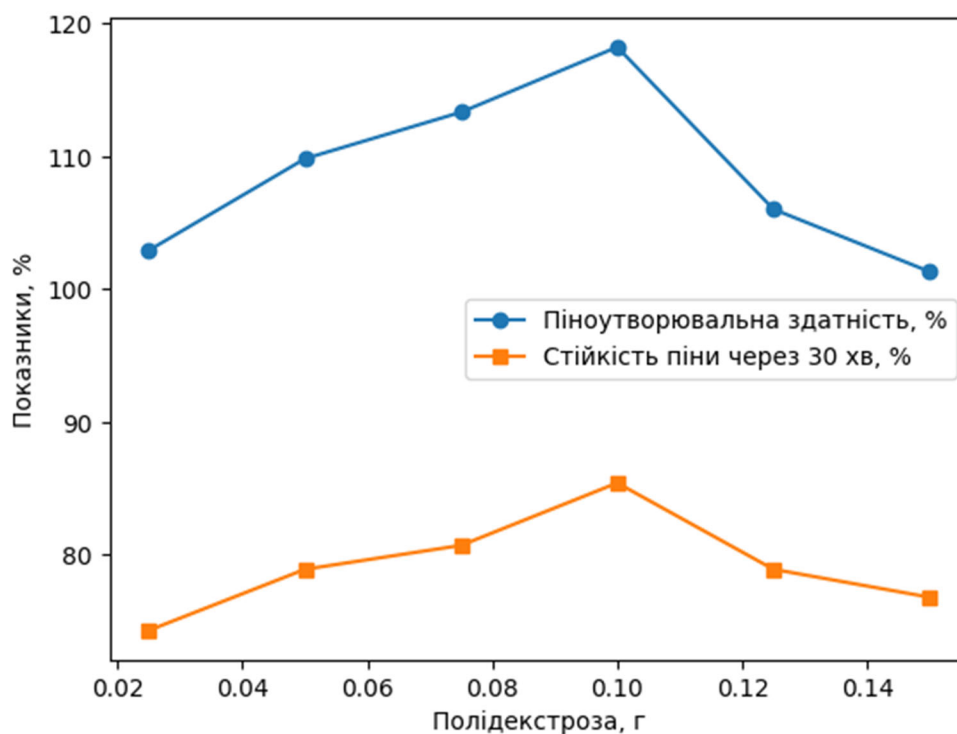
**Рисунок 2.4 – Залежність піноутворювальної здатності та стійкості піни сумішей для коктейлів від вмісту кокосового молока сухого**

Вплив гуарової камеді на піноутворювальну здатність і стійкість піни пов'язаний зі зміною в'язкості дисперсного середовища. За помірною кількістю камеді спостерігається підвищення стійкості піни, тоді як при надмірній концентрації ускладнюється процес аерації, що відображається на зменшенні піноутворювальної здатності сумішей.



**Рисунок 2.5 – Вплив вмісту гуарової камеді на піноутворювальну здатність та стійкість піни сумішей для коктейлів**

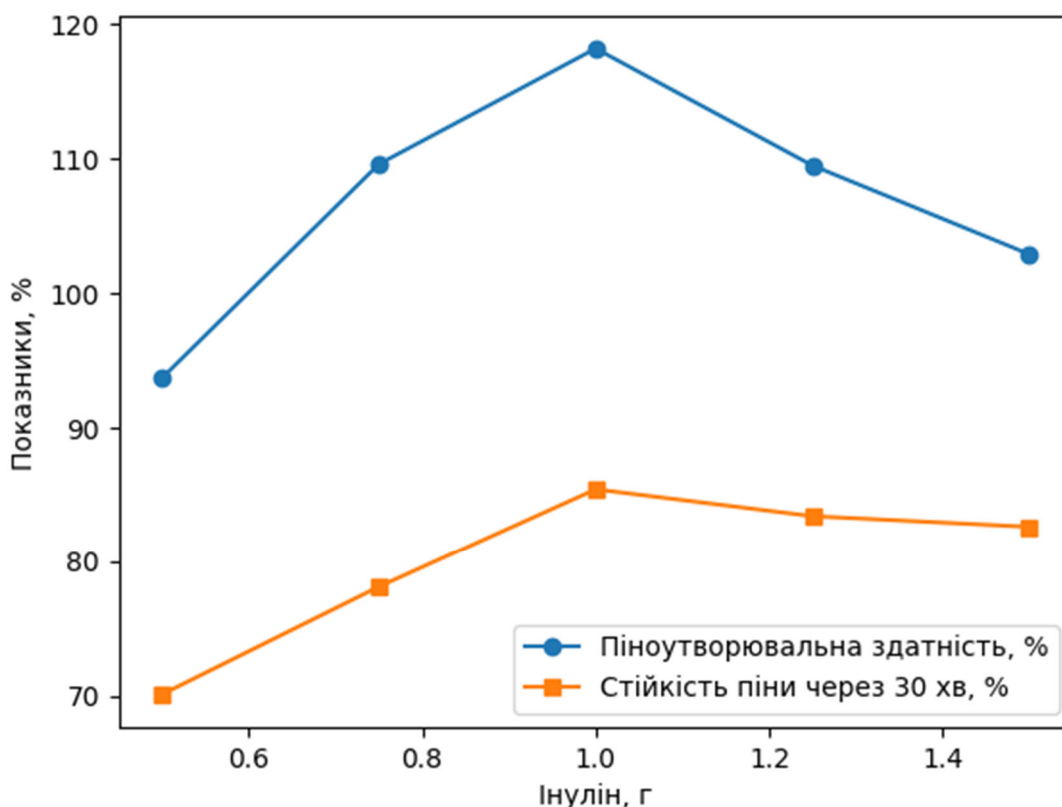
Зміна вмісту полідекстрази впливає на піноутворення за рахунок зміни структури дисперсної фази та рівномірності розподілу повітряних бульбашок у піні. Отримані результати свідчать про наявність оптимального інтервалу концентрацій, за якого забезпечується поєднання достатнього об'єму піни та її стабільності.



**Рисунок 2.6 – Залежність піноутворювальної здатності та стійкості піни сумішей для коктейлів від вмісту полідекстрази**

Інулін впливає на піноутворювальні властивості сумішей через формування просторової структури піни та підвищення її стабільності в часі. Зі зміною його концентрації спостерігається закономірна зміна показників піноутворювальної здатності та стійкості піни, що підтверджує участь цього компонента у формуванні пінної системи.

Отримані результати свідчать, що піноутворювальна здатність сумішей для коктейлів на основі рослинних напоїв визначається **сукупною дією компонентів рецептури**, а характер залежностей має екстремальний вигляд, що вказує на наявність раціональних інтервалів концентрацій. Комплексний підхід до підбору складу сумішей дозволяє забезпечити прогнозовані піноутворювальні властивості готового продукту.



**Рисунок 2.7 – Вплив вмісту інуліну на піноутворювальну здатність та стійкість піни сумішей для коктейлів**

Тому для нашої рецептури сумішей для коктейлів на основі рослинних напоїв було обрано такі оптимальні значення компонентів, які забезпечують поєднання достатньої піноутворювальної здатності та стійкості піни без погіршення технологічних властивостей продукту, а саме: сухе кокосове молоко – 2,0 г; гуарова камідь – 0,10 г; полідекстроза – 0,10 г; інулін – 1,0 г.

### **2.2.2 Функціонально–технологічні властивості інноваційних інгредієнтів, обраних для удосконалення технології ресторанної продукції та обґрунтування вибору інгредієнтів**

Для удосконалення рецептури передбачено використання таких інгредієнтів:

- **основи** (рослинне молоко);
- **білкові наповнювачі** (натурального рослинного походження);
- **гідроколоїдів** (камедь гуарова; інулін);
- **текстуроутворювачів і баластних речовин** (полідекстроза);

- **функціональних добавок** (сублімовані фрукти/ягоди);
- **натуральних підсолоджувачів** (стевія; еритрол).

Застосування цього комплексу інгредієнтів базується на сучасних наукових підходах щодо створення функціональних напоїв:

поєднання рослинних білків, пребіотичних волокон і гідроколоїдів підвищує стабільність дисперсних систем;

додавання фруктових та овочевих компонентів покращує смаковий профіль і підвищує біологічну цінність;

використання низькокалорійних підсолоджувачів дозволяє створити продукт із зниженою енергетичною цінністю, що відповідає сучасним дієтичним трендам;

натуральні барвники й антиоксиданти (куркума, полуниця, лохина, манго) підвищують привабливість продукту та сприяють його функціональності. У сукупності цей склад спрямований на створення **інноваційного молочного коктейлю**, що поєднує гармонійний смак, стабільну піну, корисні властивості й відповідає вимогам здорового харчування.

**Таблиця 2.11 – Запропоновані модифікації базової рецептури**

Компонент (г)	№ зразка			
	1	2	3	4
Соєве молоко			89,49	88,5
Кокосове молоко	84,49	88,7		
Кокосове молоко сухе	2	2		
Камедь гуарова	0,1			
Полідекстроза	0,1			
Банан (сублімований порошок)	5,4	5,4		
Куркума	0,8	0,8		
Манго (сублімований порошок)	1,25	1,25		
Полуниця (сублімований порошок)	0,25	0,25	3	3
Лохина (сублімований порошок)			2	2
Інулін	1	1	1,5	1,5
Стевія	0,01		0,01	
Еритрол	4		4	
Цукор буряковий		5		5
<b>ВСЬОГО (г)</b>	100	100	100	100

Таким чином, базова рецептура (Зразок №0) виконує функцію контрольного зразка, а серія експериментальних коктейлів дозволяє дослідити вплив окремих інгредієнтів на піноутворення, стійкість та органолептичні показники інноваційної продукції.

Перш ніж переходити до розгляду технологічних особливостей виробництва вдосконаленого напою, доцільно зупинитися на детальному аналізі його хімічного складу. Особливу увагу слід приділити інноваційним інгредієнтам, оскільки саме вони формують нові функціонально-технологічні та дієтичні властивості продукту.

Дослідження компонентного складу дає можливість не лише оцінити харчову цінність, а й зрозуміти механізми впливу кожної складової на органолептичні показники та фізико-хімічну стабільність напою. Наприклад, використання гідроколоїдів (камеді гуарової, інуліну, полідекстрази) забезпечує підвищення в'язкості системи, стабілізацію піни та створення кремоподібної консистенції. Сублімовані порошки фруктів (банану, манго, полуниці, лохини) збагачують продукт природними цукрами, органічними кислотами, вітамінами й мінералами, а також надають виразних смакових і ароматичних відтінків. Куркума вводиться не лише як натуральний барвник, а й як функціональний інгредієнт із вираженими антиоксидантними властивостями.

Додаткові компоненти, такі як лецитин, сприяють кращій емульгувальній здатності та стабілізації жирової фази, що позитивно впливає на текстуру напою. Використання підсолоджувачів з низьким або нульовим глікемічним індексом (стевія, еритритол) дозволяє зменшити вміст доступних вуглеводів, що особливо важливо для споживачів із підвищеними вимогами до контролю рівня глюкози в крові.

Таким чином, попередній аналіз хімічного складу інноваційних інгредієнтів є ключовим етапом, що дозволяє визначити їхній функціональний внесок у формування органолептичних, харчових і технологічних

властивостей вдосконаленого напою. Це створює підґрунтя для подальшого опрацювання технологічних процесів, спрямованих на забезпечення стабільності, безпечності та високої якості кінцевого продукту.

**Таблиця 2.12 – Хімічний склад інноваційних інгредієнтів**

<b>Інгредієнт</b>	<b>Білки, г</b>	<b>Жири, г</b>	<b>Вуглеводи, г</b>	<b>Калорійність, ккал</b>
<b>Кокосове молоко</b>	2	17	3,3	~180
<b>Камедь гуарова</b>	5	0	77,0 (клітковина)	~200
<b>Полідекстроза</b>	0	0	95,0 (харчові волокна, частково ферментуються)	~100
<b>Банан, порошок сублімований</b>	4	1,8	88	~350
<b>Куркума (порошок)</b>	8	10	65	~350
<b>Манго, порошок сублімований</b>	2,5	1,2	92	~370
<b>Полуниця, порошок сублімований</b>	7	3,7	79	~370
<b>Лохина, порошок сублімований</b>	5	2,5	85	~360
<b>Інулін</b>	0	0	90,0 (харчові волокна, не перетравлюються)	~150
<b>Стевія (стевіозид)</b>	0	0	5–10 (глікозиди, енергії майже не дають)	~0–5
<b>Ерітритол</b>	0	0	100 (поліол, майже не засвоюється)	~2

Аналіз харчової цінності інгредієнтів, що увійшли до складу вдосконаленого напою, свідчить про збалансованість його білкової, жирової та вуглеводної складових. Основним джерелом жирів є кокосове молоко та лецитин, які забезпечують не лише енергетичну цінність, але й виконують функціонально-технологічну роль у створенні стабільної емульсії. Вуглеводна частина формується переважно за рахунок сублімованих фруктових порошоків, які зберігають природні цукри, вітаміни та мінеральні речовини, а також завдяки додаванню полідекстрази та інуліну. Останні діють як харчові

волокна, що знижують глікемічний індекс напою та сприяють нормалізації роботи травної системи.

Білковий компонент представлений у меншій кількості, проте присутність рослинних білків у складі фруктових порошків та додаткових стабілізаторів створює сприятливий амінокислотний фон. Використання некалорійних підсолоджувачів, таких як стевія та еритритол, дозволяє суттєво зменшити енергетичну цінність продукту без втрати солодкості.

У цілому, БЖВ склад напою свідчить про його помірну калорійність, низьке глікемічне навантаження та наявність функціональних властивостей завдяки внеску харчових волокон, натуральних антиоксидантів і емульгаторів. Така комбінація робить коктейль перспективним продуктом для функціонального харчування та дієтології.

**Таблиця 2.13 – Вітамінний склад інноваційного продукту за рахунок сублімованих інгредієнтів, на 100 г продукту**

Вітамінний склад	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4
Вітамін С, мг	2,37	2,48	0,00	0,00
Вітамін А, мкг РЕ	0,00	0,00	0,00	0,00
Вітамін Е, мг ТЕ	0,13	0,13	0,10	0,10
Вітамін D, мкг	0,00	0,00	0,00	0,00
Вітамін В1, мг	0,03	0,03	0,06	0,06
Вітамін В2, мг	0,03	0,03	0,13	0,12
Вітамін В6, мг	0,03	0,03	0,04	0,04
Ніацин, мг НЕ	0,68	0,71	0,37	0,36
Фолат, мкг	13,50	14,20	13,40	13,30
Вітамін В12, мкг	0,00	0,00	0,00	0,00
Вітамін К, мкг	0,25	0,27	6,26	6,20
Пантотенова кислота, мг	0,17	0,18	0,18	0,18

Аналіз вітамінного складу досліджуваних напоїв показав, що їхній внесок у добове забезпечення вітамінами є відносно невисоким, якщо враховувати лише базові компоненти – кокосове та соєве молоко без фортифікації.

Напої на основі **кокосового молока** (зразки 1 і 2) містять невелику кількість вітаміну С (близько 6–7 % від добової потреби у порції 250 г), а також невеликий внесок у вітаміни групи В – тіамін, рибофлавін та піридоксин (приблизно 5–6 %). Найбільша частка припадає на ніацин, який забезпечує до 11–12 % RDA у чоловіків та жінок.

**Таблиця 2.14 – Забезпечення добової потреби вітамінів у інноваційному продукті за рахунок сублімованих інгредієнтів, % (на 250 г)**

Елемент	№ зразка			
	1	2	3	4
Вітамін С (чоловіки/жінки, %)	6,6 / 7,9	6,9 / 8,3	0 / 0	0 / 0
Вітамін А (чоловіки/жінки, %)	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Вітамін Е (чоловіки/жінки, %)	2,1 / 2,1	2,2 / 2,2	1,6 / 1,6	1,6 / 1,6
Вітамін D (чоловіки/жінки, %)	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Вітамін В1 (чоловіки/жінки, %)	5,3 / 5,8	5,5 / 6,1	13,1 / 14,2	12,9 / 14,1
Вітамін В2 (чоловіки/жінки, %)	4,9 / 5,8	5,1 / 6,1	24,1 / 28,5	23,8 / 28,2
Вітамін В6 (чоловіки/жінки, %)	4,9 / 4,9	5,1 / 5,1	8,6 / 8,6	8,5 / 8,5
Ніацин (чоловіки/жінки, %)	10,6 / 12,1	11,1 / 12,7	5,8 / 6,6	5,7 / 6,5
Фолат (чоловіки/жінки, %)	8,5 / 8,5	8,9 / 8,9	8,4 / 8,4	8,3 / 8,3
Вітамін В12 (чоловіки/жінки, %)	0 / 0	0 / 0	0 / 0	0 / 0
Вітамін. К (чоловіки/жінки, %)	0,5 / 0,7	0,6 / 0,7	13,1 / 17,4	12,9 / 17,2
Пантотенова кислота (чоловіки/жінки, %)	8,5 / 8,5	8,9 / 8,9	9,0 / 9,0	8,9 / 8,9

Напої на основі **соевого молока** (зразки 3 і 4) відрізняються більшим вмістом вітамінів групи В, зокрема тіаміну та рибофлавіну. У 250 г напою споживач отримує понад 13 % добової норми вітаміну В1 та до 28 % вітаміну В2. Крім того, такі напої містять до 17 % добової норми вітаміну К. Це робить соєві зразки більш цінними у контексті вітамінного забезпечення, особливо для систем ферментативного обміну та антикоагуляційних процесів.

Вітамін Е, пантотенова кислота та фолати у всіх зразках представлені в межах 8–9 % від добової норми, тоді як вітаміни А, D і В12 практично відсутні без фортифікації або додаткових інгредієнтів.

Таким чином, можна зробити висновок, що кокосові напої мають слабкий вітамінний профіль і дають лише часткове покриття потреби у

вітаміні С та ніацині, тоді як соєві напої вигідно відрізняються більш значущим вмістом тіаміну, рибофлавіну та вітаміну К. Для отримання комплексного функціонального продукту доцільним є включення у рецептуру сублімованих фруктових порошоків і спецій, які є джерелами вітаміну С, каротиноїдів (провітаміну А), вітаміну Е та додаткових фолатів. Це дозволить суттєво підвищити біологічну цінність напою.

**Таблиця 2.15 – Мінеральний склад інноваційного продукту за рахунок сублімованих інгредієнтів, на 100 г продукту**

№ зразка	Вміст мінералу на 100 г/продукту									
	К, мг	Mg, мг	P, мг	Ca, мг	Na, мг	Fe, мг	Zn, мг	Cu, мг	Mn, мг	Se, мкг
1	358.019	44.285	100.268	19.803	15.232	1.926	0.664	0.295	0.587	5.359
2	369.141	45.822	104.468	20.496	15.854	1.994	0.692	0.308	0.608	5.612
3	204.833	18.126	50.875	24.758	46.040	0.739	0.136	0.056	0.300	1.840
4	203.765	17.977	50.360	24.561	45.535	0.733	0.135	0.055	0.298	1.820

Аналіз мінерального складу чотирьох варіантів напою (на порцію 250 г) показав, що вони відрізняються між собою насиченістю окремими елементами залежно від використаної сировини.

Зразки 1 і 2, побудовані на основі кокосового молока, мають більш високі показники магнію, заліза, міді, марганцю та селену. Внесок у забезпечення добової потреби становить близько 28–33 % для заліза (чоловіки), до 77 % для міді, 59–61 % для марганцю у чоловіків (до 76 % для жінок) і приблизно 19–25 % для селену. Це свідчить про виражену функціональну цінність даних напоїв як джерела мікроелементів, які беруть участь у кровотворенні, антиоксидантному захисті та регуляції ферментативних процесів.

Зразки 3 і 4, які базуються на соєвому молоці, мають нижчі концентрації більшості мікроелементів, проте забезпечують дещо вищий рівень кальцію (понад 5 % добової норми на порцію). Водночас їхній внесок у залізо, магній та цинк значно нижчий порівняно з кокосовими аналогами.

Загалом усі варіанти напою не можуть розглядатися як основні джерела кальцію і фосфору (лише 4–6 % RDA на порцію), проте кокосові формули (зразки 1–2) мають виразні переваги за мікроелементами, особливо за міддю, марганцем та залізом. Це робить їх перспективними як функціональні продукти з підвищеним вмістом мікроелементів, тоді як соєві зразки більш придатні для раціонів, де важливішим є внесок кальцію.

**Таблиця 2.16– Забезпечення добової потреби мінеральних речовин у інноваційному продукті за рахунок сублімованих інгредієнтів, % (на 250 г)**

Елемент	№ зразка			
	1	2	3	4
Кальцій, Ca (чоловіки, %)	4,13%	4,27%	5,16%	5,12%
Кальцій, Ca (жінки, %)	4,50%	4,66%	5,63%	5,58%
Фосфор, P (чоловіки/жінки, %)	20,89%	21,76%	10,60%	10,49%
Магній, Mg (чоловіки, %)	27,68%	28,64%	11,33%	11,24%
Магній, Mg (жінки, %)	22,14%	22,91%	9,06%	8,99%
Залізо, Fe (чоловіки, %)	32,13%	33,29%	12,33%	12,20%
Залізо, Fe (жінки, %)	28,35%	29,35%	10,88%	10,76%
Цинк, Zn (чоловіки, %)	11,06%	11,53%	2,27%	2,25%
Цинк, Zn (жінки, %)	13,81%	14,42%	2,83%	2,83%
Мідь, Cu (чоловіки/жінки, %)	73,75%	76,95%	14,00%	13,70%
Марганець, Mn (чоловіки, %)	58,80%	60,80%	30,00%	29,60%
Марганець, Mn (жінки, %)	73,50%	76,00%	37,50%	37,00%
Селен, Se (чоловіки, %)	19,14%	20,04%	6,57%	6,50%
Селен, Se (жінки, %)	24,36%	25,05%	8,36%	8,27%

Отже, вибір рецептури залежить від пріоритетів: для підвищення надходження заліза, міді та марганцю доцільніші кокосові зразки, тоді як соєві версії можуть бути рекомендовані для споживачів, яким потрібне додаткове джерело кальцію при низькому вмісті інших мінералів.

### **2.2.3 Вплив інноваційних інгредієнтів на властивості модельних зразків ресторанної продукції**

Розроблені модельні зразки напоїв на основі кокосового та соєвого молока характеризуються використанням ряду інноваційних інгредієнтів, які

цілеспрямовано впливають на їхню харчову цінність, фізико-хімічні та органолептичні властивості.

Кокосове та соєве молоко виконують функцію базової матриці, що визначає основні властивості напою. Кокосове молоко надає ніжної вершкової консистенції, приємного аромату та забезпечує стабільність емульсії за рахунок високої частки жиру. Соєве молоко, навпаки, формує білкову основу та сприяє підвищенню вмісту вітамінів групи В (тіаміну, рибофлавіну, вітаміну К), що підтверджено аналізом вітамінного складу.

Сублімовані порошки фруктів (банану, манго, полуниці, лохини) збагачують напої біологічно активними речовинами, зокрема вітаміном С, фолатами, поліфенолами та мінералами (калій, марганець, магній). Вони також формують натуральний колір і характерний смак продукту. Банан надає солодкості й густини, манго та полуниця підсилюють фруктовий аромат, а лохина забезпечує приємний кислувато-солодкий відтінок і антиоксидантний ефект.

Куркума використовується як природний барвник і антиоксидант. Наявність куркуміну покращує біологічну цінність напою завдяки протизапальним властивостям і сприяє формуванню стійкого жовтуватого кольору, що підвищує привабливість продукції.

Інулін і полідекстроза виконують подвійну роль: діють як пребіотики, позитивно впливаючи на стан кишкової мікробіоти, та одночасно знижують глікемічний індекс напою. Їхня присутність підвищує в'язкість дисперсійного середовища, що сприяє стабілізації піни та формуванню більш щільної консистенції.

Камедь гуарова працює як гідролоїдний стабілізатор, що значно уповільнює дренаж піни та запобігає розшаруванню напою під час зберігання. Вона забезпечує стабільність текстури навіть при зниженні вмісту жиру.

Лецитин використовується як емульгатор, який підвищує дисперсність жирової фази та сприяє стабілізації повітряних бульбашок у піні. Це

безпосередньо впливає на зовнішній вигляд коктейлю, роблячи його більш однорідним і стійким.

Стевія та еритритол замінюють цукор, забезпечуючи необхідний рівень солодкості без підвищення енергетичної цінності та глікемічного навантаження. Використання цих підсолоджувачів робить продукт доступним для споживачів із підвищеним ризиком розвитку діабету або тих, хто дотримується принципів здорового харчування. Надомо більш детальний опис модельних систем.

**Модельна система 1 (зразок № 1).** Інноваційна модифікація базової рецептури молочного коктейлю, де коров'яче молоко замінене на кокосове молоко з додаванням сухого кокосового концентрату. Для зниження глікемічного індексу використано еритритол та стевію, а також сублімовані порошки банану, манго, полуниці та куркуми, що збагачують продукт антиоксидантами і формують натуральний колір. Стабільність дисперсної системи забезпечують інулін, полідекстроза, камедь гуарова та лецитин.

**Модельна система 2 (зразок № 2).** Похідна від першої, але адаптована до чинного законодавства України щодо дитячого харчування [30; 31]. Підсолодження здійснюється буряковим цукром, дозволеним у дитячих продуктах, тоді як використання інтенсивних підсолоджувачів (стевія, еритритол) обмежене. Інші функціональні компоненти залишаються незмінними.

**Модельна система 3 (зразок № 3).** Інноваційна система на основі соєвого молока, яке підвищує вміст рослинного білка та вітамінів групи В. Для солодкості використані еритритол і стевія, що знижує калорійність та глікемічний індекс. Додавання сублімованих порошоків полуниці та лохини формує ягідний смак, колір та антиоксидантні властивості. Інулін працює як пребіотик і структуроутворювач.

**Модельна система 4 (зразок № 4).** Побудована на основі третьої системи, але адаптована відповідно до нормативних вимог України щодо продуктів дитячого харчування [30; 31]. Тут підсолодження здійснюється

буряковим цукром, що відповідає вимогам безпечності дитячої продукції. Ягідні сублімат та інулін зберігають функціональну спрямованість продукту.

У результаті поєднання інноваційних інгредієнтів модельні зразки напоїв мають нижчий глікемічний індекс, підвищену стабільність піни, збагачену мінеральну та вітамінну цінність, а також покращені органолептичні характеристики. Вони можуть розглядатися як приклад ресторанної продукції нового покоління – функціонально збагачених напоїв, що поєднують привабливий вигляд, приємний смак і дієтичну спрямованість. Для візуалізації модельних зразків надано Рис. 2.8.



**Рисунок 2.8 – Зовнішній вигляд модельних зразків (незбиті суміші)**

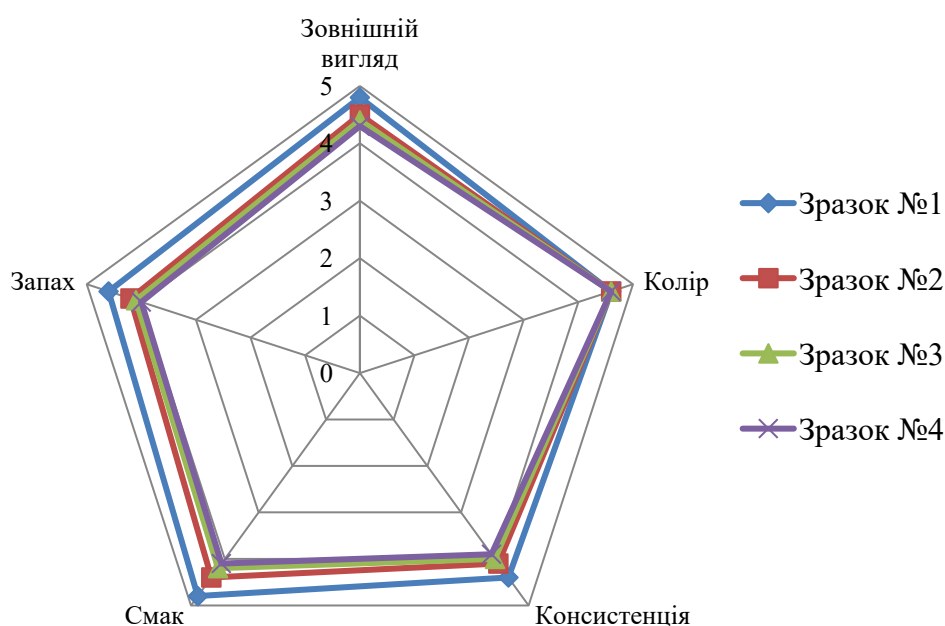
Побудова профілограми органолептичної оцінки модельних зразків пудингів дає змогу наочно відобразити вираженість смаку, аромату, кольору та консистенції, що полегшує їхнє порівняння. Такий підхід дозволяє визначити вплив інноваційних інгредієнтів на сенсорні характеристики, скоригувати рецептуру для досягнення оптимального профілю та обрати найбільш вдалий варіант (табл. 2.17). Профілограма є зручним інструментом для представлення результатів і може застосовуватися як засіб контролю якості (Рис. 2.9).

Порівняльний аналіз модельних систем молочних коктейлів засвідчив, що впровадження інноваційних інгредієнтів дозволяє істотно змінювати їхні харчові, функціональні та органолептичні властивості.

**Таблиця 2.17 – Органолептичні показники модельних зразків**

Показник	Модельна система № (зразок №)			
	1	2	3	4
Зовнішній вигляд	4,8	4,5	4,4	4,3
Колір	4,6	4,6	4,6	4,6
Консистенція	4,4	4,1	4	3,9
Смак	4,8	4,4	4,2	4,1
Запах	4,6	4,2	4,1	4
<b>Середній бал</b>	<b>4,64</b>	<b>4,36</b>	<b>4,26</b>	<b>4,18</b>

Найбільш перспективними є модельні системи 1 та 3, у яких замість традиційного цукру використано **стевію та еритритол**, що знижує глікемічний індекс продукту та робить його придатним для дієтичного та функціонального харчування. Вони характеризуються більш насиченим мінеральним складом (Mg, Fe, Mn, Se у зразку 1; Ca і вітамін К у зразку 3), а також вищим вмістом вітамінів групи В. Органолептично найбільш збалансованим виявився саме зразок 1, який отримав найвищі середні бали дегустаційної комісії.



**Рисунок 2.9 – Профілограма органолептичних оцінок модельних систем**

**Таблиця 2.18 – Загальна порівняльна таблиця модельних систем**

Критерій	Модельна система № (зразок №)			
	1	2	3	4
<b>Базова основа</b>	Кокосовий напій + сухе кокосове молоко	Кокосовий напій + сухе кокосове молоко	Соевий напій	Соевий напій
<b>Підсолоджувач</b>	Стевія + еритритол (низький ГІ)	Буряковий цукор (норма дитячого харчування)	Стевія + еритритол (низький ГІ)	Буряковий цукор (норма дитячого харчування)
<b>Фруктові сублімати</b>	Банан, манго, полуниця, куркума	Банан, манго, полуниця, куркума	Полуниця, лохина	Полуниця, лохина
<b>Стабілізатори / добавки</b>	Інулін, полідекстроза, камедь гуарова, лецитин	Інулін, лецитин	Інулін	Інулін
<b>Мінеральний профіль (250 г)</b>	Високий вміст Mg, Fe, Cu, Mn, Se	Аналогічний до МС1, але вищий ГІ	Вищий вміст Са і віт. К, менший Mg та Fe	Аналогічний до МС3, але вищий ГІ
<b>Вітамінний профіль (250 г)</b>	+Ніацин (до 12 % RDA), +С (≈7 %)	+Ніацин (≈11 %), +С (≈7 %)	+В1 (13 %), +В2 (28 %), +К (17 %)	+В1 (13 %), +В2 (28 %), +К (17 %)
<b>Органолептика (середній бал)</b>	<b>4,64 – найвищий результат</b>	<b>4,36 – нижчий бал, не такий виражений смак та аромат як у зразку №1</b>	<b>4,26 – нижчий бал, слабший смак і консистенція</b>	<b>4,18 – найнижчий бал</b>
<b>Відповідність законодавству</b>	Може використовуватись у функціональному харчуванні	Адаптовано під норми дитячого харчування [30; 31]	Функціональний продукт на рослинній основі	Адаптовано під норми дитячого харчування [30; 31]
<b>Загальна характеристика</b>	Функціональний коктейль з низьким ГІ, високою стабільністю і насиченим фруктовим профілем	Традиційний варіант із цукром, але відповідає дитячим нормам	Рослинний напій із низьким ГІ та вираженим ягідним смаком	Рослинний варіант із цукром, адаптований до дитячих норм

**Модельні системи 2 та 4** є адаптованими версіями відповідно до **нормативних вимог України щодо дитячого харчування** [30; 31]. Вони містять **буряковий цукор** замість підсолоджувачів, що забезпечує відповідність законодавству та безпечність для дитячої категорії споживачів, проте призводить до підвищення глікемічного навантаження і зниження сенсорної привабливості у порівнянні з інноваційними прототипами.

У цілому, результати дослідження підтвердили, що використання функціональних інгредієнтів (сублімованих фруктових порошків, інуліну, стабілізаторів, природних барвників) дозволяє підвищити біологічну цінність і покращити якість ресторанної продукції. Найбільш збалансованим рішенням є модельні системи 1 та 3, тоді як системи 2 та 4 доцільно застосовувати у сегменті дитячого харчування, де ключовим критерієм є дотримання вимог нормативної бази.

### **2.3 Обґрунтування та встановлення технологічних процесів**

Інноваційний напій **«Захід сонця»** створений на основі модельної системи №1 (зразок №1), що поєднує сучасні тенденції здорового харчування та функціональної кулінарії. Традиційна рецептура молочного коктейлю (молоко, морозиво, сироп) була вдосконалена шляхом заміни тваринного молока на **кокосове молоко** та використання інноваційних компонентів, які підвищують біологічну цінність і покращують органолептичні властивості.

**Кокосове молоко та сухий кокосовий концентрат** – формують ніжну консистенцію, підвищують стабільність емульсії завдяки жировій фазі та надають напою характерного тропічного смаку.

**Сублімовані порошки банану, манго, полуниці та куркуми** – виконують роль натуральних підсолоджувачів і барвників, збагачують напій антиоксидантами, вітаміном С, поліфенолами та мінералами, формують яскравий колір, що нагадує відтінки заходу сонця.

**Підсолоджувачі (стевія та еритритол)** – забезпечують необхідний рівень солодкості при низькому глікемічному індексі, знижуючи калорійність

продукту, що робить його доступним для дієтичного та функціонального харчування.

**Функціонально-технологічні добавки (інулін, полідекстроза, камедь гуарова, лецитин)** – підвищують стабільність піни, покращують консистенцію, сприяють утворенню однорідної дисперсної системи. Інулін додатково виконує роль пребіотика, що позитивно впливає на стан кишкової мікрофлори.

Важливим етапом у створенні інноваційного продукту є контроль якості на кожній стадії технологічного процесу. Для напою «Захід сонця» особлива увага приділяється рівномірності змішування сухих інгредієнтів, стабільності піни після збивання та збереженню яскравого кольору й аромату фруктових субліматів. Дотримання оптимальних параметрів температури та тривалості збивання дозволяє уникнути розшарування дисперсної системи, а використання природних стабілізаторів забезпечує однорідну консистенцію та привабливий зовнішній вигляд готового напою.

Технологічна схема виробництва напою «**Захід сонця**» побудована з урахуванням збереження функціональних властивостей інгредієнтів:

1. **Підготовка сировини.** Просіювання сухих інгредієнтів, дозування фруктових порошків, підготовка кокосового молока.
2. **Змішування.** Сухі компоненти (інулін, полідекстроза, камедь гуарова, фруктові порошки) попередньо змішуються з невеликою кількістю рідини до отримання рівномірної дисперсії. Додаються стевія та еритритол у контрольованій кількості для досягнення потрібної солодкості.
3. **Основне збивання.** Отримана суміш поєднується з кокосовим молоком і збивається до утворення стійкої піни. Лецитин забезпечує стабільність емульсії.
4. **Формування та подача.** Готовий напій має яскравий жовтогарячорожевий колір, що асоціюється із заходом сонця, і подається охолодженим.

Таким чином, напій «Захід сонця» є інноваційною інтерпретацією традиційного молочного коктейлю, яка відрізняється поєднанням яскравого зовнішнього вигляду, приємного смаку та високої біологічної цінності. Використання функціональних інгредієнтів дозволяє знизити глікемічний індекс, підвищити стабільність піни та збагатити продукт вітамінами, мінералами та антиоксидантами, що робить його конкурентоспроможним у сегменті ресторанних технологій і функціонального харчування. Детальний склад розробленої рецептури наведено у таблиці 2.19.

**Табл. 2.19 – Рецептура інноваційної продукції**

Компонент (г)	Кількість сировини на 1 шт. готового виробу, г	
	брутто	нетто
Кокосове молоко	212,5	212,5
Кокосове молоко сухе	5	5
Камедь гуарова	0,25	0,25
Полідекстроза	0,25	0,25
Банан (сублімований порошок)	13,5	13,5
Куркума	2	2
Манго (сублімований порошок)	3,325	3,325
Полуниця (сублімований порошок)	0,65	0,65
Інулін	2,5	2,5
Стевія	0,025	0,025
Ерітрол	10	10
<b>ВСЬОГО (г)</b>	<b>250</b>	<b>250</b>

**Характеристика основних інгредієнтів інноваційного напою «Захід сонця».** Основна дисперсна фаза – кокосове молоко та сухий кокосовий концентрат. Формують основу дисперсної системи «жир–вода», забезпечують збалансоване співвідношення рідкої та сухої речовини. Високий вміст жиру стабілізує емульсію, сприяє формуванню м'якої кремової консистенції,

створює приємний смак і аромат. Сухий концентрат підвищує вміст сухих речовин, впливає на густину і стійкість піни.

**Структуроутворювачі та стабілізатори** – камедь гуарова, інулін, полідекстроза. Камедь гуарова підвищує в'язкість водної фази та знижує швидкість дренажу піни, забезпечуючи стабільність текстури. Інулін та полідекстроза виконують роль розчинних харчових волокон, підвищують в'язкість системи та сприяють утворенню більш однорідної дисперсії. Інулін додатково проявляє пребіотичний ефект.

**Смако-ароматичні та функціональні добавки** – банан, манго, полуниця (сублімовані порошки), куркума. Сублімовані фруктові порошки є джерелами вітамінів, мінералів, органічних кислот і натуральних барвників. Вони формують характерний фруктовий-ягідний смаковий профіль і забезпечують антиоксидантну активність. Куркума містить куркумін, який надає виражене жовте забарвлення, має антиоксидантні та протизапальні властивості й сприяє підвищенню біологічної цінності продукту.

**Підсолоджувачі** – стевія та еритритол. Забезпечують солодкість напою без істотного підвищення глікемічного індексу. Стевія є природним інтенсивним підсолоджувачем, еритритол – цукровим спиртом, який пом'якшує післясмак стевії та забезпечує збалансований рівень солодкості. Використання їх у комплексі дозволяє створити низькокалорійний продукт із приємним сенсорним профілем.

#### **2.4 Дослідження органолептичних структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей інноваційної продукції для ЗРГ**

Для визначення якості напою була проведена органолептична оцінка дегустаційною комісією за п'ятибальною шкалою. До аналізу бралися основні показники: зовнішній вигляд, колір, консистенція, смак та запах. Результати занесені в табл. 2.20.

**Таблиця 2.20 – Органолептична оцінка інноваційного  
коктейлю на рослинній основі**

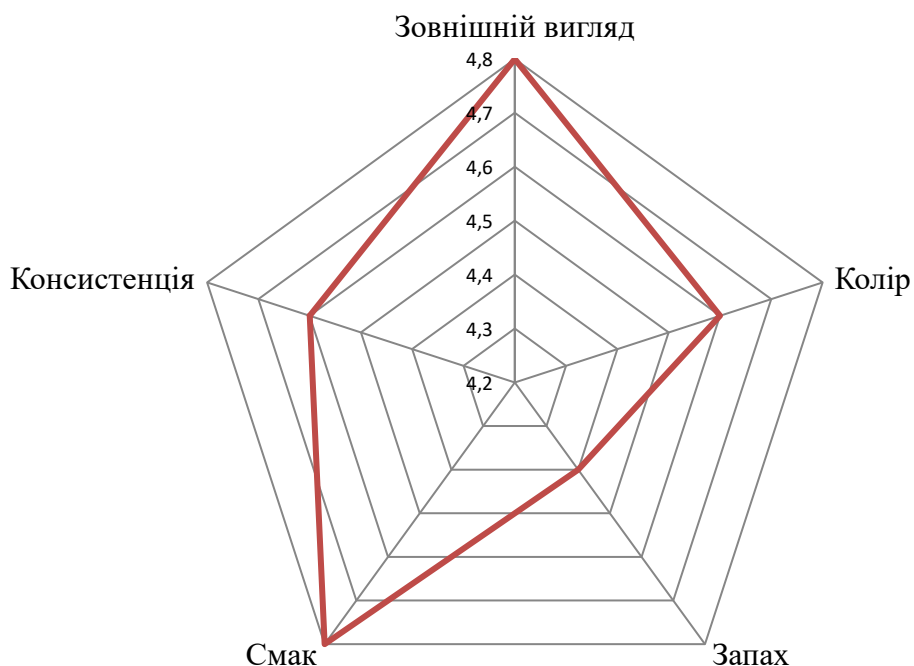
<b>Показник</b>	<b>Контроль, середній бал дегустаторів</b>
Зовнішній вигляд	4,8
Колір	4,6
Запах	4,4
Смак	4,8
Консистенція	4,6

Для наочної інтерпретації результатів органолептичного аналізу була побудована профілографа Рис. 2.7. , що відображає середні бали дегустаційної комісії за основними сенсорними показниками.

Профілограма демонструє збалансований сенсорний профіль напою: найвищі оцінки отримали **смак і зовнішній вигляд (4,8 бала)**, що свідчить про гармонійність рецептури та привабливу презентацію продукту. Дещо нижчий показник **консистенції (4,4 бала)** пояснюється особливостями використання інуліну та камеді гуарової, що потребують точного дотримання технологічних режимів для формування стабільної піни. Колір і запах (по 4,6 бала) підтверджують успішне використання сублімованих фруктових порошоків і куркуми як натуральних барвників та ароматичних компонентів.

У цілому профілограма свідчить, що інноваційний напій «**Захід сонця**» має виражений сенсорний профіль із переважанням смакових та візуальних характеристик, що робить його конкурентоспроможним серед аналогічних продуктів ресторанного харчування.

Для деталізації результатів оцінювання додатково застосовано **шкалу бажаності Харрінгтона**, яка дозволяє перевести середні бали у кількісні показники бажаності, а також введено коефіцієнти значущості (к) для кожного параметра Таб.2.20. Це дало змогу визначити відносний внесок кожного органолептичного показника у комплексну оцінку якості продукту.



**Рисунок 2.10 – Профілограма органолептичної оцінки інноваційного молочного коктейлю**

За результатами оцінки, напій «Захід сонця» продемонстрував високий рівень сенсорних властивостей. Найбільш вагомим критерієм був **смак** ( $k = 0,30$ ), який отримав один із найвищих балів (4,8) і визначає привабливість продукту для споживача. Значну роль відіграють також **зовнішній вигляд та консистенція** ( $k = 0,20$  кожен), адже вони впливають на перше враження та сприйняття якості напою. **Колір і запах** мали дещо меншу значущість ( $k = 0,15$ ), проте їхні оцінки також залишилися високими (4,6 бала).

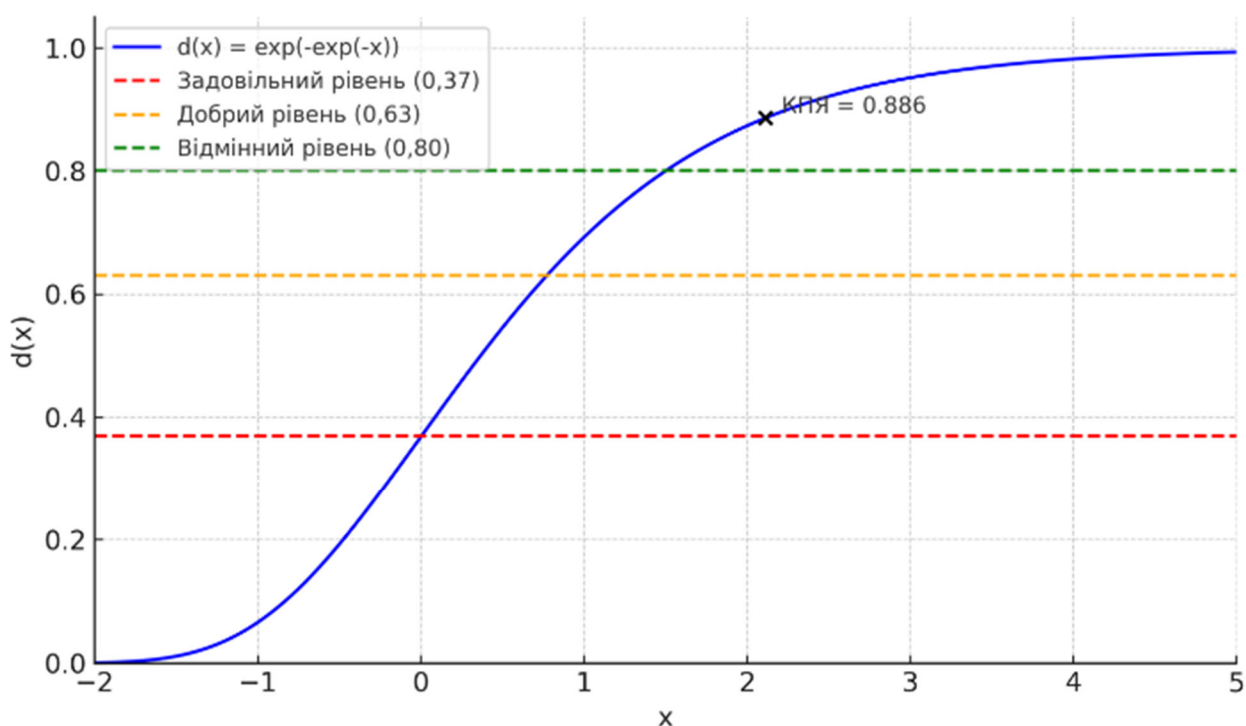
**Таблиця 2.21 – Органолептична оцінка інноваційного напою «Захід сонця»**

Показник	Середній бал дегустаторів	Кількісні оцінки за шкалою бажаності	Ступінь (Коефіцієнт) значущості, k
Зовнішній вигляд	4,8	0,92	0,2
Колір	4,6	0,87	0,15
Запах	4,4	0,83	0,2
Смак	4,8	0,92	0,3
Консистенція	4,6	0,87	0,15

Отримані кількісні значення за шкалою бажаності (0,83–0,92) свідчать про те, що всі показники знаходяться у зоні «доброї – дуже доброї» якості. Середній бал у 4,64 підтверджує, що інноваційний напій відповідає високим стандартам сенсорного сприйняття та може бути рекомендований для впровадження у ресторанному харчуванні.

КПЯ (узагальнена бажаність) – **вагоме геометричне середнє**:

$$D = \exp(0,20 \ln 0,92 + 0,15 \ln 0,87 + 0,20 \ln 0,83 + 0,30 \ln 0,92 + 0,15 \ln 0,87) = \mathbf{0,886}$$



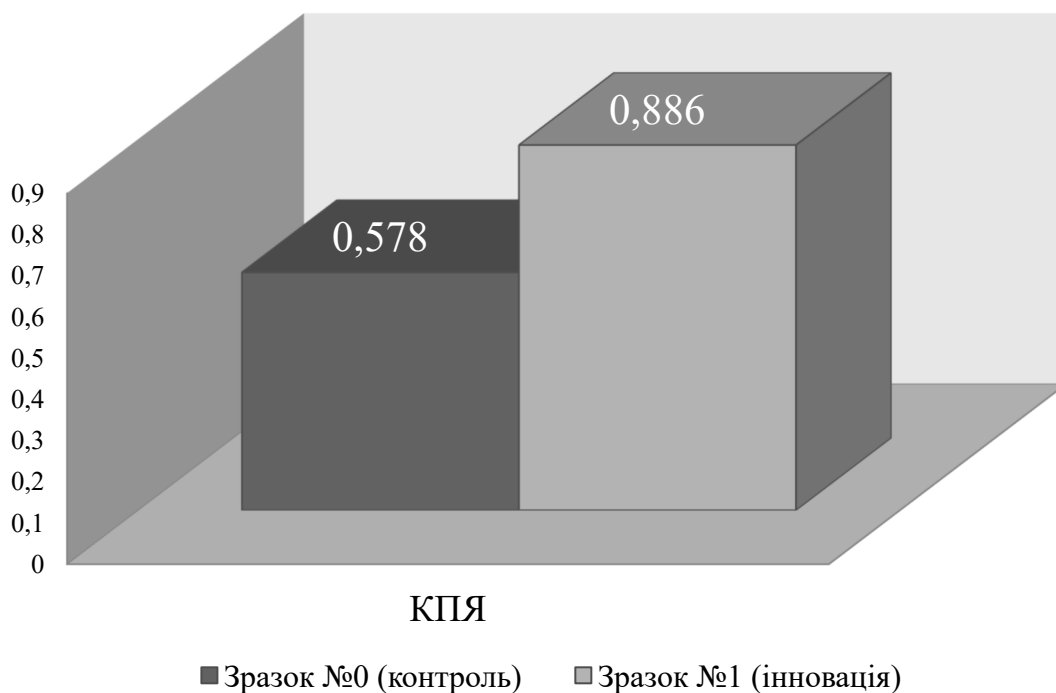
**Рисунок 2.11 – Графік функції бажаності Харінгтона, інноваційного напою «Захід сонця»**

З аналізу графіка бажаності за Харрінгтоном видно, що інноваційна модельна система характеризується високим рівнем інтегральної бажаності, що підтверджує її перспективність як продукту ресторанного харчування. Показник КПЯ, віднесений до зони «відмінної якості», свідчить про гармонійне поєднання органолептичних властивостей та збалансованість рецептури. Отримані значення (Рис. 2.11) дають підстави стверджувати, що розроблений напій є привабливим для споживачів за сукупністю сенсорних

характеристик – зовнішнім виглядом, кольором, смаком, ароматом і консистенцією.

Особливої уваги заслуговує той факт, що напій не лише досягає високої оцінки за ключовими параметрами, але й демонструє стабільність результатів у всіх групах показників. Це означає, що навіть відносно слабший показник – консистенція – не знижує загальної інтегральної оцінки, а навпаки підкреслює баланс рецептури. Такий результат підтверджує доцільність використання комплексу інноваційних інгредієнтів, зокрема інуліну, камеді гуарової та лецитину, які забезпечують стабільність дисперсної системи, а також фруктових субліматів і куркуми, що формують привабливий вигляд та виразний аромат.

У цілому результати оцінювання дозволяють зробити висновок, що інноваційна модельна система може розглядатися як конкурентоспроможний продукт із високими сенсорними показниками, здатний знайти широке застосування у рестораних технологіях та у сфері функціонального харчування.



**Рисунок 2.12 – Порівняння комплексного показника якості по органолептичним властивостям**

Таким чином, результати органолептичного аналізу показали, що **комплексний показник якості (КПЯ) контрольного зразка дорівнює 0,578**, що відповідає лише задовільному рівню якості, тоді як **для інноваційного зразка цей показник досягнув 0,886**, що відноситься до зони відмінної якості за шкалою Харрінгтона. Отримана різниця підтверджує суттєве покращення сенсорних характеристик у модернізованій рецептурі порівняно з традиційним варіантом.

Підвищення інтегральної оцінки якості пояснюється збалансованим внеском інноваційних інгредієнтів, які забезпечили більш виразний смак, привабливий зовнішній вигляд і стабільну консистенцію напою. Це свідчить про доцільність та ефективність застосованих технологічних рішень, а також підтверджує перспективність розробленої рецептури для впровадження у практику ресторанного виробництва та функціонального харчування.

## **2.5 Оптимізація технологічних процесів отримання інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства**

Для забезпечення стабільної якості коктейлів на основі рослинних напоїв технологічний процес доцільно розглядати як керовану технологічну систему, що характеризується наявністю вхідних, керуючих, збурювальних та вихідних параметрів. Оптимізація такого процесу забезпечує відтворюваність показників якості продукції та адаптацію технології до умов закладів ресторанного господарства.

Особливістю розроблюваної технології є поділ виробничого процесу на дві самостійні стадії: приготування сухої суміші та приготування готового коктейлю шляхом відновлення сухої суміші у рідкій фазі.

Технологічний процес виробництва коктейлів на основі рослинних напоїв доцільно розглядати як **керовану технологічну систему**, що характеризується наявністю вхідних параметрів, керуючих впливів, збурювальних факторів та вихідних показників якості. Такий підхід дозволяє здійснити оптимізацію процесу та забезпечити стабільність споживчих властивостей продукції в умовах закладів ресторанного господарства.

З метою формалізації процесу виробництва коктейлів технологію поділено на **дві послідовні стадії**:

- приготування сухої суміші,;
- приготування коктейлю шляхом відновлення сухої суміші у рідкій фазі, де джерелом білка є кокосовий або соєвий напій.

### 2.5.1 Параметрична оптимізація процесу приготування сухої суміші

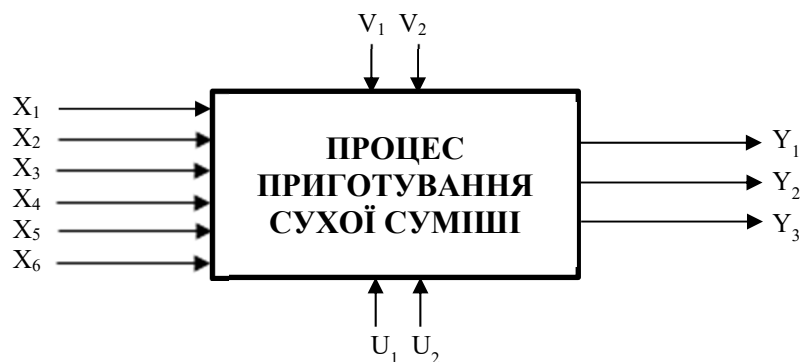
Процес приготування сухої суміші розглядається як окрема технологічна система. Основні параметри процесу, якими не можна знехтувати, наведено в Табл. 2.22.

**Таблиця 2.22 – Вхідні, керуючі та вихідні параметри процесу приготування сухої суміші**

№ з/п	Параметр	Вид дії (код)	Верхнє значення	Нижнє значення
1	Масова частка структуроутворювача, %	X <sub>1</sub>	6	2
2	Масова частка вуглеводної основи, %	X <sub>2</sub>	70	50
3	Масова частка смако-ароматичних компонентів, %	X <sub>3</sub>	10	3
4	Масова частка підсолоджувача, %	X <sub>4</sub>	5	1
5	Вологість сухих компонентів, %	X <sub>5</sub>	6	4
6	Розмір частинок суміші, мм	X <sub>6</sub>	0,3	0,1
7	Тривалість змішування, хв	U <sub>1</sub>	15	5
8	Інтенсивність змішування	U <sub>2</sub>	висока	низька
9	Температура повітря у виробничій зоні, °C	V <sub>1</sub>	25	18
10	Відносна вологість повітря, %	V <sub>2</sub>	65	45
11	Однорідність сухої суміші	Y <sub>1</sub>	висока	середня
12	Сипкість сухої суміші	Y <sub>2</sub>	добра	задовільна
13	Масова частка сухих речовин, %	Y <sub>3</sub>	≥ 94	≥ 92

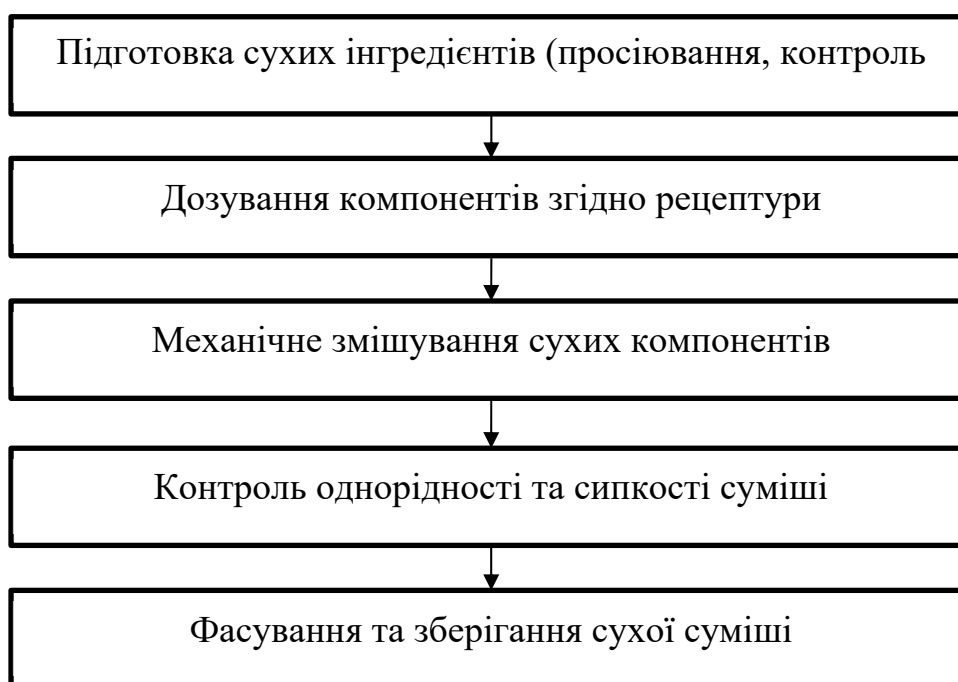
Як видно з Табл. 2.22, параметри X<sub>1</sub>–X<sub>6</sub> є вхідними, U<sub>1</sub>–U<sub>2</sub> — керуючими, V<sub>1</sub>–V<sub>2</sub> — збурювальними, а Y<sub>1</sub>–Y<sub>3</sub> характеризують якість сухої суміші.

Взаємозв'язок між зазначеними параметрами відображено на параметричній схемі технологічної системи приготування сухої суміші (Рис. 2.13).



**Рисунок 2.13 – Параметрична схема технологічної системи приготування сухої суміші**

Технологічна реалізація процесу приготування сухої суміші здійснюється відповідно до послідовності операцій, наведеної на технологічній схемі (Рис. 2.14).



**Рисунок 2.14 – Технологічна схема приготування сухої суміші**

### 2.5.2 Параметрична оптимізація процесу приготування коктейлю

Основні параметри процесу приготування коктейлю шляхом відновлення сухої суміші у рідкій фазі наведено в Табл. 2.23.

**Таблиця 2.23 – Вхідні, керуючі та вихідні параметри процесу приготування коктейлю**

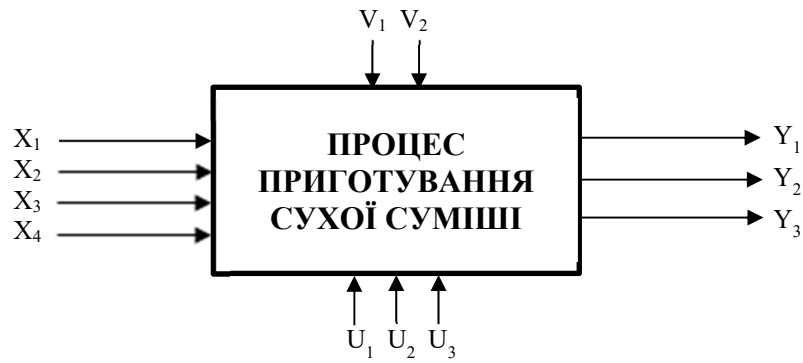
№ з/п	Параметр	Вид дії (код)	Верхнє значення	Нижнє значення
1	2	3	4	5
1	Вид рослинного напою	X <sub>1</sub>	кокосовий	соєвий
2	Співвідношення «суха суміш : напій»	X <sub>2</sub>	1:06	1:10
3	Температура напою, °С	X <sub>3</sub>	20	5
4	Масова частка білка в напої, %	X <sub>4</sub>	3	1,5
5	Тривалість збивання, с	U <sub>1</sub>	60	20

Продовження табл.2.22

1	2	3	4	5
6	Швидкість обертів міксера	U <sub>2</sub>	висока	середня
7	Тип обладнання	U <sub>3</sub>	професійний	побутовий
8	Температура навколишнього середовища, °С	V <sub>1</sub>	28	22
9	Стабільність електроживлення	V <sub>2</sub>	стабільна	змінна
10	Консистенція коктейлю	Y <sub>1</sub>	кремоподібна	рідка
11	Піноутворювальна здатність	Y <sub>2</sub>	висока	середня
12	Температура готового коктейлю, °С	Y <sub>3</sub>	10	6

Згідно з Табл. 2.23, параметри X<sub>1</sub>–X<sub>4</sub> формують сировинну основу процесу, U<sub>1</sub>–U<sub>3</sub> визначають режими керування, V<sub>1</sub>–V<sub>2</sub> є збурювальними факторами, а Y<sub>1</sub>–Y<sub>3</sub> характеризують якість готового коктейлю.

Процес приготування коктейлю шляхом відновлення сухої суміші у рідкій фазі також розглядається як керована технологічна система. На цій стадії до процесу вводиться рослинна білкова сировина у вигляді кокосового або соєвого напою, що визначає харчову цінність та структурно-механічні властивості готового продукту.



**Рисунок 2.15 – Параметрична схема технологічної системи приготування коктейлю**

Вхідними параметрами даної системи є характеристики рослинного напою та співвідношення сухої суміші і рідкої фази. Керуючі параметри визначають режими збивання та тип використовуваного обладнання, збурювальні – умови навколишнього середовища. Вихідні параметри характеризують якість готового коктейлю.

Параметричний опис процесу приготування коктейлю наведено на Рис. 2.15.



**Рисунок 2.16 – Технологічна схема приготування коктейлю**

Згідно з параметричною схемою, вхідні параметри  $X_1$ – $X_4$ , керуючі параметри  $U_1$ – $U_3$ , збурювальні параметри  $V_1$ – $V_2$  та вихідні показники  $Y_1$ – $Y_3$  визначають консистенцію, піноутворювальну здатність і температуру готового коктейлю.

Технологічна послідовність приготування коктейлю включає підготовку рослинного напою, дозування компонентів, змішування і збивання, формування консистенції та реалізацію готового напою споживачу.

Технологічна послідовність операцій приготування коктейлю відображена на технологічній схемі (Рис. 2.16).

Таким чином, використання параметричного підходу та технологічних схем дозволяє комплексно оптимізувати процес виробництва коктейлів на основі рослинних напоїв, чітко розмежувати функції сухої та рідкої фаз і забезпечити стабільність показників якості готової продукції в умовах закладів ресторанного господарства.

## **2.6 Рецептатура та принципова технологічна схема виробництва інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства**

Процес виробництва напою «Захід сонця» є простим і адаптованим для умов ресторанного господарства, тому немає потреби у складанні складної апаратурно-технологічної схеми промислового типу. Виробництво базується на операціях просіювання, змішування, збивання та подачі.

На початковому етапі всі сухі інгредієнти (інулін, полідекстроза, камедь гуарова, сублімовані фруктові порошки, стевія, еритритол, куркума) просіюються крізь сита відповідного калібру (0,1–0,5 мм), що забезпечує однорідність гранулометричного складу та запобігає грудкуванню.

Після просіювання проводиться змішування сухих компонентів із рідкою основою (кокосове молоко), а також внесення лецитину, який виконує роль емульгатора. На цьому етапі формується дисперсна система, що забезпечує рівномірний розподіл сухих речовин у рідині.

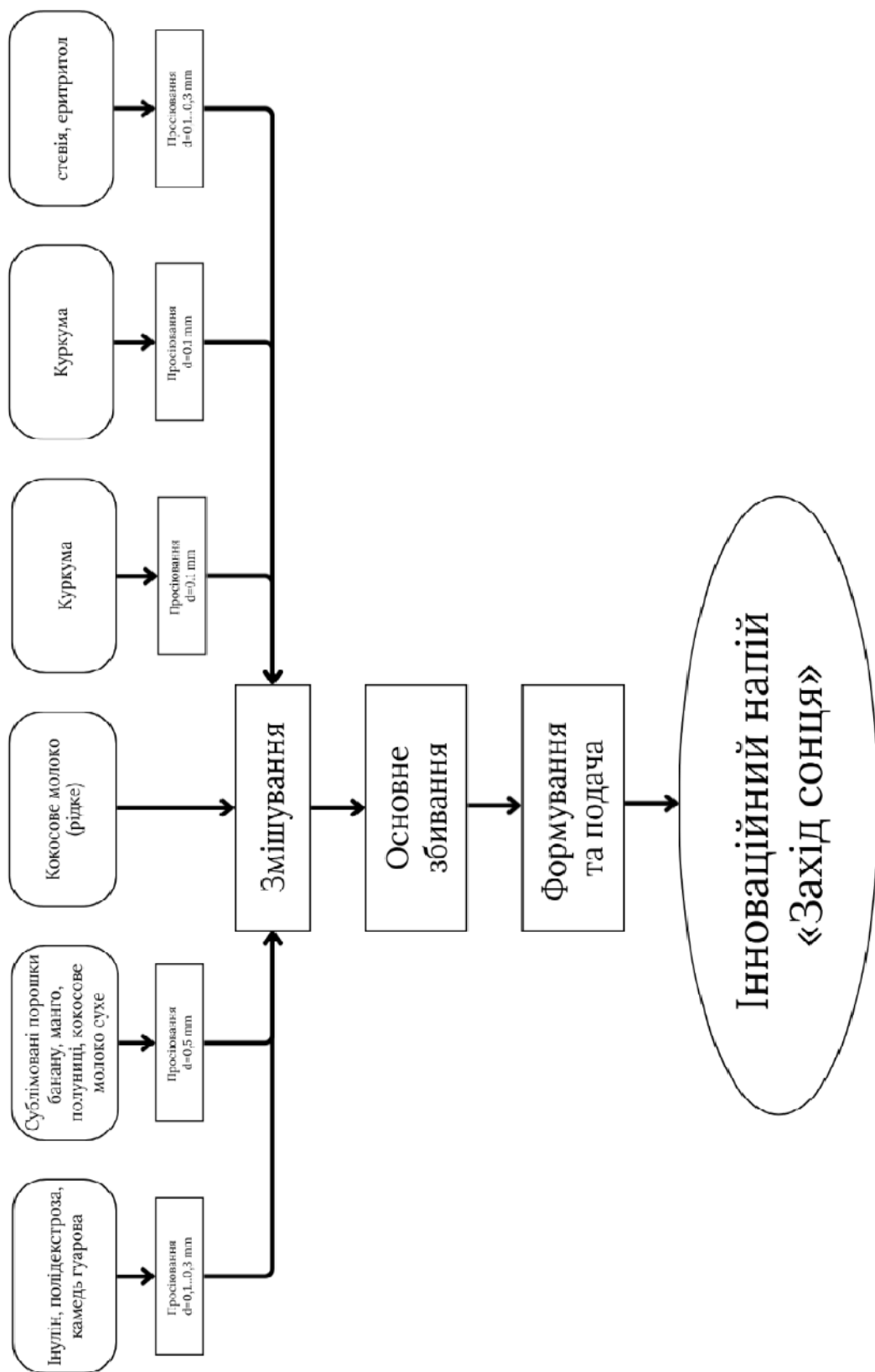


Рисунок 2.17 – Технологічна схема інноваційного напою

Далі здійснюється основне збивання суміші до утворення стійкої піни. Важливою умовою є використання високоякісного змішувального обладнання міксера з можливістю регулювання швидкості та із кількістю обертів у межах 12 000–14 000 об/хв. Це гарантує утворення стабільної піни та однорідної текстури продукту. Готовий напій формується та подається споживачу одразу після збивання, зберігаючи яскравий колір та фруктово-ягідний аромат, що асоціюється із заходом сонця.

Особливості процесу це відсутність необхідності в складній апаратурі. Технологія є простою й орієнтованою на ресторанний сегмент, що робить її доступною у практичному використанні.

Точність вагів. Оскільки частина інгредієнтів додається у дуже малих кількостях (наприклад, камедь гуарова, стевія, куркума), необхідне використання вагів із точністю не менше  $\pm 0,01$  г. Це забезпечує правильне дозування та відтворюваність смаку і текстури. Якість обладнання для змішування. Для отримання однорідної дисперсії та стабільної піни потрібно застосовувати обладнання з високою швидкістю обертання та можливістю регулювання (професійний міксер із кількістю обертів у межах 12 000–14 000 об/хв).

Цілеспрямованість виробництва. Доцільним є виготовлення лише сухої суміші на окремому виробництві, що гарантує точність дозування, стабільність суміші та рецептури. Остаточне приготування напою здійснюється вже у точці реалізації, де основним обладнанням виступає лише мірний інвентар та спеціальний молочний міксер, що забезпечує швидке та ефективно збивання продукту.

Таким чином, технологія напою «Захід сонця» поєднує простоту ресторанного приготування з промисловою стандартизацією сухої суміші, що гарантує стабільну якість, економічність та високу зручність у впровадженні.

## **2.7 Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційної та інноваційної продукції для ЗРГ**

Також, окрім органолептики варто звернути увагу на хімічний склад базового зразка. Загальний хімічний склад інноваційного напою «Захід сонця» (на 100 г):

- Білки: 0,37 г
- Жири: 1,15 г
- Вуглеводи: 6,06 г
- Енергійна цінність:  $\approx$ 41 ккал

У контрольному зразку молочного коктейлю на 100 г міститься 2,57 г білків, 3,35 г жирів, 17,66 г вуглеводів та близько 111 ккал, що зумовлено використанням коров'ячого молока, морозива та цукрового сиропу. Інноваційний напій «Захід сонця» суттєво відрізняється за харчовим профілем: у ньому вміст білка становить лише 0,37 г, що пояснюється відсутністю молочних білкових інгредієнтів і заміною їх на кокосове молоко та фруктові сублімати, які бідні на протеїни. Вміст жиру також нижчий – близько 1,15 г на 100 г продукту, адже вилучено вершкове морозиво, а жирова частина формується переважно кокосовим напоєм з невисоким вмістом ліпідів. Найбільш помітна різниця спостерігається у вуглеводному складі: в інноваційній рецептурі їх усього 6,06 г, тоді як у контрольному зразку – 17,66 г. Це зумовлено відсутністю цукрового сиропу та використанням еритритолу й стевії, які не дають калорій, а також внесенням інуліну й полідекстрази, що переводять частину вуглеводів у форму харчових волокон. У результаті енергетична цінність «Заходу сонця» значно нижча – приблизно 41 ккал проти 111 ккал у контрольному варіанті.

Інноваційний напій має більш дієтичний профіль із меншою кількістю білків, жирів та особливо цукрів, але з додатковою часткою харчових волокон, що робить його функціонально привабливим і знижує глікемічне навантаження порівняно з традиційним.

Вітамінний склад інноваційного коктейлю (на 100 г) з розрахунком забезпечення добової потреби показана в табл. 2.24. Розрахунок добової потреби виконано на основі середніх норм для дорослої людини.

**Табл. 2.24 –Вітамінний склад інноваційного коктейлю,  
на 100 г готової страви**

Назва вітаміну	Вміст у молочному коктейлі мг/мкг	Забезпечення добової потреби, Чоловіки, %	Забезпечення добової потреби, Жінки, %
Вітамін С, мг	2,37	2,63	3,16
Вітамін А, мкг РЕ	0,51	0,06	0,07
Вітамін Е, мг ТЕ	0,13	0,87	0,87
Вітамін D, мкг	0	0	0
Вітамін В1, мг	0,03	2,5	2,73
Вітамін В2, мг	0,03	2,31	2,73
Вітамін В6, мг	0,03	2,31	2,31
Ніацин, мг НЕ	0,68	4,25	4,86
Фолат, мкг	13,5	3,38	3,38
Вітамін В12, мкг	0,32	13,33	13,33
Вітамін К, мкг	0,25	0,21	0,28
Пантотенова к-та, мг	0,17	3,4	3,4

У результаті порівняння встановлено, що інноваційний напій «Захід сонця» має суттєво вищий вміст **вітаміну С** (у 10 разів більше, ніж у контрольному зразку), що обумовлено внесенням сублімованих фруктових порошків (банан, манго, полуниця). Подібна ситуація спостерігається з **ніацином** (зростання у 8 разів) і **фолатами** (у 3 рази більше), що робить напій перспективним джерелом вітамінів групи В.

Вміст **вітаміну Е** також дещо підвищений, що можна пояснити наявністю лецитину та кокосових компонентів. Помірно вищий показник **вітаміну К** також пов'язаний із внесенням рослинної сировини.

Водночас у інноваційному продукті значно нижчий рівень **вітаміну А** (майже повна відсутність), а також **вітаміну D**, який був у контрольному варіанті (ймовірно, завдяки молочній основі та морозиву). Менше також

вітаміну B2 і пантотенової кислоти, що свідчить про втрату частини водорозчинних вітамінів у результаті заміни молочних продуктів рослинними інгредієнтами.

Загалом, інноваційний зразок характеризується збільшенням вмісту антиоксидантів (С, Е), фолатів та ніацину, але має нижчі рівні жиророзчинних вітамінів (А, D) та рибофлавіну (B2). Це робить його більш придатним як функціональний напій із акцентом на вітаміни групи В і С, але менш цінним джерелом вітамінів, характерних для молочної сировини.

У контрольному зразку вміст кальцію та фосфору суттєво вищий: Са 101,3 мг проти 7,92 мг у інноваційному та Р 79,0 мг проти 40,11 мг. Це логічно для молочної основи контролю (молоко/морозиво), яка є типовим джерелом кальцію та фосфору. Контроль також містить йод 24,7 мкг (у інноваційному даних про йод немає), що характерно для молочної сировини. За цинком контроль має перевагу (0,43 мг проти 0,27 мг).

**Таблиця 2.25 – Мінеральний склад інноваційного коктейлю, на 100 г готової страви**

Назва мінеральної речовини	Вміст у молочному коктейлі мг/мкг	Забезпечення добової потреби, Чоловіки, %	Забезпечення добової потреби, Жінки, %
Калій (K), мг	143,21	4,21%	5,51%
Кальцій (Ca), мг	7,92	0,79%	0,79%
Фосфор (P), мг	40,11	5,73%	5,73%
Магній (Mg), мг	17,71	4,22%	5,54%
Натрій (Na), мг	6,09	0,41%	0,41%
Залізо (Fe), мг	0,77	9,62%	4,28%
Цинк (Zn), мг	0,27	2,42%	3,33%
Мідь (Cu), мг	0,12	13,11%	13,11%
Селен (Se), мкг	2,14	3,90%	3,90%
Марганець (Mn), мг	0,23	10,22%	13,06%

Інноваційний зразок («Захід сонця») натомість виражено багатший на низку мікроелементів рослинного походження: залізо 0,77 мг проти 0,029 мг у контролі; магній 17,71 мг проти 9,7 мг; мідь 0,12 мг проти 0,0113 мг;

**марганець 0,23 мг** проти **0,0066 мг**; **селен 2,14 мкг** проти **0,151 мкг**. Також інноваційний містить **калій 143,21 мг** і **натрій 6,09 мг** (у контролі ці показники не наведені), що відображає внесок фруктових субліматів і кокосової основи. Зменшення кальцію, фосфору та йоду в інноваційному зумовлене відсутністю молочних інгредієнтів; зростання Fe, Mg, Cu, Mn, Se – характерний наслідок заміни на рослинні компоненти (банан, манго, ягідні порошки) і харчові волокна.

Контрольний зразок доцільно розглядати як кращий **джерело кальцію, фосфору та йоду**, тоді як інноваційний зразок є кращим **джерелом заліза, магнію, міді, марганцю та селену** і додатково забезпечує істотний внесок калію за низького натрію. Якщо цільовим критерієм є підтримка кісткової тканини або дитяче харчування, інноваційний напій доцільно **фортифікувати кальцієм/йодом** або частково поєднувати з молочною сировиною. Якщо ж пріоритет – підвищення надходження мікроелементів антиоксидантної дії та заліза при зниженому солевому навантаженні, інноваційний варіант має **виразні переваги**.

**Таблиця 2.26 – Розрахунок амінокислотного скору (AAS) для удосконаленої страви**

Амінокислота	Загальний вміст у страві, г/100 г	Вміст в 1 г білка, г/г білка	Еталонний профіль (FAO, 2013), г/г білка	Амінокислотний скор, %
Гістидин	0,0793	0,00309	0,016	19,31
Ізолейцин	0,1739	0,00677	0,030	22,57
Лейцин	0,2772	0,01079	0,061	17,69
Лізин	0,2339	0,00910	0,048	18,96
Метіонін+Цистин (SAA)	0,0960	0,00373	0,023	16,22
Фенілаланін+Тирозин (AAA)	0,2906	0,01131	0,041	27,59
Треонін	0,1213	0,00472	0,025	18,88
Триптофан	0,0326	0,00127	0,0066	19,24
Валін	0,1886	0,00734	0,040	18,35

Для повноцінного аналізу інноваційного продукту потрібно також вирахувати амінокислотний скор (Табл. 2.26) та спів ставити його з контролем. Але навіть з складових елементів ми бачимо що в інноваційному продукті є нестача білків, в той час як в контрольному продукті білок був повноцінний.

У контрольному зразку (молоко + морозиво + сироп) усі амінокислотні скори дорівнюють 100 %. Це пояснюється тим, що білок молочного походження вважається повноцінним, тобто він містить усі незамінні амінокислоти в кількостях, не нижчих за еталон FAO (2013). Завдяки цьому контрольна система має збалансований амінокислотний профіль і не обмежується жодною амінокислотою.

В інноваційному зразку («Захід сонця») ситуація інша. Хоча він містить певну кількість усіх незамінних амінокислот, усі амінокислотні скори значно нижчі за 100 % (16–28 %). Це означає, що білкова частина напою є неповноцінною. Лімітуючими є насамперед метіонін + цистин (16,2 %), а також лейцин (17,7 %) і лізин (18,9 %). Це характерно для білків рослинного походження (кокос, фрукти), у яких відсутня збалансованість профілю ЕАА.

Джерело білка. У контролі білок надходить із молочних продуктів, які за природою відповідають еталонному профілю FAO. В інноваційному зразку основа — кокосове молоко та фруктові сублімати, які містять дуже мало білка та ще й із дисбалансом амінокислот.

Низька біологічна цінність. Амінокислотний скор нижчий за 100 % означає, що організм не може повністю використати цей білок для синтезу власних білків, бо бракує ключових амінокислот. У даному випадку білок є неповноцінним.

Наслідки для практики. Якщо такий продукт використовується у харчуванні без додаткових джерел білка, він не забезпечить повноцінну амінокислотну потребу. Це особливо критично для дитячого або лікувального харчування.

Контрольний зразок має високу біологічну цінність білка завдяки молочній сировині, тоді як інноваційний напій демонструє дефіцит

амінокислот та низький амінокислотний скор. Проблема полягає у відсутності в рецептурі повноцінного білкового компонента. Щоб вирішити її, доцільно доповнити рецептуру рослинними білковими концентратами (наприклад, соєвим, гороховим, конопляним протеїном) або комбінувати напій із продуктами, що містять білки тваринного походження.

Глікемічний індекс характеризує швидкість підвищення глюкози в крові від 50 г засвоєваних вуглеводів продукту відносно глюкози (100 %). Для сумішей доцільно використовувати вуглеводно-зважене середнє ГІ інгредієнтів. У нашому напої засвоєвані вуглеводи надходять переважно з сублімованих банану, манго та полуниці; кокосове молоко містить 0 г вуглеводів, еритритол має ГІ $\approx$ 0, інουλін і полідекстроза враховані як харчові волокна (у розрахунок ГІ не входять).

#### **Вихідні дані (на порцію 250 г)**

Маса інгредієнтів: банан 13,5 г (вуглеводи 88,28 %), манго 3,325 г (86 %), полуниця 0,65 г (58,1 %). Отже, засвоєвані вуглеводи з кожного інгредієнта:

- банан:  $13,5 \times 0,8828 = \mathbf{11,928}$  г
- манго:  $3,325 \times 0,86 = \mathbf{2,860}$  г
- полуниця:  $0,65 \times 0,581 = \mathbf{0,378}$  г

Сума засвоєваних вуглеводів у порції: **15,166** г (узгоджується з попереднім підрахунком  $\approx$ 15,15 г).

Прийняті ГІ (типові, за Sydney GI): банан **51**, манго **51**, полуниця **40**. Еритритол **0**, інші компоненти для ГІ не враховуємо.

$$GI_{\text{міксу}} = \frac{\sum_i GI_i \times CHO_i}{\sum_i CHO_i} = \frac{51 \times 11,928 + 51 \times 2,860 + 40 \times 0,378}{15,166} \approx \mathbf{50,7}$$

Отже, орієнтовний ГІ інноваційного коктейлю  $\approx$  **51**.

Контрольний зразок має ГІ **60,4**. Інноваційний напій демонструє **нижчий ГІ на  $\sim$ 9,7 пункту** (або приблизно **на 16 %** відносно контролю).

Зниження зумовлене **відсутністю сахарози/сиропу**, використанням **еритритолу (GI≈0)** та наявністю **розчинної клітковини** (інулін, полідекстроза), тоді як частка засвоюваних вуглеводів походить переважно з фруктових субліматів із помірним GI.

Інноваційний коктейль має **середній GI (~51)** проти **помірно-високого GI контролю (60,4)**. Це робить «Захід сонця» більш метаболічно щадним варіантом за рахунок заміни доданих цукрів на поліол/інтенсивний підсолоджувач і введення харчових волокон. З практичної точки зору, продукт доцільний для раціонів зі зниженим глікемічним навантаженням, однак остаточна постпрандіальна відповідь залежатиме від розміру порції та супутнього прийому їжі.

**Обмеження й прозорість:** GI окремих інгредієнтів узято з типових таблиць для свіжих плодів; для сублімованих порошків прийнято еквівалентність після розведення — це стандартний підхід для розрахункових оцінок.

Глікемічне навантаження (ГН) враховує не лише швидкість засвоєння вуглеводів (GI), а й їх кількість у стандартній порції.

Розрахунок Глікемічне навантаження (ГН) для інноваційного коктейлю, з попередніх обчислень:

Засвоювані вуглеводи у 250 г порції: **15,17 г**

Розрахунковий GI ≈ **51**

$$GL_{\text{інновац.}} = \frac{51 \times 15,17}{100} \approx 7,7$$

**Інноваційний коктейль «Захід сонця»:** ГН = **7,7** – низьке навантаження

**Контрольний зразок:** ГН = **26** – середнє глікемічне навантаження

Це означає, що інноваційний напій чинить значно менший вплив на рівень глюкози в крові порівняно з класичним молочним коктейлем.

Глікемічне навантаження інноваційного зразка у 3,5 раза нижче, ніж у контрольного. Це досягається за рахунок зменшення кількості засвоюваних

вуглеводів (відсутність цукру та сиропів), використання еритритолу та стевії замість сахарози, а також завдяки внесенню харчових волокон (інулін, полідекстроза). Таким чином, «Захід сонця» можна розглядати як продукт із збалансованим та безпечнішим глікемічним профілем, придатний для раціонів зі зниженим вуглеводним навантаженням.

Інноваційний напій «Захід сонця» за своєю структурою є типовою багатокомпонентною дисперсною системою, яка формується внаслідок взаємодії рідкої (кокосове молоко) та твердих дисперсних фаз (сублімат банану, манго, полуниці, інулін, полідекстроза, камедь гуарова, еритритол). Система характеризується наявністю дрібнодисперсних частинок, рівномірно розподілених у рідкому середовищі, що забезпечує достатню стабільність у процесі зберігання та споживання. Завдяки застосуванню гідролоїдів (інуліну, камеді гуарової) відбувається загущення середовища та підвищення в'язкості, що зменшує швидкість седиментації твердих частинок та сприяє стійкості піни після збивання. Використання лецитину забезпечує емульгування та формування стабільних міжфазних шарів, що додатково підвищує дисперсну рівновагу системи [32].

Порівняно з контрольним зразком (молоко, морозиво, цукровий сироп), інноваційний напій має принципово іншу колоїдну природу. У контролі основу структури формує білково-жирова дисперсія молочного типу, де білки (казеїни, сироваткові протеїни) виконують роль природних емульгаторів, а жирові кульки стабілізуються молочними фосфоліпідами. Завдяки цьому контрольна система характеризується високою біологічною цінністю та класичною термостабільністю. Натомість в інноваційному зразку білковий компонент майже відсутній, що визначає нижчу амінокислотну повноцінність, однак система компенсує цей недолік за рахунок використання розчинних волокон і поліолів, які підвищують в'язкість та знижують глікемічне навантаження.

Таким чином, контрольна система є типовою білково-жировою дисперсією молочного типу, тоді як інноваційний зразок відноситься до

вуглеводно-поліфазної дисперсної системи з домінуванням рослинних гідроколоїдів та поліолів. Основна відмінність полягає в механізмах стабілізації: у контролі — природні молочні білки, в інноваційному — додані харчові волокна та емульгатори. Це забезпечує достатню сенсорну стабільність продукту, але водночас знижує його білкову біологічну цінність порівняно з традиційним варіантом.

## **2.8 Визначення органолептичних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей інноваційної продукції для ЗРГ**

Після розробки нової рецептури, необхідно зазначити, яким нормативним показникам має відповідати дана страва.

Органолептичні показники страви повинні відповідати наступним критеріям:

- **зовнішній вигляд:** коктейль на основі рослинного напою;
- **колір:** жовто-помаранчевий, однорідний;
- **консистенція:** пінна, однорідна, без грудочок;
- **смак:** Ніжний, з легким присмаком кокосу та вираженим смаком банану;
- **запах:** Ніжний аромат кокосового молока із запахом банану.

Мікробіологічні показники повинні відповідати наступним нормам:

- загальна кількість КУОМАФAM, КУО в 1г – не більше ніж  $1 \cdot 10^2$ ;
- бактерії групи кишкових паличок в 1,0 г продукту – не допускається;
- патогенні мікроорганізми:
- бактерії роду *Salmonella* у 25 г продукту – не дозволено;
- *St. aureus* у 1,0 г продукту – не дозволено.
- *Фізико-хімічні показники:*
- масова частка сухих речовин, % – у готовому напої 12-25;
- масова частка жиру, % - не більше ніж 5;

- масова частка титрованих кислот, % – не більше ніж 0,6.
- *Функціонально-технологічні властивості:*
- показник рН – не більше ніж 6,8;
- стійкість до седиментації не менше 90-95 % після 30 хв відстоювання;
- піноутворювальна здатність — не менше 20–30 % від початкового об'єму;
- Піностійкість – не менше **50–60 %** через 5 хв після збивання.

## **2.9 Розробка елементів системи управління безпеністю на основі принципів НАССР виробництва коктейлю з використанням рослинної сировини**

На першому етапі розробки системи моніторингу безпеності та якості необхідно визначити сферу застосування обраної групи продукції — коктейлів на основі рослинних напоїв — та конкретного продукту, а також встановити вимоги щодо їх безпеності та якості.

Коктейлі на основі рослинних напоїв на сьогодні займають помітне місце в асортименті безалкогольних напоїв, оскільки відповідають сучасним тенденціям здорового харчування та зростаючому попиту на продукти рослинного походження. Основною сировиною для їх приготування є рослинні напої (соєві, кокосові та інші), які використовуються як рідка фаза для відновлення сухих сумішей.

Коктейлі на основі рослинних напоїв виготовляються шляхом змішування компонентів і належать до готових до споживання харчових продуктів, що потребують встановлення та дотримання чітких вимог до показників якості та безпеності на всіх етапах технологічного процесу. Більш детальна форма опису продукту наведена в табл. 2.27. Отже, оцінюючи дану таблицю ми можемо зробити висновок, що даний продукт має певні біологічні, хімічні та фізичні характеристики, щодо своєї безпеності, може споживатися безпосередньо або в якості складника різноманітних став.

Аналізуючи наведені дані, можна зазначити, що коктейлі на основі рослинних напоїв характеризуються стабільними біологічними, хімічними та фізичними показниками, які визначають їх безпечність і придатність до використання у різних форматах ресторанної діяльності. Для більш повної ідентифікації потенційних небезпечних факторів проведено характеристику основної сировини, допоміжних інгредієнтів та пакувальних матеріалів.

Узагальнюючи отримані результати, можна стверджувати, що розроблений продукт має ознаки функціонального харчування, задовольняє потреби споживачів з лактозною непереносимістю, а також осіб, які дотримуються рослинного або вегетаріанського типу харчування, і відповідає вимогам чинних нормативних документів у сфері безпечності харчових продуктів.

**Таблиця 2.27 – Форма опису коктейлів на основі рослинних напоїв.**

Вид та офіційна назва продукції	Коктейлі на основі рослинних напоїв
1	2
Категорія продукції	Безалкогольні напої
Позначення та назва законодавчих норм, документів, які встановлюють вимоги до безпечності продукції	ДСТУ 4069 – Напої безалкогольні. Загальні технічні умови.
Склад продукту	Кокосовий напій, кокосове молоко сухе, камедь гуарова, полідекстроза, сублімовані порошки банану, манго та полуниці, куркума, інулін, стевія, ерітрол
Біологічні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Кількість МАФАМ, КУО в 1 г - не більше $1 \times 10^5$ ; Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г – не дозволено; Патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду <i>Salmonella</i> spp, в 50 г – не дозволено; <i>Listeria monocytogenes</i> , в 50 г – не дозволено; Сульфітредукуючі клостридії, в 0,01 г – не дозволено; Плісняві гриби, КУО в 1 г – не більше 50 ; <i>Staph. aureus</i> в 1 г – не дозволено; <i>B. cereus</i> , КУО в 1 г – не більше $1 \times 10^2$ .
Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Масова частка вологи, не більше 90 %; Масова частка жиру, не більше 6 %; Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не більше ніж 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі), %, не більше $3 \times 10^{-4}$ .

1	2
Строк придатності до споживання	2 години [11]
Умови зберігання	Зберігати в холодильній камері при температурі не вище +5 °С та вологості повітря не більше 90%
Пакування	Одноразові стакани з кришкою та з внутрішнім полімерним покриттям
Маркування стосовно безпеки продукту	<p>Для сухих сумішей маркування повинно мати таку інформацію:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назву харчового продукту;</li> <li>- назву та повну адресу і телефон виробника, адресу потужностей (об'єкта) виробника;</li> <li>- вагу нетто у грамах чи кілограмах; і</li> <li>- склад харчового продукту в порядку переваги складників, зокрема харчових добавок, що використовували у його виробництві;</li> <li>- калорійність (енергетичну) та поживну (харчову) цінність 100 г солодких страв згідно з додатком А,</li> <li>- кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виробництва та строк придатності;</li> <li>- номер партії (номером партії вважати дату виробництва);</li> <li>- умови зберігання;</li> <li>- штриховий код згідно з ДСТУ 3147;</li> <li>- позначення цього стандарту;</li> <li>- рекомендації щодо приготування страви (зазначені в технологічних інструкціях на конкретний вид продукції).</li> </ul> <p>Готові коктейлі не маркуються.</p>
Вид та офіційна назва продукції	Коктейлі на основі рослинних напоїв
Використання за призначенням	Як самостійний виріб та сухі суміші як компонент для безалкогольних напоїв
Можливе використання не за призначенням	Дані відсутні
Передбачувані споживачі	Широкі маси населення
Уразливі групи споживачів	Люди з алергією на сою та продукти її переробки

Технологічний процес виробництва коктейлів на основі рослинних напоїв охоплює низку послідовних етапів — від приймання та підготовки сировини до приготування і реалізації готового напою (рис. 2.14). На кожному з етапів можливе виникнення потенційних небезпечних факторів, у зв'язку з

чим актуальним є формування системи моніторингу безпеки, побудованої на принципах НАССР.



**Рисунок 2.13 – Блок-схема виробництва коктейлів на основі рослинних напоїв**

Виробництво коктейлів на основі рослинних напоїв у закладі ресторанного господарства розглядається як технологічний процес з підвищеними вимогами до контролю безпеки, що охоплює етапи приймання сировини, зберігання, приготування сухих сумішей, відновлення у рідкій фазі та реалізації готового продукту. Для кожного етапу ідентифіковано потенційні біологічні, хімічні та фізичні небезпечні фактори відповідно до принципів НАССР.

На етапі приймання сировини основними небезпечними факторами є мікробіологічне забруднення рослинних напоїв, наявність алергенів, а також можливі фізичні домішки у сипких інгредієнтах сухої суміші. За результатами аналізу встановлено, що за умови дотримання програм передумов (вхідний контроль, перевірка супровідної документації, контроль постачальників)

даний етап не визначається як критична контрольна точка, а потенційні ризики можуть бути керовані в межах стандартних санітарно-гігієнічних процедур.

Етап зберігання сировини ідентифіковано як критичну контрольну точку, оскільки саме на цьому етапі існує підвищений ризик розвитку мікробіологічних небезпек у разі порушення температурних і вологісних режимів. Рослинні напої повинні зберігатися за контрольованих охолоджених умов, а сипкі компоненти сухої суміші — у сухих складських приміщеннях із регламентованою вологістю. Критичними межами для даної ККТ є дотримання встановлених температурних режимів, відсутність конденсату та належний санітарний стан складських приміщень. Моніторинг здійснюється шляхом регулярного контролю температури, вологості та стану упаковки сировини.

Приготування сухих сумішей визначено як окрему критичну контрольну точку, оскільки недостатня однорідність суміші може призвести до нерівномірного розподілу функціональних інгредієнтів, утворення грудок, локального перевищення концентрацій окремих компонентів і, як наслідок, до погіршення якості та безпечності готового коктейлю. Основними небезпечними факторами на цьому етапі є фізичні (агломерація частинок, сторонні включення) та хімічні (нерівномірний розподіл компонентів). Критичними межами є дотримання встановлених режимів змішування, а моніторинг здійснюється шляхом контролю тривалості та інтенсивності змішування, а також візуальної і технологічної оцінки однорідності сухої суміші.

Етап приготування коктейлю шляхом відновлення сухої суміші у рослинному напої також розглядається як критична контрольна точка, оскільки на цій стадії можливе вторинне мікробіологічне забруднення внаслідок порушення санітарного стану обладнання або температурного режиму. Критичними межами є дотримання санітарних вимог до міксерів і робочого інвентарю, а також обмежений час між приготуванням коктейлю та

його реалізацією. Моніторинг здійснюється шляхом контролю санітарного стану обладнання та дотримання технологічної дисципліни персоналом.

Окрему увагу в системі HACCP приділено управлінню алергенами. Соевий напій ідентифіковано як значущий алерген, що потребує чіткого розмежування потоків сировини, маркування та інформування споживачів. Сипкі інгредієнти сухої суміші підлягають контролю щодо можливого перехресного забруднення алергенами під час транспортування і зберігання.

Таким чином, застосування принципів HACCP у виробництві коктейлів на основі рослинних напоїв дозволяє системно ідентифікувати небезпечні фактори, встановити критичні контрольні точки, визначити критичні межі та забезпечити ефективний моніторинг процесу, що гарантує безпечність готової продукції в умовах закладів ресторанного господарства.

У рамках розробки системи HACCP сформовано план коригувальних заходів, який визначає послідовність дій у разі виявлення відхилень від установлених критичних меж на критичних контрольних точках. План передбачає ідентифікацію небезпечних чинників, встановлення критичних показників, методів моніторингу, коригувальних дій, а також визначення відповідальних осіб за їх виконання.

Структуру плану коригувальних заходів для виробництва коктейлів на основі рослинних напоїв наведено в таблиці 2.28, де відображено основні критичні контрольні точки технологічного процесу.

Ефективність функціонування системи управління безпечністю забезпечується систематичним навчанням персоналу, веденням обов'язкової документації HACCP та періодичним переглядом і актуалізацією коригувальних заходів. Усі результати перевірок і моніторингу фіксуються у відповідних журналах, що забезпечує простежуваність технологічного процесу та контроль відповідності продукції вимогам чинних нормативних документів.

Таблиця 2.28 – План управління безпечністю

Етап	Небезпечний чинник	Запропоновані регулювальні дії	ККТ №	Критична гранична величина для ККТ	Процедура моніторингу ККТ	Коригувальні дії	Документ	Відповідальна особа
Зберігання рослинних напоїв	Біологічний (розвиток мікрофлори)	Дотримання температурного режиму зберігання, санітарний контроль	1	Температурний режим зберігання не порушено	Контроль температури та терміну зберігання	Вилучення сировини, що не відповідає вимогам	Журнал температурного контролю	Завідувач виробництва
Приготування сухої суміші	Фізичний (неоднорідність суміші, грудкування)	Регламентування режимів змішування, контроль однорідності	2	Суха суміш однорідна, без грудок	Візуальний контроль, перевірка режимів змішування	Повторне змішування або вибрання суміші	Журнал контролю приготування сумішей	Технолог
Приготування коктейлю	Біологічний (вторинне забруднення)	Санітарна обробка обладнання, дотримання технологічного часу	3	Обладнання чисте, дотримано технологічний режим	Огляд обладнання, контроль часу приготування	Зупинка процесу повторної санітарної обробки	Журнал санітарної обробки	Відповідальний за зміну
Контроль алергенів	Хімічний (наявність алергенів – соя)	Розмежування сировини, маркування, контроль постачальників	4	Відсутність несанкціонованого перехресного забруднення	Перевірка маркування і документації	Інформування споживача, коригування маркування	Реєстр алергенів	Адміністратор

Підсумовуючи, можна зазначити, що впровадження принципів НАССР у процес виробництва коктейлів на основі рослинних напоїв дозволяє забезпечити належний рівень безпечності на всіх етапах — від приймання і зберігання сировини до приготування та реалізації готового напою.

Проведений аналіз підтвердив, що розроблена технологія виробництва коктейлів на основі рослинних напоїв є безпечною та відповідає санітарно-гігієнічним і технологічним вимогам, встановленим для закладів ресторанного господарства. У межах системи НАССР визначено критичні контрольні точки, які охоплюють основні етапи процесу, зокрема зберігання рослинних напоїв, приготування сухих сумішей, відновлення коктейлю у рідкій фазі, тимчасове зберігання готового продукту та дотримання гігієнічних вимог персоналом. Для кожної критичної контрольної точки розроблено процедури моніторингу, визначено критичні межі та алгоритми коригувальних дій.

Отже, запропонована система управління безпечністю на основі принципів НАССР може бути ефективно впроваджена у закладах ресторанного господарства, що здійснюють виробництво коктейлів на основі рослинних напоїв. Її застосування сприяє мінімізації ризиків, підвищенню довіри споживачів та формуванню позитивного іміджу закладу, який працює відповідно до вимог якості та безпечності харчових продуктів.

## **Висновок до розділу 2**

Проведені дослідження засвідчили, що удосконалення традиційної рецептури молочного коктейлю за рахунок інноваційних інгредієнтів дозволяє суттєво підвищити як харчову, так і функціонально-технологічну цінність продукції. Контрольний зразок (базовий коктейль на основі молока, морозива та сиропу) забезпечує відносно стабільне піноутворення, проте характеризується обмеженою стійкістю піни та спрощеним смаковим профілем.

Експериментальні модельні системи, сформовані на основі рослинного молока, пребіотичних волокон, гідроколоїдів та натуральних фруктових субліматів, продемонстрували низку позитивних ефектів. Використання

соєвого та кокосового молока забезпечило підвищення харчової та біологічної цінності продукту, а також надало можливість створення безлактозних варіантів, придатних для веганського харчування. Включення інуліну, полідекстрази та камеді гуарової сприяло покращенню структури й стабільності дисперсної системи, тоді як лецитин виконував роль ефективного емульгатора.

Функціональні добавки у вигляді сублімованих фруктів (банану, манго, полуниці, лохини) і куркуми збагатили напої антиоксидантами, вітамінами та мінералами, а також сформували більш різноманітний смаковий та кольоровий профіль. Використання стевії й еритритолу дозволило створити низькокалорійні варіанти із зниженим глікемічним індексом, що відповідає сучасним дієтичним трендам.

Загалом, результати експериментів довели, що застосування комплексу інноваційних інгредієнтів дає змогу отримати продукцію з підвищеною стабільністю піни, більш гармонійним смаком, покращеними функціональними властивостями й вищою біологічною цінністю. Це підтверджує перспективність розроблених модельних систем для використання у ресторанних технологіях і в сегменті функціонального харчування.

## РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 3.1 Організація охорони праці у закладі ресторанного господарства при виробництві сухих сумішей для коктейлів

Охорона праці у закладі ресторанного господарства, що здійснює виробництво сухих сумішей для коктейлів на основі рослинного молока та їх подальше використання для приготування напоїв, спрямована на створення безпечних і нешкідливих умов праці відповідно до вимог чинного законодавства України [64].

Технологічний процес включає приймання та зберігання порошкоподібних харчових добавок, їх дозування, приготування сухих сумішей у сервіс-барі, зберігання готових сумішей, а також приготування коктейлів у барі або на кухні шляхом відновлення сухої суміші з використанням молочного міксера. Кожен із зазначених етапів характеризується специфічними умовами праці та потенційними виробничими ризиками, що потребують відповідного регламентування.

Система охорони праці у закладі охоплює організаційні, технічні та санітарно-гігієнічні заходи, спрямовані на запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням і негативному впливу виробничого середовища на персонал. Особливістю даного виду діяльності є використання дрібнодисперсних порошкоподібних харчових добавок, зокрема інуліну, полідекстрази, гуарової камеді, фруктових сублімованих порошоків та підсолоджувачів, що потребує підвищеної уваги до питань запиленості та гігієни праці.

Відповідальність за організацію та стан охорони праці покладається на керівника закладу, керівників виробничих підрозділів і службу охорони праці відповідно до вимог Закону України «Про охорону праці» [64]. Працівники зобов'язані дотримуватися встановлених інструкцій з охорони праці, правил експлуатації обладнання та санітарно-гігієнічних норм.

### **3.2 Заходи з охорони праці та пожежної безпеки при роботі з порошкоподібними харчовими добавками та приготуванні коктейлів**

Заходи з охорони праці при виробництві сухих сумішей для коктейлів на основі рослинного молока та їх подальшому використанні у закладі ресторанного господарства передбачають комплекс організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і протипожежних заходів, спрямованих на запобігання виробничому травматизму, професійним захворюванням і виникненню пожежонебезпечних ситуацій.

Особливістю даного виду діяльності є використання дрібнодисперсних порошкоподібних харчових добавок (інулін, полідекстроза, гуарова камедь, фруктові сублімовані порошки, підсолоджувачі), а також експлуатація електричного обладнання для приготування напоїв. У зв'язку з цим заходи з охорони праці повинні поєднувати вимоги техніки безпеки та пожежної безпеки.

Підготовку та змішування сухих сумішей доцільно здійснювати у сервіс-барі або окремій виробничій зоні, функціонально відокремленій від бару, кухні або зали для споживачів. Робочі місця повинні бути обладнані припливно-витяжною вентиляцією відповідно до вимог ДБН В.2.5-67:2013 [65], що забезпечує не лише зниження запиленості повітря, але й запобігає накопиченню горючих аерозолів.

У приміщеннях, де здійснюється робота з порошкоподібними добавками, забороняється використання відкритого вогню, куріння та зберігання легкозаймистих матеріалів. Харчові добавки повинні зберігатися у герметичній тарі з маркуванням, що зменшує ризик їх розсипання та утворення пилу, який за певних умов може створювати пожежонебезпечне середовище.

Персонал, задіяний у дозуванні та змішуванні сухих сумішей, зобов'язаний використовувати спеціальний санітарний одяг, захисні рукавички та засоби захисту органів дихання. Забороняється виконання робіт

у забрудненому одязі, оскільки накопичення пилу на тканині підвищує пожежну небезпеку.

Безпосереднє приготування коктейлів здійснюється у барі, на кухні або в спеціально відведеній зоні для приготування напоїв із використанням міксера для коктейлів, у тому числі молочних. Перед початком роботи працівник повинен перевірити технічний стан обладнання, справність електричного кабелю, вилки та вимикачів, а також наявність заземлення відповідно до Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів [66].

**Експлуатація міксерів для коктейлів допускається лише за умови:**

- використання справного обладнання заводського виготовлення;
- відсутності пошкоджень ізоляції електропроводки;
- встановлення міксера на стійкій, негорючій поверхні;
- дотримання допустимих режимів навантаження.

Під час роботи забороняється перевантажувати міксер, залишати його увімкненим без нагляду, розміщувати поблизу джерел тепла або використовувати подовжувачі та розетки з ознаками пошкодження. У разі виявлення запаху горілої ізоляції або сторонніх шумів обладнання негайно вимикається та відключається від електромережі.

У приміщеннях бару, кухні або зони для приготування напоїв повинні бути встановлені первинні засоби пожежогасіння (вуглекислотні або порошкові вогнегасники), доступні для персоналу та розміщені відповідно до вимог нормативних документів з пожежної безпеки [71]. Працівники зобов'язані бути ознайомлені з місцем їх розташування та правилами використання.

Після завершення робіт з приготування коктейлів міксер для коктейлів, у тому числі молочних, відключається від електромережі, робочі поверхні очищаються від залишків сухих сумішей, а приміщення приводиться у належний санітарний і пожежобезпечний стан шляхом вологого прибирання та перевірки відключення електрообладнання.

Зазначений комплекс заходів з охорони праці та пожежної безпеки забезпечує безпечні умови роботи персоналу в закладах ресторанного господарства, знижує ризик виникнення пожеж та мінімізує негативний вплив виробничих факторів під час роботи з порошкоподібними харчовими добавками і міксерами для коктейлів.

### **3.3 Аналіз шкідливих і небезпечних виробничих факторів при виробництві сухих сумішей та приготуванні коктейлів**

У процесі виробництва сухих сумішей для коктейлів і приготування напоїв на працівників можуть впливати шкідливі та небезпечні виробничі фактори, що обумовлені особливостями сировини, обладнання та умов праці.

До шкідливих виробничих факторів належать запиленість повітря робочої зони дрібнодисперсними порошкоподібними добавками, несприятливі параметри мікроклімату та недостатня освітленість робочих місць. Параметри мікроклімату виробничих приміщень повинні відповідати вимогам ДСН 3.3.6.042-99 [67].

**Таблиця 3.1 – Харчові добавки, виробничі ризики та заходи з охорони праці**

<b>Харчова добавка</b>	<b>Виробничий ризик</b>	<b>Заходи з охорони праці</b>
<b>Інулін</b>	Запиленість, подразнення слизових оболонок	Вентиляція, респіратори, акуратне дозування
<b>Полідекстроза</b>	Дрібнодисперсний пил	Герметична тара, ЗІЗ, вологе прибирання
<b>Гуарова камедь</b>	Пил, подразнення дихальних шляхів	Захисні маски, контроль пересипання
<b>Фруктові сублімовані порошки</b>	Запиленість, ковзання підлоги	Регулярне прибирання, контроль чистоти
<b>Підсолоджувачі у порошку</b>	Подразнення, ризик помилок дозування	Точне зважування, робота у рукавичках

До небезпечних факторів відносять ризик травмування при роботі з обертовими частинами молочного міксера, можливість ураження електричним струмом, а також ризик падіння або ковзання внаслідок розсипання порошкоподібних добавок на підлозі.

Освітлення робочих місць повинно відповідати вимогам ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення» [68], а рівень шуму від обладнання — вимогам ДБН В.1.2-10:2021 щодо захисту від шуму та вібрації [70].

### **Висновок до розділу 3**

Таким чином, охорона праці у закладі ресторанного господарства при виробництві сухих сумішей для коктейлів на основі рослинного молока повинна враховувати специфіку використання порошкоподібних харчових добавок та експлуатацію молочного міксеру. Розмежування технологічних операцій між сервіс-баром і баром або кухнею, дотримання санітарно-гігієнічних норм та вимог техніки безпеки забезпечують зниження впливу шкідливих виробничих факторів і створення безпечних умов праці персоналу.

## **РОЗДІЛ 4. Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства**

### **4.1 Розрахунок собівартості інноваційного коктейлю на рослинній основі**

Перед впровадженням інноваційного коктейлю до меню закладів ресторанного господарства необхідно визначити його собівартість, оскільки саме цей показник є основою для формування відпускної ціни та визначення економічної доцільності реалізації. Собівартість визначається як сукупність витрат на сировину, що входить до складу рецептури, без урахування витрат на оплату праці персоналу, енергоносії та амортизацію обладнання.

Розрахунок собівартості виконано на підставі фактичних ринкових цін на сировину на листопад 2025 року.

**Таблиця 4.1 – Собівартість інноваційного коктейлю на рослинній основі (на 1 порцію масою 250 г)**

<b>Назва сировини</b>	<b>Маса, г</b>	<b>Ціна грн/кг</b>	<b>Вартість, грн</b>
<b>Кокосовий напій Alpro</b>	212,73	139	29,57
<b>Сухе кокосове молоко</b>	5	280,72	1,4
<b>Камедь гуарова</b>	0,25	129	0,03
<b>Полідекстроза</b>	0,25	225	0,06
<b>Банан сублімований</b>	13,5	1920	25,92
<b>Куркума</b>	2	140	0,28
<b>Манго сублімоване</b>	3,125	2623	8,2
<b>Полуниця сублімована</b>	0,625	2969	1,86
<b>Інулін</b>	2,5	390	0,98
<b>Стевія RA98</b>	0,025	4728	0,12
<b>Еритритол</b>	10	405	4,05
<b>Всього</b>	250	-	72,46

На основі рецептури встановлено масову частку кожного інгредієнта у порції, після чого визначено його вартість з урахуванням ціни за 1 кг сировини. У ході розрахунків встановлено, що основну частку собівартості

інноваційного коктейлю формують сублімовані фруктові порошки (банан, манго, полуниця) та кокосовий напій, які забезпечують напою насичений смак, аромат і високу біологічну цінність. Допоміжні компоненти — інулін, полідекстроза, гуарова камедь і підсолоджувачі — мають незначний вплив на кінцеву собівартість, проте суттєво покращують функціональні та технологічні властивості напою.

У результаті проведених розрахунків встановлено, що собівартість однієї порції інноваційного коктейлю масою 250 г становить 72,46 грн.

Отримане значення є характерним для напоїв преміального сегменту з використанням натуральних сублімованих фруктів та рослинних компонентів. За умови застосування стандартної націнки закладу ресторанного господарства кінцева ціна порції буде конкурентоспроможною та відповідатиме ринковим умовам сегмента функціональних та здорових напоїв.

#### 4.2 Розрахунок собівартості контрольного зразка

Контрольний зразок коктейлю виготовлено за традиційною рецептурою з використанням молока пастеризованого, морозива пломбір та апельсинового сиропу. Розрахунок виконано за аналогічною методикою.

**Таблиця 4.2 – Собівартість контрольного коктейлю (порція 250 г)**

Назва сировини	Маса, кг	Ціна грн/кг	Вартість, грн
Молоко пастеризоване	166,5	70,11	11,67
Морозиво пломбір	41,75	395,71	16,52
Апельсиновий сироп	41,75	834,29	34,83
<b>Разом</b>	—	—	<b>63,02</b>

#### 4.3 Порівняльна економічна оцінка

Порівняльний аналіз показав, що інноваційний коктейль має вищу собівартість на **9,44 грн**, що зумовлено використанням сублімованих фруктів, рослинної основи та функціональних добавок. Водночас інноваційний зразок має підвищену харчову та соціальну цінність і відповідає сучасним вимогам до здорового харчування.

#### **4.4 Соціально-економічна ефективність інноваційного коктейлю**

Особливістю розробленого коктейлю є повна відсутність інгредієнтів тваринного походження, що робить його доступним для широкої категорії споживачів — людей з непереносимістю лактози, веганів, осіб із дієтичними обмеженнями, а також споживачів, які дотримуються принципів здорового харчування. Використання пребіотичних волокон (інуліну та полідекстрази) позитивно впливає на функціональну цінність напою, а природні підсолоджувачі забезпечують солодкість без підвищення глікемічного навантаження.

Застосування сублімованих фруктів та куркуми підвищує біологічну цінність коктейлю, забезпечуючи надходження антиоксидантів, вітамінів та природних пігментів. На відміну від традиційних молочних коктейлів, напій має нижчий рівень калорійності, але більш виражений смаковий профіль та підвищену харчову користь. Це збільшує потенціал його реалізації у закладах, орієнтованих на сучасні тенденції здорового харчування та plant-based меню.

#### **Висновок до розділу 4**

У розділі 4 було здійснено комплексну економічну оцінку інноваційного коктейлю на рослинній основі та контрольного зразка, виготовленого за традиційною рецептурою з використанням молочної сировини. Розрахунок собівартості проведено на основі фактичних ринкових цін на сировину з приведенням рецептур до єдиної порційної маси 250 г, що забезпечило коректність та порівнюваність отриманих результатів.

У результаті розрахунків встановлено, що собівартість однієї порції інноваційного коктейлю становить 72,46 грн, тоді як собівартість контрольного зразка складає 63,02 грн. Перевищення собівартості інноваційного продукту на 9,44 грн є економічно обґрунтованим та зумовлене використанням дорожчої, але функціонально цінної сировини, зокрема сублімованих фруктових порошоків, рослинного кокосового напою та харчових волокон. Саме ці інгредієнти формують підвищену біологічну цінність, натуральність складу та сучасний харчовий профіль продукту.

Проведений аналіз структури собівартості показав, що основну частку витрат інноваційного коктейлю складають сублімовані фруктові компоненти, які забезпечують виражені органолептичні властивості та стабільність якості продукту. Водночас допоміжні інгредієнти, такі як інулін, полідекстроза, гуарова камедь та природні підсолоджувачі, мають незначний вплив на кінцеву вартість порції, але суттєво покращують функціонально-технологічні властивості напою. У контрольному зразку найбільший внесок у собівартість формує апельсиновий сироп, тоді як молоко пастеризоване, незважаючи на найбільшу масову частку, характеризується найменшим впливом на загальну вартість.

З економічної точки зору різниця у собівартості між інноваційним та контрольним зразками не є критичною для закладів ресторанного господарства, оскільки при застосуванні стандартної торговельної націнки вона може бути повністю компенсована за рахунок позиціонування інноваційного коктейлю як продукту функціонального або преміального сегмента. Крім того, інноваційний коктейль має ширший потенційний ринок збуту, оскільки не містить інгредієнтів тваринного походження, не містить лактози та може бути рекомендований споживачам з різними харчовими обмеженнями.

Соціально-економічна доцільність розробки інноваційного коктейлю полягає у поєднанні економічної ефективності з підвищеною харчовою та соціальною цінністю продукту. Впровадження такого напою у меню закладів ресторанного господарства сприяє розширенню асортименту, формуванню сучасної концепції харчування, орієнтованої на здоровий спосіб життя. Результати розрахунків та проведеного аналізу підтверджують економічну доцільність виробництва й реалізації інноваційного коктейлю та можливість його практичного впровадження в асортимент продукції закладів громадського харчування.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У результаті виконання кваліфікаційної роботи вирішено науково-практичну задачу, спрямовану на удосконалення технології приготування коктейлів на основі рослинних напоїв шляхом використання функціональних інгредієнтів. Наукове обґрунтування та практична реалізація поставленої задачі дали змогу отримати напій із підвищеною харчовою цінністю, покращеними функціонально-технологічними властивостями та стабільними показниками якості, що підтверджує актуальність і доцільність обраного напрямку дослідження для харчової промисловості та закладів ресторанного господарства.

Аналітичний огляд літературних джерел засвідчив перспективність використання рослинних напоїв та функціональних компонентів у технологіях коктейлів, зокрема інгредієнтів, здатних впливати на піноутворювальну здатність, стійкість піни та загальну структуру напою. Особливу увагу приділено інуліну, полідекстрозі та гідроколоїдам, які відповідають сучасним тенденціям здорового, раціонального та функціонального харчування.

Обґрунтовано необхідність модернізації традиційних рецептур коктейлів на основі рослинних напоїв з метою підвищення їх споживчої привабливості, функціональної цінності та стабільності фізико-хімічних показників у процесі приготування.

У ході експериментальних досліджень встановлено, що раціональне поєднання компонентів сумішей для коктейлів забезпечує формування стабільної пінної структури з достатнім об'ємом і збереженням її у часі. Доведено, що використання функціональних інгредієнтів у поєднанні з сухим кокосовим молоком як джерелом рослинного білка позитивно впливає на піноутворювальні властивості, харчову цінність та органолептичні показники готового напою.

Функціонально-технологічні, фізико-хімічні та органолептичні характеристики розробленого коктейлю підтверджують ефективність удосконаленої технології. Порівняно з контрольними зразками, інноваційний

продукт характеризується більш стабільною пінною структурою, гармонійним смако-ароматичним профілем та високою органолептичною оцінкою, що свідчить про доцільність обраних рецептурних рішень.

На підставі аналізу технологічного процесу визначено оптимальні умови приготування коктейлів, зокрема режими змішування та збивання, необхідні для отримання однорідної та стабільної структури напою. Запропоновані технологічні рішення забезпечують відтворюваність якості продукту та можуть бути рекомендовані для використання в закладах ресторанного господарства.

Економічне обґрунтування підтвердило доцільність застосування функціональних рослинних інгредієнтів у складі коктейлів з позиції собівартості, рентабельності та відповідності сучасним споживчим запитам. Розроблений коктейль має потенціал успішного впровадження у виробничу практику завдяки підвищеній харчовій цінності, стабільним технологічним показникам та орієнтації на сегмент функціональних напоїв.

Узагальнюючи результати виконаної роботи, можна зробити висновок, що поставлені завдання щодо удосконалення технології коктейлів на основі рослинних напоїв із використанням функціональних інгредієнтів виконано повністю.

Удосконалена технологія є науково та практично обґрунтованою, економічно доцільною та перспективною для впровадження у закладах ресторанного господарства. Отримані результати можуть бути використані для подальших досліджень у напрямі розширення асортименту коктейлів на основі рослинних напоїв, оптимізації їх рецептур та вдосконалення технологічних процесів у сфері індустрії харчування.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. IMARC Group. Plant-Based Beverages Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2025-2033. IMARC Group; 2025.
2. Smith P, Johnson L. Effects of Lecithin and Polysaccharide Stabilizers on Colloidal Stability of Plant-Based Beverages. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2022;46(7):e15789.
3. Lee H, Park S. Pickering Stabilization by Plant Protein Particles in Non-Dairy Foam Systems. *Food Hydrocolloids*. 2024;107:105622.
4. Nguyen T, Brown K, et al. A Review of Instant Plant-Based Beverages: Formulation and Functional Properties. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2023;63(10):2852-2867.
5. Makinen E.O., Wanhalinna V., Zannini E., Arendt E.K. (2016). Foods for Special Dietary Needs: Plant-Based Milk Substitutes. *Trends in Food Science & Technology*, 52, 144–158.
6. Vitoria, I. (2017). The nutritional limitations of plant-based beverages in infancy and childhood. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*, 27(10), 885–892.
7. Chen Y., Zhang W. (2018). Freeze-dried fruit powders in dairy applications. *Journal of Food Quality*, Vol. 41.
8. Tang, J.E., Phillips, S.M. (2009). Maximizing muscle protein anabolism: the role of protein quality. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*, 12(1), 66–71.
9. Осьмак Т.Г., Федонюк М.А. (2017). Дослідження пінних характеристик молочних коктейлів з композицією натуральних стабілізаторів. *Наукові праці НУХТ*, Том 23, № 3, С. 211–216.
10. Zhang Y., et al. (2020). Natural stabilizers in beverage emulsions: Recent trends. *Food Hydrocolloids*, Vol. 101.
11. Гребельник О.П. (2003). Технологія сухих десертних сумішей функціонального призначення. *Наукові праці ОНАХТ*, №3(15), С. 37–41.

12. Кабінет Міністрів України. Постанова № 305 від 24.03.2021 р. «Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/305-2021-п#Text>

13. Державна служба з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів. Роз'яснення щодо заборони використання підсолоджувачів у дитячому харчуванні відповідно до постанови КМУ № 305. URL: <https://dpss.gov.ua/news/roz-yasnennya-shchodo-zaborony-pidsolodzhuvachiv>

14. Скорченко Т.А. (2016). Технологічні аспекти застосування природних підсолоджувачів у функціональних харчових продуктах. *Наукові праці ОНАХТ*, №1(49), С. 121–126.

15. Chen Y., Zhang W. (2018). Freeze-dried fruit powders in dairy applications. *Journal of Food Quality*, Vol. 41.

16. ISO 2555:1989 Plastics — Resins in the liquid state or as emulsions or dispersions — Determination of apparent viscosity by the Brookfield Test Method.

17. Trejo-de-Jesús, J.A. et al. (2018). Application of Optical Microscopy in the Microstructure Analysis of Emulsions. *Journal of Food Engineering*, 233, 15–24.

18. ASTM D1298-12b. Standard Test Method for Density, Relative Density, or API Gravity of Crude Petroleum and Liquid Petroleum Products by Hydrometer Method.

19. AOAC Official Method 925.10 (2019). Solids (Total) and Moisture in Flour. *Official Methods of Analysis of AOAC International*.

20. Сидоренко, Л. М., Дудник, І. М., Скирта, О. М. (2017). Методичні рекомендації до лабораторних робіт з дисципліни «Фізико-хімічні основи технології продуктів харчування». – К.: НУХТ. – 44 с.

21. Неміріч, О.В. Інноваційні ресторанны технології [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здоб. освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології». – К.: НУХТ, 2021. – 296 с.

22. Jilani, H. et al. (2019). Relative validity of a Food and Beverage Preference Questionnaire to characterize taste phenotypes in children, adolescents and adults. *Nutrients*, 11(7), 1453. <https://doi.org/10.3390/nu11071453>.

23. Lib.lntu.edu.ua. Комплексний показник якості (КПЯ) – інтегральна оцінка якості продукції. – Режим доступу: <http://lib.lntu.edu.ua> (дата звернення: 29.08.2025).

24. BIO Web of Conferences. Harrington desirability function in food quality assessment. – Режим доступу: <https://www.bio-conferences.org> (дата звернення: 29.08.2025).

25. Journals Index Copernicus. Mathematical modeling of food quality parameters. – Режим доступу: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/2028614> (дата звернення: 29.08.2025).

26. FAO/WHO/UNU. Protein and amino acid requirements in human nutrition: Report of a joint WHO/FAO/UNU expert consultation. – WHO Technical Report Series 935. – Geneva: WHO, 2013. – 265 p.

27. ДСТУ 2661:2010. Молоко коров'яче питне. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 14 с.

28. ДСТУ 4733:2007. Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 21 с.

29. FAO/WHO/UNU. Dietary protein quality evaluation in human nutrition. Report of an FAO Expert Consultation. – FAO Food and Nutrition Paper 92. – Rome: FAO, 2013. – 66 p.

30. Постанова Кабінету Міністрів України №305 від 24.03.2021 р. «Про затвердження норм харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку». – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/305-2021-п> (дата звернення: 29.08.2025).

31. Держпродспоживслужба України. Роз'яснення щодо застосування Постанови КМУ №305. – Режим доступу: <https://dpss.gov.ua> (дата звернення: 29.08.2025).

32. United States Department of Agriculture. FoodData Central [Electronic resource]. – USDA, 2024. – Режим доступу: <https://fdc.nal.usda.gov> (дата звернення: 29.08.2025).

33. Хиць А.Р. Харчова алергія: огляд сучасних даних та оновлених гайдлайн JPGFA 2020 р. [Електронний ресурс] – Режим доступу: [www.umj.com.ua/uk/publikatsia-200215-harchova-alergiya-oglyad-suchasnih-danih-ta-onovlenij-gajdlajn-jpgfa-2020-r](http://www.umj.com.ua/uk/publikatsia-200215-harchova-alergiya-oglyad-suchasnih-danih-ta-onovlenij-gajdlajn-jpgfa-2020-r).

34. Баль-Прилипко, Л. В., Толок, С. В. ПОЖИВНА ЦІННІСТЬ РОСЛИННИХ АЛЬТЕРНАТИВ МОЛОКУ. III Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Якість та безпечність продукції у внутрішній і зовнішній торгівлі й торговельне підприємництво: сучасні вектори розвитку і перспективи», 15 лютого 2024 р. С. 23-26

35. Tansakul A, Chaisawang P. Thermo physical properties of coconut milk. *J. Food Eng* 2006;73:276-280.

36. Bharti, B. K., Badshah, J., & Beniwal, B. S. (2021). A review on comparison between bovine milk and plant based coconut milk. *Journal of Pharmaceutical Innovation*, 10(3), 374-378.

37. Tangsuphoom N, Coupland JN. Effect of heating and homogenization on the stability of coconut milk emulsions. *Journal of Food Science* 2005;70(8):E466-E470

38. Gengan, G., Zaini, N. S. M., Saari, N., Hussin, A. S. M., Jaafar, A. H., Hasan, H., ... & Rahim, M. H. A. (2025). Nutritional and therapeutic benefits of coconut milk and its potential as a plant-based functional yogurt alternative: a review. *Food Sci Hum Wellness*, 14.

39. Mawilai, P., Chaloeichitratham, N., & Pornchaloempong, P. (2019, August). Processing feasibility and qualities of freeze dried mango powder for SME scale. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 301, No. 1, p. 012059). IOP Publishing.

40. Palafox-Carlos H, Yahia E, Islas-Osuna M A, Gutierrez-Martinez P, Robles-Sánchez M and González-Aguilar G A 2012 Effect of ripeness stage of

mango fruit (*Mangifera indica* L., cv. Ataulfo) on physiological parameters and antioxidant activity *Sci. Hort.* 135 7-13

41. Alvarez-Suarez, J. M., Mazzoni, L., Forbes-Hernandez, T. Y., Gasparri, M., Sabbadini, S., & Giampieri, F. (2014). The effects of pre-harvest and post-harvest factors on the nutritional quality of strawberry fruits: A review. *Journal of Berry Research*, 4(1), 1-10.

42. Scalzo J, Mezzetti B, Battino M. Total antioxidant evaluation: Critical steps for assaying berry antioxidant features. *BioFactors*. 2005;23:221-27.

43. Tulipani S, Mezzetti B, Capocasa F, Bompadre S, Beekwilder J, Ric De Vos CH, et al. Antioxidants, phenolic compounds, and nutritional quality of different strawberry genotypes. *J Agric Food Chem*. 2008;56:696-704.

44. Ranjha, M. M. A. N., Irfan, S., Nadeem, M., & Mahmood, S. (2022). A comprehensive review on nutritional value, medicinal uses, and processing of banana. *Food Reviews International*, 38(2), 199-225.

45. Elayabalan, S., Subramaniam, S., Shobana, V., & Ashok Kumar, K. (2017). An overview on phytochemical Composition of Banana (*Musa* spp.). *Int. Bimon. Indian J. Nat. Sci*, 7, 12408-12419.

46. Wang, J., Li, Y. Z., Chen, R. R., Bao, J. Y., & Yang, G. M. (2007). Comparison of volatiles of banana powder dehydrated by vacuum belt drying, freeze-drying and air-drying. *Food Chemistry*, 104(4), 1516-1521.

47. MORADI, S. (2013). Foaming properties of plants gum.

48. Технологія харчових продуктів із заданими властивостями на основі вторинної молочної та рослинної сировини: монографія / В.А. Гніщевич, Р.П. Никифоров, Н.А. Федотова, Н.В. Кравченко. – Донецьк : ДонНУЕТ, 2014. – 336 с.

49. Gong, S., Shi, X., Zheng, J., Dai, R., Li, J., Xu, G., & Li, X. (2022). Effect of xanthan gum, kappa-carrageenan, and guar gum on the functional characteristics of egg white liquid and intermolecular interaction mechanism. *Foods*, 11(14), 2119.

50. Martín-Alfonso, J. E., Cuadri, A. A., Berta, M., & Stading, M. (2018). Relation between concentration and shear-extensional rheology properties of xanthan and guar gum solutions. *Carbohydrate polymers*, *181*, 63-70.
51. Veena, N., Nath, S., & Arora, S. (2016). Polydextrose as a functional ingredient and its food applications: a review. *Indian Journal of Dairy Science*, *69*(3), 239-251.
52. Srisuvor N, Chinprahast N, Prakitchaiwattana C, Subhimaros S (2013) Effects of inulin and polydextrose on physicochemical and sensory properties of low-fat set yoghurt with probiotic-cultured banana purée. *LWT - Food Sci Technol* 51:30-36
53. Oliveria RPS, Florence ACR, Silva RC, Perego P, Converti A, Gioielli LA, Oliveria MN (2009) Effect of different prebiotics on the fermentation kinetics, probiotic survival and fatty acid profiles in nonfat symbiotic fermented milk. *Int J Food Microbiol* 128:467–472
54. Flood MT, Auerbach HH, Craig SAS (2004) A review of the clinical toleration studies of polydextrose in food. *Food Chem Toxicol* 42:1531–1542
55. Saeed, M., Yasmin, I., Pasha, I., Randhawa, M. A., Khan, M. I., Shabbir, M. A., & Khan, W. A. (2015). Potential application of inulin in food industry: A review. *Pak. J. Food Sci*, *25*(3), 110-116.
56. Van Loo, J., P. Coussement, L. De Leenheer, H. Hoebregs and Smits. 2005. On the presence of inulin and oligofructose as natural ingredients in the Western diet. *Crit. Rev. Food Sci. Nutri.* 35: 78-92.
57. Gibson, G.R., H.M. Probert, J. van Loo, R.A. Rastall, and M.B. Roberfroid. 2004. Dietary modulation of the human colonic microbiota: updating the concept of prebiotics. *Nutri. Res. Rev.* 17: 259-275
58. Tunland, B.C. and D. Meyer. 2002. Nondigestible oligosaccharides (dietary fibre): their physiology and role in human health and food. *Compr. Rev. Food Sci. Food Safety.* 3: 73-92.
59. Singh P, Kashyap L. Sugar and Sugar Derivatives: Changing Consumer Preferences. 2020. <https://doi.org/10.1007/978-981-15-6663-9>.

60. Schiatti-Sisó, I. P., Quintana, S. E., & García-Zapateiro, L. A. (2022). Stevia (*Stevia rebaudiana*) as a common sugar substitute and its application in food matrices: an updated review. *Journal of Food Science and Technology*, 60(5), 1483.
61. Lemus-Mondaca R, Vega-Gálvez A, Zura-Bravo L, Kong AH. Stevia rebaudiana Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: A comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects. *Food Chem* 2012;132:1121–32. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.11.140>.
62. Sulistyawati, E. Y. E., Rismaya, R., Fauziyyah, A., & Ulfah, M. (2024). Effect of Stevia and Erythritol on Sensory, Microbiological, and Physicochemical Characteristics of Black Glutinous Rice Cookies. *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, 8(3), 331-346.
63. Regnat, K., Mach, R. L., & Mach-Aigner, A. R. (2018). Erythritol as sweetener — wherefrom and whereto?. *Applied microbiology and biotechnology*, 102(2), 587-595.
64. Закон України «Про охорону праці» : Закон України від 14.10.1992 № 2694-XII (зі змін. та доп.).
65. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування : затв. наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 25.01.2013 № 24.
66. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів : затв. наказом Міністерства енергетики та вугільної промисловості України від 13.02.2012 № 91.
67. ДСН 3.3.6.042-99. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень : затв. постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01.12.1999 № 42.
68. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення : затв. наказом Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 03.10.2018 № 264.

69. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» : Закон України від 23.12.1997 № 771/97-ВР (зі змін. та доп.).

70. ДБН В.1.2-10:2021. Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму та вібрації : затв. наказом Міністерства розвитку громад та територій України від 26.04.2021 № 98.

71. Правила роботи закладів (підприємств) ресторанного господарства : затв. наказом Міністерства економіки та з питань європейської інтеграції України від 24.07.2002 № 219.

72. Скорченко Т. А., Гребельник О. П., Федченко Т. Г. Технологія продукції ресторанного господарства : навч. посіб. – Київ : НУХТ, 2018. – 412 с.

73. Антонюк М. М. Технологія напоїв : навч. посіб. – Київ : НУХТ, 2016. – 280 с.

74. Пасічний В. М., Степаненко Л. М. Функціональні інгредієнти в технології харчових продуктів : навч. посіб. – Київ : Центр учбової літератури, 2017. – 368 с.

75. Phillips G. O., Williams P. A. Handbook of Hydrocolloids. – 2nd ed. – Cambridge : Woodhead Publishing, 2009. – 948 p.

76. Dickinson E. Hydrocolloids at interfaces and the influence on the properties of dispersed systems // Food Hydrocolloids. – 2003. – Vol. 17, No. 1. – P. 25–39.

77. McClements D. J. Food Emulsions: Principles, Practices, and Techniques. – 3rd ed. – Boca Raton : CRC Press, 2015. – 744 p.

78. Belitz H.-D., Grosch W., Schieberle P. Food Chemistry. – 4th ed. – Berlin : Springer, 2009. – 1070 p.

79. Roberfroid M. Inulin-type fructans: Functional food ingredients // Journal of Nutrition. – 2007. – Vol. 137, No. 11. – P. 2493S–2502S.

80. Glibowski P., Bukowska A. The effect of inulin on foaming properties of food systems // Food Chemistry. – 2011. – Vol. 125. – P. 852–858.

81. Coupland J. N., McClements D. J. Physical properties of liquid edible foams // Journal of Food Science. – 1997. – Vol. 62, No. 5. – P. 905–910.

82. Charters S., Pettit J. Foaming and foam stability in beverage systems // Journal of Food Engineering. – 2010. – Vol. 97. – P. 315–322.

## **ДОДАТКИ**

# Тези з науково-практичної конференції «ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІНДУСТРІЇ ГОСТИННОСТІ: ТЕОРЕТИЧНІ І ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ»

КИЇВСЬКИЙ КООПЕРАТИВНИЙ  
ІНСТИТУТ БІЗНЕСУ І ПРАВА



Кафедра харчових технологій

**ЗАПРОШЕННЯ**  
НА НАУКОВО-ПРАКТИЧНУ  
КОНФЕРЕНЦІЮ

**«ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА  
ІНДУСТРІЇ ГОСТИННОСТІ:  
ТЕОРЕТИЧНІ І ПРИКЛАДНІ  
АСПЕКТИ»**  
17 грудня 2025 р.



м. Київ ККІБП

ШАНОВНІ КОЛЕГИ!

Запрошуємо Вас взяти участь у науково-практичній конференції «ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІНДУСТРІЇ ГОСТИННОСТІ: ТЕОРЕТИЧНІ І ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ», яка відбудеться 17 грудня 2025 року в Київському кооперативному інституті бізнесу і права в дистанційному форматі.

До участі у конференції запрошуються науковці, викладачі, здобувачі, докторанти, аспіранти ЗВО, практики та всі зацікавлені особи. Робоча мова конференції: українська

**Основні напрями роботи конференції (секції)**

1. Інновації у харчовій промисловості та закладах ресторанного господарства.
2. Сучасні тенденції виробництва оздоровчих продуктів.
3. Стратегічні перспективи готельно-ресторанного бізнесу в Україні.
4. Економіка і підприємництво сучасних виробників продовольства.

Для участі в конференції необхідно до 10 грудня 2025 року надіслати на електронну адресу оргкомітету svetap264@ukr.net (зазначити тему листа «На конференцію (ПШ)»):

1. заявку на кожного учасника конференції згідно наведеної форми (2\_ Іваненко А. М. заявка);
2. тези доповіді (2\_ Іваненко А. М. тези) – в назві файлу має бути № секції, прізвище, ініціали учасника конференції та містити слово «тези».

**Заявка на участь у науково-практичній конференції «ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ІНДУСТРІЇ ГОСТИННОСТІ: ТЕОРЕТИЧНІ І ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ»**

Прізвище \_\_\_\_\_  
Ім'я, по-батькові \_\_\_\_\_  
Посада \_\_\_\_\_  
Науковий ступінь, \_\_\_\_\_  
вчене звання \_\_\_\_\_  
Організація \_\_\_\_\_  
Контактний телефон \_\_\_\_\_  
E-mail \_\_\_\_\_  
Назва доповіді \_\_\_\_\_  
Секція \_\_\_\_\_  
Планую (необхідне виділити): \_\_\_\_\_  
• виступити з доповіддю (до 10 хв), \_\_\_\_\_  
• участь без доповіді, \_\_\_\_\_

Будь ласка,  
надішліть заявку на участь і тези  
(на безоплатній основі) до  
10 грудня 2025 р.

УДК 637.141.8  
**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНАЦІЙНОЇ СУМІШІ  
ГУАРОВОЇ ТА КСАНТАНОВОЇ КАМЕДЕЙ У РЕЦЕПТУРАХ СУХИХ  
СУМІШЕЙ ВЕГАНСЬКИХ КОКТЕЙЛІВ**

Тарас Пастушенко, магістрант,

Наталія Ющенко, кандидатка

технічних наук, доцентка, Національного університету харчових технологій,  
Київ, Україна

**Вступ.** Молочні коктейлі – солодкі напої, популярні серед усіх верств населення, а введення до їх складу наповнювачів дозволяє збагатити продукт комплексом біологічно активних речовин. Однак споживання таких продуктів має ряд обмежень, зокрема з огляду на їх відносно високу калорійність, а також необхідність обмеження або повне виключення з раціону харчування молока та молочних продуктів через алергічні реакції на білки молока та непереносимість лактози.

Окрім того, на сьогодні поширення набули веганські дієти, що виключають вживання будь-яких продуктів тваринного походження.

**Актуальність проблеми.** Сьогодні глобальний ринок напоїв на основі рослинних аналогів молока досяг розміру USD 33,2 млрд у 2024 р. За прогнозом аналітиків IMARC Group, до 2033 р. він сягне USD 62,1 млрд при середньорічному темпі зростання 7,16 % у періоді 2025–2033 рр. [1]. У той же час розробки технологій коктейлів на рослинній основі є недостатніми.

Обмеженість продовольчих ресурсів для ряду регіонів України, особливо тих, що потребують спеціальних умов зберігання (у охолоджену чи заморожену стані), а також стійкий попит на готові до споживання функціональні продукти, зумовлюють потребу в розробці технологій сухих сумішей для приготування коктейлів на основі рослинних замінників молока.

**Мета досліджень.** Обґрунтувати доцільність використання та встановити раціональне співвідношення гуарової і ксантанової камедей у складі рецептур веганських коктейлів.

**Результати досліджень.** Гуарова камедь – це частина ендосперму насіння, отримана з гуарових бобів (*Cyamopsis tetragonoloba*). Гуарова камедь при поєднанні з розчинником утворює прозорі в'язкі гелі, органолептично нейтральні, що дозволяє їй поєднувати з різними харчовими системами. Висока в'язкість розчинів гуарової камедей пояснюється високими молекулярними масами складових – галактомананів (від 0,1 до  $10 \times 10^6$  Да) [2].

На відміну від гуарової, ксантанова камедь – це продукт ферментації грамнегативної бактерії *Xanthomonas campestris* з високою молекулярною масою (від  $2 \times 10^6$  до  $20 \times 10^6$  Да).

Завдяки високій молекулярній масі та водневим зв'язкам, водний розчин ксантанової камедей проявляє високу власну в'язкість при низькій концентрації, але не утворює істинних гелів при будь-якій концентрації, що пояснюється слабкою нековалентною міжмолекулярною взаємодією [3].

Перевага застосування цих полісахаридів також полягає у тому, що вони утворюють в'язкі розчини вже при диспергуванні, для уникнення утворення грудочок внаслідок інтенсивної гідратації ВМС при змішуванні з розчинником раціональним є попереднє змішування з іншими сухими компонентами рецептур коктейлів та подальше інтенсивне диспергування. Причому, ксантанова камедь демонструвала кращі властивості до піноутворення, ніж гуарова [4].

Досліджено, що комплекси, утворені білками та полісахаридами, забезпечують покращені функціональні характеристики порівняно з окремими макромолекулами. Взаємодія між полісахаридами та білками може бути використана для виробництва харчових продуктів з різноманітною структурою, зовнішнім виглядом, текстурою та функціями [2,3]. Дослідження показали, що ізолят рослинного білка та глюкан за нейтральних умов можуть утворювати блок-глюкановий комплекс внаслідок електростатичного притягання та водневих зв'язків, що значно покращує водоутримувальну, піноутворювальну здатність та емульгувальні властивості ВМС [4]. Тому введення до складу сухих сумішей для коктейлів компонент білкової природи – у складі сухого соєвого чи кокосового молока буде мати технологічний ефект.

**Висновки.** З метою утворення стабільної піни під час збивання до складу сухих сумішей для коктейлів пропонується вводити гідроколоїди – гуарову та ксантанову камедей, що мають гарну розчинність у широких діапазонах температур та прогнозовано виявляють синергізм між собою та при сумісному використанні з білковими інгредієнтами.

**Список використаних джерел**

1. IMARC Group. Plant-Based Beverages Market: Global Industry Trends, Share, Size, Growth, Opportunity and Forecast 2025-2033. IMARC Group, 2025.
2. Gong, S., Shi, X., Zheng, J., Dai, R., Li, J., Xu, G., & Li, X. (2022). Effect of xanthan gum, kappa-carrageenan, and guar gum on the functional characteristics of egg white liquid and intermolecular interaction mechanism. *Foods*, 11(14), 2119.
3. Martin-Alfonso, J. E., Cuadri, A. A., Berta, M., & Stading, M. (2018). Relation between concentration and shear-extensional rheology properties of xanthan and guar gum solutions. *Carbohydrate polymers*, 181, 63-70.
4. Технологія харчових продуктів із заданими властивостями на основі вторинної молочної та рослинної сировини: монографія /В.А. Гнічєвич, Р.П.

**Технологічна карта удосконаленого  
коктейлю на основі рослинного напою**

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Керівник підприємства  
Пастушенко Тарас Васильович  
«20» травня 2025 року

**Технологічна карта коктейлю «Захід Сонця»**

№ з/п	Найменування сировини	Кількість сировини на 1 порцію, г	Технічні вимоги до якості
1	Кокосове молоко	212,5	ТУ У 11.0–23063575–015:2018
2	Кокосове молоко сухе	5	ТУ У 10.8–36181704–003:2020
3	Камедь гуарова	0,25	ТУ 2458-019-57258729-2006
4	Полідекстроза	0,25	ТУ У 10.8–43160955–010:2024
5	Банан (сублімований порошок)	13,5	ТУ У 15.3–34838293–001:2009
6	Куркума	2	ДСТУ 3583:2015
7	Манго (сублімований порошок)	3,325	ТУ У 15.3–34838293–001:2009
8	Полуниця (сублімований порошок)	0,65	ТУ У 15.3–34838293–001:2009
9	Інулін	2,5	ТУ У 30112347.001-99
10	Стевія	0,025	ТУ У 10.8–43160955–002:2020
11	Еритритол	10	ТУ У 10.8–43160955–002:2020

**Технологія приготування**

Процес приготування коктейлю здійснюють без теплової обробки із застосуванням барного або молочного міксеру.

Сухі компоненти (кокосове молоко сухе, камедь гуарова, полідекстроза, інулін, сублімовані фруктові порошки, стевія, еритритол, куркума) попередньо ретельно перемішують у сухій ємності до однорідного стану.

У чашу міксеру вносять рідке кокосове молоко, після чого поступово додають суху суміш. Збивання здійснюють протягом 90-180 секунд, в залежності від обладнання, до отримання однорідної, стабільної піни.

Готовий коктейль одразу подають до споживання. Допускається короткочасне зберігання (не більше 15 хв) за температури +4...+6 °С перед подачею. Допускається прикрасити декоративною парасолькою та/або ломтиком банану.

### **Характеристика готового напою**

**Зовнішній вигляд** – однорідний напій без осаду та розшарувань, з легкою пінистою поверхнею.

**Колір** – жовто-кремовий з рівномірним відтінком, зумовлений вмістом куркуми та фруктових порошоків.

**Запах** – виражений кокосово-фруктовий, без сторонніх запахів.

**Смак** – солодкий, гармонійний, з поєднанням кокосу, банану, манго та полуниці, без гіркоти.

**Консистенція** – рідка, однорідна, злегка в'язка, спінена, без грудок.

Мікробіологічні та фізико-хімічні показники, які нормуються за ДСТУ 4069:2002 «Напої безалкогольні. Загальні технічні умови» (коктейлі, напої на рослинній основі, напої у закладах ресторанного господарства, функціональні та комбіновані напої) представлені в таблиці.

### **Мікробіологічні показники для готового виробу, які нормуються**

<b>Мікробіологічні показники для готового виробу, які нормуються Назва показника</b>	<b>Значення у %</b>
Загальна кількість КМАФАМ, КУО в 1 г/см <sup>3</sup>	не більше 5×10 <sup>4</sup>
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії (Salmonella), віруси, в 25 г	Не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 г	не більше 1×10 <sup>2</sup> ;
Дріжджі, КУО в 1г	не більше 1×10 <sup>2</sup>

### Фізико–хімічні показники для готового виробу, які нормуються

Назва показника	Нормування за ДСТУ
Масова частка сухих речовин	Встановлюється рецептурою
Кислотність (титрована або активна, рН)	Повинна відповідати рецептурі та виду напою
Масова частка цукрів / підсолоджувачів	Відповідно до рецептури та маркування
Вміст харчових добавок	Не перевищує дозволені рівні згідно чинного законодавства
Наявність сторонніх домішок	Не допускається
Масова частка токсичних елементів	Не перевищує гранично допустимі рівні
Масова частка консервантів (за наявності)	У межах дозволених норм або відсутні

### Поживна та енергетична цінність на 100 г продукту:

Білки – 0,91 г, жири – 2,25 г, вуглеводи – 11,96 г, калорійність– 58,0 ккал.

### Алергени

Кокос, продукти переробки фруктів, інулін. Можлива індивідуальна чутливість до спецій (куркума).

*Розробник*

*/підпис/*

Пастушенко Тарас Васильович

*Технічний експерт*

*/підпис/*

Ющенко Наталія Михайлівна

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Чернецька Я.Ю. (ресторан «Twins»)

Чернецька Я.Ю.

(Прізвище, ініціали)

« 29 » червня 2025 р.

МП

## ПРОТОКОЛ ДЕГУСТАЦІЇ

Коктейль на основі рослинного молока «Захід сонця»

(назва продукту)

*що розроблено на кафедрі технології ресторанної і аюрведичної продукції  
Національного університету харчових технологій*

Дійсний акт складений про те, що на ФОП Чернецька Я.Ю. (ресторан «Twins»)

(назва підприємства, закладу ресторанного господарства)

відбулась дегустація коктейлю на основі рослинного молока «Захід сонця»,

(назва продукту)

розроблених здобувачем групи ТР-1-1М Пастушенка Тараса Васильовича

(ПІБ у родовому відмінку повністю)

Присутні:

**Голова дегустаційної комісії:**

Чернецька Я.Ю.

(Прізвище, ініціали)

Директор

(посада)

**Члени дегустаційної комісії:**


Дегустацію проведено з метою оцінки органолептичних показників якості коктейль на основі рослинного молока «Захід сонця»

(назва продукту)

в порівнянні з контролем – Коктейль молочний з сиропом

(назва продукту)

Запропонований новий вид коктейль на основі рослинного молока «Захід сонця»

(назва продукту)

має органолептичні властивості, що відповідають вимогам нормативної документації. Результати оцінки наведені в таблиці відповідно до таких критеріїв: 5 – дуже бажаний, 4 – бажаний; 3 – скоріш бажаний, аніж небажаний; 2 – скоріш небажаний, аніж бажаний; 1 – небажаний; 0 – зовсім не бажаний.

Таблиця - Оцінка органолептичних показників якості \_\_\_\_\_  
 коктейлю на основі рослинного молока «Захід сонця» \_\_\_\_\_  
 (назва продукту)

Показник	Оцінка в балах	
	Коктейль на основі рослинного молока «Захід сонця»	Коктейль молочний з сиропом
Зовнішній вигляд (середній бал комісії)	4,8	3,2
Колір (середній бал комісії)	4,6	3,8
Консистенція (середній бал комісії)	4,4	3,2
Смак (середній бал комісії)	4,8	4,2
Запах (середній бал комісії)	4,6	4,4
<b>Середній бал</b>	<b>4,64</b>	<b>3,76</b>

**За результатами дегустації, проведеної комісією, зроблено наступні висновки:** розроблений коктейль на основі рослинного молока має яскравий, приємний смак та стійку піну, що є позитивними характеристиками з точки зору органолептичної оцінки. Якість інноваційної розробки значно перевершує якість контрольного зразку. Серед виявлених недоліків — дещо надмірна густина продукту, яка потребує подальшого коригування рецептури для досягнення оптимальної текстури.

**Дегустаційна комісія постановила:**

1. Схвалити технологію та рецептуру \_\_\_\_\_ коктейлю на основі рослинного молока «Захід сонця» \_\_\_\_\_, що розроблені на кафедрі технології ресторанної і аюрведичної продукції Національного університету харчових технологій .
2. Нова технологія є перспективною для впровадження у виробництво підприємств галузі.
3. Провести фізико-хімічні дослідження \_\_\_\_\_ масової частки вологи, густини та щільності, стабільності піни \_\_\_\_\_.

(вказати перелік показників: м.ч. вологи, жиру, кухонної солі тощо)

**Голова дегустаційної комісії**

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(Ініціали, прізвище)

**Члени дегустаційної комісії**

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(Ініціали, прізвище)

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(Ініціали, прізвище)

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(Ініціали, прізвище)

\_\_\_\_\_

(підпис)

\_\_\_\_\_

(Ініціали, прізвище)

ЗАТВЕРДЖУЮ  
 ФОП Чернецька Я.Ю. (ресторан «Twins»)  
 Директор \_\_\_\_\_ Чернецька Я.Ю.  
 "29" червня 2022 р.

МП

**АКТ**  
**промислової апробації технології коктейлю «Захід сонця»**

Ми, що підписалися нижче, представники підприємства ФОП Чернецька Я.Ю. (ресторан «Twins»), Шеф-кухар \_\_\_\_\_ та директор Чернецька Я.Ю.; та представники Національного університету харчових технологій: керівник науково-дослідної роботи, завідувачка кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції, професор, доктор технічних наук Неміріч О.В., лектор навчальної дисципліни, кандидат технічних наук, доцент Ющенко Н. М., магістрант кафедри Т.В. Пастушенко, з іншої сторони, склали цей акт про те, що в умовах ресторану «Twins» були проведені випробування по використанню зразків удосконаленого коктейлю «Захід сонця».

Акт дегустації нового молочного коктейлю на рослинному молоці додається.

Ефект від впровадження розробок складається з соціальної та економічної частин: соціальний ефект полягає в забезпеченні споживачів продукцією яка відповідає сучасним тенденціям веганських та вегетаріанських дієт; економічний ефект оцінюється впровадженням нового виду продукції, забезпеченням новим продуктом вимог споживача та збільшенням об'єму продаж підприємства.

Загалом результати впровадження коктейлю на рослинному молоці за удосконаленою рецептурою позитивні. За час виробництва нової страви не було жодних нарікань споживачів на якість продукції. Реалізація даної страви забезпечує додатковий прибуток закладу.

Від НУХТ:

Керівник НДР, доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції, д.т.н.

\_\_\_\_\_ О.В. Неміріч

Лектор навчальної дисципліни, кандидат технічних наук, доцент

\_\_\_\_\_ Ющенко Н. М.

Магістрант кафедри

\_\_\_\_\_ Т.В. Пастушенко

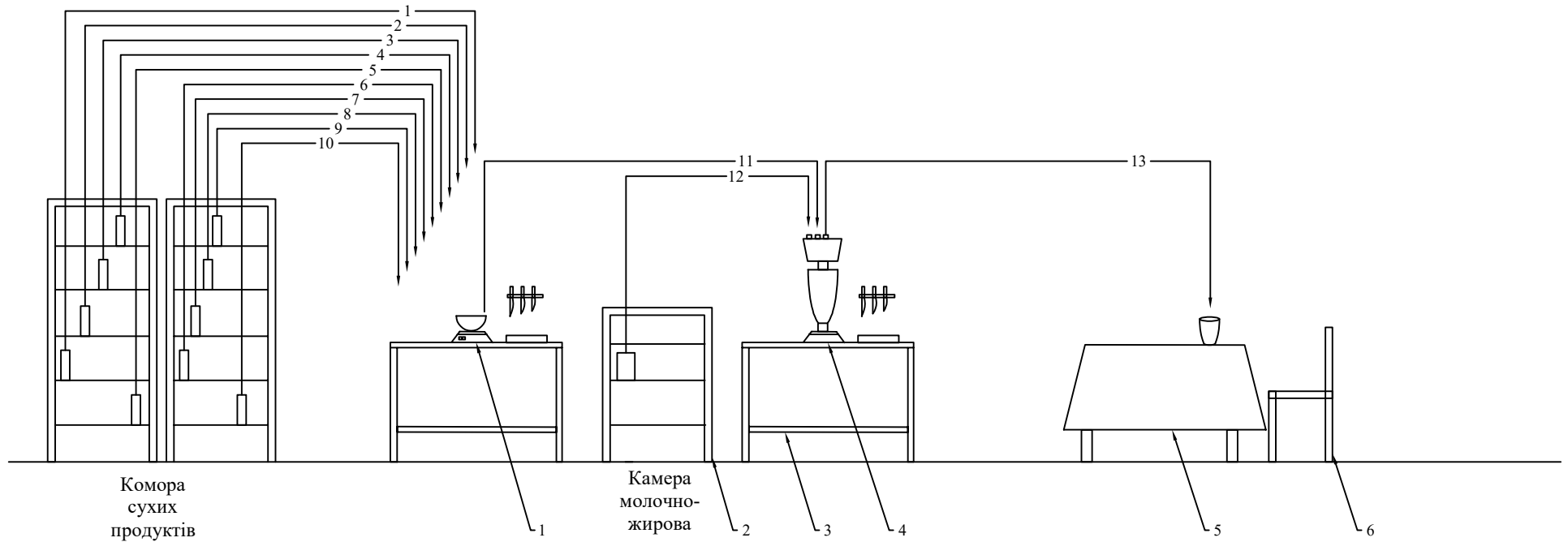
Від підприємства:

Шеф-кухар

\_\_\_\_\_ Терих М.В.

Директор

\_\_\_\_\_ Чернецька Я.Ю.



Умовні позначення

-1-	Кокосове молоко сухе
-2-	Камедь гуарова
-3-	Полідекстроза
-4-	Банан (сублім. порошок)
-5-	Куркума
-6-	Манго (сублім. порошок)
-7-	Полуниця (сублім. порошок)
-8-	Інулін
-9-	Стевія
-10-	Ерітрол
-11-	Готова суха суміш
-12-	Напій кокосовий
-13-	Готовий коктейль

Специфікація обладнання

№, поз.	Найменування обладнання	Тип, марка	Габаритні розміри, мм	К-сть
1	Ваги	CAS MWP-N	200 × 250 × 80	1
2	Шафа холодильна	G-GN650TN-FC	2100x765x855	1
3	Виробничий стіл	КІЙ-В СВ-4	1200x850x700	2
4	Міксер молочний	НВ НМД200СЕ	587x235x222	1
5	Обідній стіл	Трапеза - 1С	800x850x750	1
6	Стілець	Marko-chrome	1100x435x445	1

Інноваційні ресторани технології									
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Апаратно-технологічна схема виробництва удосконаленого коктейлю на основі рослинного молока	Стадія	Маса	Масштаб
Розробив				Пастушенко Т.В.			на основі рослинного молока		
Перевірив				Ющенко Н.М.		Аркуш 1		Аркушів 1	
Затвердив							НУХТ ТР-2-1М		