

МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет харчових технологій
Кафедра технології харчування

До захисту допускається

Завідувач кафедри технології
харчування
Оксана МЕЛЬНИК

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим рівнем вищої освіти

на тему: **«УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ НАПОЇВ З
ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ»**

Виконав

(підпис)

Ярослав ДЕРКАЧ

Група

ХТ 2401м

Науковий керівник

(підпис)

Оксана МЕЛЬНИК

Суми 2025

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Харчових технологій

Кафедра Технології харчування

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології харчування

Мельник О.Ю.

« ____ » _____ 2025р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студента

Деркача Ярослава Олексійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Удосконалення технології напоїв з використанням рослинної сировини

Керівник наукової роботи к.т.н., доц. Мельник О.Ю.

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

2. Термін здачі студентом закінченої роботи до «26» листопада 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи Об'єкт дослідження – технологія напоїв з використанням рослинної сировини; Предмети дослідження – види рослинної сировини, рецептури напоїв, фізико-хімічні та органолептичні властивості напоїв.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Розділ 1. Використання рослинної сировини у виробництві напоїв 1.1 Аналіз сучасних технологій виробництва напоїв. 1.2 Сучасні тенденції використання рослинної сировини у харчовій промисловості. 1.3 Перспективи використання рослинної сировини для підвищення харчової та біологічної цінності напоїв. 1.4 Використання кріопорошку обліпихи для виробництва гарбузового напою Розділ 2 Організація, предмети та методи досліджень. 2.1 Організація досліджень. 2.2 Характеристика сировини. 2.3 Методи досліджень. Розділ 3 Експериментальне обґрунтування використання рослинної сировини у технології напоїв та дослідження її впливу на якість продукції. 3.1 Дослідження фізико-хімічних властивостей кріопорошку обліпихи, визначення хімічного складу, харчової та біологічної цінності. 3.2 Встановлення оптимальної кількості кріопорошку обліпихи у складі напою. 3.3. Дослідження впливу кріопорошку обліпихи на фізико-хімічні властивості напою. 3.4 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва напоїв. 3.5 Сенсорний аналіз органолептичних показників якості напоїв з використанням рослинної сировини. 3.6 Розрахунок харчової, біологічної цінності нової продукції. 3.7 Визначення змін показників якості напоїв під час зберігання. Розділ 4 Аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва харчової продукції. Розділ 5 Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (фотографії, креслення, схеми, графіки, таблиці) Візуальне супроводження кваліфікаційної роботи з використанням Power Point.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 5			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Підпис керівника
1	Розділ 1 Аналітичний огляд літератури (за обраною темою).	04.10.25	
2	Розділ 2 Організація, об'єкт, предмети та методи досліджень.	11.10.25	
3	Розділ 3 Експериментальне обґрунтуванням технології харчової продукції / вивчення показників якості нової харчової продукції.	18.10.25	
4	Розділ 4 Аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва харчової продукції.	01.11.25	
5	Розділ 5 Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту.	05.11.25	
6	Текст висновків, пропозицій, формування додатків	10.11.25	
7	Здача роботи на кафедрі	16.11.25	
8	Перевірка роботи на плагіат	20.12.25	
9	Здача роботи в деканат	01.12.25	
10	Здача електронного варіанту роботи у репозитарій	15.12.25	

Студент(ка) _____ **Деркач Я.О.**
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ **Мельник О.Ю.**
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Анотація

Тема: «Удосконалення технології гарбузового напою з додаванням кріопорошку обліпихи»

Дослідження спрямоване на вдосконалення технології виробництва функціонального напою на основі гарбуза шляхом використання кріопорошку обліпихи як натуральної збагачувальної добавки. Основним завданням роботи є підвищення біологічної цінності продукту, покращення його органолептичних властивостей і розширення асортименту напоїв оздоровчого призначення.

Введення кріопорошку обліпихи у складі рецептури дозволило суттєво збагатити продукт біологічно активними речовинами — каротиноїдами, вітамінами С, Е, групи В, мікроелементами (залізом, магнієм, калієм) та органічними кислотами. Додавання обліпихового кріопорошку у кількості 4% сприяло покращенню кольору, аромату та смаку напою, наданню йому приємного кислувато-фруктового відтінку.

Проведені дослідження фізико-хімічних показників показали, що застосування кріопорошку обліпихи не лише підвищує харчову цінність напою, але й позитивно впливає на його стабільність під час зберігання. Розроблений продукт характеризується збалансованим складом, гарними споживчими властивостями та може бути рекомендований для раціону здорового харчування. Раціональною нормою введення кріопорошку обліпихи визначено 2% від маси основної сировини. Отриманий напій може бути рекомендований як профілактичний засіб при гіповітамінозах, для зміцнення імунної системи та нормалізації обміну речовин.

Ключові слова: гарбузовий напій, кріопорошок обліпихи, функціональні продукти, β -каротин, антиоксиданти, фізико-хімічні показники якості.

Abstract

Topic Improvement of the technology of pumpkin drink with the addition of sea buckthorn cryopowder.

The research is aimed at improving the production technology of a functional pumpkin-based beverage by using sea buckthorn cryopowder as a natural enriching additive. The main objective of the work is to enhance the biological value of the product, improve its organoleptic properties, and expand the range of health-oriented beverages.

The introduction of sea buckthorn cryopowder into the formulation made it possible to significantly enrich the product with biologically active substances — carotenoids, vitamins C, E, and group B, as well as microelements (iron, magnesium, potassium) and organic acids. The addition of 4% sea buckthorn cryopowder contributed to the improvement of the color, aroma, and taste of the drink, giving it a pleasant slightly sour fruity note.

The study of physicochemical parameters showed that the use of sea buckthorn cryopowder not only increases the nutritional value of the beverage but also has a positive effect on its stability during storage. The developed product is characterized by a balanced composition, favorable consumer properties, and can be recommended for inclusion in a healthy diet.

The optimal amount of sea buckthorn cryopowder was determined to be 2% of the total raw material mass. The resulting beverage can be recommended as a preventive product for hypovitaminosis, strengthening the immune system, and normalizing metabolism.

Keywords: pumpkin drink, sea buckthorn cryopowder, functional products, β -carotene, antioxidants, physicochemical quality indicators

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ НАПОЇВ.....	10
1.1 Аналіз сучасних технологій виробництва напоїв.....	10
1.2 Сучасні тенденції використання рослинної сировини у харчовій промисловості.....	11
1.3 Перспективи використання рослинної сировини для підвищення харчової та біологічної цінності напоїв.....	13
1.4 Використання кріопорошку обліпихи для виробництва гарбузового напою	
Висновки до розділу 1.....	19
РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	20
2.1 Організація досліджень.....	20
2.2 Характеристика сировини.....	20
2.3 Методи досліджень	22
Висновки до розділу 2.....	23
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ НАПОЇВ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇЇ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ.....	25
3.1 Дослідження фізико-хімічних властивостей кріопорошка обліпихи, визначення хімічного складу, харчової та біологічної цінності.....	25
3.2 Встановлення оптимальної кількості кріопорошку обліпихи у складі напою	27
3.3. Дослідження впливу кріопорошку обліпихи на фізико-хімічні та властивості напою.....	30
3.4 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва напоїв.....	33
3.5 Сенсорний аналіз органолептичних показників якості напоїв з використанням рослинної сировини.....	36
3.6 Розрахунок харчової, біологічної цінності нової продукції.....	38
3.7 Визначення змін показників якості напоїв під час зберігання.....	39

Висновки до розділу 3.....	40
РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	42
4.1 Розробка блок-схеми технологічного процесу.....	42
4.2 Аналіз потенційних небезпек (Перший принцип НАССР).....	44
4.3 Вибір і категоризація заходів управління, визначення ККТ (Другий принцип НАССР).....	46
Висновки до розділу 4.....	48
РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ.....	49
Висновки до розділу 5.....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53
ДОДАТКИ.....	58

ВСТУП

Актуальність теми. Актуальні напрями розвитку харчової промисловості зосереджені на виробництві продуктів, що не лише задовольняють смакові потреби споживачів, але й мають високу харчову та біологічну цінність. Напої є однією з найбільш затребуваних категорій харчових продуктів, адже вони швидко засвоюються, зручні у споживанні та можуть бути носіями функціональних інгредієнтів. В умовах зростання попиту на натуральні та корисні продукти актуальним є удосконалення технології напоїв з використанням рослинної сировини, яка містить біологічно активні речовини, вітаміни, мінерали та антиоксиданти [1].

Особливу увагу дослідників привертають кріопорошки з рослинної сировини, адже завдяки низькотемпературній технології сушіння в них утримується максимальний вміст біологічно цінних речовин. Використання кріопорошків овочів, фруктів та ягід у напоях дозволяє значно підвищити їх функціональну цінність, покращити органолептичні властивості та розширити асортимент продукції [2]. Такий підхід дає змогу формувати інноваційні напої, що мають помітний лікувально-профілактичний ефект.

Мета дослідження. Розробка та удосконалення технології напоїв із застосуванням рослинної сировини для підвищення їх харчової та біологічної цінності.

Завдання дослідження: 1. Провести аналіз літературних джерел щодо використання рослинної сировини та кріопорошків у технології напоїв.

2. Розробити рецептуру інноваційного напою з використанням кріопорошку рослинної сировини.

3. Дослідити органолептичні, фізико-хімічні та функціональні властивості напою.

4. Оцінити конкурентоспроможність інноваційного напою на сучасному ринку.

Об'єкт дослідження. Технологія виготовлення напоїв з використанням рослинної сировини.

Предмет дослідження. Використання кріопорошків із рослинної сировини у складі напоїв.

Наукова новизна. Використання кріопорошків овочів та ягід у виробництві напоїв є перспективним напрямом, що дозволяє поєднати високу харчову цінність та натуральність продукції. У даній роботі пропонується застосування інноваційного поєднання рослинної сировини у рецептурі напоїв, що ще недостатньо вивчене в науковій літературі [3]. Це забезпечить отримання нових знань про вплив кріопорошків на якість та збереження функціональних властивостей напоїв.

Практичне значення. Удосконалення технології напоїв з використанням рослинної сировини дозволить:

- розширити асортимент напоїв функціонального призначення;
- підвищити харчову та біологічну цінність продукції;
- задовольнити зростаючий попит споживачів на натуральні, оздоровчі та екологічно безпечні продукти;
- підвищити конкурентоспроможність підприємств харчової промисловості за рахунок інноваційної продукції.

РОЗДІЛ 1. ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ НАПОЇВ

1.1 Аналіз сучасних технологій виробництва напоїв

Сучасне виробництво напоїв характеризується широким різноманіттям технологічних рішень, що забезпечують виготовлення продукції високої якості, придатним до тривалого зберігання та підвищеною харчовою цінністю. Основними напрямками розвитку технологій напоїв є оптимізація рецептур, впровадження сучасного обладнання, використання функціональних інгредієнтів та екологічно чистої сировини, зокрема рослинної [4].

Залежно від виду сировини та способу обробки, сучасні напої поділяють на безалкогольні (соки, морси, кисломолочні та рослинні напої), слабоалкогольні (напої на основі фруктів, ягід або рослинної сировини з низьким вмістом спирту) та алкогольні (настої, лікери, лікарські напої). Технологія виробництва кожного виду має свої особливості, але загальною тенденцією є максимальне збереження біологічно активних речовин, вітамінів, мінералів та ароматичних сполук [5].

У виробництві безалкогольних напоїв найбільш поширені такі технологічні операції: підготовка сировини (миття, сортування, очищення), екстракція або віджимання (для соків та морсів), пастеризація або ультрафіолетова обробка для зниження мікробіологічної активності, а також стандартизація та пакування. Для напоїв на основі рослинної сировини додатково застосовують екстракцію водою, гарячою парою або холодним настоюванням, що дозволяє отримати продукт із високим вмістом корисних компонентів без втрати органолептичних властивостей [6].

Особливу увагу останнім часом приділяють технологіям функціональних напоїв, які містять додаткові біологічно активні компоненти: антиоксиданти, поліфеноли, флавоноїди, харчові волокна та мікроелементи. Застосування рослинної сировини у виробництві таких напоїв забезпечує не лише природний смак і аромат, але й позитивний вплив на здоров'я людини [7].

Інноваційні підходи у виробництві напоїв включають застосування кріопорошків, концентратів з ягід, фруктів, трав та овочів, які дозволяють

створювати стабільні продукти з підвищеною біологічною цінністю та тривалим терміном зберігання. Також активно впроваджуються безтехнологічні методи консервації, такі як високий тиск (HPP) або мембранні технології, що зберігають вітаміни та антиоксиданти в сировині [8].

Отже, дослідження актуальних технологічних рішень у виробництві напоїв демонструє, що головними тенденціями є використання натуральної рослинної сировини, збереження біологічно активних речовин, впровадження інноваційних методів обробки та створення функціональної продукції, що задовольняє потреби сучасних споживачів і концепцію раціонального харчування.

1.2 Сучасні тенденції використання рослинної сировини у харчовій промисловості.

Одним із основних векторів розвитку сучасної харчової промисловості є впровадження рослинної сировини, оскільки забезпечує створення натуральних, безпечних та функціонально цінних продуктів. Зростання попиту на здорове харчування стимулює виробників активніше впроваджувати у рецептури напоїв концентрати, порошки, екстракти та настої із фруктів, ягід, овочів, злакових культур і лікарських трав [9]. Серед сучасних технологій особливе місце займають кріопорошки, що виготовляються методом заморожування та подрібнення рослинної сировини, оскільки вони зберігають високий вміст вітамінів, мінералів, поліфенолів та антиоксидантів, а також гарантують тривале збереження якості продукції без додавання синтетичних консервантів [10].

Актуальні напрями розвитку харчової промисловості зосереджені на створенні напоїв, що поєднують у собі не лише приємний смак, але й високу харчову та біологічну цінність. Використання рослинної сировини є одним із ключових напрямків, яка забезпечує напої необхідними вітамінами, мінералами, антиоксидантами та іншими біологічно активними сполуками [11]. Застосування рослинних компонентів дозволяє створювати продукти, що узгоджуються з нормами раціонального харчування та мають профілактичний ефект щодо багатьох хвороб [12].

Рецептурний склад таких напоїв може включати різноманітні види

рослинної сировини: фрукти, ягоди, овочі, злаки, трави та їх похідні у вигляді екстрактів, концентратів, порошків або свіжого соку [13]. Кожен з цих компонентів вносить свій унікальний вклад у загальний склад напою, збагачуючи його корисними речовинами та визначаючи органолептичні властивості. Наприклад, додавання екстрактів чорниці підвищує вміст антоціанів, що мають антиоксидантну активність, а використання порошку моркви збагачує напій бета-каротином, необхідним для зору та імунної системи [14]. Використання трав, таких як м'ята або ромашка, не лише надає напою приємний аромат, але й має заспокійливу та протизапальну дію [15].

Особливу увагу приділяють функціональним властивостям рослинної сировини, адже сучасні напої часто створюються як продукти з підвищеною біологічною активністю. Такі напої сприяють зміцненню імунної системи, підвищенню антиоксидантного потенціалу організму, покращенню обміну речовин та загального самопочуття споживачів [16]. Важливим є також екологічний аспект: споживачі віддають перевагу продуктам без штучних барвників, ароматизаторів та консервантів, що стимулює використання органічної та сертифікованої рослинної сировини [17].

Інноваційні методи обробки рослинної сировини, такі як високий гідростатичний тиск, ультрафіолетове опромінення, мембранні та ферментаційні технології, дозволяють зберігати максимум корисних речовин, подовжувати термін придатності напоїв та підвищувати їх безпеку [18]. Комбінування різних рослинних інгредієнтів дозволяє створювати продукти з унікальними органолептичними та функціональними властивостями, що забезпечує баланс смаку, аромату, кольору та корисних компонентів [19].

Сучасні напрямки застосування рослинної сировини в харчовій промисловості орієнтовані на підвищення харчової користі та функціональної цінності напоїв, збереження їх смакових, ароматичних та інших органолептичних характеристик, а також на впровадження інноваційних рішень у процес розробки продукції. Використання рослинних компонентів дає

можливість створювати напої, що відповідають актуальним вимогам ринку та потребам споживачів у здоровому та функціональному харчуванні [20].

1.3 Перспективи використання рослинної сировини для підвищення харчової та біологічної цінності напоїв

Застосування рослинної сировини у виробництві напоїв є одним із перспективних напрямків сучасної харчової промисловості. Додавання рослинних інгредієнтів дозволяє підвищити харчову цінність і функціональні властивості продуктів за рахунок наявності вітамінів, мінеральних елементів та біологічно активних сполук. Це сприяє зміцненню імунної системи, покращенню обміну речовин, нормалізації роботи травної системи та загальному зміцненню організму. Крім того, такі компоненти надають напоям природний колір, аромат і смак, що робить їх більш привабливими для споживачів, які цінують натуральність продукту [21].

Застосування рослинної сировини дозволяє створювати напої з вираженою функціональною спрямованістю. Використання комбінацій цитрусових фруктів із трав'яними або пряними добавками, такими як імбир або м'ята, підвищує не лише смакові характеристики напою, а й його біологічну активність, надаючи антибактеріальних та протизапальних властивостей [22].

Ферментація рослинної сировини є ефективним способом підвищення харчової цінності напоїв. У процесі ферментації покращується засвоюваність білків, збільшується вміст вітамінів, амінокислот та інших цінних сполук, а також знижується рівень антихарчових факторів. Дослідження В. Hidalgo-Fuentes та співавторів (2024) показали, що ферментовані рослинні напої містять вищий рівень водорозчинних вітамінів і полісахаридів порівняно з неферментованими аналогами [23]. J. Rachtan-Janicka та колеги (2025) довели, що рослинні напої, збагачені жиророзчинними вітамінами, можуть досягати або перевищувати їх вміст у коров'ячому молоці, що підтверджує ефективність використання рослинних компонентів для підвищення харчової цінності [24]. А. Pandey та ін. (2025) встановили, що додавання омега-3 жирних кислот до рослинних напоїв значно покращує їх біологічну цінність і позитивно впливає на

ліпідний обмін [25].

Інноваційні технології обробки рослинної сировини, такі як високий гідростатичний тиск, ультрафіолетове опромінення, мембранні процеси та кріообробка, дозволяють зберігати максимальну кількість біологічно активних сполук. Такі технології забезпечують покращену безпеку продукту, подовжують термін його зберігання та зберігають органолептичні властивості. Застосування таких методів створює великі можливості для розробки нових видів напоїв із підвищеною харчовою та біологічною цінністю, які відповідають актуальним потребам сучасних споживачів.

Подальший розвиток цього напрямку дозволяє розробляти нові рецептури, поєднувати різні види рослинної сировини та отримувати напої з унікальними функціональними властивостями. Сьогодні функціональні та рослинні напої займають важливе місце в харчовій промисловості та сучасному раціоні споживачів, адже вони поєднують приємні смакові та ароматичні властивості з високою біологічною цінністю. Вони здатні забезпечувати організм широким спектром біологічно активних речовин, включаючи водорозчинні та жиророзчинні вітаміни, мінерали, флавоноїди, каротиноїди, полісахариди та харчові волокна. Завдяки цьому споживання таких напоїв сприяє зміцненню імунної системи, нормалізації роботи травної та серцево-судинної систем, регуляції обміну речовин, підтримці енергетичного балансу та профілактиці хронічних захворювань.

Для підвищення функціональної цінності напоїв використовують натуральні добавки різного походження: овочеві, фруктові, ягідні, трав'яні та їх екстракти, концентрати і порошки. Наприклад, морква та червоний перець збагачують продукт каротиноїдами, яблуко та цитрусові — водорозчинними вітамінами, чорниця та журавлина — поліфенолами та антоціанами. Трав'яні інгредієнти, такі як імбир, м'ята, меліса, мають не лише ароматичну та смакову функцію, але й демонструють антиоксидантні, протизапальні та адаптогенні властивості. Комбіноване використання різних компонентів дозволяє створювати продукти з багаторівневою функціональною дією, поєднуючи

антиоксидантний, детоксикаційний та метаболічний ефекти.

Сучасні інноваційні технології обробки рослинної сировини, такі як кріообробка, високий гідростатичний тиск, ультрафіолетове опромінення, мембранні процеси та мікроферментація, гарантують оптимальне збереження активних біологічних сполук, покращують стабільність продукту, подовжують термін його зберігання та забезпечують безпечність для споживача. Використання таких методів дозволяє зменшити втрати вітамінів та антиоксидантів, зберегти ароматичні та кольорові компоненти рослинної сировини, а також забезпечити однорідну текстуру і оптимальну в'язкість напою.

Подальший розвиток цього напрямку відкриває широкі перспективи для створення напоїв із унікальними функціональними властивостями. Комбінування різних видів рослинної сировини дозволяє отримувати продукти з комплексною біологічною дією, де кожен компонент підсилює ефект іншого, формуючи синергічну функціональність. Введення натуральних антиоксидантів, каротиноїдів, поліфенолів та харчових волокон у напої забезпечує посилення захисних механізмів організму, стабілізацію метаболічних процесів і покращення травлення, що робить такі продукти особливо актуальними для сучасного споживача, який прагне до здорового способу життя,

Серед різноманіття рослинних напоїв особливу увагу привертають овочеві основи, які мають м'який смак і багатий хімічний склад. Саме на їхній основі можна створювати нові функціональні продукти, що поєднують користь натуральної сировини та приємні органолептичні властивості. Поєднання овочевих компонентів із біологічно активними добавками, такими як кріопорошки обліпихи, дозволяє підвищити антиоксидантний потенціал напою, покращити його біодоступність поживних речовин, стабілізувати органолептичні властивості та створити продукт із високою харчовою цінністю. Такий підхід відкриває перспективи для розробки інноваційних напоїв, які поєднують користь рослинної сировини, природну стабільність і приємний смак, відповідаючи сучасним вимогам споживачів щодо здорового та функціонального харчування[26].

1.4 Використання кріопорошку обліпихи для виробництва гарбузового напою

Сучасні тенденції харчової промисловості спрямовані на створення інноваційних продуктів, які поєднують привабливі органолептичні характеристики з вираженою функціональною спрямованістю. Застосування рослинної сировини, зокрема гарбуза, сприяє підвищенню харчової та біологічної цінності напоїв, збагачуючи їх бета-каротином, вітамінами, мінеральними речовинами та антиоксидантами. Пюре гарбуза виступає основною рослинною складовою напою, яка забезпечує його біологічно активними речовинами, клітковиною та каротиноїдами. Гарбуз багатий на β -каротин – попередник вітаміну А, який має антиоксидантні властивості та підтримує імунітет, зір і стан шкіри. Бланшування пюре покращує смакові характеристики, підвищує безпеку продукту та сприяє кращій збереженості поживних речовин.



Таблиця 3.4 – Хімічний склад гарбуза

Назва нутрієнтів	Кількість
Моносахариди, г	2,6
Дисахариди, г	0,5
Полісахариди, г	0,25
В-каротин	1,58
Вітамін С, мг	10
Вітамін В ₆ , мг	0,14
Пантотенова кислота, мг	0,44
Рибофлавін, мг	0,05
Тіамін, мг	0,06
Фолацин, мг	15
Калій, мг	160

Кальцій, мг	40
Магній, мг	14
Натрій, мг	17
Сірка, мг	17
Фосфор, мг	25
Залізо, мкг	800
Марганець, мкг	40
Мідь, мкг	180
Фтор, мкг	85
Цинк, мкг	220

Як показує таблиця, гарбуз є цінним джерелом макро- та мікроелементів, вітамінів та природних цукрів. Це робить його ідеальною основою для функціональних напоїв, що сприяють підтриманню енергетичного та імунного балансу організму [27].

Наступним логічним кроком є впровадження спеціальних добавок, що дозволяють ще більше покращити корисні властивості продукту та збільшити його функціональність для різних груп споживачів, включаючи осіб із підвищеними фізичними та розумовими навантаженнями, людей із захворюваннями серцево-судинної та імунної систем, а також тих, хто веде здоровий спосіб життя. Одним із найбільш перспективних напрямків є використання кріопорошків — продуктів заморожування та подрібнення рослинної сировини, які зберігають практично повний спектр біологічно активних компонентів [28]. Завдяки м'якій низькотемпературній обробці, кріопорошки забезпечують мінімальні втрати термолабільних вітамінів (особливо вітаміну С та групи В), каротиноїдів, флавоноїдів, поліненасичених жирних кислот та поліфенольних сполук. Крім того, порошки характеризуються високою стабільністю, тривалим терміном зберігання та легкістю використання у різних технологічних процесах виробництва напоїв. Застосування кріопорошків дає змогу збагачувати напої не лише поживними компонентами, але й покращувати їх органолептичні характеристики: колір, аромат та смаковий

профіль.

Особливу увагу слід приділити кріопорошку обліпихи, що характеризується високим вмістом вітаміну С, каротиноїдів, поліненасичених жирних кислот, флавоноїдів, токоферолів та інших біологічно активних компонентів [29]. Обліпиха відома своєю високою антиоксидантною активністю, здатністю знижувати окислювальний стрес та забезпечувати правильну роботу імунної системи. Поєднання обліпихи з гарбузом формує гармонійний смаковий профіль, де м'якість і природна солодкість гарбуза пом'якшує кислинку обліпихи, а яскравий помаранчевий колір напою робить його візуально привабливим, що важливо для споживачів, орієнтованих на естетику та органолептику продукту.

Дослідження G. Riaz та співавторів (2023) показали, що додавання обліпихових порошоків підвищує антиоксидантну активність продукту більш ніж на 30 % та покращує органолептичні показники напою [30]. Крім того, наукові дослідження демонструють, що регулярне включення продуктів до раціону із високим вмістом антиоксидантів може позитивно впливати на профілактику серцево-судинних, онкологічних та метаболічних захворювань.

Кріообробка дозволяє зберігати більшість біологічно активних речовин рослин у початковому стані, що забезпечує високий рівень харчової та біологічної цінності готового продукту [31]. Дослідження N. Tiwari та колег (2024) підтвердили, що напої з додаванням кріопорошків ягід і фруктів зберігають понад 90 % вітаміну С та каротиноїдів навіть після теплової обробки та зберігання протягом одного місяця. Це робить кріопорошки ідеальною функціональною добавкою для напоїв, що підлягають пастеризації або ультрафіолетовій обробці, забезпечуючи баланс між безпекою та збереженням корисних властивостей продукту [32].

Додатковим позитивним аспектом є можливість поєднання кріопорошків із іншими функціональними інгредієнтами, такими як мед, імбир, м'ята або цитрусові екстракти, що дозволяє створювати інноваційні комбінації зі збалансованим смаком, ароматом і кольором, а також підвищеною біологічною

активністю. Серед усіх можливих варіантів особливий інтерес представляє використання кріопорошку обліпихи саме в гарбузових напоях, оскільки така комбінація забезпечує комплексний вплив на організм людини: підтримку імунітету, антиоксидантний захист, нормалізацію обміну речовин і поліпшення травлення.

Таким чином, використання кріопорошку обліпихи у гарбузових напоях є перспективним напрямком створення нових функціональних продуктів. Це поєднання натуральних компонентів не лише сприяє зростанню харчової та біологічної цінності продукту, але й забезпечує привабливий смаковий профіль та інноваційність продукту. Сучасний ринок функціональних напоїв ще не має широкого представництва подібних продуктів, що відкриває можливості для розробки унікальних інноваційних напоїв, які відповідають сучасним вимогам споживачів щодо користі для здоров'я та натуральності [27-32].

Висновок до розділу 1: Аналіз сучасних технологій виробництва напоїв показав, що головними тенденціями є використання натуральної рослинної сировини, впровадження інноваційних методів обробки та створення функціональної продукції з підвищеною харчовою та біологічною цінністю. Рослинні компоненти забезпечують покращення органолептичних властивостей, підвищення антиоксидантної активності та підтримку імунної системи.

Особливе значення мають кріопорошки, зокрема обліпихи, які забезпечують збереження великого набору біологічно активних речовин та дозволяють створювати гармонійні за смаком і кольором гарбузові напої з високою функціональною цінністю. Впровадження таких інгредієнтів відкриває перспективи для розробки інноваційних продуктів, що відповідають сучасним критеріям здорового харчування та комерційним стандартам.

РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Організація досліджень



Рис. 2.1 - Узагальнена схема програми проведення аналітичних, експериментальних досліджень та розрахунків.

2.2 Характеристика сировини

Об'єкт дослідження є технологія приготування гарбузового напою з додаванням кріопорошку обліпихи.

Предмет дослідження є кріопорошок обліпихи, гарбузові напої з використанням кріопорошку обліпихи.

Таблиця 2.1 – Характеристика продуктів, що використовуються у роботі

Продукт	Нормативний документ, вимогам якого має відповідати якість продукту
Вода питна	ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості
Пюре гарбуза (попередньо бланшованого)	ДСТУ 8639:2016 Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови
Кріопорошок обліпихи	ТУ У 10.8-39845753-001:2020 «Кріопорошки плодово-ягідні. Технічні умови»
Мед	ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. Технічні умови
Камедь ксантанова	ДСТУ 4497:2005 «Камеді харчові. Загальні технічні умови

Для забезпечення високої якості та безпечності функціонального гарбузового напою особлива увага приділяється вибору сировини та інгредієнтів, що відповідають нормативним документам та технічним умовам. Використання перевірених стандартів дозволяє гарантувати відповідність продукту санітарним вимогам, збереження біологічно активних речовин та стабільність органолептичних показників [33].

У таблиці 2.1 наведено перелік компонентів, що використовуються для приготування напою, та відповідні нормативні документи, яким має відповідати їх якість. Внесок кожного компонента є ключовим у визначенні характеристик продукту: вода виступає основним розчинником та впливає на консистенцію, пюре гарбуза забезпечує природний смак, колір та текстуру, а також збагачує продукт бета-каротином і вітамінами. Кріопорошок обліпихи підвищує вміст вітаміну С, каротиноїдів та антиоксидантів, сприяє зміцненню імунної системи і підвищенню біологічної цінності [34]. Мед надає природну солодкість та аромат, камедь ксантанова покращує текстуру та однорідність напою[35].

Комплексне використання зазначених інгредієнтів дозволяє створювати продукт високої харчової та біологічної цінності з приємним смаком, стабільною текстурою та інноваційною функціональною спрямованістю.

2.3 Методи досліджень

Для дослідження якості гарбузового напою з додаванням кріопорошка обліпихи застосовували комплекс органолептичних, фізико-хімічних та реологічних методів. Це дозволяє оцінити не лише зовнішні та смакові властивості продукту, а й його хімічний склад, вміст біологічно активних речовин та поведінку суспензії під час зберігання.

Визначення органолептичних характеристик готової продукції здійснювали згідно з вимогами ДСТУ 4518:2008. Цей метод ґрунтується на оцінці продукту за допомогою людських органів чуття. У процесі дослідження оцінювали зовнішній вигляд напою, його консистенцію, смакові якості, аромат та колір, що дозволяє комплексно визначити якість продукції. Особлива увага приділялася наявності осаду, рівномірності суспензії та відсутності сторонніх присмаків і запахів [36].

Вміст сухих речовин у напої визначали за допомогою рефрактометрії. Розрахунок вмісту сухих речовин (%) проводили за формулою :

$$X_{\text{с.р.}} = \frac{m_{\text{сух.р.}}}{m_{\text{зразка}}} \cdot 100, \quad (2.1)$$

де $X_{\text{с.р.}}$ – вміст сухих речовин, %,

$m_{\text{сух. р.}}$ – маса сухої речовини після випарювання, г,

$m_{\text{зразка}}$ – маса зразка напою, г.

Загальну кислотність визначали методом титрування розчином натрію гідроксиду і розраховували за формулою:

$$T = \frac{V \cdot C \cdot 0,064}{m} \cdot 100, \quad (2.2)$$

де T – загальна кислотність, %,

V – об'єм витраченого розчину NaOH, мл,

C – концентрація розчину NaOH, моль/л,

m – маса зразка, г,

0,064 – еквівалентна маса кислоти, г/моль [37].

Вміст аскорбінової кислоти визначали титруванням розчином йоду за формулою:

$$C_{аск} = \frac{V \cdot C \cdot M}{m} \cdot 100, \quad (2.3)$$

де $C_{аск}$ – вміст аскорбінової кислоти, мг/100 г продукту,

V – об'єм витраченого розчину йоду, мл,

C – концентрація розчину йоду, моль/л,

M – молярна маса аскорбінової кислоти, г/моль (176,12 г/моль),

m – маса зразка, г [38].

Визначення густини проводили ареометричним методом. Для дослідження використовували ареометр із діапазоном 1,000–1,100 г/см³ та мірний циліндр об'ємом 500 мл. Зразок напою доводили до температури $(20 \pm 0,5)$ °С, ретельно перемішували для рівномірного розподілу часток та уникнення піноутворення.

Ареометр обережно занурювали у зразок, стежачи, щоб він вільно плавав і не торкався стінок циліндра. Показання знімали після повного стабілізування ареометра, по нижньому краю меніска. Одночасно фіксували температуру рідини.

Для кожного зразка виконували три паралельні вимірювання, після чого обчислювали середнє значення густини, приведене до температури 20 °С[39].

Висновок до розділу 2: У другому розділі розглянуто об'єкт і предмет дослідження та сировину для приготування гарбузового напою з кріопорошком обліпихи, наведено відповідні нормативні документи. Визначено функціональну роль кожного інгредієнта та обґрунтовано їхнє використання для підвищення біологічної цінності, смаку і стабільності продукту.

У роботі використано комплекс підходів дослідження, що включав органолептичну оцінку, вимірювання вмісту сухих речовин, загальної

кислотності, аскорбінової кислоти, каротиноїдів, а також аналіз реології та стабільності суспензії.

Отримані методичні підходи дозволяють комплексно оцінити якість напою та створюють основу для подальшого вдосконалення технології та оптимізації рецептури.

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ НАПОЇВ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇЇ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ

3.1 Дослідження фізико-хімічних властивостей кріопорошка обліпихи, визначення хімічного складу, харчової та біологічної цінності

У сучасних умовах розвитку харчової промисловості одним із пріоритетних напрямів є створення функціональних продуктів, що поєднують високу харчову цінність і лікувально-профілактичні властивості. Особливу увагу приділяють технологіям, які дозволяють максимально зберігати природний склад біологічно активних речовин. Серед них технологія кріогенізації займає провідне місце, адже забезпечує отримання порошків із рослинної сировини зі збереженням вітамінів, мінералів, поліфенолів, антиоксидантів і ферментів у їхній природній формі. Такі інгредієнти широко застосовуються для удосконалення рецептур напоїв, кондитерських, хлібобулочних і молочних виробів, підвищуючи їхню біологічну цінність та функціональність.

Кріопорошок обліпихи отримують шляхом заморожування та подрібнення плодів, що дозволяє максимально зберегти їхній природний склад. Завдяки цьому він містить значний комплекс вітамінів і мінералів, що визначає його як перспективний інгредієнт у виробництві продуктів для здорового харчування [40].

Обліпиха відома як одна з найцінніших ягід за вмістом вітаміну С — його кількість у кілька разів перевищує показники цитрусових. У її складі також наявні каротиноїди, вітаміни групи В, вітамін Е (токоферол), а також мікроелементи — залізо, магній, калій, кальцій, цинк. Важливе значення мають поліфеноли і флавоноїди, які блокують дію вільних радикалів та сприяють зниженню ймовірності виникнення серцево-судинних і метаболічних захворювань.

Крім високої біологічної цінності, кріопорошок обліпихи має привабливі органолептичні властивості — кислувато-свіжий смак і яскраво-помаранчевий колір, що підвищує привабливість харчових продуктів для споживачів.

Таким чином, використання кріопорошку обліпихи для удосконалення гарбузових напоїв є перспективним рішенням, яке поєднує оздоровчу дію, природний вітамінно-мінеральний склад і гармонійні смакові характеристики. Такі підходи дозволяють розширювати асортимент функціональних напоїв і підсилювати їхню конкурентну позицію на ринку. [41]. Харчова цінність кріопорошку обліпихи подана в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Харчова та біологічна цінність кріопорошка обліпихи

Найменування речовини	Вміст у 100 г кріопорошку обліпихи
Енергетична цінність, ккал	270-290
Білки, г	2-3
Жири, г	6-8
Вуглеводи, г	20-25
Клітковина, г	30-35
Вітамін С, мг	400-500
Бета-каротин, мг	120-140
Залізо, мг	5-6
Магній, мг	40-50
Калій, мг	800-900

Як видно з таблиці, кріопорошок обліпихи містить високі концентрації вітаміну С і каротиноїдів, що забезпечує його антиоксидантну активність. Вхідження клітковини та пектинових речовин у раціон покращує роботу шлунково-кишкового тракту, нормалізує обмін речовин і обмежує всмоктування токсичних компонентів.

Біологічна цінність кріопорошку обліпихи зумовлена антиоксидантами, які захищають клітини від окисного стресу, поліпшують імунний статус організму та зміцнюють судинну систему. Каротиноїди, як попередники вітаміну А, забезпечують оздоровлення та підтримку шкірних покривів, зору та репродуктивної системи. Вітамін С, окрім антиоксидантної дії, бере участь у синтезі колагену, регуляції імунної відповіді та підвищує стійкість організму до інфекцій.

Завдяки стійкості до окислення і тривалому збереженню активних

компонентів кріопорошок обліпихи є цінною добавкою до гарбузових напоїв, які набувають підвищеної харчової та функціональної цінності, а також характерного ягідного аромату й приємного смаку [42].

3.2 Встановлення оптимальної кількості кріопорошку обліпихи у складі напою

Головним завданням цього дослідження стало визначення оптимальної дози кріопорошку обліпихи для включення до складу гарбузового напою. Для цього було проведено серію експериментів з варіюванням кількості добавки у межах 2,0%, 4,0% та 6,0% від маси сировини. За основу брали рецептуру традиційного гарбузового напою без додавання обліпихи.

Приготування напою здійснювали за класичною технологією з урахуванням додавання кріопорошку на етапі підготовки сировини. Гарбузове пюре змішували з водою у співвідношенні 1:2, після чого додавали мед та необхідну кількість кріопорошку обліпихи. Суміш піддавали термічній обробці при температурі 85–90 °C протягом 5 хвилин, після чого охолоджували до температури 20±2 °C [43].

Для визначення якості зразків напою здійснювали органолептичну оцінку за основними показниками: колір, запах, консистенція та смак. Кожен із параметрів оцінювався за п'ятибальною шкалою, а потім підсумовувалася загальна кількість набраних балів.

Таблиця 3.2 – Порівняльна характеристика органолептичних показників досліджуваних зразків гарбузового напою

Найменування продукту	Оцінка продукту по п'яти бальній шкалі					Загальна оцінка в балах
	Зовнішній вигляд	Колір	Запах, аромат	Консистенція	Смак	
Напій без добавки	5	5	4	5	4	23
Напій із додаванням 2,0 % кріопорошку обліпихи	5	5	4	5	5	24
Напій із додаванням 4,0 % кріопорошку обліпихи	5	5	5	5	5	25
Напій із додаванням 6,0 % кріопорошку обліпихи	4	5	5	3	4	23



Рис. 3.1 Порівняльна оцінка традиційного напою без добавок (ліворуч) та напою з додаванням кріопорошку обліпихи (праворуч)

Згідно з даними таблиці, оптимальною є концентрація 4,0 % кріопорошку

обліпихи, оскільки напій мав насичений оранжево-жовтий колір, гармонійний кислувато-солодкий смак із м'яким післясмаком меду та виразний аромат. Таке поєднання забезпечило найвищу органолептичну оцінку дегустаційної комісії. Подальше збільшення кількості добавки (6,0 %) призводило до надмірної кислотності та погіршення консистенції напою, що негативно впливало на його якість.

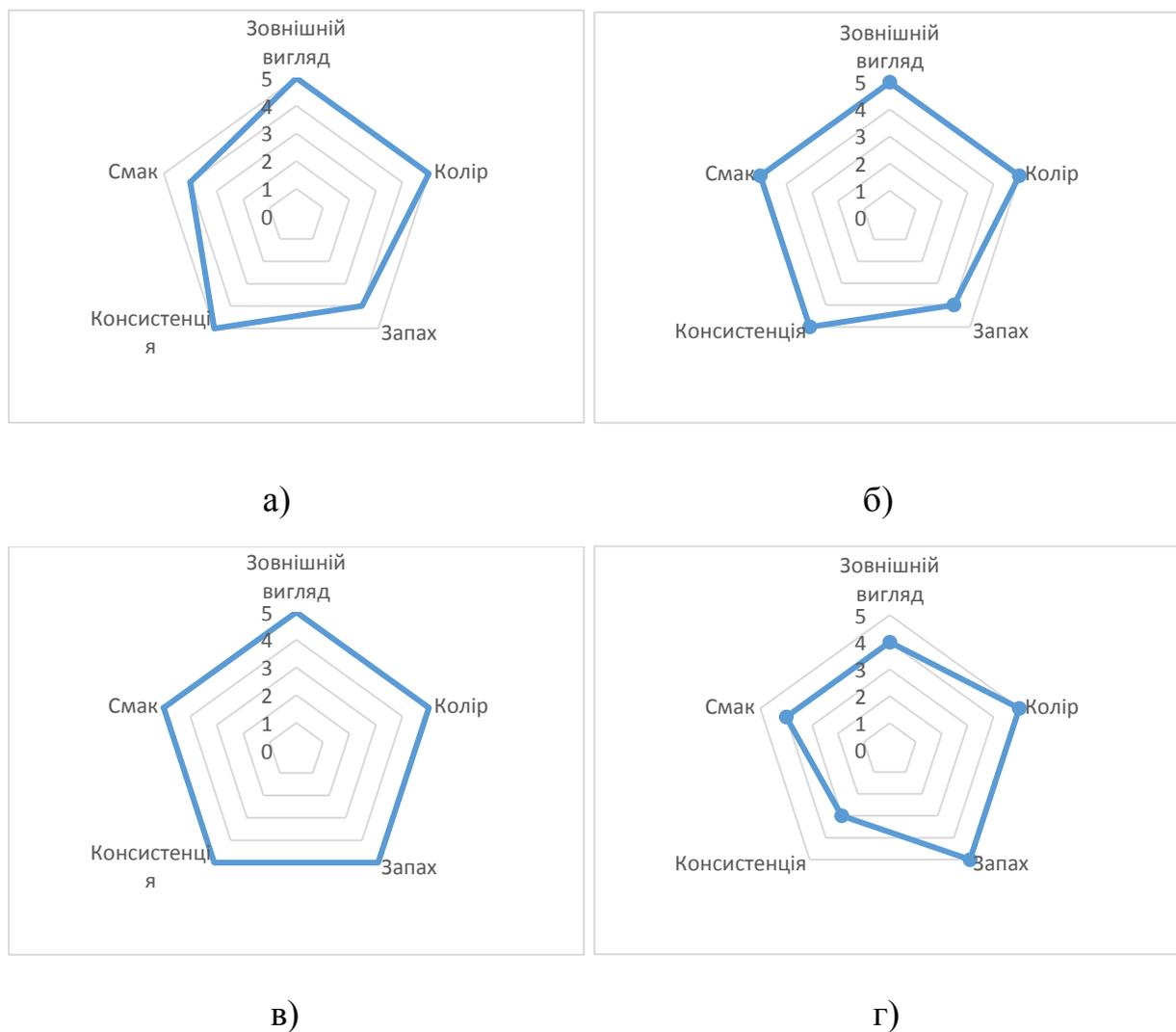


Рисунок 3.2 – Профілограма органолептичних показників досліджуваних зразків гарбузового напою: а) напій без добавки; б) з додаванням 2 % кріопорошку обліпихи; в) з додаванням 4 % кріопорошку обліпихи; г) з додаванням 6 % кріопорошку обліпихи.

Таким чином, додавання 4,0 % кріопорошку обліпихи у поєднанні з медом дозволяє отримати гарбузовий напій із високими органолептичними

властивостями, підвищеним вмістом біологічно активних речовин та оптимальними функціональними характеристиками.

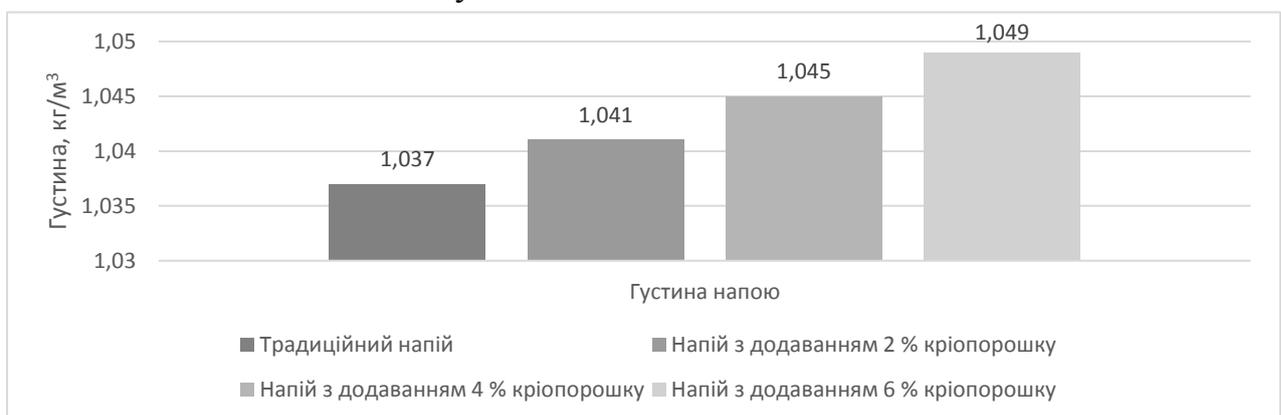
3.3. Дослідження впливу кріопорошку обліпихи на фізико-хімічні властивості напою

У результаті експериментальних досліджень були визначені фізико-хімічні властивості напоїв, виготовлених на основі бланшованого пюре гарбуза з додаванням кріопорошку обліпихи. Як підсолоджувач використовували мед, що забезпечує додаткову біологічну цінність продукту. Дослідження проводилися з напоями, до складу яких входило 2 %, 4 % та 6 % кріопорошку обліпихи.

Для приготування напою гарбуз очищали від шкірки та насіння, м'якоть нарізали та піддавали бланшуванню за температури 90 °С упродовж 3 хв із подальшим охолодженням до 20 °С. Після цього виготовляли пюре, яке стало основою досліджуваного продукту. Кріопорошок обліпихи додавали в кількостях, передбачених рецептурою, ретельно перемішували, після чого проводили фізико-хімічний аналіз [44].

Важливим етапом дослідження є аналіз фізико-хімічних показників напою, оскільки саме вони визначають його якість, стабільність під час зберігання та споживчі властивості. Одним із таких показників є густина, яка залежить від кількості сухих речовин у складі напою та їх природи. Додавання кріопорошку обліпихи впливає на цей параметр, адже ягоди відзначаються високим вмістом пектинових речовин, органічних кислот та клітковини [45]. У зв'язку з цим було досліджено, як змінюється густина напою при різних концентраціях обліпихового кріопорошку. На рис. 3.2 наведено результати вимірювань.

Рис.3.3 – Визначення густини напою



Отримані результати показали, що зі збільшенням кількості кріопорошку обліпихи густина напоїв зростає. Це зумовлено значним вмістом сухих компонентів у плодах обліпихи, включно з органічними кислотами, пектином та клітковиною.

Визначення вмісту сухих речовин є одним із найважливіших показників якості напоїв, оскільки саме він характеризує загальну концентрацію розчинених речовин — цукрів, кислот, мінералів, пектинових сполук, білків і вітамінів. Цей показник безпосередньо впливає на смак, густину, аромат та харчову цінність готового продукту.

У функціональних напоях на основі рослинної сировини, зокрема гарбуза, сухі речовини мають значний вплив на підтримку структурної рівноваги та стабільності колоїдної системи. Додавання кріопорошку обліпихи, який утримує значну концентрацію біологічно цінних сполук і природних цукрів, потенційно може змінювати концентрацію сухих речовин, що є показником ефективності збагачення рецептури [47].

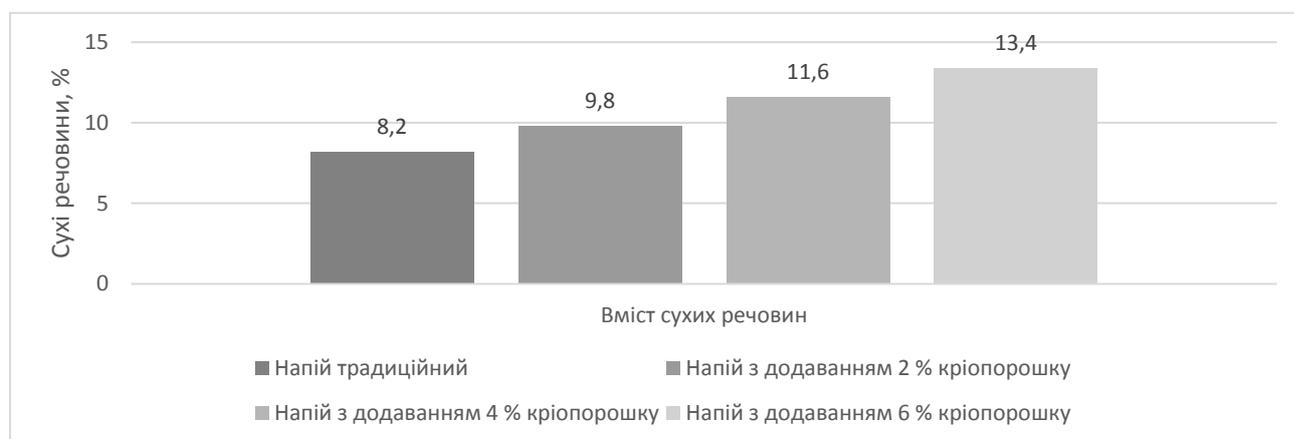


Рис. 3.4 – Вміст сухих речовин в напої

Як видно з діаграми, із зростанням частки кріопорошку обліпихи у рецептурі спостерігається поступове підвищення вмісту сухих речовин. У контрольному зразку без добавки цей показник становить 12,5%, при внесенні 2% кріопорошку — 13,8%, 4% — 14,9%, а 6% — 15,6%. Збільшення вмісту сухих речовин пояснюється високою концентрацією природних компонентів у кріопорошку: органічних кислот, полісахаридів, каротиноїдів, клітковини та мінералів.

Таким чином, підвищення дозування кріопорошку обліпихи сприяє збагаченню напою біоактивними сполуками, покращує його харчову цінність та стабільність структури, що підтверджує доцільність використання даного інгредієнта у виробництві функціональних напоїв.

Визначення загальної кислотності та вмісту аскорбінової кислоти є важливими показниками якості та функціональної цінності напоїв. Саме ці параметри безпосередньо впливають на органолептичні властивості, стабільність продукту та його біологічну активність. Кислотність формує смаковий профіль напою, забезпечує відчуття свіжості та збалансовує співвідношення між солодкими й кислими компонентами, тоді як аскорбінова кислота (вітамін С) є одним із головних антиоксидантів, що визначає біологічну цінність і функціональну спрямованість продукту.

Додавання кріопорошку обліпихи, який є джерелом органічних кислот (лимонної, яблучної, бурштинової) та вітаміну С, суттєво впливає на обидва ці показники. Дослідження результатів свідчать, що збільшення концентрації кріопорошку у рецептурі призводить до поступового зростання як загальної кислотності, так і вмісту аскорбінової кислоти в готовому продукті (табл. 3.3)

Таблиця 3.3 – Зміна загальної кислотності та вмісту аскорбінової кислоти у напоях з додаванням кріопорошку обліпихи

Назва виробу	Загальна кислотність (в перерахуку на лимонну кислоту), %	Вміст аскорбінової кислоти, мг/100г
Напій традиційний	0,18	8,5
Напій з додаванням 2% кріопорошка	0,25	16,2
Напій з додаванням 4% кріопорошка	0,33	23,8
Напій з додаванням 6% кріопорошка	0,42	30,5

Як видно з даних таблиці, із підвищенням частки кріопорошку обліпихи у складі напою спостерігається закономірне зростання загальної кислотності — від 0,18% у контрольному зразку до 0,42% при 6% добавки. Така тенденція зумовлена вмістом у плодах обліпихи значної кількості органічних кислот, які надають продукту приємної кислинки та підвищують його мікробіологічну стійкість.

Паралельно збільшується і концентрація аскорбінової кислоти: від 8,5 мг/100 г у традиційному напої до 30,5 мг/100 г при 6% додавання кріопорошку. Це пояснюється високим природним вмістом вітаміну С в обліписі та збереженням його активної форми завдяки низькотемпературній технології кріообробки.

Отже, додавання кріопорошку обліпихи позитивно впливає на якісні характеристики напою, підвищуючи його органолептичну привабливість, біологічну цінність і антиоксидантний потенціал, що робить його перспективним для виробництва функціональних продуктів оздоровчого спрямування.

3.4 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва напоїв.

Одним із перспективних напрямів у виробництві функціональних напоїв є використання рослинних пюре та кріопорошків як джерел вітамінів, антиоксидантів і біологічно активних речовин. У даному дослідженні основною рослинною сировиною є бланшоване пюре гарбуза, яке забезпечує напій β -каротином, клітковиною та вітамінами. Функціональною добавкою виступає кріопорошок обліпихи, багатий на вітамін С та каротиноїди, що підвищує біологічну цінність продукту, надає йому насичений колір та характерний аромат.

Оптимальний рецептурний склад напою був розроблений з урахуванням функціонального призначення кожного інгредієнта, а також технологічних властивостей продукту, таких як однорідність, стабільність емульсії та смак. Таблиця 3.4 наведена для наочності та демонструє функціональне призначення

компонентів рецептури

Таблиця 3.4 – Аналіз рецептурного складу нового продукту (з додаванням 4% кріопорошка обліпихи)

Інгредієнти	Кількість на 1 напою	Функціональне значення
Вода питна	800 мл	Основа напою, розчинник для інших компонентів
Пюре гарбуза (попередньо бланшованого)	150 г	Рослинна основа, джерело β -каротину, клітковини та вітамінів
Кріопорошок обліпихи	20 г	Функціональна добавка, джерело вітаміну С, антиоксидантів, надає смак і колір
Мед	30 г	Підсолоджувач, покращує смак
Камедь ксантанова	0,3 г	Стабілізатор, запобігає розшаруванню і осіданню пюре

Рецептурний склад напою враховує взаємодію інгредієнтів, їхні функціональні властивості та вплив на кінцевий продукт.

Пюре гарбуза (попередньо бланшоване):

Це цінна сировина з високим вмістом β -каротину, вітамінів А, С, Е, групи В, а також калію, магнію, заліза та клітковини. Сприяє нормалізації травлення, підтримує імунну систему, має антиоксидантні властивості та позитивно впливає на стан шкіри й зору [50].

Кріопорошок обліпихи:

Ця функціональна добавка є джерелом вітаміну С, каротиноїдів та інших антиоксидантів. Він підвищує біологічну цінність напою, формує насичений колір і приємний аромат. Використання кріопорошку дозволяє зберегти активність вітамінів завдяки технології кріоподрібнення, яка мінімізує втрати корисних речовин [51].

Мед:

Мед у рецептурі напою використовується як природний підсолоджувач, який надає продукту приємної солодкості, покращує смак та аромат, а також підвищує його харчову цінність завдяки вмісту мінеральних речовин і біологічно

активних компонентів. Застосування меду замість цукру дозволяє зберегти природну корисність напою та додати антибактеріальні властивості.

Таблиця 3.5 – Вміст мінеральних речовин меду

Мінеральні речовини, мг	Середня кількість у 100 г меду
Кальцій	4-30
Хлор	2-20
Мідь	0,01-0,1
Залізо	1-3,4
Магній	0,7-13
Фосфор	2-60
Калій	10-470
Натрій	0,6-40
Цинк	0,2-0,5

Як видно з таблиці, мед є цінним джерелом калію, кальцію, фосфору, магнію та інших мінералів, що сприяють підтриманню електролітного балансу, нормалізації роботи серцево-судинної та нервової систем [52].

Камедь ксантанова:

Використовується як стабілізатор, який запобігає осіданню пюре та розшаруванню суміші. Забезпечує рівномірний розподіл твердих часток і однорідну консистенцію напою[53].

Технологічна схема виробництва передбачає підготовку пюре гарбуза, введення кріопорошку обліпихи, підсолоджувача та стабілізатора, ретельне перемішування, контроль температури та кислотності, а також розлив у споживчу тару (рисунок 3.5). Така схема забезпечує отримання напою однорідної консистенції з високими функціональними властивостями та приємними органолептичними характеристиками.

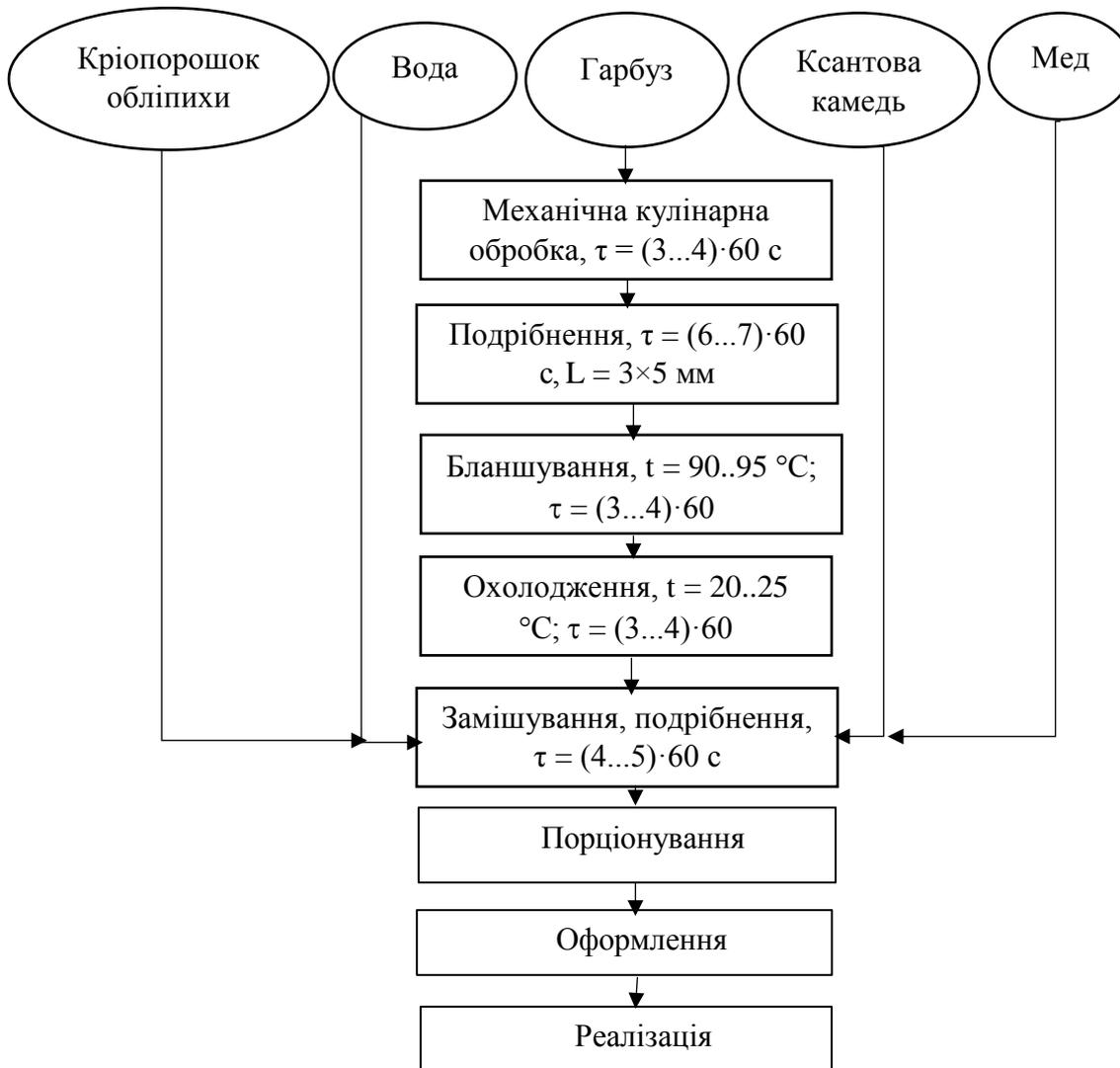


Рис. 3.5 – Технологічна схема функціонального гарбузово-обліпихового напою

Гарбузовий напій із кріопорошком обліпихи відзначається високою харчовою та біологічною цінністю завдяки наявності в ньому природних антиоксидантів, вітамінів і мінералів. Завдяки зниженому вмісту простих цукрів і підвищеному рівню харчових волокон продукт може бути рекомендований для споживання особам, хворим на цукровий діабет.

Водночас, через наявність меду як натурального підсолоджувача, напій не рекомендовано вживати особам із підвищеною чутливістю або алергією на продукти бджільництва.

3.5 Сенсорний аналіз органолептичних показників якості напоїв з використанням рослинної сировини

У процесі створення функціонального напою на основі рослинної

сировини було проведено сенсорний аналіз для визначення його органолептичних показників якості. Дослідження дозволило оцінити зовнішній вигляд, консистенцію, смак, запах і колір готового продукту. Завдяки використанню пюре гарбуза та кріопорошку обліпихи напій набув приємного смаку, природного аромату і насиченого кольору, що є важливими критеріями якості для функціональних безалкогольних напоїв. Характеристику органолептичних показників напою подано в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Органолептична оцінка якості гарбузово-обліпихового напою

Назва показника	Характеристика гарбузового напою
Зовнішній вигляд	Однорідна непрозора рідина
Консистенція	Рівномірно розподілені дрібні частинки м'якоті
Осад	При зберіганні можливе незначне розшарування з утворенням осаду, що легко відновлюється струшуванням
Смак	Приємний, гарбузовий з вираженою кислотою обліпихи, збалансований, без сторонніх присмаків
Запах	Характерний для гарбуза з легким ягідним ароматом обліпихи, свіжий та натуральний
Колір	Інтенсивний яскраво-помаранчевий

Результати сенсорного аналізу показали, що напій має високі органолептичні властивості. Завдяки гарбузовому пюре продукт набув ніжної консистенції та природної солодкості, а додавання кріопорошку обліпихи надало йому свіжої кислоти та виразного фруктов-ягідного аромату. Інтенсивний помаранчевий колір свідчить про високий вміст каротиноїдів, що є показником функціональної спрямованості продукту.

Незначне осідання пюре під час зберігання є допустимим для напоїв із

натуральною сировиною і легко усувається при струшуванні. Таким чином, за органолептичними показниками гарбузово-обліпиховий напій можна віднести до продукції високої якості, що має привабливі споживчі властивості і може бути рекомендований для масового виробництва.

3.6 Розрахунок харчової, біологічної цінності нової продукції

Для комплексної оцінки функціонально-технологічних властивостей гарбузового напою з додаванням кріопорошку обліпихи проведено розрахунок його харчової та біологічної цінності. У процесі розроблення рецептури враховувались енергетичні показники, кількість головних макронутрієнтів (білків, жирів, вуглеводів), харчових волокон, а також вітамінно-мінеральний склад.

Оцінювання проводили з урахуванням добових фізіологічних норм споживання поживних речовин для дорослої людини, що дозволило визначити ступінь забезпечення ними організму при споживанні продукту. Узагальнені результати наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Харчова цінність напою із додаванням кріопорошка

Найменування поживної речовини	Вміст речовин, г	Добова норма споживання, г	На скільки % задовольняються добові потреби
Енергетична цінність, ккал	17,8	1800	0,99
Білок, г	0,18	50	0,36
Жир, г	0,15	50	0,30
Вуглеводи, г	3,7	180	2,06
Клітковина, г	0,72	20	3,6
Вітамін С, мг	10,2	70	14,6
В-каротин, мг	2,8	5	56,0

Напій є низькокалорійним функціональним продуктом із вираженою постачальною здатністю вітаміну С і каротиноїдів. Основний внесок у

вітамінний і антиоксидантний потенціал робить кріопорошок обліпихи, тоді як пюре гарбуза є головним джерелом β -каротину та харчових волокон. Мед забезпечує більшу частину вуглеводної складової (простих цукрів), але завдяки невеликій кількості в напої загальний вміст цукрів залишається помірним.

Напій має виражену функціональну спрямованість як джерело антиоксидантів (вітамін С, каротиноїди, поліфеноли з обліпихи). Водночас продукт не є джерелом значної кількості білка або жирів, тому його біологічна цінність у сенсі повноцінного білкового чи енергетичного живлення невисока — напій краще розглядати як доповнення раціону, спрямоване на забезпечення вітамінно-антиоксидантної підтримки.

3.7 Визначення змін показників якості напоїв під час зберігання

Для оцінки стабільності якості та безпечності розробленого функціонального напою було проведено дослідження його мікробіологічних показників одразу після приготування та після трьох днів зберігання при температурі +4 °С. Такі дослідження дозволяють визначити, наскільки технологічні параметри та склад рецептури забезпечують мікробіологічну чистоту продукту протягом терміну зберігання.

Таблиця 3.8 – Мікробіологічні показники розробленого напою

Показники	Результати досліджень	Нормативне значення
КМАФАнМ, КУО/г	1,2×10 ² КУО/г	не більше 1,0×10 ⁴ КУО/г
БГКП (коліформи)	не виявлено	не допускаються в 1,0 см ³
Патогенні, у т.ч. сальмонели	не виявлено	не допускаються в 25,0 см ³
Цвілі, КОУ/г	не виявлено	не більше 50
Дріжджі, КОУ/г	не виявлено	не більше 50

Отримані результати свідчать, що напій одразу після приготування відповідає вимогам мікробіологічної безпеки. Відсутність патогенних мікроорганізмів, дріжджів та цвілі підтверджує ефективність санітарно-гігієнічних умов виробництва, а також антимикробну дію компонентів — зокрема

обліпихового кріопорошку (який містить природні антисептики, такі як флавоноїди й органічні кислоти) та меду, який має бактерицидні властивості.

Таблиця 3.9 – Мікробіологічні показники гарбузово-обліпихового напою після трьох днів зберігання (+4 °C)

Показники	Результати досліджень	Нормативне значення
КМАФАнМ, КУО/г	$1,2 \times 10^3$ КУО/г	не більше $1,0 \times 10^4$ КУО/г
БГКП (коліформи)	не виявлено	не допускаються в $1,0 \text{ см}^3$
Патогенні, у т.ч. сальмонели	не виявлено	не допускаються в $25,0 \text{ см}^3$
Цвілі, КОУ/г	8	не більше 50
Дріжджі, КОУ/г	12	не більше 50

Зберігання протягом трьох днів супроводжується помірним підвищенням загальної кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), що є природною особливістю рослинних напоїв. Незважаючи на це, показники залишаються у межах норми, що свідчить про достатню мікробіологічну стабільність продукту.

Поява поодиноких колоній дріжджів і цвілі пов'язана з наявністю в напої природних цукрів і органічних кислот, які створюють сприятливе середовище для розвитку мікрофлори при тривалому зберіганні. Однак присутність меду, обліпихи та лимонної кислоти знижує швидкість росту мікроорганізмів завдяки їхнім антисептичним властивостям.

Таким чином, дослідження підтвердили, що гарбузово-обліпиховий напій є мікробіологічно безпечним і стабільним протягом щонайменше трьох днів зберігання за температури +4 °C.

Висновок до розділу 3: У результаті проведених експериментальних досліджень встановлено, що кріопорошок обліпихи є цінним інгредієнтом для удосконалення технології гарбузових напоїв завдяки своєму високому вмісту біологічно активних речовин. Доведено, що додавання кріопорошку у кількості 4,0 % забезпечує оптимальне поєднання фізико-хімічних, структурно-механічних і органолептичних показників.

Визначено, що із підвищенням дозування обліпихового кріопорошку зростають густина та вміст сухих речовин у напої, що свідчить про його насиченість і стабільність структури. Одночасно спостерігається збільшення рівня загальної кислотності, концентрації аскорбінової кислоти, що підвищує біологічну цінність і антиоксидантну активність продукту.

Органолептична оцінка підтвердила, що саме при внесенні 4,0 % кріопорошку обліпихи напій набуває гармонійного смаку, приємного оранжево-жовтого кольору, свіжого аромату та однорідної консистенції. Збільшення кількості добавки призводить до надмірної кислотності та зниження споживчих властивостей.

Таким чином, встановлено доцільність використання кріопорошку обліпихи у кількості 4,0 % у рецептурі гарбузового напою, що дозволяє отримати продукт із підвищеною харчовою та біологічною цінністю, вираженими антиоксидантними властивостями та привабливими органолептичними характеристиками. Результати дослідження підтверджують перспективність застосування кріопорошків рослинного походження у технології функціональних напоїв оздоровчого призначення.

РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.

4.1 Розробка блок-схеми технологічного процесу

У процесі виробництва функціонального напою «Гарбуз + обліпіха + мед» надзвичайно важливо забезпечити дотримання санітарно-гігієнічних вимог та контроль технологічних параметрів на всіх етапах. Для цього застосовується блок-схема технологічного процесу, яка дозволяє систематизувати всі операції від підготовки сировини до фасування готового продукту. Блок-схема виступає базовим інструментом для реалізації системи НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points), що включає оцінку небезпечних чинників і визначення критичних контрольних точок, у яких здійснюється контроль для мінімізації ризиків мікробіологічного, хімічного чи фізичного забруднення. [54].

Розроблена блок-схема демонструє логічну послідовність технологічних етапів виробництва напою та вказує на ті точки, де необхідно здійснювати контроль, щоб гарантувати безпечність і стабільну якість готової продукції. Блок-схема технологічного процесу виробництва гарбузового напою з кріопорошком обліпіхи представлена на рисунку 4.1



Рис. 4.1 Блок-схема виробництва напою.

Таким чином, представлена блок-схема дозволяє чітко окреслити послідовність операцій та визначити ключові контрольні точки, що забезпечують стабільну якість і безпечність напою.

Визначені ККТ (критичні контрольні точки) є основою для створення системи управління безпечністю харчових продуктів. Їх дотримання гарантує, що напій «Гарбуз + обліпіха + мед» зберігатиме високу харчову та біологічну цінність, а також відповідатиме санітарним нормам і вимогам сучасного виробництва функціональних напоїв.

4.2 Аналіз потенційних небезпек (Перший принцип НАССР)

Аналіз потенційних небезпек є першим і одним із найважливіших принципів системи НАССР, який дозволяє виявити, оцінити та запобігти ризикам, що можуть вплинути на безпечність харчової продукції на всіх етапах її виробництва. Його мета полягає у визначенні можливих небезпечних чинників — біологічних, хімічних та фізичних — які можуть виникати під час виготовлення, зберігання або транспортування харчових продуктів, а також у розробленні ефективних заходів контролю для їх попередження або усунення.

На етапі аналізу технологічного процесу кожен етап розглядають окремо з точки зору потенційних джерел небезпеки. Біологічні небезпеки можуть бути зумовлені наявністю патогенних мікроорганізмів (бактерій, вірусів, пліснявих грибів), що здатні розмножуватись за сприятливих умов температури та вологості. До хімічних небезпек належать залишки мийних засобів, пестицидів, токсинів або алергенів, які можуть потрапити до продукту через сировину чи неправильне очищення обладнання. Фізичні небезпеки включають сторонні предмети (металеві частинки, скло, пластик, камінці), що можуть потрапити в продукт у процесі обробки або пакування.

Виявлення потенційних небезпек дає змогу встановити контрольні та критичні контрольні точки у технологічній схемі, тобто такі етапи, на яких необхідно проводити моніторинг і впроваджувати коригувальні дії у разі відхилення від встановлених норм. Ретельний аналіз ризиків є фундаментом для побудови ефективною системи управління безпечністю харчових продуктів і гарантує виробництво якісної, безпечної та стабільної продукції для споживачів [55].

Таблиця 4.1 – Протокол аналізу небезпечних чинників та визначення критичних точок контролю

Етап технологічного процесу	Небезпечні чинники	Причини або можливість появи небезпечних чинників	Ймовірність	Серйозність	Ступінь ризику	Область	Контроль небезпечних чинників/ Запобіжні заходи
-----------------------------	--------------------	---	-------------	-------------	----------------	---------	---

Приймання та зберігання сировини	Біологічні: патогенні мікроорганізми	Порушення умов зберігання, сировина низької якості	3	3	9	НР	Вхідний контроль, перевірка сертифікатів якості, дотримання температурного режиму складу
	Хімічні: пестециди	Використання необробленої або несертифікованої сировини	2	3	6	НР	Використання сертифікованої Сировини
	Фізичні: сторонні домішки	Бруд, ґрунт, насіння	2	2	4	ДР	Ретельне миття та сортування сировини
Підготовка сировини	Біологічні: розвиток мікроорганізмів	Тривале перебування при кімнатній температурі	2	2	4	ДР	Швидка обробка сировини, санітарна обробка обладнання
	Фізичні: сторонні предмети	Погане сортування, недотримання чистоти	2	3	6	НР	Візуальний контроль, чистка обладнання
Бланшування та охолодження гарбуза	Біологічні: виживання мікроорганізмів	Недостатній час обробки	2	3	6	НР	Дотримання технології бланшування, швидке охолодження
	Фізичні: уламки гарбуза	Недбала обробка	2	1	2	ДР	Правильна нарізка
Приготування суміші	Біологічні: розвиток мікрофлори	Тривале перебування при кімнатній температурі	3	2	6	НР	Швидке замішування компонентів, дотримання чистоти обладнання
	Фізичні: сторонні домішки	Недотримання гігієни персоналом	2	2	4	ДР	Чистка обладнання, навчання персоналу санітарії

Порціонування в тару	Біологічні: забруднення мікроорганізм и	Недотримання чистоти тари та рук персоналу	3	3	9	НР	Санітарна обробка тари, контроль рук персоналу
	Фізичні: пошкодження тари	Недбалість персоналу	2	2	4	ДР	Візуальний контроль, правильна тара
Зберігання готового продукту	Біологічні: розвиток мікрофлори	Порушення температурного режиму	3	3	9	НР	Контроль температури зберігання

4.3 Вибір і категоризація заходів управління, визначення ККТ (Другий принцип НАССР)

Процедура вибору та класифікації заходів управління, а також визначення критичних контрольних точок (ККТ) застосовується лише для ризиків, які оцінені як значущі і віднесені до області неприпустимого ризику за результатами аналізу. На підставі проведеної оцінки потенційно небезпечних факторів фахівці з харчової безпеки визначають відповідні методи контролю або їх комбінації, які дозволяють запобігти появі або знизити інтенсивність суттєвих харчових ризиків до прийняттого рівня. Усі обрані заходи підлягають систематизації за категоріями: програми підтримки та гігієни (ПП/PRP), операційні контрольні програми (ОПП/OPRP) та критичні контрольні точки (ККТ/ССР). [55]. Результати оцінки ефективності контрольних заходів фіксуються у Плані НАССР (План управління безпечністю харчових продуктів, таблиця 4.2).

Найменування продукту: Функціональний напій «Гарбуз+обліпіха»

Спосіб реалізації та зберігання: Продаж у кафе, зберігання у холодильнику при $T=4\pm 2^{\circ}\text{C}$, споживання без додаткової термічної обробки.

Встановлений спосіб використання: Продукт готовий до споживання, не потребує подальшої обробки чи приготування.

Споживач: Без вікових обмежень

Таблиця 4.2 – План управління безпечністю (план НАССР)

Етап процесу	ККТ	Опис небезпечного чинника	Критичні межі	Коригувальна дія / відповідальна особа	Документація
Приймання та зберігання сировини	ККТ-1Б	Потрапляння мікроорганізмів, пліснява, патогени	$T=4\pm 2^{\circ}\text{C}$, контроль документів постачальника	Партія не приймається, повернення постачальнику / фахівець з якості	Журнал вхідного контролю
Підготовка сировини	ККТ-2Б	Потрапляння мікрофлори під час миття	Відсутність видимих забруднень	Повторне миття, відбраковування сировини / кухар / технолог	Журнал підготовки сировини
Бланшування та охолодження гарбуза	ККТ-3Б	Недостатнє бланшування → виживання мікроорганізмів	$t=90^{\circ}\text{C}$, 5 хв; охолодження до $4\pm 2^{\circ}\text{C}$	Продовжити бланшування / технолог	Журнал термоконтролю
Приготування суміші	ККТ-4Б	Потрапляння мікрофлори або сторонніх предметів	Відсутність домішок, фільтрація	Відбраковування суміші / технолог	Журнал контролю суміші
Порціонування в тару	ККТ-5Ф	Сторонні предмети	Відсутність домішок	Відбраковування тари / персонал	Журнал порціонування
Зберігання готового продукту	ККТ-6Б	Розмноження мікроорганізмів	$T=4\pm 2^{\circ}\text{C}$, термін ≤ 24 год	Утилізація непридатного продукту / зав. виробництвом	Журнал зберігання готової продукції

У таблиці представлені критичні контрольні точки (ККТ) на всіх етапах технологічного процесу — від приймання та зберігання сировини до зберігання готового продукту. Основними небезпечними чинниками є потрапляння мікроорганізмів, плісняви, патогенних мікроорганізмів, а також сторонніх домішок. Для кожного ККТ встановлені критичні межі, що дозволяють своєчасно виявити відхилення від безпечного рівня і запобігти розповсюдженню небезпеки.

Також визначено коригувальні дії та відповідальних осіб, що гарантують оперативне усунення ризиків у випадку перевищення допустимих значень. Документування всіх контрольних заходів у відповідних журналах забезпечує

відстежуваність процесу та підтверджує ефективність заходів управління безпекою продукту.

Отже, впровадження Плану НАССР дозволяє знизити ризик виникнення харчових небезпек до прийнятного рівня, забезпечуючи якість та безпеку функціонального напою для споживачів.

Висновок до розділу 4: У результаті аналізу технології виробництва функціонального напою визначено ключові етапи процесу та потенційні небезпечні чинники, що можуть впливати на безпеку продукції. Розроблена блок-схема технологічного процесу дозволяє чітко простежити послідовність операцій та виділити критичні контрольні точки (ККТ), на яких здійснюється моніторинг мікробіологічних, хімічних та фізичних ризиків.

Проведений аналіз потенційних небезпек показав, що основними ризиками є потрапляння патогенних мікроорганізмів, плісняви та сторонніх домішок на різних етапах виробництва. Для кожного ККТ визначено критичні межі, коригувальні дії та відповідальних осіб, що забезпечує своєчасне усунення відхилень та гарантує безпеку напою.

Впровадження системи НАССР на основі розробленого Плану управління безпекою харчових продуктів дозволяє знизити ризик виникнення харчових небезпек до прийнятного рівня, забезпечуючи стабільну якість, харчову цінність та безпеку готового продукту для споживачів.

РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ.

При створенні нової рецептури функціонального напою було враховано результати маркетингових досліджень споживчого ринку та актуальні тенденції зростання попиту на натуральні та оздоровчі продукти. Виявлено, що впровадження цього напою у виробництво для закладу ресторанного господарства є перспективним напрямом, хоча й пов'язане з певним рівнем ризику через новизну продукту для споживачів.

Для оцінки економічної ефективності даної інновації було проведено попередні розрахунки, що дозволяють прогнозувати потенційний прибуток підприємства від реалізації напою.

Вартість виробництва продукції є ключовим показником оцінки ефективності, оскільки відображає всі ресурси, витрачені на виготовлення та збут продукту. До складу собівартості входять витрати на сировину, допоміжні матеріали, енергоносії, логістику, пакувальні матеріали та маркетингові активності.

Створення нового напою спрямоване на розширення асортименту закладу ресторанного господарства та задоволення потреб клієнтів у продуктах з високою біологічною та функціональною цінністю. Поєднання гарбузового пюре та кріопорошку обліпихи забезпечує високу біологічну цінність, насичений смак і виражені антиоксидантні властивості, що підвищує конкурентоспроможність продукту на ринку.

Для організації виробництва напою не потрібно здійснювати капітальні вкладення або модернізацію технологічного обладнання, оскільки існуючі ресурси кондитерського чи напоївного цеху дозволяють реалізувати технологічний процес без значних змін.

Розрахунок економічної ефективності проводився на основі даних технологічної практики та проектних показників рецептури (табл. 5.1). Собівартість напою доцільно визначати за вартістю основної сировини (гарбуз,

мед, кріопорошок обліпихи), допоміжних речовин, енерговитрат і витрат на рекламу. Інші статті витрат — заробітна плата, амортизація обладнання, загальновиробничі витрати — не враховуються окремо, оскільки вони розподіляються на весь асортимент продукції закладу.

До статті “Сировина і матеріали” включається вартість сировини, що входить до складу продукції, що виробляється.

Таблиця 5.1 - Витрати на сировину та основні матеріали

Сировина	Традиційний продукт			Інноваційний продукт		
	Норма на 1 порцію(300г), г	Ціна, грн/кг	Вартість, грн	Норма на 1 порцію, г	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Вода	240	0,03	0,007	240	0,03	0,007
Пюре гарбуза	42	175	7,4	36	175	6,3
Кріопорошок обліпихи				6	1000	6
Мед	9	180	1,62	9	180	1,62
Камедь ксантанова	0,09	500	0,145	0,09	500	0,145
Всього			9,2			14,1

У статтю «Допоміжні матеріали» включаються затрати на придбання пакувального матеріалу та тари.

Таблиця 5.2 - Витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали

Сировина	Традиційний продукт			Інноваційний продукт		
	Норма на 1 страву, шт	Ціна, за 1 шт	Вартість, грн	Норма на 1 страву, г	Ціна, грн/кг (м3)	Вартість, грн
Стакан з трубочкою	1	0,75	0,75	1	0,75	0,75
Разом:			0,75			0,75

Витрати на енергоносії заносимо до таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 - Енерговитрати на технологічні цілі

Сировина	Традиційний продукт			Інноваційний продукт		
	Норма на 1000 л	Ціна, грн/т (м ³)	Вартість, грн	Норма на 1000 л	Ціна, грн/т (м ³)	Вартість, грн
Вода, м ³	10	20	200	10	20	200
Електроенергія, кВт/год	15	4,3	64,5	15	4,3	64,5
Разом:			264,5			264,5

Ціну на нову страву з урахуванням попиту доцільно встановити на 30% вище від традиційних продуктів.

Таблиця 5.4 - Калькуляція оновленої страви з меню

Назва продуктів (компонентів страви)	Норма витрат на 1 порцію, г	Ціна, грн.	Сума витрат на 1 страву, грн.	Рівень націнки, %
Вода	240	0,03	0,007	30%
Пюре гарбуза	45	175	6,3	30%
Кріопорошок обліпихи	6	1000	6	30%
Мед	9	180	1,62	30%
Камедь ксантанова	0,09	500	0,145	30%
Разом			14,1	18,3

Підбиваючи підсумок щодо проведених розрахунків, слід проаналізувати економічну ефективність проекту з удосконалення рецептури за основними показниками. Основні техніко-економічні показники проекту подаються у вигляді таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 - Розрахунок відпускних цін та планового валового доходу від реалізованого інноваційного продукту

№	Страва	Денний обсяг виробництва, од.	Відпускна ціна, грн.	Вартість реалізованої продукції, тис. грн. (денна)	Вартість реалізованої продукції (валового доходу), тис. грн. (річна)
1	Гарбузовий напій з обліпихою	30	18,3	549	200 385
2	Гарбузовий	30	12	360	131 400

	напій			
Разом:			909	331 785

Підсумуємо основні техніко-економічні показники з виробництва інноваційного для визначеного закладу ресторанного господарства продукту.

Таблиця 5.6 - Основні техніко-економічні показники проекту

№	Показники	Одиниці виміру	Продукт традиційний	Інноваційний продукт
1	Виробнича потужність підприємства за основними видами продукції	порцій	10 950	10 950
2	Виручка від реалізації	грн.	131400	200 385
3	Повна собівартість виробленої продукції	грн.	109216,5	162871,5
4	Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,83	0,81
5	Валовий прибуток	грн.	22185,5	37513,5
6	Рентабельність	%	16,9	18,7

Висновок до розділу 5: У результаті проведених економічних розрахунків встановлено, що впровадження інноваційного продукту — функціонального напою «Гарбуз + обліпіха + мед» — є доцільним і економічно вигідним для закладу ресторанного господарства. Розрахунки показали, що собівартість інноваційного напою є вищою порівняно з традиційним, однак завдяки підвищеній відпускній ціні, яка враховує його функціональні властивості та споживчу привабливість, рівень прибутковості збільшується.

Рентабельність інноваційного продукту становить 18,7%, що перевищує показник традиційного напою (16,9%), отже, впровадження нової рецептури сприятиме підвищенню ефективності діяльності закладу та розширенню асортименту з урахуванням сучасних тенденцій здорового харчування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Коваленко, Н. М. Функціональні напої: технології та перспективи розвитку / Н. М. Коваленко // Харчова наука і технологія. – 2021. – № 3. – С. 45–53.
2. Пивоваров, В. П. Рослинна сировина у виробництві харчових продуктів: сучасний стан та інноваційні рішення : монографія / В. П. Пивоваров, О. О. Іванченко. – Київ : Аграрна наука, 2020. – 212 с.
3. Петрук, О. П. Використання кріопорошків у харчових технологіях / О. П. Петрук // Вісник харчових технологій. – 2022. – № 2. – С. 88–94.
4. Дейнеко, Л. В. Технологія безалкогольних напоїв: навч. посіб. / Л. В. Дейнеко. – Київ: НУХТ, 2019. – 312 с.
5. Левчук, Г. І. Технологія соків, напоїв та концентратів: підручник / Г. І. Левчук. – Київ: Центр учбової літератури, 2018. – 408 с.
6. Кучер, О. В. Інноваційні технології у виробництві функціональних напоїв / О. В. Кучер // Харчова наука і технологія. – 2020. – №14(3). – С. 45–53.
7. Гораль, С. М., & Кушнір, І. М. Перспективи використання рослинної сировини у створенні функціональних напоїв / С. М. Гораль, І. М. Кушнір // Продовольчі ресурси. – 2021. – №9. – С. 112–119.
8. Bansal, V., & Singh, R. Recent Advances in Non-thermal Processing of Beverages // Food Reviews International. – 2022. – Vol. 38(7). – P. 1203–1220.
9. Бондаренко, Ю. В. Використання рослинної сировини у виробництві функціональних напоїв. Харчова промисловість. 2020. №2. С. 45–50.
10. Кравченко, С. М. Інноваційні технології виробництва кріопорошків з рослинної сировини. Технологія і техніка харчових виробництв. 2021. Т. 57, №1. С. 23–28.
11. Шидловська, Н. І. Функціональні напої на основі рослинної сировини: сучасні підходи. Наукові праці НУХТ. 2022. №4. С. 112–118.
12. Кочеткова, А. А. Современные технологии функциональных продуктов. Пищевая промышленность. 2019. №6. С. 15–19.
13. Ivanova, D., & Dimitrov, P. Development of functional beverages enriched

with plant extracts. *Journal of Food Science and Engineering*. 2020. Vol. 10, №3. P. 134–141.

14. Lin, L., & Zhang, Y. Blueberry extracts as natural antioxidants in beverage production. *Food Chemistry*. 2019. Vol. 276. P. 14–20.

15. Petrova, O. Використання лікарських трав у виробництві напоїв. *Проблеми харчування*. 2021. №1. С. 88–93.

16. Martínez, R., Torres, P., & Meneses, M. Bioactive compounds and functional properties of plant-based beverages. *Trends in Food Science & Technology*. 2021. Vol. 116. P. 44–55.

17. Руденко, Л. П. Екологічні аспекти використання рослинної сировини у харчових технологіях. *Екологія харчових виробництв*. 2020. №3. С. 57–62.

18. Barba, F. J., & Esteve, M. Innovative non-thermal technologies for plant-based beverage processing. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 2020. Vol. 60, №6. P. 1065–1079.

19. Wang, H., & Li, Q. Combination of plant powders for innovative functional beverages. *International Journal of Food Properties*. 2021. Vol. 24, №1. P. 289–301.

20. Олійник, І. Сучасні вимоги до виробництва функціональних напоїв. *Технологія харчової продукції*. 2022. №2. С. 33–40.

21. Бондаренко, Л. В. Функціональні напої на основі рослинної сировини: монографія / Л. В. Бондаренко. – Київ: НУХТ, 2021. – 256 с.

22. Герасименко, С. П. Інноваційні технології обробки рослинної сировини у харчовій промисловості / С. П. Герасименко // *Харчова промисловість України*. – 2022. – №3. – С. 34–42.

23. Hidalgo-Fuentes B., de Jesús-José E., Cabrera-Hidalgo A. de J., Sandoval-Castilla O., Espinosa-Solares T., González-Reza R. M., Zambrano-Zaragoza M. L., Liceaga A. M., & Aguilar-Toalá J. E. Plant-Based Fermented Beverages: Nutritional Composition, Sensory Properties, and Health Benefits. *Foods*. – 2024. – Vol. 13, №6, Article 844. <https://doi.org/10.3390/foods13060844>

24. Rachtan-Janicka J., Kowalska A., Nowak M., & Zieliński T. *Enhancing*

Nutritional Value of Plant-Based Beverages with Fat-Soluble Vitamins: Comparison with Cow's Milk. Journal of Food Science and Technology. – 2025. – Vol. 62, №4, С. 1125–1136. <https://doi.org/10.1007/s13197-025-06012-3>

25. Pandey A., Sharma R., Gupta P., & Singh V. Enrichment of Plant-Based Beverages with Omega-3 Fatty Acids: Impact on Nutritional Value and Lipid Metabolism. Journal of Functional Foods. – 2025. – Vol. 92, Article 105070. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2025.105070>

26. Кравченко, М. Ф., Гнатюк, О. П. Функціональні напої на основі рослинної сировини: технологічні аспекти та перспективи використання. // *Харчова наука і технологія*. – 2021. – № 15(2). – С. 45–52.

27. Андрущенко В. М. Використання рослинної сировини у виробництві функціональних напоїв / В. М. Андрущенко, І. В. Ковальчук // *Харчові технології та інновації*. – 2022. – № 4. – С. 12–20.

28. Pandey A., Singh R., Kumar P. Advances in freeze-dried plant powders for beverage fortification / A. Pandey, R. Singh, P. Kumar // *Food Science & Nutrition*. – 2025. – Vol. 13, № 2. – P. 101–115.

29. Литвиненко О. С. Біологічно активні компоненти обліпихи та їх значення у функціональних продуктах / О. С. Литвиненко // *Фітотерапія та здоров'я людини*. – 2021. – Т. 9, № 3. – С. 45–53.

30. Riaz G., Khan M., Ahmed S. Effect of seabuckthorn powder on antioxidant activity and sensory quality of fruit beverages / G. Riaz, M. Khan, S. Ahmed // *Journal of Functional Foods*. – 2023. – Vol. 45. – P. 125–135.

31. Tiwari N., Sharma P., Verma A. Preservation of bioactive compounds in fruit and berry powders by high-pressure and freeze-drying techniques / N. Tiwari, P. Sharma, A. Verma // *LWT – Food Science and Technology*. – 2024. – Vol. 172. – P. 113–124.

32. Hidalgo-Fuentes B., Rodriguez A., Lopez J. Enhancing nutritional value of beverages using berry and fruit powders / B. Hidalgo-Fuentes, A. Rodriguez, J. Lopez // *International Journal of Food Science*. – 2024. – Vol. 59, № 7. – P. 209–221.

33. Гуменюк, В. М., & Пархоменко, О. П. (2018). Функціональні напої:

технології та компоненти. Київ: Видавництво НУХТ.

34. Савчук, Л. І., & Романенко, Т. В. (2020). Використання рослинної сировини у виробництві безалкогольних напоїв. *Журнал харчової промисловості*, 4(2), 45–52.

35. Riaz, M., Rehman, H., & Khan, M. A. (2023). Functional beverages enriched with plant powders: health benefits and processing technologies. *Journal of Food Science and Technology*, 60(5), 1823–1835.

36. ДСТУ 4518:2008. Соки фруктові та овочеві. Метод органолептичної оцінки якості. – Київ: Держспоживстандарт України, 2008.

37. ДСТУ 4733:2007. Соки та нектари фруктові і овочеві. Визначення сухих речовин методом рефрактометрії. Метод визначення загальної кислотності. – Київ: Держспоживстандарт України, 2007.

38. ДСТУ 4491:2005. Аскорбінова кислота харчова. Загальні технічні умови. – Київ: Держспоживстандарт України, 2005.

39. ДСТУ 8756.1:2017. *Продукти харчові. Методи визначення фізико-хімічних показників якості*. – Київ: Мінекономрозвитку України, 2017. – 28 с.

40. Ковальчук, Н. В., & Петренко, О. І. (2020). Біологічна активність та харчова цінність плодів обліпихи. *Вісник аграрної науки України*, 2(56), 45–52.

41. Сидоренко, І. П., & Бондаренко, Т. В. (2019). Використання кріопорошків плодово-ягідних культур у функціональних харчових продуктах. *Науковий вісник НУХТ*, 3(177), 33–40.

42. Li, X., Zhang, L., & Wang, J. (2018). Nutritional composition and antioxidant properties of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) powder. *Journal of Food Science and Technology*, 55(4), 1452–1460.

43. Коротков О. О. Технологія виробництва поживного та оздоровчого смузі з використанням різної харчової сировини : магістерська робота / О. О. Коротков ; наук. кер. О. А. Півоваров. — Дніпро : Дніпровський державний аграрно-економічний університет, 2022. — 80 с.

44. Мороз О. В. Технологія переробки плодів та овочів : навчальний посібник / О. В. Мороз, Л. М. Поліщук. — Київ : Центр учбової літератури, 2021.

— 312 с.

45. Пащенко Л. П. Технологія безалкогольних напоїв : підручник / Л. П. Пащенко, І. О. Кондратенко. — Київ : НУХТ, 2020. — 284 с.

46. Rakin, M., Baras, J., & Vukasinovic, M. Functional Beverages: Development, Ingredients and Health Benefits. – London : Academic Press, 2021. – 356 p

47. Коротков О. О. Технологія виробництва поживного та оздоровчого харчування: навчальний посібник. – Київ: Логос, 2022. – 312 с.

48. Пилипчук В. М., Савчук Л. П. Функціональні напої з рослинної сировини: технологія та якість. – Львів: Новий Світ, 2021. – 256 с.

49. Ковальчук В. П., Шевченко І. М. Функціональні властивості рослинних продуктів: каротиноїди та антиоксиданти. – Київ: Здоров'я, 2020. – 184 с.

50. Мельник, С. В., & Кравченко, Т. А. (2021). Харчова та біологічна цінність гарбуза і продуктів його переробки. Харчова промисловість, №2, с. 45

51. Ковальчук О. І., Левченко Н. П. Функціональні добавки у харчових продуктах: технологія та властивості. – Київ: Наукова думка, 2020. – 180 с.

52. Іваненко Т. В., Петриченко О. М. Мед у харчових продуктах та його біологічна цінність. – Харків: ХНУХТ, 2019. – 156 с.

53. Пашкевич В. М., Ковальчук О. І. Функціональні добавки у харчових продуктах: монографія / В. М. Пашкевич, О. І. Ковальчук. — Львів: Видавництво ЛНУ, 2021. — 192 с.

54. Гнатюк О. І., Сидоренко Т. В. Технологія безпечних харчових продуктів та впровадження НАССР / О. І. Гнатюк, Т. В. Сидоренко. — Київ: Вища школа, 2020. — 224 с.

55. Коваленко В. П., Литвиненко Н. М. Система управління безпечністю харчових продуктів НАССР: методичні рекомендації / В. П. Коваленко, Н. М. Литвиненко. — Харків: ХНТУСГ, 2019. — 156 с.

56. Тищенко В. О., Гаврилюк О. П. Економіка підприємства ресторанного господарства: навчальний посібник / В. О. Тищенко, О. П. Гаврилюк. — Київ: Центр учбової літератури, 2020. — 312 с.

Додатки

Затверджено

Керівник _____

(найменування суб'єкта господарювання
у сфері ресторанного господарства)

(прізвище, ім'я та по батькові керівника)

« ___ » _____ 2023 р.

М.п. _____

(підпис)

Технологічна картка № ____

кулінарного виробу

Гарбузово-обліпиховий напій

№ з/п	Найменування сировини	Норма вмісту в готовому виробі, 300 мл	Технологічні вимоги до якості сировини
1	Вода питна	240	ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості
2	Пюре гарбуза (попередньо бланшованого)	45	ДСТУ 8639:2016 Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови
3	Кріопорошок обліпихи	6	ТУ У 10.8-39845753-001:2020 «Кріопорошки плодово-ягідні. Технічні умови»
4	Мед	9	ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. Технічні умови
5	Камедь ксантанова	0,09	ДСТУ 4497:2005 «Камеді харчові. Загальні технічні умови

Технологія приготування

Приготування напою

Гарбуз очищують, нарізають шматочками розміром 3×5 мм і піддають бланшуванню при температурі 90–95 °С протягом 3–4 хвилин. Після цього подрібнюють в пюре та охолоджують до 20–25 °С.

До охолодженого пюре додають питну воду, кріопорошок обліпихи, мед та ксантанову камедь. Отриману суміш інтенсивно перемішують і подрібнюють до однорідної консистенції за допомогою міксера або блендера протягом 4–5 хвилин.

Після отримання однорідної маси напій залишають на 15–20 хвилин для стабілізації структури.

Порціонування та оформлення

Готовий напій розливають у стерильну суху тару, щільно закривають і охолоджують до температури 8–10 °С.

Реалізація

Напій подають охолодженим.

Характеристика готового виробу

Назва показника	Характеристика гарбузового напою
Зовнішній вигляд	Однорідна непрозора рідина
Консистенція	Рівномірно розподілені дрібні частинки м'якоті
Осад	При зберіганні можливе незначне розшарування з утворенням осаду, що легко відновлюється струшуванням
Смак	Приємний, гарбузовий з вираженою кислинкою обліпихи, збалансований, без сторонніх присмаків
Запах	Характерний для гарбуза з легким ягідним ароматом обліпихи, свіжий та натуральний
Колір	Інтенсивний яскраво-помаранчевий

Харчова та енергетична цінність напою на 100 грам готового виробу

Найменування поживної речовини	Вміст речовин, г
Енергетична цінність, ккал	17,8
Білок, г	0,18
Жир, г	0,15
Вуглеводи, г	3,7
Клітковина, г	0,72
Вітамін С, мг	10,2
В-каротин, мг	2,8

Мікробіологічні показники для даного виду виробу, які нормуються не перевищують лімітів.

Фізико-хімічні показники готового виробу, які нормуються не перевищують допустимої норми

Автор фірмового виробу



СЕРТИФІКАТ



засвідчує, що

Деркач Ярослав Олексійович

взяв(ла) участь у
Всеукраїнській науковій конференції студентів та аспірантів,
присвяченій Міжнародному дню студента
(17-21 листопада 2025 року)

Декан
факультету харчових технологій

19.11.2025

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Nataliya Bolgova'.

Наталія БОЛГОВА

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ НАПОЇВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

студ. м курсу ФХТ
Науковий керівник: к.т.н., доцент Мельник О.Ю.
Сумський НАУ

Функціональні напої на основі рослинної сировини набувають все більшого значення у сучасному харчуванні, оскільки вони здатні забезпечувати організм біологічно активними речовинами, сприяти профілактиці хронічних захворювань та підтримувати загальний стан здоров'я. Гарбузовий напій є оптимальною основою для функціонального продукту, оскільки пюре гарбуза містить комплекс вітамінів (С, В6, Е), мінералів (кальцій, калій, магній, фосфор), каротиноїди та харчові волокна. Ці компоненти забезпечують антиоксидантний захист організму, підтримку імунної системи, нормалізацію роботи травної та серцево-судинної систем, а також покращують зорову функцію і стан шкіри.

Додавання кріопорошку обліпихи до гарбузового напою підвищує його функціональну цінність за рахунок багатого вмісту вітаміну С, каротиноїдів, флавоноїдів та органічних кислот. Вітамін С підвищує антиоксидантний потенціал продукту, каротиноїди та флавоноїди зміцнюють клітинну захисну систему, а органічні кислоти покращують смаковий баланс і стабілізують структуру напою. Харчові волокна та пектинові речовини обліпихи підвищують в'язкість і стабільність колоїдної системи, запобігаючи розшаруванню та осіданню твердих часток. Це забезпечує однорідність напою та тривалу збереженість органолептичних властивостей.

Сумісне використання каротиноїдів гарбуза та обліпихи створює синергічний ефект, що посилює антиоксидантну активність напою і підвищує його біологічну цінність. Каротиноїди стабілізуються під дією вітаміну С та флавоноїдів обліпихи, що уповільнює процеси окислення та забезпечує тривале збереження поживних властивостей. Флавоноїди додатково захищають клітини від вільних радикалів, підтримують імунітет і зміцнюють судинну систему. Органічні кислоти поліпшують засвоєння мінералів гарбуза, підвищуючи ефективність всмоктування кальцію, магнію, заліза та цинку. Харчові волокна і пектинові речовини гарбуза та обліпихи підвищують функціональну цінність напою, покращують роботу травної системи, забезпечують тривале відчуття ситості та регулюють рівень глюкози в крові. Поєднання антиоксидантів, каротиноїдів і органічних кислот створює комплексний оздоровчий ефект, який сприяє профілактиці метаболічних та серцево-судинних захворювань, а також покращує загальний стан організму.

З наукової точки зору, кріопорошок обліпихи впливає на структурні та колоїдні властивості гарбузового напою. Пектинові речовини і харчові волокна формують мікротелі, що забезпечують стабільну в'язкість і запобігають осіданню часток пюре при зберіганні. Це створює природний стабілізуючий ефект без додавання синтетичних загусників. Природні органічні кислоти формують буферну систему, яка підтримує оптимальний рівень рН, покращує смакові якості та підвищує біодоступність мінералів.

Насичене помаранчево-жовте забарвлення напою забезпечується комбінацією каротиноїдів гарбуза та обліпихи. Ці пігменти стійкі до окислення завдяки присутності антиоксидантів, що дозволяє зберігати інтенсивний колір протягом тривалого часу. Органолептична привабливість підвищується не лише через колір, а й завдяки природній легкій кислинці, яку додають органічні кислоти обліпихи. Така комбінація створює гармонійний смак, приємний аромат та яскравий зовнішній вигляд, що позитивно впливає на сприйняття продукту споживачем. Завдяки комплексному складу гарбуза та обліпихи, напій володіє адаптогенними властивостями — підтримує захисні механізми організму під час стресових станів і фізичних навантажень. Пектинові волокна нормалізують мікробіоту кишечника, сприяючи ефективному травленню та імунологічній резистентності. Компоненти обліпихи, зокрема флавоноїди та каротиноїди, можуть уповільнювати процеси старіння клітин і підвищувати антистресовий потенціал організму. Кріопорошок обліпихи характеризується високою дисперсністю та збереженням природних біоактивних сполук, що забезпечується низькотемпературним подрібненням. Це дозволяє уникнути термічного руйнування вітамінів і каротиноїдів, завдяки чому зберігається їхня біологічна активність навіть після пастеризації напою.

Таким чином, удосконалена технологія гарбузового напою з кріопорошком обліпихи дозволяє отримати продукт із підвищеною біологічною цінністю, стабільною органолептикою, насиченим кольором та посиленням антиоксидантним ефектом. Напій стає більш привабливим для споживачів, які прагнуть здорового способу життя, збалансованого харчування та функціональних продуктів

Список літератури:

1. Бойко, Л. П., Коваль, Н. О. Використання овочевих пюре у виробництві функціональних напоїв // Харчова промисловість. – 2022. – №5. – С. 35–41.
2. Марченко, В. М. Біологічна цінність обліпихи та її використання у харчовій промисловості // Фізіологія людини і харчування. – 2020. – Т. 56, №3. – С. 45–52.

Технологічна схема напою з ККТ

