

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені

проф. В.Ф. Доценка

Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(Декан факультету)

  
(підпис)

Віта ЦИРУЛЬНІКОВА

(ім'я та прізвище)

«19» 02 2024р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

  
(підпис)

Олександра НЕМІРІЧ

(ім'я та прізвище)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології дієтичної та аюрведичної харчової продукції

на тему: Розробка технології фітоекстрактів для виробництва кулінарної продукції

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

Ворона Юлія Валеріївна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

  
(підпис)

Керівник Фролова Наталія Епінетівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

  
(підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент Поселюк В. М.

(ім'я та прізвище)

  
(підпис)

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

Здобувач Ворона Юлія Валеріївна

(підпис)

Київ – 2024р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

В.Ф.Доценка

Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

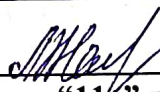
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології дієтичної та аюрведичної харчової продукції

(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувачка кафедри Технології ресторанної і аюрведичної продукції**

 **Олександра НЕМІРЧ**  
**“11” грудня 2023 року**

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

**Ворони Юлії Валеріївни**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка технології фітоекстрактів для виробництва кулінарної продукції

керівник роботи Фролова Наталія Епінетівна, д.т.н., професор

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “11” грудня 2023 року № 984-к

2. Строк подання здобувачем роботи 08.02.2024

3. Вихідні дані до роботи: технологія фітоекстрактів; матеріали, зібрані під час проходження переддипломної практики; методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи

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

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

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

### 6. Консультанти розділів роботи

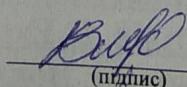
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1-8	Фролова Н.Е., д.т.н., проф.	11.12.2023	31.01.2024

7. Дата видачі завдання 11 грудня 2023р.

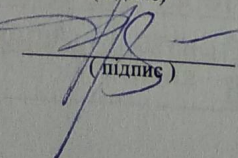
### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ РОЗДІЛ 1 Аналітичний огляд інформаційних джерел РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи досліджень	11.12-20.12.2023	виконано
2.	РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина	21.12-11.01.2024	виконано
3.	РОЗДІЛ 4 Встановлення технологічних параметрів виробництва (виговлення) інноваційної продукції та розробка нормативної документації	12.01-16.01.2024	виконано
4.	РОЗДІЛ 5 Моделювання та оптимізація виробництва інноваційної продукції	17.01-20.01.2024	виконано
5.	РОЗДІЛ 6 Розробка елементів системи управління безпечністю виробництва інноваційної продукції на основі принципів НАССР	21.01-25.01.2024	виконано
6.	РОЗДІЛ 7 Охорона праці	26.01-28.01.2024	виконано
7.	РОЗДІЛ 8 Економічна частина	29.01-31.01.2024	виконано
8.	Висновки та пропозиції. Список використаної літератури. Додатки	01.02-03.02.2024	виконано
9.	Оформлення кваліфікаційної роботи	04.02-06.02.2024	виконано
10.	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат	07.02.2024	виконано
11.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	08.02.2024	виконано

Здобувач

  
(підпис)

Керівник роботи

  
(підпис)

Юлія ВОРОНА  
(ім'я та прізвище)

Наталія ФРОЛОВА  
(ім'я та прізвище)

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ІНФОРМАЦІЙНА КАРТКА НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Здобувач: Ворона Юлія Валеріївна

Факультет готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф.

В.Ф.Доценка

Денна форма здобуття вищої освіти, спеціальність: 181 Харчові технології

Освітньо-професійна програма: Технології дієтичної та аюрведичної харчової продукції

**Тема кваліфікаційної роботи: «Розробка технології фітоекстрактів для виробництва кулінарної продукції».**

Керівник кваліфікаційної роботи: д.т.н., професор Фролова Н.Е.

Термін захисту «21» лютого 2024 р.

Робота захищена з оцінкою відмінно 94

## **Анотація**

Обґрунтовано актуальність розробки нових видів фітоекстрактів із використанням рослинної сировини та розроблено рекомендації щодо компонентного складу збагачувачів для забезпечення зміцнення імунітету людей та розширення асортименту кулінарних виробів.

Визначено технологічні параметри підготовки та раціональне співвідношення компонентів нового узвару з додаванням фітоекстрактів на основі ехінацеї пурпурової, м'яти перцевої та стевії.

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

Кваліфікаційна робота викладена на 124 сторінках та містить 42 таблиць, 16 рисунків, 5 додатків.

Графічний матеріал - 1 аркуш.

Ключові слова: кулінарний виріб, узвар, фітоекстракти, ехінацея пурпурова, м'ята перцева, стевія.

### **Summary**

The relevance of the development of new types of phytoextracts using plant raw materials is substantiated, and recommendations on the component composition of fortifiers to ensure strengthening of human immunity are developed.

The technological parameters of the preparation and the rational ratio of the components of the new concoction with the addition of phytoextracts based on purple echinacea, peppermint and stevia have been determined.

A system for monitoring the production of concoction with the addition of phytoextracts based on the principles of HACCP has been developed. Measures have been developed to ensure safe working conditions in production and increase the level of environmental safety. The economic efficiency and social significance of the development have been proven.

The qualification work is laid out on 124 pages and contains 117 tables, 42 figures, 16 appendices, 5 applications.

Graphic material - 1 sheet.

Key words: culinary product, decoction, phytoextracts, purple echinacea, peppermint, stevia.

## ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОГЛЯД ЗА ОБРАНОЮ ТЕМАТИКОЮ	11
1.1 Аналіз сучасного асортименту кулінарної продукції перспективи його удосконалення	11
1.2. Обґрунтування впровадження сучасних принципів раціонального харчування у технологію приготування узварів з фітоекстрактами для ресторанного господарства	13
1.3. Фітоекстракти як перспективні складові для кулінарної продукції зокрема узварів	18
1.4 Перспективи застосування ехінацеї, м'яти та стевії в технології напоїв	24
Висновок до першого розділу	27
РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	29
2.1.1 Ехінацея пурпурова – <i>Echinacea purpurea</i> .	29
2.1.2. Стевія – <i>Stevia rebaudiana</i> (Bertoni)	31
2.1.3 М'ята перцева – <i>Mentha piperita</i> .	32
2.1.4 Аналітичний огляд хімічного складу рослинної сировини	33
2.2 Схема проведення експерименту	34
2.3 Методи досліджень	35
2.3.1. Визначення загальної кількості флавоноїдів	36
2.3.2. Визначення вмісту домішок	37
2.3.3 Визначення густини	38
2.3.4 Визначення екстрактивних речовин	38
2.3.5 Визначення вологості квіткової-трав'янистої сировини	39
2.3.6 Визначення матеріального балансу	39
2.3.7. Визначення органолептичної оцінки	39
2.3.8. Визначення показника заломлення	40
2.4. Статистична обробка експериментальних даних	41
Висновок до другого розділу	41
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	43
3.1. Наукове дослідження якісних показників та хімічного складу рослинної сировини	43
3.1.1 Дослідження органолептичних показників рослинної сировини	43
3.2 Визначення фізико-хімічних властивостей рослинної сировини в технології фітоекстрактів	45
3.3 Складання композиції прянощів для фіконцентрату	47
3.4 Вибір екстрагенту для отримання фітоекстракту	52
3.4.1 Підготовка композицій прянощів до екстракції	54
3.5 Визначення фізико-хімічних показників якості фітоекстракту	56
Висновок до третього розділу	56
РОЗДІЛ 4. ВСТАНОВЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ, РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ТА НОРМАТИВНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ	57

4.1 Встановлення раціональних технологічних параметрів виробництва нового фітоекстракту	57
4.2. Визначення показників якості нового фітоекстракту	60
4.3 Розробка технологічної карти фітоекстракту з комбінації прянощів	60
4.3.1 Використання розробленого нового фітоекстракту в технології узвару	63
Висновок до четвертого розділу	64
РОЗДІЛ 5. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ	66
Висновок до п'ятого розділу	67
РОЗДІЛ 6. РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ВИРОБНИЦТВА ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ ПРИНЦІПІВ НАССР	68
6.1 Аналіз технології кулінарної продукції, встановлення вимог щодо її безпечності та якості в проєктованому закладі ресторанного господарства	68
6.1.2 Моніторинг проміжного зберігання та підготовки сировини	70
6.2 Визначення сфери застосування фітоекстрактів в кулінарній продукції. Встановлення вимог щодо її безпечності і якості.	74
6.3 Розробка та аналіз технологічної схеми виробництва кулінарної продукції «Узвару»	75
6.3.1 Аналіз ризиків кулінарної продукції (Узвару)	76
6.4 Опис системи моніторингу виробничого середовища та утилізації відходів	81
6.4.1 Розробка системи моніторингу санітарно–гігієнічних умов виробництва та дотримання особистої гігієни працівників	89
6.5 Контроль дієвості розробленої системи НАССР	91
Висновок до шостого розділу	92
РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ	94
Висновок до сьомого розділу	98
РОЗДІЛ 8. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	99
Висновок до восьмого розділу	102
Загальні висновки	103
Список використаної літератури	
ДОДАТКИ	

## ВСТУП

Харчування, як давній спосіб взаємодії людини з навколишнім світом, визначає взаємовідносини істот з природою. За висловами академіка І.П. Павлова, це первинний зв'язок, який об'єднує всі живі істоти, включаючи людину, і взаємодіє з природою шляхом перетворень та розкладання їжі [1,2].

Їжа вражає своєю унікальністю через органічні та неорганічні складові, які виконують важливі біологічні функції.

Сучасні дослідження підтверджують вплив харчування на стан здоров'я, включаючи ризик розвитку хронічних інфекційних захворювань та передчасну смертність [2].

Споживачі все частіше відмовляються від традиційного підходу до харчування та обирають альтернативні системи харчування та дієти. Зростаючий інтерес до вегетаріанства, здорового харчування та природних методів лікування стає очевидним серед сучасного населення. Аюрведичне харчування, яке враховує питання чистоти та якості продуктів, очікується мати значний попит серед тих, хто прагне забезпечити своєму організму повноцінне функціонування та запобігти захворюванням [3,4].

Останнім часом також помітно збільшений інтерес до антиоксидантів і їх використання у харчовій промисловості. Навіть додавання невеликої кількості рослинних екстрактів до безалкогольних напоїв може значно покращити їх смак та підвищити вміст біологічно активних речовин.

Тема кваліфікаційної роботи «Розробка технології фітоекстрактів для виробництва кулінарної продукції» визнає актуальність поєднання аюрведичного харчування та фітоекстрактів, оскільки воно може призвести до покращення здоров'я та здобуття популярності серед споживачів у ресторанній сфері.

**Метою кваліфікаційної роботи** є наукове обґрунтування та розроблення технології фітоекстрактів для виробництва кулінарної продукції.

**Об'єкт наукового дослідження:** технологія фітоекстрактів у виробництві виробництва кулінарної продукції.

**Предмет наукового дослідження:** фітоекстракти, прянощі: ехінацея пурпурова, стевія, м'ята перцева, яблука, груші, сливи сублімовані, родзинки.

**Методи дослідження** – загальноприйняті і спеціальні органолептичні та статистичні методи досліджень.

Для реалізації мети кваліфікаційної роботи потрібно виконати наступні **завдання:**

1. Проаналізувати сучасний стан виробництва кулінарної продукції у вигляді узварів та їх роль у життєдіяльності людини;
2. Дати характеристику сучасним технологіям отримання узварів;
3. Визначити переваги та недоліки хімічного складу сировини для виготовлення узварів з фітоекстрактів;
4. Проаналізувати нові напрями у виробництві узварів з фітоекстрактів та обрати перспективні функціональні інгредієнти для їх збагачення;
5. Охарактеризувати харчову та біологічну цінність фітоекстрактів як функціональних інгредієнтів;
6. Описати основну та допоміжну сировину і матеріали для виробництва фітоекстракту;
7. Розробити рецептуру нового фітоекстракту;
8. Розробити принципову технологічну схему виробництва узвару з фітоекстракту;
9. Встановити критичні контрольні точки базуючись на основних принципах HACCP;
10. Розрахунок собівартості традиційного набору та встановлення розрахункової ціни на новий продукт.

**Наукова новизна полягає в наступному:**

– доведено та науково обгрунтовано ефективність використання фітоекстрактів в технології напоїв для збагачення харчової енергетичної цінності, а також для покращення фізико-хімічних та органолептичних властивостей готового напою;

– передбачено перспективу додавання фітоекстракту (на основі природної сировини) у технологію напою .

**Практичне значення одержаних результатів.** Науково обґрунтовано та розроблено технологію фітоекстрактів у закладі ресторанного господарства. Удосконалено технологію класичної рецептури фітоекстрактів. Розроблено проект нормативної документації на новий фітоекстракт: технологічну карту та схему виробництва.

**Апробація результатів дослідження:**

1. Ворона Ю.В., Розробка системи моніторингу безпечності виробництва узвару з додаванням апельсинової цедри та кориці у закладі ресторанного господарства / Ю.В. Ворона, Н.Е. Фролова // III Міжнародній науково-практичній конференції “Здорове харчування від дитинства до довголіття: комплексний підхід, стан та перспективи”, 27 жовтня 2023 р. – Київ: НУХТ. – Ч.3.

2. Ворона Ю.В., Фролова Н. Е. «Розроблення дієтичних та аюрведичних страв для закладів ресторанного господарства» / Науковий журнал «Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: «Технічні науки» (Том 35(74), № 1, 2024 р.).

## **РОЗДІЛ 1. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОГЛЯД ЗА ОБРАНОЮТЕМАТИКОЮ**

### **1.1 Аналіз сучасного асортименту кулінарної продукції перспективи його удосконалення**

В галузі ресторанного господарства продукцію можна розділити на дві великі групи: кулінарна продукція та борошняні кондитерські, кондитерські та булочні вироби.

До кулінарної продукції відносяться узвари. Узвари хоча й не є життєвими необхідними продуктами, відіграють суттєву роль у забезпеченні обміну речовин в організмі. При вживанні цих напоїв особа не тільки відновлює втрачену рідину, але й збагачує організм необхідними біологічно активними речовинами.

Сучасний ринок безалкогольних напоїв пропонує різноманітні види продукції, такі як мінеральні води (газовані / негазовані), прохолодні напої, соки, а також безалкогольні аналоги відомих алкогольних напоїв. За їхнім призначенням, напої поділяються на діабетичні, дієтичні, лікувально-профілактичні, дитячі та ті, які сприяють виведенню токсичних речовин.

Індустрія безалкогольних напоїв динамічно розвивається, розширюючи асортимент за рахунок напоїв, виготовлених із натуральних продуктів та пряно-ароматичної сировини. Ці напої не лише мають приємний смак, але й містять корисні властивості для споживача. Це зумовлено зростаючою популярністю серед споживачів, які віддають перевагу більш здоровим напоям з помірним вмістом цукру та природніми добавками.

Вітамінні напої користуються стабільним попитом, але майбутнє належить функціональним напоям з вітамінами, екстрактами трав та мікроелементами. Асортимент безалкогольних напоїв постійно розширюється завдяки використанню нових видів сировини та харчових добавок, які поліпшують смак, колір, зовнішній вигляд та збільшують їхню привабливість.

Український ринок безалкогольних напоїв зазнав значного зростання асортименту та виробництва протягом останніх років [2,3].

Проте, разом із з'явленням нових функціональних напоїв, на ринку з'явилися і фальсифіковані продукти, які становлять серйозну загрозу здоров'ю

населення України. Дослідження якості безалкогольних напоїв за новими методами та визначення якості всіх видів таких напоїв, які надходять на ринки України, є актуальним завданням.

Аналіз асортименту безалкогольних напоїв на вітчизняному ринку свідчить про поступове збагачення його напоями на основі фруктово-ягідної сировини, сполученого з прянощами, продуктами бджільництва та іншими природними харчовими добавками. Однак, навіть у цій групі сокових напоїв, можна виділити підгрупи готової продукції, кожна з яких має свої особливості [5].

Сучасні напої на натуральній основі вважаються оптимальними продуктами для раціону харчування людини. Вони не лише заспокоюють спрагу, але й освіжають, поліпшують стан, піднімають тонус та сприяють відчуттю комфорту організму в цілому [2].

Ці напої представляють собою особливий клас функціональних продуктів, які повинні легко засвоюватися та мати збалансований склад всіх необхідних макро- і мікроелементів. Важливо, щоб технологія їх виготовлення забезпечувала екологічну чистоту вихідних продуктів та високу метаболічну ефективність, використовуючи лише натуральні продукти рослинного походження з високими органолептичними властивостями [5].

Безалкогольні напої вирізняються мінімальним вмістом спирту, оптимальною кількістю біологічно активних речовин і застосовуються як засіб для збагачення організму необхідними речовинами. Більшість з них має тонізуючі властивості, приємний аромат та смак, завдяки вмісту цукрів та інших екстрактивних речовин, які надходять до них через екстракти, концентрати, соки, морси тощо. Крім того, до їх складу входять мінеральні речовини, діоксид вуглецю, органічні кислоти та інші компоненти, що робить деякі безалкогольні напої корисними для водного режиму організму та обміну речовин [4,5].

Сьогодні виробники та споживачі виявляють інтерес до напоїв з привабливими назвами та нестандартними інгредієнтами, такими як збитні, кислі,

водиці, узвари, крющони. Ці напої, виготовлені виключно з натуральних компонентів, стали продуктами здоров'я, які відзначаються етикетками із старовинними назвами та рецептурами [5].

Таким чином, комплексні напої здоров'я, які включають в себе питну воду, збагачену природними харчовими добавками рослинного та фруктово-ягідного походження, разом із вуглеводами та органічними кислотами, гарантують безпечність, приємні відчуття при споживанні та підвищують ендоекологічну реабілітацію організму.

## **1.2. Обґрунтування впровадження сучасних принципів раціонального харчування у технологію приготування узварів з фітоекстрактами для ресторанного господарства**

Сучасні умови життя поставляють перед нами актуальні завдання щодо наукового аналізу питань здоров'я. Людина, яка є найціннішою складовою суспільства, має здоров'я як ключовий фактор для гармонійного розвитку, що визначає всеосяжний прогрес суспільства. Здоров'я людини є соціальною цінністю, необхідною для формування міцного суспільства. Аналіз стану здоров'я є важливою умовою для розвитку людських можливостей та сприяє суспільному прогресу [7].

Питання здорового харчування стає визначальним у сучасному світі, формуючи здоров'я та благополуччя нації взагалі. Правильне харчування визначає нормальний ріст і розвиток організму, забезпечує оптимальне функціонування всіх органів і систем, формує імунітет та адаптаційні резерви організму [8-9]. Особливої уваги заслуговує стан здоров'я та умови харчування в Україні, оскільки від них залежить формування сильного суспільства.

Принцип раціонального харчування в Україні стає однією з головних проблем, від якої в значній мірі залежить здоров'я кожної людини. Харчування виступає важливим фактором для формування здоров'я та здорового способу життя [10].

Проблема збалансованого раціонального харчування передбачає розвиток виробництва низькокалорійних, дієтичних продуктів, включаючи безалкогольні напої, які дозволяють замінити частину цукру на низькокалорійні або некалорійні компоненти [10].

У цьому контексті узвар, традиційний український напій, може виступати як перспективний напій серед споживачів.

Завдяки своєму складу, узвар може стати важливим елементом раціонального харчування, маючи в собі вітаміни та корисні речовини [11]. Цей напій має безліч переваг, таких як зменшення запалення, підвищення імунітету, підтримка серцево-судинної системи та загальне поліпшення здоров'я [11-13].

Отже, здорове харчування, включаючи напої, є важливою частиною сучасного життя, і узвар, завдяки своїм властивостям та корисному складу, може стати цінним доповненням до раціонального харчування для забезпечення загального благополуччя нації.

Корисні властивості для організму включають:

- узвари та компоти сприяють покращенню апетиту і настрою, підвищують життєвий тонус і виступають ефективним засобом у боротьбі з різними захворюваннями;
- вживання компоту з сухофруктів рекомендується лікарями при атеросклерозі, захворюваннях сечостатевої системи та печінки;
- узвари з сухофруктів проявляють виражену бактерицидну дію, що позитивно впливає на стан хворих циститом;
- під час вагітності узвар корисний, оскільки він слугує джерелом вітамінів, не викликає набряків і підвищує рівень гемоглобіну.
- узвар сприяє збільшенню лактації та збагаченню молока корисними елементами для новонародженої дитини [11].

Узвар із сухофруктів, вже відомий ще з дитинства, не тільки задовольняє спрагу та освіжає, але й забезпечує організм вітамінами. Залежно від використаних фруктів, цей напій може мати різноманітні корисні властивості. Зазвичай для його приготування використовують чисту воду та будь-які сухофрукти. Додавання

цукру часто не потрібно, оскільки сушені фрукти вже містять природний цукор. Навіть при втраті частини вітаміну С у сухофруктах, цей недолік можна компенсувати, додаючи свіжо-вичавлений лимонний сік до компоту.

Узвари, приготовані з різних сухофруктів, є корисними. Процес приготування цього напою є простим, і для цього потрібна лише чиста вода та якісні сухофрукти. Важливо уникати використання запліснявілих чи пошкоджених фруктів. Узвар – це не просто рідина, необхідна для організму, але і корисний напій, який містить вітамінно-мінеральний комплекс, органічні кислоти, харчові волокна та інші поживні речовини [14].

Відзначається, що узвар із сухофруктів може сприяти зміцненню імунітету та полегшенню інтоксикації організму під час захворювань. Цей напій є ідеальним для тих, хто слідкує за фігурою та прагне збавити вагу, оскільки він має мінімальну кількість калорій.

Узвар із сухофруктів – універсальний традиційний напій, який має безліч корисних властивостей і позитивно впливає на організм.

Для проведення науково-дослідної роботи ми обрали узвар із сухофруктів, використовуючи яблука, груші, сливи та родзинки. В основі узвару лежать інгредієнти - кориця та апельсинова цедра.

Під час приготування узвару використовуватимемо сублімовані яблука та груші. Сублімовані фрукти зберігають ті ж самі вітаміни та мікроелементи, що і свіжі, але їх збирають із гілки дерева. Процес сублімації, або ліофільної сушки, полягає в дбайливих методах висушування, під час яких фрукти втрачають лише вологу, залишаючись без втрат вітамінів та мікроелементів [14-16].

Сублімація – це процес, під час якого речовини переходять з твердого стану в газоподібний, пройшовши етап рідкого. Щоб продукт міг бути названий «сублімованим», йому необхідно пройти кілька захоплюючих етапів:

1. Заморожування: продукт швидко заморожують при низьких температурах (від  $-100^{\circ}\text{C}$  до  $-130^{\circ}\text{C}$ );

2. Завантаження в вакуумну камеру: після заморожування продукт завантажують у спеціальну вакуумну камеру, де викачують зайве повітря.

3. Теплова обробка: продукти піддають тепловій обробці (не більше 40°C), під час якої відразу відкачують всі конденсати [17].

Повторюючи цей процес кілька разів, поступово зменшується кількість води у їжі. В результаті отримується зневоднена їжа з майже нульовим вмістом вологи. Важливо зауважити, що сублімаційне сушіння можливе лише за строгого контролю температури та вакууму, відбуваючись виключно в закритій камері [17].

Сублімовані фрукти, виготовлені за особливою технологією, є легкими, 100% натуральними і корисними, не потребуючи додавання ароматизаторів, барвників, консервантів та інших компонентів, які споживачі часто уникають у складі.

Сублімовані яблука містять глюкозу, фруктозу, органічні кислоти, пектин, дубильні речовини та харчові волокна.

Ці фрукти допомагають перетворювати глюкозу і фруктозу в енергію, покращують обмін речовин завдяки органічним кислотам, а клітковина та пектин сприяють травленню та виведенню шлаків, токсинів і холестерину.

Узвар із сухофруктів, зокрема з яблук, рекомендується для поліпшення обміну речовин, лікування сечокам'яної хвороби, запалення нирок та шлунково-кишкового тракту. Цей напій містить невелику кількість цукрів і може бути використаний людьми з цукровим діабетом [18-20].

Сушені груші багаті вітамінами А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, Е, Р, С, пектином, залізом, йодом, міддю, калієм, кальцієм, цинком та каротином. Вони корисні для серця, легенів, печінки, нирок, сприяють виведенню солей та зайвої води з організму. Сушені груші також можуть полегшувати відчуття стресу та депресії [20-22].

В узварі використовуються в'ялені сливи, які містять кальцій, калій, натрій, магній, фосфор і залізо, а також вітаміни групи В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, А. Цей фруктовий склад зміцнює стінки судин, корисний для серця, нирок та може допомагати при дефіциті вітамінів [21].

Ізюм, або сушені родзинки, містять вітаміни групи В, С, А, Н, Е та мінерали, такі як цинк, бета-каротин, калій, магній, фосфор, залізо, селен, натрій, кальцій.

Сушені родзинки сприяє нормалізації обміну речовин, роботі серця та нирок, має заспокійливий ефект на нервову систему та допомагає вивести зайву рідину та токсини з організму [23-24]. Детальний опис хімічного складу сировини наведено в таблиці 1.1.

Зважаючи на сублімоване яблуко, грушу, родзинки та сливи, розглянуто основні аспекти з точки зору нутріціології (таблиця 1.1):

- сублімовані яблука можуть зберігати частину мінерального та вітамінного комплексу та містять значну частку харчових волокон;
- сублімована груша: в своєму складі містить значну частку мінеральних речовин, таких як калій та мідь;
- родзинки: джерелом заліза, калію та вітамінів групи В. Родзинки мають високий вміст цукрів та енергії, тому важливо контролювати їхнє вживання, особливо для тих, хто слідкує за рівнем цукрів у дієті;
- сублімована слива: містить в значній мірі калій та інші мінерали. Сублімовані сливи можуть зберігати частину цих корисних речовин. Сливи містять розчинне та нерозчинне харчові волокна.

Важливо враховувати, що сублімовані фрукти можуть бути корисними як джерело вітамінів та мінералів, але їх слід споживати разом з іншими різноманітними продуктами для забезпечення повноцінного харчування. Також слід враховувати індивідуальні потреби та обмеження в дієті (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1

### Хімічний склад сухофруктів (літературний огляд)

Складові на 100 г	Сухофрукти			
	Яблука <sup>[25]</sup>	Груша <sup>[26]</sup>	Слива <sup>[20]</sup>	Родзинки <sup>[27]</sup>
Білки (г)	1,3	1,87	0,96	3,39
Вуглеводи (г)	93,5	69,70	28,08	79,52
Жири (г)	0,6	0,63	0,16	0,46
Фруктоза (г)	81,13	62,20	25	59,2
Харчові волокна (г)	12,40	7,50	3,1	4
Калорійність кКал	346	262	107	302

Складові на 100 г	Сухофрукти			
	Яблука <sup>[25]</sup>	Груша <sup>[26]</sup>	Слива <sup>[20]</sup>	Родзинки <sup>[27]</sup>
<b>Мінеральні речовини</b>				
Кальцій (мг)	19	34	19	53
Залізо (мг)	2	2,1	0,4	1,8
Магній (мг)	22	33	18	35
Фосфор (мг)	55	59	30	115
Калій (мг)	640	533	321	746
Цинк (мг)	0,3	0,4	0,2	0,3
Мідь (мг)	0,3	0,4	0,1	0,4
Натрій (мг)	≈	6	1	12
Марганець (мг)	≈	0,3	0,1	0,5
Вітамін А (мкг)	4	≈	17	≈
бета-каротин (мкг)	35	2	173	≈
альфа-каротин (мкг)	≈	≈	25	≈
Вітамін Е (мг)	0,8	0,1	0,2	0,1
Вітамін К (мкг)	4,3	20,4	26,1	3,5
Вітамін С (мг)	2,2	7	2,9	3,2
Вітамін В <sub>2</sub> (мг)	0,1	0,1	0,1	0,2
Вітамін В <sub>3</sub> (мг)	0,7	1,4	0,7	1,1
Вітамін В <sub>4</sub> (мг)	23,1	23	4,4	11,1
Вітамін В <sub>5</sub> (мг)	0,4	0,2	0,1	0,1
Вітамін В <sub>6</sub> (мг)	0,3	0,1	0,2	0,3
Вітамін В <sub>9</sub> (мкг)	1	≈	≈	3

Узагальнюючи вищезазначене, для проведення науково-дослідної роботи було прийнято рішення використовувати сухофрукти: яблука, груші, сливи та родзинки як основні інгредієнти для узвару.

### **1.3. Фітоекстракти як перспективні складові для кулінарної продукції, зокрема узварів**

Однією з ключової мети цивілізованих держав є збереження та зміцнення здоров'я своїх громадян. У галузі харчової промисловості в Україні висувається завдання впровадження новітніх технологій та використання корисних сировини для виробництва продукції високої якості. Головна мета полягає в створенні продуктів, які сприяють покращенню здоров'я та мають лікувально-профілактичний ефект.

Основний акцент робиться на усуненні дефіциту мікроелементів, зокрема вітамінів та мінеральних сполук, у організмі [28-29].

Фітоекстракти набули популярності завдяки своїм смаковим і лікувальним властивостям. Їх використання в технології напоїв сприяє створенню продукту, який враховує тенденції здорового харчування та відповідає сучасним уподобанням споживачів.

Усунення штучних компонентів і застосування лише натуральних рослинних матеріалів в технології напоїв підкреслює акцент на здоровому способі життя. Використання фітоекстрактів ехінацеї, м'яти та стевії у напоях додає смакових переваг і корисних властивостей, які можуть позитивно впливати на організм людини [29].

В останні роки великий інтерес до фітотерапії не зменшується, навіть у зазначеній ері фармакологічних досягнень. Лікарські рослини та їхні похідні продукти зберігають популярність завдяки унікальним властивостям фітопрепаратів.

Вони включають велику кількість біологічно активних речовин, що розширює їхній спектр фармакологічної дії, порівняно з синтетичними препаратами.

Фітоекстракти, зокрема, стали невід'ємною частиною поживних речовин, надаючи до 40% необхідного вітамінного комплексу та інших біологічно активних речовин для організму.

Фітоекстракти виявляються не лише важливим енергетичним джерелом, але й додатковим компонентом, який містить вітаміни, харчові волокна, глюкози, фенольні сполуки та мінеральні речовини. Ці компоненти сприяють покращенню здоров'я та додають продуктам оздоровчий характер. Фітоекстракти також володіють антиоксидантними властивостями, що робить їх ефективними у виробництві безалкогольних напоїв. За останні роки велике значення приділяється вивченню сполук антиоксидантної дії та їх використанню в харчових продуктах. Включення навіть невеликої кількості фітоекстрактів у технологію напоїв може забезпечити нові смакові властивості та значно підвищити біологічну

цінність продуктів.

Фітоекстракти виявляються ефективними в інгібуванні біосинтезу ергостеролу, руйнуванні мембран патогенних мікроорганізмів, а також пригніченні грибів і цвілі. Вони взаємодіють з бактеріальними мембранами, забезпечуючи антибактеріальну функцію продуктів. Органічні кислоти у складі фітоекстрактів сприяють проникненню в мембрани бактерій та руйнуванню їх гомеостазу, що призводить до зупинки ферментативних реакцій. Такий синергетичний ефект підсилює їхню дію [30].

Фітопрепарати, зокрема фітоекстракти, відзначаються не лише високою ефективністю своєї комплексної дії, але й численними перевагами. Серед них важливо відзначити м'яку терапевтичну дію, що розвивається поступово, відсутність протипоказань та побічних ефектів, низьку токсичність, відсутність звикання та можливість тривалого застосування у різних вікових групах. Рациональне поєднання біологічно активних компонентів у фітопрепаратах гарантує їхню клінічну ефективність, навіть при використанні в невеликих дозах [29-31].

При аналізі літературних джерел варто звернути увагу на фітоекстракти, отримані з ехінацеї пурпурової, м'яти перцевої та стевії [32].

Ці рослини широко використовуються в харчуванні та народній медицині і доступні для подальшого використання. Зазначені фітоекстракти спрямовані на зміцнення імунітету та мають перспективи використання у виробництві продуктів харчування.

Згідно з даними Національного інституту алергії та інфекційних захворювань у Сполучених Штатах більше одного мільярда людей щороку хворіють на простудні захворювання, що призводить до значних економічних втрат та пропуску робочих та навчальних днів [33].

Риновірус і коронавірус залишаються найпоширенішими збудниками ГРВІ, існуючи понад 200 інших типів вірусів. У зв'язку з цим виникає велика потреба в розробці ефективних імуномодулюючих продуктів, які забезпечать надійний захист від різних патогенів. Рослинна сировина, зокрема ехінацея пурпурова,

визначається як перспективний засіб профілактики та додаткової терапії, оскільки вона вважається безпечною та володіє унікальними лікувальними властивостями.

Ехінацея пурпурова використовується для лікування застуди та запальних захворювань, а також є однією з найбільш продаваних рослин у світі для підвищення імунітету [34-35].

Так, ехінацея пурпурова дійсно є багатоелементною та багатофункціональною рослиною, яка містить ряд корисних елементів і біологічно активних речовин. Ось кілька ключових компонентів, які роблять її такою корисною:

1. Мікроелементи: залізо, селен, магній, кальцій, калій, срібло, кобальт, марганець, цинк – ці мікроелементи важливі для багатьох життєво важливих функцій в організмі.

2. Біологічно активні речовини: ефірні та жирні масла, полісахариди, сапоніни, фітостерини, глюкоза, органічні кислоти, дубильні речовини, смоли – відповідають за імуно-модулюючу функцію та інші корисні властивості.

3. Полієни: мають протигрибкові властивості, що може бути корисним при боротьбі з грибовими інфекціями.

4. Фенолові кислоти: виконують антисептичну функцію, допомагаючи боротьбі з бактеріями та вірусами.

5. Бетаїн: покращує роботу серця і судин, а також допомагає у профілактиці інсультів.

6. Фенол карбонові кислоти: мають легкий сечогінний ефект і сприяють зміцненню імунітету.

Цей різноманітний склад надає ехінацеї широкий спектр корисних властивостей, включаючи зміцнення імунітету, боротьбу з запальними процесами та підтримку загального здоров'я [36].

Ехінацея відома своєю високою імуно-модулюючою активністю і дієфективністю у підтримці здоров'я.

Декілька ключових переваг ехінацеї, які були підтверджені науковими дослідженнями, включають [35-36]:

– Противірусна активність: ехінацея може попереджати вірусні захворювання та полегшувати їх перебіг. Вона стимулює імунну систему, збільшуючи кількість білих кров'яних тілець, що бореться з інфекцією. Це робить її ефективною впрофілактиці та лікуванні грипу та ГРВІ [35, 37].

– Антизапальна дія: ехінацея може полегшити симптоми інфекцій та запальних процесів, включаючи ускладнення сечовивідних шляхів, такі як цистит.

– Антиоксидантна активність: рослина містить багато антиоксидантів, які захищають клітини від шкідливого впливу вільних радикалів і сприяють збереженню загального здоров'я.

– Заспокійливий ефект: ехінацея може мати заспокійливий ефект, допомагаючи зменшити стрес та покращити загальний стан організму.

– Регулювання рівня цукру в крові: деякі дослідження свідчать про те, що ехінацея може мати певний вплив на регулювання рівня цукру в крові [37-38].

Узагальнюючи, ехінацея може бути цінним доповненням для зміцнення імунітету та підтримки загального здоров'я, особливо в періоди збільшеної загрози вірусних інфекцій (таблиця 1.2).

Таблиця 1.2

### Властивості Ехінацеї пурпурової

Властивості рослини	Дослідження, які проводилися
Містить багато антиоксидантів, які захищають клітини від передчасного руйнування	Дане дослідження опублікував у 2013 році Університет фармацевтичних наук, Данія. [39]
Регулює рівень цукру в крові	У 2017 році в Університеті Хунгкуанг (Тайвань) дослідили, що ехінацея подавляє ферменти, які переварюють вуглеводи. Як наслідок, в кров поступає менше цукру. [40]

Ехінацея пурпурова виявляє корисний вплив при фізичній перевтомі та застосовується для полегшення емоційного вигорання. Препарати на основі ехінацеї включаються до терапевтичного підходу при тривожних станах та великому депресивному розладі.

Другий рослинний екстракт, який завоював популярність серед любителів освіжаючих напоїв, – це м'ята перцева. М'ята представляє собою багаторічну рослину з повзучим кореневищем та прямостоячими гіллястими стеблами [41].

Листя м'яти має коротко-черешкові, подовжені з зазубреними краями, і зовнішній колір їх пластин варіює від темно-зеленого до світло-салатового відтінку. Різноманітні сорти, такі як перцева, запашна, котяча та інші, широко використовуються для лікування та готування [42].

М'ята володіє рядом корисних властивостей, включаючи стимуляцію кровообігу, полегшення больового синдрому при стенокардії, нормалізацію серцевого міокарда та інші. Ефірну олію м'яти отримують з листя методом парової дистиляції, а її додавання до їжі та напоїв дозволяє підкреслити та поліпшити смак страв [41, 43].

М'ята також широко використовується в приготуванні різноманітних страв та напоїв, зокрема, відомого безалкогольного коктейлю «Мохіто».

Її корисні властивості, такі як стимулювання кровообігу, заспокоєння травної системи та інші, роблять її привабливим інгредієнтом для різноманітних продуктів (таблиця 1.3).

Таблиця 1.3

### Властивості М'яти

<b>Властивості рослини</b>	<b>Дослідження, які проводилися</b>
Вивчення антиоксидантних властивостей різних видів м'яти, які впливають на зниження ризику інсульту	Дослідження опубліковані 6 квітня 2013 року в журналі Pharmacol [44]
Результати досліджень сприяли розкриттю функціонального використання м'яти та її ефірних олій для арома-терапевтичного лікування та інших фольклорних застосувань.	Дослідження опубліковано групою Тайванських вчених в 2013 році [45]

Наступною рослинною сировиною є стевія, яка є натуральним замінником цукру. Ця багаторічна трава-чагарник, заввишки до 0,7 метра, володіє невеликими листям та білими квітами. Завдяки своєму солодкому смаку її також називають «медовою травою».

Стевія стала популярною серед тих, хто приділяє увагу здоровому харчуванню, оскільки вона не містить вуглеводів і не додає калорій до їжі. Лікарі рекомендують використання стевії в раціоні для тих, хто прагне до схуднення, завдяки її нульовому вмісту калорій та лікувальним властивостям [46].

Екстракт стевії є одним із найбільш популярних цукрозамінників на сьогоднішній день. Цей підсолоджувач виробляють з листя трав'янистої рослини стевії, яка росте в Південній Америці та Азії. Стевія, відома як натуральний підсолоджувач, має солодкий смак, перевищуючи цукор у 200-400 разів, але з обов'язковим специфічним смаком, що асоціюється з «трав'яним» [47].

Сучасні технології дозволяють очищати екстракти стевії, щоб максимально усунути цей особливий присмак. Допустимий рівень споживання стевії складає 4 мг на кілограм ваги тіла. Відома також як "медова трава", стевія раніше використовувалася в лікувальних цілях для регулювання рівня цукру в крові. Як повністю природний підсолоджувач без калорій, стевія є абсолютно безпечною та навіть корисною для людей з діабетом (має глікемічний індекс, що дорівнює нулю). Вона містить два основних сполуки - ребаудіозид А і стевіозид, які надають солодкий смак із гірким присмаком [48].

Однією з особливостей стевії є низька калорійність продукту, що особливо важливо для тих, хто прагне знизити вагу. Проте слід зауважити, що дослідження в цій області обмежені, і їхні результати неоднозначні. Вплив стевії на вагу людини залежить від обсягів споживання та часу доби [47, 49].

Отже, стевія є важливим заміником цукру, який може бути використаний як низькокалорійний компонент для поліпшення смакових властивостей продуктів. Після детального аналізу вказаних рослинних сировини можна впевнено стверджувати, що вони будуть чудовим доповненням до складу безалкогольних напоїв. У науково-дослідній роботі з розробки узвару планується використання фітоекстракту з ехінацеї пурпурової, стевії, а також м'яти перцевої.

#### **1.4 Перспективи застосування ехінацеї пурпурової, м'яти перцевої та стевії в технології напоїв**

Технологія напоїв має великий потенціал для збільшення попиту серед споживачів, але успішність залежить від того, наскільки цікавою та інтригуючою буде пропозиція для поціновувачів традиційних українських напоїв.

У сучасній технології розробки безалкогольних напоїв важливо урізноманітнювати та вдосконалювати рецептуру, щоб вражати клієнтів у ресторанах [50-51].

Звертаючись до імунітету, який є складною системою для захисту від різних впливів, важливо враховувати потреби організму.

Інфекційні захворювання, такі як гострі респіраторні вірусні інфекції та коронавірус, роблять актуальним використання узварів з фітоекстрактами для підтримки імунної системи [37].

Ехінацея – це рослина, яка може надати багато корисних ефектів для організму завдяки своїй потужній імуномодулюючій властивості. Вона ефективна у запобіганні та полегшенні вірусних захворювань, спрощенні їх перебігу та зменшенні симптомів інфекцій та запальних процесів [36, 38].

Ехінацея також містить антиоксиданти, має заспокійливий ефект і регулює рівень цукру в крові, не додаючи стороннього запаху чи смаку харчовим продуктам [36].

Інфекційні захворювання, такі як гострі респіраторні вірусні інфекції та коронавірус, роблять актуальним використання узварів з фітоекстрактами для підтримки імунної системи [37].

Ехінацея пурпурова – це рослина, яка може надати багато корисних ефектів для організму завдяки своїй потужній імуномодулюючій властивості. Вона ефективна у запобіганні та полегшенні вірусних захворювань, спрощенні їх перебігу та зменшенні симптомів інфекцій та запальних процесів [36, 38].

Ехінацея пурпурова також містить антиоксиданти, має заспокійливий ефект і регулює рівень цукру в крові, не додаючи стороннього запаху чи смаку харчовим продуктам [36].

М'ята перцева є універсальною рослинною сировиною, яка має широке застосування як у харчуванні, так і в медицині. Її переваги включають стимулювання кровообігу, полегшення больового синдрому при стенокардії, розширення коронарних судин, підвищення тону судинної стінки, усунення шлункових спазмів, стимулювання жовчовиділення, зниження інтенсивності нападів нудоти та інше [52].

Стевія, як цукрозамінник, не містить калорій і є безпечною для діабетиків. Вона володіє лікувальними властивостями, сприяючи розширенню судин та зниженню артеріального тиску [47].

Завдяки використанню ехінацеї, м'яти та стевії в технології напоїв можна досягти не тільки оригінального смаку, але й надати напою безліч корисних властивостей, зокрема зміцнення імунітету, поліпшення кровообігу та сприяння загальному здоров'ю споживачів.

### **1.5. Екстракція – перспективний напрям у виготовленні фітоекстрактів**

Екстракція – це процес виділення одного чи кількох компонентів з розчинів або твердих тіл за допомогою специфічних розчинників, відомих як екстрагенти.

Розглядаючи рідинну екстракцію, можна визнати її одним із ключових методів розділення однорідних рідких сумішей. Зазвичай процес екстракції є економічно вигіднішим, ніж ректифікація, особливо при малій концентрації речовини, яку слід виділити.

Також екстракція виявляється доречною у випадках, коли суміш важко або неможливо розділити ректифікацією, або коли розклад суміші відбувається при нагріванні [53].

Мета екстракції включає:

1. Вибіркове виділення речовин з вихідного розчину;
2. Розділення речовин, що містяться у вихідному розчині, та отримання їх у чистому вигляді.

Екстракція може приймати різні форми, одна з яких – рідинна екстракція, що

є процесом переміщення одного чи кількох розчинених компонентів з однієї рідкої фази в іншу, яка практично нерозчинна або малорозчинна в першій, але спроможна розчиняти ці компоненти. Цей процес відбувається при прямому контакті двох рідких фаз [54].

Екстрагуванням називається екстракція речовин з твердих матеріалів рідиною (розчинником). Якщо вода використовується як розчинник, цей процес отримує назву вилуговування [55].

Зазвичай екстракцію комбінують із ректифікацією для відновлення екстрагуючої рідини, а також можуть проводити відновлення шляхом випарювання. Важливо, щоб густина розчинника та розчинювання речовини, яку потрібно розділити, були різними. Екстрактом називається розчин, в якому розчинені компоненти, а розчин, з якого видалені екстрагуючі компоненти, називають рафінадом [54-55].

Процес екстракції можна розділити на такі стадії:

- Проникнення екстрагента в пори твердого матеріалу або вихідного розчину;
- Розчинення цільового компонента;
- Переміщення речовини, яку екстрагують, з глибини твердої частини до поверхні розподілу фаз (молекулярна дифузія);
- Переміщення речовини від поверхні розподілу фаз в об'єм екстрагента (конвективна дифузія).

Проаналізувавши літературні дані щодо методів екстракції лікарської рослинної сировини, встановлено, що вибір методу екстракції для кожного виду сировини повинен бути обґрунтованим науково, з урахуванням особливостей конкретної рослинної сировини.

Обраний метод повинен максимально витягти корисні речовини з рослинної сировини та бути економічно доцільним.

Підводячи підсумок, можна визнати, що незважаючи на багатство методів екстракції, питання вилучення корисних компонентів з лікарської рослинної сировини залишається актуальним.

Отже, після детального аналізу вказаних рослинних сировини можна впевнено стверджувати, що вони будуть чудовим доповненням до складу безалкогольних напоїв.

### ***Висновок до першого розділу***

На основі аналізу наукової літератури, патентної інформації та даних з інтернет-ресурсів вдалося зробити кілька важливих висновків.

1. На ринку споживання в Україні існує широкий вибір узвару, який користується популярністю серед різних груп споживачів завдяки його унікальним органолептичним властивостям. Однак нестача відповідності складу продукту сучасним стандартам харчування та висока калорійність визначають необхідність вдосконалення технології продукту за допомогою використання інноваційних функціонально-технологічних та збагачуючих компонентів.

2. Споживчий ринок узвару виявив недостатню різноманітність як для забезпечення його популярності, так і з точки зору рецептури. Рішенням для науково-дослідної роботи обрано модернізацію узвару, базовими складовими якого є сухофрукти, такі як яблука, груші, сливи та родзинки. Для покращення органолептичних показників та харчової цінності напою було вирішено включити до технології фітоекстракти, такі як ехінацея, ефірна олія м'яти та стевія.

3. Обґрунтовано включення до складу рецептури ехінацеї, м'яти та стевії, що дозволяє підвищити харчову енергетичну цінність комплексом біологічно активних речовин, надати дієтичних властивостей та збільшити попит на вживання узвару.

4. Визначено цілеспрямованість виробництва узвару з використанням фітоекстрактів, що сприятиме максимальному збереженню корисних властивостей використаної рослинної сировини та забезпечить стабільно високу якість продукту.

## РОЗДІЛ 2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1. Характеристика рослинної сировини

Для проведення досліджень фітоекстрактів для кулінарного виробу, а саме узвару була обрана така сировина:

- ехінацея пурпурова ТМ «Best Nuts», відповідно до ДСТУ 7666:2014 «Лікарська рослина (ехінацея пурпурова). Технічні умови»;
- стевія ТМ «Green Leaf», згідно з ДСТУ 8207:2015 «Стевія. Технічні умови»;
- м'ята перцева ТМ «Банка спецій», відповідно до ДСТУ ISO 2256:2005 «М'ята перцева сушена. Технічні умови»;
- яблука сушені ТМ «Fruit time», згідно до ДСТУ ISO 7701:2019 Яблука сушені. Технічні умови та методи випробування (ISO 7701:1994, IDT);
- груша сушені ТМ «Fruit time», згідно до ДСТУ UNECE STANDARD DDP-13:2017. Груші сушені;
- слива сушена ТМ «Fruit time» згідно до ДСТУ 2435:2007 Сливи сушені. Технічні умови;
- родзинки ТМ «Кожен День» згідно ТУ У 10.3-30235984-005:2013

Обрані рослинні матеріали становлять об'єкт дослідження з метою вивчення їхніх фітоекстрактів і визначення їхнього потенціалу для використання в створенні безалкогольних напоїв.

#### 2.1.1 Ехінацея пурпурова – *Echinacea purpurea*.

Ехінацея пурпурова (*Echinacea purpurea*) – це багаторічна трав'яниста рослина з родини айстрових. Її стебло пряме і може досягати висоти до 150 см. Листки є простими, овальними або ланцетними, зі зубчато-рубчастим краєм. Нижні листки мають довгі черешки, в той час як верхні є майже сидячими.

Квітки розміщені на вершинах стебел нерівномірно: крайові квітки є довго-

язичковими, безплідними і можуть бути пурпуровими, темно-червоними або жовтими; середні квітки є трубчастими і двостатевими.

Цвіте з липня по жовтень. Плід представляє собою сім'янку. Ця рослина природно росте в субтропічних і помірних зонах Північної Америки, оселяючи змішані і листяні ліси, лісостеги і стеги. В Україні ехінацею пурпурну введено в культуру як лікарську рослину, починаючи з 1945 року за ініціативою Дослідної станції лікарських рослин [37].

Оптимальні зони для вирощування її включають Полісся і Лісостеп України. Коріння збирають восени для лікарських цілей, а суцвіття (кошики) – під час цвітіння.

Експериментальні дослідження підтверджують, що настійка ехінацеї пурпурової має ряд корисних властивостей, таких як бактеріостатична, фунгіцидна, вірусостатична та протизапальна дія. Виявлено, що цей рослинний препарат підсилює процес лейкопоезу, активізує макрофаги, гранулоцити та лімфоцити, зокрема Т-лімфоцити. Внаслідок підвищення імунітету, препарати ехінацеї вважаються стимуляторами імунної системи, мають благотворний вплив на центральну нервову систему, і володіють протизапальними та адаптогенними властивостями [37].

Дослідження ехінацеї показують, що в її насінні та коренях містяться компоненти, унікальні за своїми цілющими властивостями. Серед них ефірні масла з незамінними властивостями смоли, корисні для здоров'я органічні кислоти, вітаміни, а також унікальні антиоксиданти, такі як ехіноцін і ехінолон.

Завдяки високій бактерецидній дії, ехінацею також використовують як антисептичний засіб. Водна настоянка з коренів та квіткових кошиків має успішну болезаспокійливу дію, стимулює грануляцію тканин, підвищує активність фагоцитів, прискорює процес загоювання ран та виразок. Усередину її використовують при інфекційних і септичних станах. Зовнішньо ехінацея застосовується як протизапальний засіб при опіках, ранах, фурункульозі, укусах комах, екземі та інших ураженнях шкіри [38].

Важливо відзначити, що препарати з ехінацеї також впливають на

центральну нервову систему, підсилюють статеву потенцію і можуть бути використані при станах психічної депресії та явищах фізичного та психічного виснаження.

Ехінацея широко застосовується при захворюваннях, викликаних ультрафіолетовим випромінюванням, іонізуючою радіацією, застосуванням хімічних препаратів, хронічними запальними процесами, а також при тривалому прийомі антибіотиків. Внутрішнє використання ехінацеї рекомендується при грипі, застудах, захворюваннях печінки, цукровому діабеті, інфекціях вуха, мононуклеозі, хворобах сечового міхура та зараженнях крові [38].

### **2.1.2. Стевія – *Stevia rebaudiana* (Bertoni)**

Стевія є багаторічною трав'яною рослиною, що містить стевіозід (замінник цукру), завдяки чому вона широко використовується в дієтичному харчуванні. Цю культуру також називають «Медовою травичкою».

Стевія має добре розвинену кореневу систему та формує багатостовбурні кущі, які можуть досягати висоти до 120 см. Її листя супротивно розташоване, зазубрене, зеленого кольору і може досягати довжини до 7 см. Квітки стевії невеликі, білі, групуються в суцвіття. Рослина відноситься до сімейства айстрових. В дикому вигляді трав'янисті кущі поширені в Центральній та Південній Америці, але вона також культивується в Європі й Азії. В Україні вирощують стевію як однорічну рослину, оскільки вона вимагає багато сонячного світла та тепла протягом усього року [41].

Вона процвітає на різних ґрунтах, хоча на супіщаних окультурених ґрунтах вона росте найкраще.

Стевія є родовищем Південної Америки, зокрема в Парагваї, Бразилії, і Аргентині, де вона росте в умовах помірно вологого субтропічного клімату. В перекладі з мови племені майя, «стевія» означає «медова». Віддавна мешканці Південної Америки використовували траву стевії у своєму харчовому раціоні [41].

Стевія є надзвичайно цінною рослиною, оскільки сама трава має солодкий

смак, перевищуючи цукор у 30 разів, а її дітерпенові глікозиди, зокрема стевіозиди, солодші за цукор в 300 разів і абсолютно безкалорійні. Це робить стевію єдиним натуральним природним безкалорійним цукрозамінником.

Стевія може замінити цукор завдяки присутності стевіозиду, який у 10-15 разів солодше за звичайні підсолоджувачі. Великі кількості стевії можуть призвести до гіркового присмаку. Ця трава широко використовується в медицині та кулінарії як безпечний підсолоджувач для людей з ожирінням, цукровим діабетом та проблемами обміну речовин. Також її використовують для схуднення, включаючи в дієту при різних дієтах.

Стевія володіє унікальними лікувальними та смаковими властивостями, здатними відновлювати порушені обмінні процеси, нормалізувати рівень глюкози в крові та артеріального тиску, зміцнювати кровоносні судини, гальмувати зростання новоутворень, підвищувати енергетичний рівень, затримувати процеси старіння та захищати організм від негативного впливу навколишнього середовища [42].

Стевія сприяє нормалізації обміну речовин, виводить токсичні речовини, знижує рівень холестерину, поліпшує функції нирок, підшлункової залози та печінки.

Стевія також допомагає в детоксикації організму, регулює рівень цукру в крові, поліпшує засвоєння цукру та вироблення інсуліну, і має позитивний вплив на імунітет. Напої та продукти на основі екстракту стевії використовуються для людей з діабетом, а також як засіб для допомоги в спорті.

Ця рослина також є корисною для людей, які займаються високоінтенсивною розумовою працею.

### **2.1.3. М'ята перцева – *Metha piperita*.**

М'ята перець, багаторічна трав'яниста рослина родини губоцвітих, відома своїми ароматичними та цілющими властивостями, описується як галузисте стебло з червонуватим відтінком, листям зазубрених країв та дрібними квітами у

колосовидних суцвіттях.

Стебло цієї рослини є галузистим та чотиригранним, а його висота може досягати 55 см. Листки, супротивні один одному, мають яйцевидну або ланцетну форму, з нерівними зубцями та можуть мати червонуватий відтінок знизу. Дрібні квіти збираються в колосовидні суцвіття на верхівці стебла, а плід складається з 4 горішковидних часток [46].

М'ята перець є результатом гібридизації м'яти водяної та м'яти колоскової або зеленої. Вирощується в лісостепових регіонах України як цінна культура. Ця рослина широко поширена в помірних зонах Північної півкулі, а окремі види можна знайти в Африці, Південно-Східній Азії та Австралії.

Завдяки ментолу, рослина має подразнюючі, антисептичні та анестезуючі властивості. Це може полегшити біль при стенокардії та інших станах. М'ята перець діє спазмолітично та заспокійливо, корисна при порушеннях кровообігу та проблемах травного тракту. Її листя використовують у чаях та фітопрепаратах для поліпшення травлення, стимулювання апетиту та заспокоєння [46].

Також, ментол може застосовуватися зовні для полегшення болю та розширення судин. Загалом, м'ята перець знаходить широке застосування як корисна рослина в медицині та кулінарії, завдяки своєму приємному аромату та корисним властивостям.

#### **2.1.4. Аналітичний огляд хімічного складу рослинної сировини**

Основні активні речовини, які визначають властивості рослинної сировини, включають фенольні сполуки, вуглеводи, алкіламіди, дубильні речовини, жирна олія з трьома групами ефірна олія, макро- та мікроелементи .

Такий різноманітний склад забезпечує рослини високі лікувальні та профілактичні властивості, сприяє поліпшенню імунітету та підтримці організму в цілому. Більш детальний хімічний склад наведений в таблиці 2.1.

## Хімічний склад обраної рослинної сировини

Складові на 100 г	Рослинна сировина		
	Ехінацея пурпурова ТМ «Best Nuts»	Стевія ТМ «Green Leaf»	М'ята перцева ТМ «Банка спецій»
Білки (г)	≈	≈	3,75
Вуглеводи (г)	≈	100	14,89
Харчові волокна	≈	≈	8
Жири (г)	≈	≈	0,94
Калорійність кКал	1		70
Мінеральні речовини, мг			
Кальцій (мг)	778	≈	243
Залізо (мг)	45	≈	5,1
Магній (мг)	119	≈	80
Фосфор (мг)	≈	≈	73
Калій (мг)	315	≈	569
Цинк (мг)	2	≈	1,1
Мідь (мг)	≈	≈	0,3
Натрій (мг)	≈	≈	31
Марганець (мг)	≈	≈	1,2
Вітаміни			
Вітамін А (мкг)	≈	≈	212
бета-каротин (мкг)	85,6	≈	≈
Вітамін С (мг)	232	≈	31,8
Вітамін В <sub>2</sub> (мг)	≈	≈	0,3
Вітамін В <sub>3</sub> (мг)	≈	≈	1,7
Вітамін В <sub>5</sub> (мг)	≈	≈	0,3
Вітамін В <sub>6</sub> (мг)	≈	≈	0,1
Вітамін В <sub>9</sub> (мкг)	≈	≈	114

Підсумовуючи наведену інформацію, можна визначити, що ехінацея пурпурова, стевія та м'ята перцева є цінними рослинами з великою харчовою та біологічною цінністю.

Використання цих компонентів у безалкогольних напоях не лише поліпшить їхні органолептичні властивості, але й збагатить їхню енергетичну та харчову цінність. Додавання ехінацеї до напоїв сприятиме підвищенню імунітету

та загального стану здоров'я.

Стевія, виступаючи як замітник цукру, дозволить зберегти солодкий смак напою без додавання зайвих калорій, що сприяє його оздоровчим властивостям.

Ароматична м'ята перцева до дасть напою освіжаючий смак та приємний аромат, покращуючи його споживчі якості.

Такий комплекс використаних рослинних інгредієнтів створить напої з покращеною органолептикою та додатковими корисними властивостями для організму.

## **2.2. Методи досліджень**

*Визначення загальної кількості флаваноїдів:* метод, спрямований на визначення кількості флаваноїдів у рослині.

*Визначення вологості квітково-трав'янистої сировини:* зазвичай проводиться шляхом вагового вимірювання перед і після сушіння зразків.

*Визначення вмісту домішок:* спрямоване на визначення наявності та кількості домішок у сировині або екстракті.

*Визначення матеріального балансу:* розраховує обсяг або масу сировини та продуктів на різних етапах виробництва.

*Визначення сухого залишку у рідкому екстракті:* метод для визначення вмісту речовин після випарювання рідкого екстракту.

*Визначення екстрактивних речовин:* встановлює кількість речовин, розчинених у розчиннику під час екстракції. Вимірюється у відсотках.

*Визначення органолептичної оцінки:* оцінюється за допомогою чуттєвих органів, таких як зір, нюх, смак, дотик.

*Визначення показника заломлення:* визначає ступінь відхилення світла при проходженні через рідину. Використовується для характеристики прозорості та чистоти рідини.

Ці методи дозволяють отримати об'єктивні дані та оцінки для розробки технології та оцінки якості продукту на кожному етапі.

### 2.2.1. Визначення загальної кількості флавоноїдів

Метод визначення флавоноїдів базується на їхньому взаємодії з хлоридом алюмінію і утворенні комплексів. Опалесценція, яка може виникнути при додаванні хлориду алюмінію, є індикатором наявності флавоноїдів у зразку.

У конічну колбу на 50 мл помістіть 2 мл екстракту. Додайте 2 мл розчину хлориду алюмінію (III) та 6 мл 5%-ого розчину ацетату натрію. Контрольний розчин: в контрольний розчин замість хлориду алюмінію додайте 2 мл води.

При наявності флавоноїдів у зразку може виникнути опалесценція (переливання кольорів). У випадку опалесценції розчин фільтрують. Вимірювання оптичної густини: Після 2,5 годин фільтровану пробу пластиковою кюветою

помістіть в фотокалориметр КФК-2 МП. Виміряйте оптичну густину при довжині хвилі 440 нм і робочій довжині кювети 10 мл.

Використовуючи отримані дані та враховуючи концентрацію екстракту, розрахуйте вміст суми флавоноїдів в мг/100 г в перерахунку на рутин.

Цей метод дозволяє оцінити вміст флавоноїдів у зразках на основі їхньої взаємодії з реагентами та опалесценції, яка є ознакою наявності цих сполук.

Формула для розрахунку вмісту суми флавоноїдів у мг/100 г в перерахунку на рутин (рекомендована для даного визначення) виглядає наступним чином:

$$C = \frac{(D - D_1) * V * \rho * n}{100} \quad (2.1)$$

де С – вміст суми флавоноїдів у мг/100 г в перерахунку на рутин;

– D – оптична густина розчину;

– D<sub>1</sub> – оптична густина контрольного розчину;

– V – об'єм екстракту (в мл);

– ρ – ступінь розведення;

– n – маса наважки (в г).

### 2.2.2. Визначення вмісту домішок

В процесі аналізу пряно-ароматичної сировини розрізняють два типи домішок: сміттєві (земля, пісок, частини інших рослин та їх насіння) і домішки даної рослини (частини рослин і подрібнене насіння).

Ці домішки служать показниками ступеня зрілості, якості збирання та умов зберігання сировини.

Для проведення аналізів використовують визначені стандартом методи, такі як ОСТ 46-53–76, 46-54–76, 46-57–76.

Розмір наважок, визначений для кожного виду сировини, відповідає стандартам. З цих наважок вибирають домішки, які розділяють за видами, і кожен вид аналізують окремо.

Подрібнені частини рослин і половинки зерен визначають, використовуючи відповідні сита.

Частини рослин, які перевищують допустиму довжину, відрізають і зважують. Вміст домішок  $C_n$  визначають за формулою:

$$C = M_n / N * 100 \quad (2.2.)$$

де  $C$  – вміст домішок даного виду (у відсотках);

–  $M_n$  – маса даного виду домішок (в г);

–  $N$  – наважка сировини (в г).

### 2.2.3. Визначення густини

Для визначення густини використовують ареометр. Процедура визначення відносної густини включає такі етапи: рідину наливають у широкий циліндр. Обережно занурюють у рідину ареометр. Важливо, щоб ареометр не торкався стінок циліндра. Чим більше відносна густина рідини, тим менше ареометр занурений у неї. Значення відносної густини вказують на шкалі ареометра, проти якого встановлений рівень рідини. Відносна густина визначається як відношення об'єму піднятого ареометра до об'єму рідини, і це значення вказується на шкалі ареометра.

## 2.2.4. Визначення екстрактивних речовин

Хід аналізу включає такі етапи: взяти 1 г подрібненої сировини і помістити його в конічну колбу об'ємом 200-250 мл. Додати 50 мл розчинника до колби, закрити її пробкою, зважити до  $\pm 0,01$  г і залишити протягом 1 години. Підключити колбу до зворотного холодильника, нагрівати, підтримуючи кипіння, протягом 2 годин. Після цього закрити колбу, зважити і втрати відновити розчинником. Перемішати отриману суміш і профільтрувати через сухий бумажний фільтр в колбу об'ємом 150-200 мл. Перенести 25 мл фільтрату в точно зважену фарфорову чашку і випарювати на водяній бані до утворення сухого залишку. Сушити чашку з залишком при температурі 100-105 °С до постійної маси, потім охолоджувати протягом 30 хвилин в ексікаторі.

Вміст екстрактивних речовин розраховується за формулою, яка включає результати вагового аналізу та об'єму фільтрату.

$$X = m \cdot 200 \cdot 100 / (m_1 (100 - w)), \quad (2.3)$$

де  $m$  – маса сухого залишку,

$g$  - маса залишку після випарювання та сушіння;

$m_1$  – маса сировини;

$W$  – втрати в масі при сушінні, %

## 2.2.5. Визначення вологості

Матеріал перед взяттям наважки подрібнюють на шматочки не більше 1 см. тривалість сушіння при 130°C 1 – 1,5 год в залежності від виду сировини і виду його вологості.

Вологість визначають висушуванням наважки досліджуваної сировини до постійної маси в сушильній електричній шафі. За різницею між початковою масою і масою сухого залишку визначають показник вологості. В цьому випадку вологість  $V$  визначається за формулою:

$$V = (H_n \cdot H_c) / H_n \cdot 100\% \quad (2.3)$$

–  $H_n$  – маса сировини до введення в сушильну шафу,

□  $H_c$  – маса сухого залишку після висушування.

## 2.2.6. Визначення матеріального балансу

Формула матеріального балансу для розрахунку вмісту кожної харчової речовини має вигляд:

1. Використати формулу матеріального балансу для розрахунку вмісту кожної харчової речовини в загальному продукті.

$$S_k^\Sigma = \frac{\sum_{j=1}^n X_i * S_i}{\sum X_i}, \quad (2.4)$$

де  $S_k^\Sigma$ , % - сумарний вміст k-показника харчової цінності в заданому продукті;

$X_i$  – масова частка j-го складника рецептури, %;

$S_i$  – вміст k-показника харчової цінності в j-му складнику, %.

У чисельнику формули представлена сума добутків масових часток складників рецептури на вміст харчової речовини, в знаменнику – сума масових часток складників рецептури відповідно рецептури.

2. Провести перевірку відповідності нормативним показникам за співвідношенням Б:Ж:В., кальцій: фосфор: магній.

За нормами => Б:Ж:В= 1 : 1: 4,7,

Норматив для Са : Р : Mg = 1:1:0,5.

3. Розрахувати інтегральний скор (ІС) за значеннями вмісту харчових речовин в заданому продукті.

## 2.2.7. Визначення органолептичної оцінки

Органолептична оцінка є найбільш загальною та доступною формою визначення якості продуктів, яка враховує сприйняття за допомогою органів чуття людини. Органолептичний метод дозволяє визначити різноманітні характеристики харчових продуктів, такі як смак, аромат, забарвлення та консистенція.

Зовнішній вигляд продукту оцінюється за допомогою зору. Важливо мати досвід та знати критерії оцінки для правильного визначення зовнішнього вигляду.

Колір виступає як головний елемент естетичного оформлення, що привертає увагу та є показником якості.

Смак та запах є ключовими показниками якості, впливаючи на споживні властивості продукту. Смак сприймається смаковим апаратом у ротовій порожнині, тоді як запах виникає під впливом пахучих речовин на рецепторах носа.

Консистенція визначається сумою властивостей продукту, які сприймаються органами нюху, зору та дотику. Органолептична оцінка враховує ці різноманітні аспекти для повноцінного визначення якості та прийняття продукту споживачем.

### **2.2.8. Визначення показника заломлення**

Процедура визначення показника заломлення використовує рефрактометр. Для забезпечення точних результатів слід дотримуватися наступних кроків: перевірте нульову точку: перед вимірюванням перевірте налаштування рефрактометра за допомогою дистильованої води. Переконайтеся, що прилад правильно налаштовано на нуль.

Прилад: акуратно витріть поверхні призми фільтрувальним папером, а потім не ворсистю серветкою.

Додайте 1-2 краплі досліджуваного розчину до камери приладу. Виміряйте показник заломлення: закрийте камеру та спрямуйте світло у вікно. Повільно рухайте верхню частину камери до з'явлення межі світлотіні в полі зору. За допомогою лупи виміряйте показник заломлення за шкалою.

Записати показник заломлення з точністю до четвертого знака після коми. Інтерполуйте останній знак в межах однієї поділки шкали. Використання результатів: отримані дані про показник заломлення можна використовувати для ідентифікації речовин, визначення чистоти та концентрації розчинів.

Цей метод дозволяє отримати докладні відомості про оптичні властивості речовини, що важливо для дослідження її складу та характеристик.

### 2.3. Статистична обробка експериментальних даних

Для забезпечення точності і достовірності результатів запланованого дослідження, визначення дослідного параметру  $Y$  (наприклад, вологість, кислотність і т. д.) повинно проводитися не менше, ніж в двох паралельних вимірюваннях.

Середнє значення визначається як сума результатів всіх вимірювань, поділена на їхню кількість.

Для вимірювань величини розкиду значень дослідного параметра відносно його середнього значення використовується середнє квадратичне відхилення, позначене як  $S$ .

Мірою розкиду значень контрольного параметру відносно середнього значення є середнє квадратичне відхилення –  $S$ , яке розраховується за формулою

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^N (Y_k - Y_{\text{сеп}})^2}{N-1}} \quad (2.5)$$

В цій формулі:  $N$ - кількість даних,  $Y_k$ ,  $Y_{\text{сеп}}$  – значення експериментальних даних.

Величина, що дорівнює  $S^2$  називається дисперсією  $D$

$$D_i = \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - Y_{\text{сеп}})^2}{n-1} \quad (2.6)$$

В середовищі табличного редактору Excel дисперсію  $D$  знаходять за функцією ДИСП

За всіма дослідженнями і встановити помилку експерименту  $\pm \delta, \%$

$$\pm \delta = 1,96 \frac{S_{\text{сеп}}^2}{\sqrt{N}} \quad (2.7)$$

## 2.4 Схема проведення експерименту

Проведення науково–дослідної роботи та її послідовність згідно визначених етапів експериментальних досліджень, які підпорядковані основній меті, а саме – розробці технології фітоекстрактів представлена у вигляді блок-схеми (рис. 2.1).



Рис.2.1 – Схема проведення досліджень

### ***Висновок до другого розділу***

У розділі 2 було виконано важливі етапи науково-дослідної роботи, спрямовані на розробку технології виробництва фітоекстрактів для безалкогольних напоїв.

Основні завдання були успішно виконані, а саме:

– підбір сировини: було проведено аналіз і вибір оптимальних видів сировини (ехінацея пурпурова, стевія, м'ята перцева), які відповідають визначеним харчовим і біологічним вимогам для створення оздоровчих напоїв.

– складено блок-схему: розроблена блок-схема досліджень дозволяє систематизувати та послідовно провести усі етапи експериментальних досліджень, включаючи визначення хімічного складу та фізико-хімічних властивостей фітоекстрактів.

– підібрано методи досліджень: обрані методи, такі як визначення загальної кількості флавоноїдів, вологості сировини, визначення екстрактивних речовин та інші, є ключовими для здійснення об'єктивних та точних досліджень.

Ці кроки є фундаментальними для подальшого вдосконалення технології та створення високоякісних безалкогольних напоїв з використанням обраної сировини. Отримані результати будуть корисні для розробки ефективних та оздоровчих продуктів харчування.

## **РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ**

### **3.1. Наукове дослідження якісних показників та хімічного складу рослинної сировини**

Для отримання узвару високої антиоксидантної дії було обрано сировину, поєднання яких дозволить отримати напій не лише функціонального, а й лікувально-профілактичного призначення, зокрема за рахунок високого вмісту антиоксидантів, які необхідні для профілактики цілого ряду захворювань, зокрема, кардіоваскулярних, раку, цукрового діабету, дегенеративних хвороб, пов'язаних зі старінням.

В кваліфікаційній роботі планується внесення рослинної сировини у вигляді екстракту композиції лікарської сировини. Це дозволить максимально зберегти всі необхідні БАР та сполуки антиоксидантної природи.

Обрана комбінація рослинної сировини – ехінація пурпурова, м'ята перцева та стевія – була вибрана для створення функціональних та оздоровчих узвар. Цей склад дозволяє отримати продукт, який не лише має приємний смак, але і має численні корисні властивості для здоров'я. Основні переваги включають високий вміст антиоксидантів, вітамінів та мінеральних речовин.

З використанням таких компонентів, напій отримає не лише функціональний характер, але й може мати лікувально-профілактичний ефект, сприяючи зміцненню імунітету та покращенню загального стану організму.

#### **3.1.1. Дослідження органолептичних показників рослинної сировини**

У процесі наукових досліджень для створення фітоекстрактів для безалкогольних напоїв було використано рослинну сировину, таку як ехінація пурпурова, за стандартами, визначеними у ДСТУ 7666:2014 [37, 56].

Для м'яти перцевої використовувалася сировина, що відповідає ДСТУ ISO 2256:2005 [41, 57].

Стосовно стевії, були використані зразки якої були придбані в торгівельній мережі Novus, сертифікати додані до додатків.

Усі дослідження проводилися відповідно до методик, представлених у розділі 2 документів, з метою забезпечення стандартизованості та об'єктивності в оцінці якості рослинної сировини. В таблиці 3.1 представлені висновки щодо органолептичних характеристик досліджуваних зразків.

Таблиця 3.1

**Результати досліджень органолептичних показників досліджуваних зразків [37, 41, 46]**

Назва	Нормативний документ	Результати досліджень			
		Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Смак
Ехінацея пурпурова	ДСТУ 7666:2014	Стебла та листки подрібнені на шматочки, довжина яких не перевищує 40 см, а товщина – 0,6 см.	Стебла мають сірувато-зелений колір, зподекуди присутністю антоціанів. Щодо листків, вони відзначаються зеленим кольором, а маленькі листочки мають відтінок бурувато-зеленого кольору	Слабкий, приємний	Гіркуватий
Стевія	ДСТУ 8207:2015	Фрагментовані частини стебел та листків, частково роздрібнені.	Світло-зелений	Властивий стевії, без стороннього запаху	Солодкуватий, властивий стевії
М'ята перцева	ДСТУ ISO 2256:2005	Листя і частини суцвіть	Коричнювато-зелений	Різкий запах свіжості, властивий м'яті перцевій	Відповідає

Аналізуючи результати досліджень органолептичних показників зразків ехінацеї пурпурової та порівнюючи їх із нормативною документацією, можна зазначити, що зовнішній вигляд представлений цілими та частково роздрібненими шматочками стебел та листків, довжина яких досягає 40 см, а товщина – 0,6 см.

Рослина має відтінки від сірувато-зеленого (стебла) до бурувато-зеленого (листочки), а запах слабкий та приємний, а смак – трохи гіркуватий та пекучий. Загалом, ехінацея пурпурова відповідає нормативам.

Розглядаючи результати досліджень органолептичних характеристик стевії та порівнюючи їх із нормативами, можна визначити, що вигляд рослинної сировини представлений частково подрібненими шматочками стебел та листків. Колір коливається від світло-зеленого до зеленого, а запах відсутній, смак виявляється солодкуватим. Загалом, стевія відповідає нормативам.

Проведений аналіз результатів показників м'яти перцевої показав, що це листя та частини суцвіть коричнювато-зеленого кольору. Запах м'яти перцевої виражений свіжістю та різкістю, що є характерним для цієї рослини. Смак приємний та холодний. Загалом, м'ята перцева відповідає вимогам нормативної документації.

### **3.1.2. Визначення фізико-хімічних властивостей рослинної сировини в технології фітоекстрактів**

Основними характеристиками обраної сировини встановлення фізико-хімічних показників якості обраної сировини.

В таблиці 3.2 наведені результати експериментальних досліджень фізико-хімічних показників ехінацеї пурпурової.

Таблиця 3.2

#### **Фізико-хімічні показники ехінацеї пурпурової**

Назва показника	Ехінацея пурпурова [41, 56]	
	ДСТУ 7666:2014	Дослідна
Масова частка вологи, %	не більше 14	11,6±0,86
Вміст вітаміну С, мг	31,8	54,62±2,16
Вміст флаванолігнів, мг	6	6,55±0,55
Кислотне число, мг КОН	4,7.....6,9	6,4 ± 0,1
Масова частка сторонніх домішок, % мінеральних органічних	Не більше 0,5 Не більше 1	0,4±0,02 0,7±0,03

Розглянувши фізико-хімічні показники ехінацеї пурпурової, можна визначити їх важливість для забезпечення високої якості кінцевого продукту. Наприклад, масова частка вологи вказує на відношення маси вільної та зв'язаної вологи до вихідної маси продукту, густина є ключовим показником якості та визначає хімічний склад продукту, показник заломлення допомагає визначити концентрацію речовини, а кислотне число вказує на придатність продукту для вживання в їжу і відображає вміст вільних жирних кислот.

Масова частка сторонніх домішок вказує на наявність або відсутність небажаних домішок, що важливо для забезпечення високої якості продукту.

У таблиці 3.3 представлені результати експериментальних вимірів фізико-хімічних показників стевії.

Таблиця 3.3

### Фізико-хімічні показники стевії

Назва показника	Стевія [47, 58]	
	ДСТУ 8207:2015	Дослідна
Масова частка вологи, %	не більше 10	7,1±0,18
Вміст флаваноїдів, мг/л	не більше 400	568±10,41
Вміст стевіазиду	не менше 10	10,8±2,43
Вміст золи, %	не більше 8,5	8,2 ± 0,6
Масова частка сторонніх домішок, %	не більше 7	2,3± 0,05
Вітамін С	не менше 20	15,24

Аналізуючи фізико-хімічні показники стевії, можна визначити, що всі вказані показники є важливими для оцінки якості сировини.

Вміст стевіозиду вказує на солодкий смак продукту, вміст флаваноїдів свідчить про антиоксидантні властивості, а вміст золи визначає склад зольного залишку рослинної сировини та можливих мінеральних домішок.

Результати фізико-хімічних показників м'яти перцевої викладено в таблиці 3.4.

## Фізико-хімічні показники м'ята перцева

Назва показника	М'ята перцева [53, 57]	
	ДСТУ ISO 2256:2005	Дослідна
Масова частка вологи, %	55...60	58±3,6
Фенольні сполуки %	5	2,75
Вміст сміттєвих домішок кислот і суцвіття за пліснявіння, почорніння	2,0 – 8,0 Не менше 30,0 Недопускається	5,4±0,27 46,7±1,25 Відсутнє
Вміст ментолу	30...55	38,4±0,15

Після аналізу фізико-хімічних показників м'яти перцевої, можна визначити, що основним і ключовим показником якості для цієї рослини є вміст ментолу. Це особливо важливо, оскільки вміст ментолу вказує на здатність продукту мати прохолодні та освіжаючі властивості.

### 3.2 Складання композиції прянощів для фітоекстракту

Для отримання фітокомпозиції використовувалися чотири різні співвідношення фітосировини, зокрема ехінацеї пурпурої : стевії : м'яти у вигляді 4 модельних зразків .

МЗ № 1 – ехінацея пурпурова : стевія : м'ята перцева => 1:1:1;

МЗ № 2 – ехінацея пурпурова : стевія : м'ята перцева => 2:1:1;

МЗ № 3 – ехінацея пурпурова : стевія : м'ята перцева => 1:2:1;

МЗ № 4 – ехінацея пурпурова : стевія : м'ята перцева = 1:1:2

Історично в сенсорному аналізі ДП-методом використовується для кількісного оцінювання якості харчових продуктів. При цьому описовий метод характеристик продукту, зокрема «якісні судження» об'єднується з наочним профілем продукту на основі кількісного балового оцінювання. Такі дії можливі завдяки використанню набору балових шкал, що є числовою відповіддю для оцінювання інтенсивності тієї чи іншої сенсорної ознаки.

ДП-метод має великі перспективи в органолептичному(сенсорному) аналізі

завдяки гнучкості і можливості використання для вирішення різних виробничих або дослідних завдань [24].

Дегустацію проведено комісією в складі 7 дегустаторів, з числа викладачів та здобувачів кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції. Дегустаторами оцінювались дескриптори, які є значущими для споживачів і входять до комплексного профілю флейвору еталону («ідеального продукту»).

Експертами для оцінки фітокомпозиції з обраної сировини за 5-бальною шкалою.

В таблиці 3.5 представлено балового оцінювання обраних композицій.

Таблиця 3.5

### **Бали оцінювання зразків композиції обраних прянощів**

Бал	Сенсорна оцінка
1	зовсім неприємний
2	неприємний
3	нейтральний
4	приємний, мабуть бажаний
5	дуже приємний, бажаний

Дегустаційна комісія використовувала 7 дескрипторів для оцінки композицій. Серед них були такі, як солодкий, кислий, пряний, терпкий, квітковий, приємний та гармонійний.

Кожен дескриптор дозволив оцінити різні аспекти смаку та аромату. Розглядаємо, які дескриптори використовувались для оцінювання композицій та як вони вплинули на результати. Опис використаних дескрипторів:

– солодкий: цей дескриптор може бути використаний для оцінки рівня солодкості композицій.

– кислий: використовується для оцінки кислотності чи кисло-солодкого балансу.

– пряний: дескриптор, який може вказувати на присутність прямих ноток усмаку чи ароматі.

- терпкий: вказує на легку гіркість чи терпкість в смаку.
- квітковий: використовується для опису квіткових ароматів та смаку, які можуть бути присутні в композиціях.
- приємний: оцінка загального приємного враження від смаку та аромату.
- гармонійний: вказує на те, наскільки добре всі компоненти заємодіють і чиє гармонія в смаку та ароматі.

З огляду на ці дескриптори, дегустаційна комісія мала можливість оцінити кожен композицію за рядом важливих характеристик. Оцінку смаку зразків композицій рослин у вигляді табличних даних наведено в додатку А.

Щоб візуалізувати результати дегустації за допомогою профілограм. Така графічна представленість дозволяє швидко порівнювати результати оцінок дегустаторів для різних дескрипторів та композицій.

В результатах представлено профілограми отримані кожним дегустатором, щоб максимально коректно оцінити органолептичний профіль обраних модельних зразків фітокомпозицій.

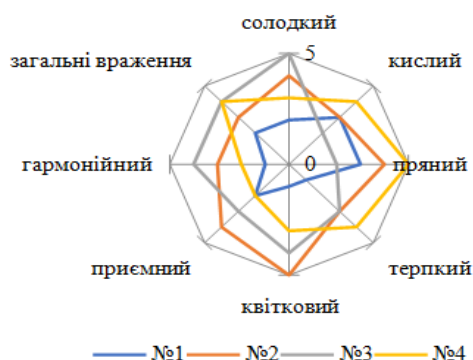


Рис.3.1 – Профілограма органолептичної оцінки дегустатора №1

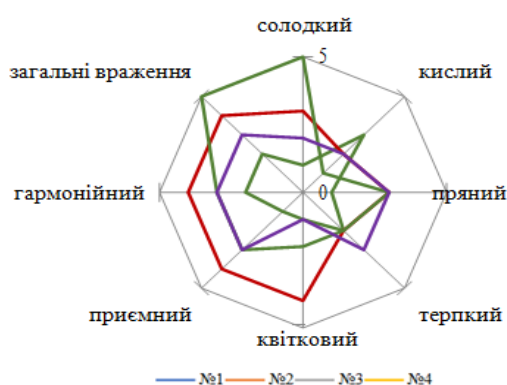


Рис.3.2 – Профілограма органолептичної оцінки дегустатора №2

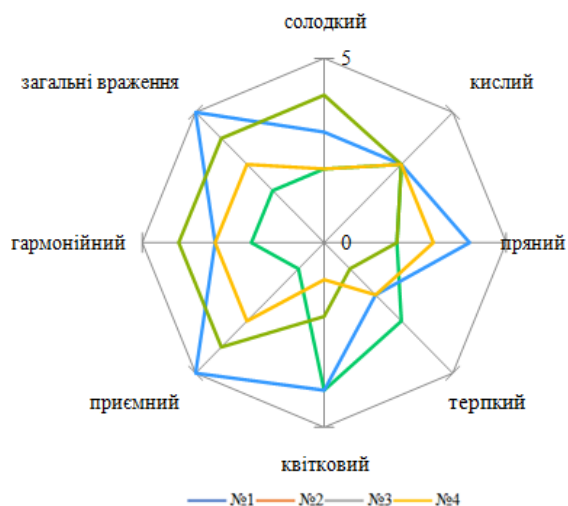


Рис.3.3 – Профілограма органолептичної оцінки дегустатора №3

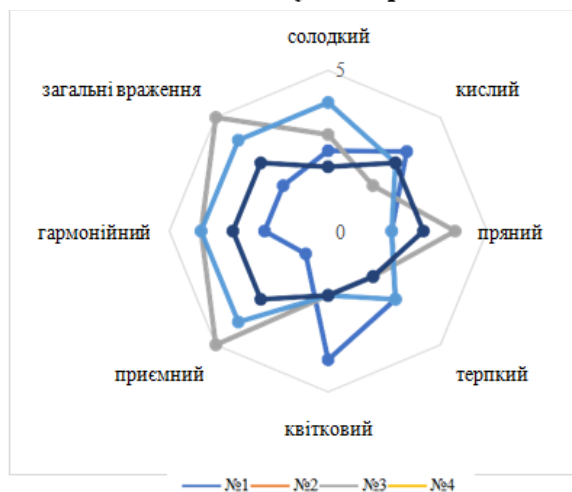


Рис.3.4 – Профілограма органолептичної оцінки дегустатора №4

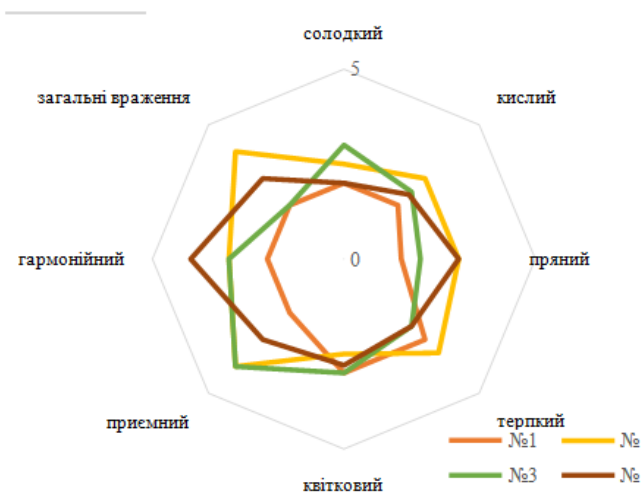


Рис.3.5 – Профілограма органолептичної оцінки дегустатора №5



Рис.3.6 – Профілограма органолептичної оцінки дегустатора №6

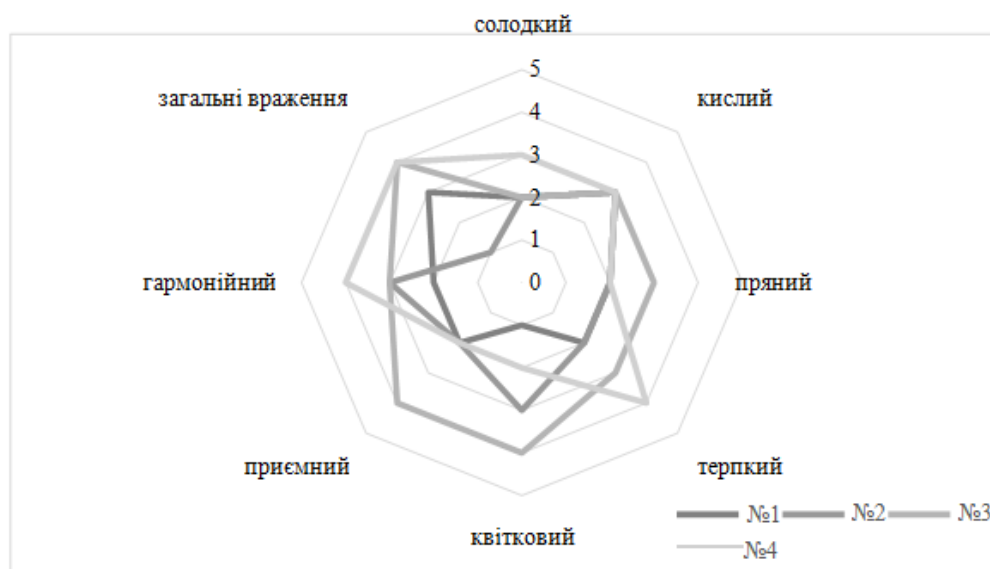


Рис.3.7 – Профілограма органолептичної оцінки дегустатора №7

Співвідношення сировини у відношенні 2:1:1, зокрема модельний зразок №2 (Ехінацея пурпурова: стевія: М'ята перцева), виявилось найбільш оптимальним за смаковою гармонією.

Підкреслюємо, що ця композиція набрала найбільше балів за смаком, і композиція №4 також визначається як найбільш збалансована з приємною різноплановою палітрою відчуттів за обраними дескрипторами контролю.

Це робить цю композицію відмінним вибором для використання в технології виготовлення фітоекстрактів.

Результати аналізу матеріального балансу БАР вказують на значний вміст

вітаміну С у фітоекстракті, а саме 39,07 г. Це може бути ключовим аспектом, особливо якщо вітамін С є важливим компонентом у продуктах чи добавках.

Вітамін С, який є потужним антиоксидантом, має важливі функції в організмі, такі як підтримка імунітету та захист клітин від окислення.

Важливо розглянути оптимальне використання цього фітоекстракту, враховуючи рекомендації та можливості збагачення продуктів вітаміном С.

### **3.3. Вибір екстрагенту для отримання фітоекстракту**

У використанні пряної рослинної сировини для приготування фітопрепаратів використовують різні методи, включаючи:

- сік із свіжих рослин: отримують сік із свіжих рослин шляхом вижимання чи віджимання;

- екстракт з сухих рослин: виготовляють концентровані екстракти, використовуючи сушені рослини;

- настої, відвари, порошки, трав'яні вина, джеми, екстракти: використовують різні методи приготування, включаючи настої, відвари, порошки, вина на травах, джеми та концентровані екстракти.

Екстракти є концентрованими вилученнями з рослинної сировини і поділяються на рідкі, густі (вологи більше 25%), і сухі екстракти (вологи більше 5%).

Екстрагентами, які використовуються для екстракції, можуть бути вода, спирт різної концентрації, ефір, жирні олії тощо.

Вимоги до екстрагентів включають:

- селективність по відношенню до вилучених речовин.
- хімічну чистоту для уникнення небажаних процесів.
- гідрофобність для уникнення карамелізації та погіршення якості екстракту.

У таблиці 3.8 наведено систематизовані властивості екстрагентів, які можуть бути використані для екстракції смако-ароматичних речовин з рослинних

джерел сировини, таких як шипшина, гвоздика та чорнослив.

Таблиця 3.8

### Систематизована характеристика екстрагентів

Розчинник	В'язкість, 20°C	Поверхневий натяг, 20°C	Діелектрична стала
1	2	3	4
Полярні			
Вода, рН 5-6	1	72,75	78,3
Спирт метиловий	0,6	22,99	37,9
Гліцерин	1,490	62,47	64,1
Малополярні			
Етанол	1,20	22,03	25,2
Ацетон	0,32	23,70	20,7
Пропанол	2,23	22,90	19,7
Бутанол	2,95	24,60	17,7
Неполярні			
Діхлоретан	0,89	32,20	10,3
Оцтова кислота	1,21	27,79	6,2
Етилацетат	0,49	23,75	6
Хлороформ	0,57	27,14	4,7
Ефір діетиловий	0,23	16,49	4,2
Бензол	0,65	28,87	2,3
Тетрахлорметан	0,97	25,68	2,2

Після аналізу можливих екстрагентів для вилучення БАР (біологічно активних речовин) з композиції прянощів і систематизації наявних даних, можна зробити наступні висновки:

– Токсичність органічних розчинників: більшість органічних розчинників виявилися токсичними і, отже, не можуть бути безпечно використані в харчовій промисловості.

– Вплив на смакоароматичні характеристики: застосування бензолу і толуолу може погіршити смакоароматичні характеристики композиції прянощів. Деякі інші розчинники, такі як ацетон, хлоровані вуглеводні, діетиловий ефір теж виявились непридатні для екстракції.

– Полярність екстрагентів: деякі екстрагенти вилучають багато баластних речовин через їх виражену полярність, що може негативно впливати на запах фітоекстракту.

– Використання харчових олій або жирів: харчові олії або жири тваринного походження можуть бути можливим екстрагентом, особливо для виділення смакових речовин.

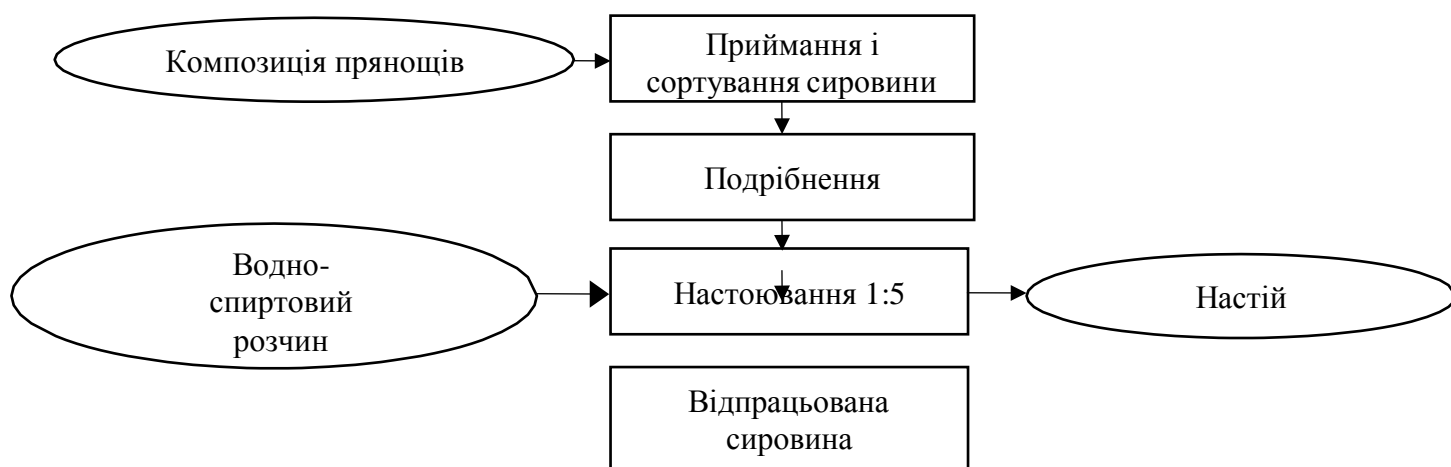
В дослідженнях для отримання фітоекстракту з композиції прянощів використовувалася водно-спиртова суміш різної концентрації, яка виявилася безпечним та ефективним розчинником БАР обраної композиції.

Екстракти із композиції прянощів мають особливість у тому, що їхні БАР знаходяться у певному співвідношенні, що сприяє оптимальному впливу на організм людини.

Застосування методу настоювання є одним з ефективних методів екстракції в цьому випадку.

Було використано технологію настоювання для приготування екстрактів з композиції прянощів, використовуючи принципову схему, що прийнята в безалкогольній промисловості [15].

Процес настоювання зазвичай включає кілька етапів, як показано на рис.3.10.



**Рис.3.10 – Принципова схема приготування екстрактів з композиції прянощів**

Під час процесу екстракції відбувається переміщення біологічно активних речовин (БАР) з композиції прянощів у екстрагент. Властивості отриманих екстрактів залежать від різноманітних факторів, таких як характер екстрагента, ступінь подрібнення сировини і співвідношення між сировиною та екстрагентом.

#### **3.4. Підготовка композицій прянощів до екстракції**

Для успішного екстрагування БАР з рослинної сировини важливим етапом є її подрібнення, тобто, забезпечення раціонального ступеню подрібнення.

Найбільш зручна для екстракції фракція сировини буває 3-5 мм з мінімальною кількістю рослинної пилу. Подібний фракційний склад дозволяє екстрагенту проникнути у всі частини сировини, не погіршуючи його дренажних властивостей. Подрібнення розкриває в окремих видах рослин також цільове речовина, укладену під корою, збільшує поверхню фазового контакту діючих мас.

При прийманні і сортуванні прянощів відбраковують недосушену, запліснявілу, почорнівшу сировину, непотрібні частини рослин і видаляють сторонні домішки.

При виконанні роботи нами вивчався вплив ступеню подрібнення сировини на вихід екстрактивних речовин при настоюванні. Виходячи з результатів попередньо проведених досліджень, екстракцію проводили в 40%-ному водно-спиртовому розчині протягом 6 год. Співвідношення “сировина : розчинник” складало 1:10. Зразки, подрібненої на подрібнювачі, мали наступні розміри:

- зразок № 1 – 2,0...2,5 см;
- зразок № 2 – 1,0...1,5 см;
- зразок № 3 – 0,5...1,0 см;
- зразок № 4 – менше 0,5 см.

Контрольним параметром було => вихід екстрактивних речовин та забарвленість екстракту. Результати досліджень наведені в табл. 3.9.

**Вплив ступеню подрібнення композиції прянощів на показники екстрактів**

<i>Зразок</i>	<i>Ступінь подрібнення (розмір часток), см</i>	<i>Загальні ЕР, %</i>	<i>Забарвленість, мл 0,1 N I<sub>2</sub> на 100см<sup>3</sup></i>
1	2,0...2,5	7,85±0,06	13,6±0,05
2	1,0...1,5	8,17±0,05	13,8±0,09
3	0,5...1,0	8,90±0,04	13,0±0,05
4	менше 0,5 см	7,94±0,02	12,3±0,03

Як видно, з наведених даних у таблиці 3.9, зі збільшенням ступеню подрібнення сировини зростає вміст екстрактивних речовин у дослідних екстрактах.

Однією з основних переваг дослідження ефективності ступеню помелу є можливість зниження кількості екстрагента, внаслідок зменшення об'ємів сировини. Позитивним також є фактор зменшення витрат спирту на екстрагування та зростання більше ніж у 2 рази вмісту сухих речовин у екстракті.

Отже, для успішного екстрагування БАР з рослинної сировини буде застосовуватись ступінь подрібнення з 0,5...1,0 см. Оскільки обраний розмір часток забезпечить найбільше отримання екстрактивних речовин для майбутнього фітоекстракту.

В ході наших досліджень вивчалися різні умови екстрагування БАР композиції прянощів з метою встановлення найбільш раціональних режимів.

Вивчалось:

1. Підбиралась концентрація розчину екстрагенту.
2. Визначалось ефективне співвідношення сировина:екстрагент.

#### **3.4.1. Підбір концентрація водно-спиртової суміші**

За першим завданням підбиралась концентрація водно-спиртової суміші.

Для вилучення БАР використовують різні концентрації водно-етанольної суміші.

Співвідношення «сировина: екстрагент» обрано однаковим для всіх зразків => 1:15, як це прийнято в безалкогольній промисловості .

Сировину подрібнювали до частинок розміром 1,0 - 0,5 см і настоювали в нерухомому шарі екстрагенту протягом 6 годин за температури  $20 \pm 2$  °C .

Подальше екстрагування проводити вважали недоцільним, оскільки за цей час можна зрозуміти динаміку екстрагування за обраними зразками.

Через 6 годин суміш пропускали крізь бавовняно-волокнистий фільтр. Екстракти зберігали у герметично закритих скляних ємкостях при температурі +4 °C. Про хід процесу екстракції судили по збільшенню кількості екстрактивних речовин (EP) за методикою визначення сухого залишку (розділ 2). Забарвленість екстрактів за методикою, описаною в розділі 2.

Використано для експериментів 20%-ий, 40%-ий, та 50%-ий водно-спиртові розчини.

Співвідношення композиція прянощів : екстрагент обрано 1:10. Настоювання тривало 6 годин. Результати досліджу наведено в табл.3.10.

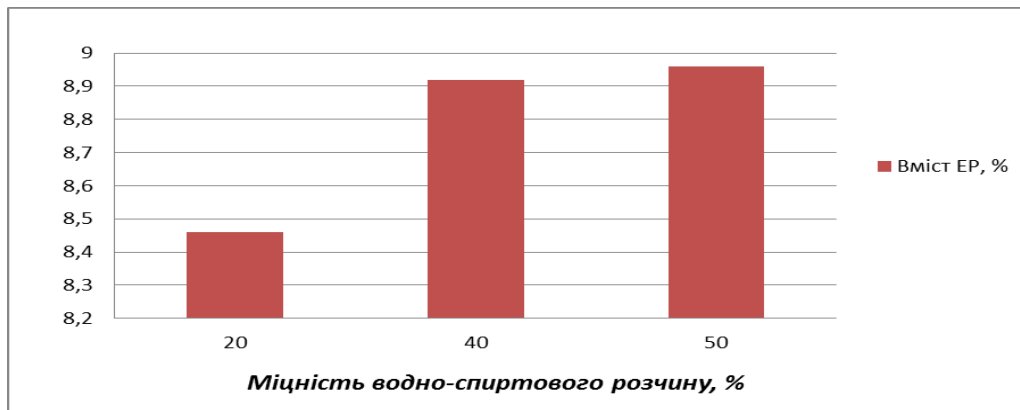
Таблиця 3.10

**Вплив міцності водно-спиртового розчину на вихід екстрактивних речовин та забарвленість фітоекстракту**

<i>Зразок</i>	<i>Міцність водно-спиртового розчину, %</i>	<i>Загальні EP, %</i>	<i>Забарвленість, мл 0,1 N I<sub>2</sub> на 100см<sup>3</sup></i>
1	20	8,46 ± 0,34%	12,6±0,31%
2	40	8,92±0,36%	13,4±0,33%
3	50	8,96±0,37%	14,0±0,34%

Аналіз результатів досліджень показників фітоекстрактів з різною концентрацією екстрагента мають різні показники виходу EP, проте різниця не перевершує 25%.

Для кращого сприйняття результатів досліджень про вплив міцності водно-спиртового розчину на вихід екстрактивних речовин зображено діаграму (рис.3.11).



**Рисунок 3.11. Діаграма впливу міцності водно-спиртового розчину на вихід екстрактивних речовин**

Аналізуючи отримані результати дослідження, найбільш ефективною концентрацією водно-спиртового розчину є 40 %. Оскільки, концентрація водно-спиртового розчину 40 % порівняно з концентрацією 50 % має різницю відхилення лише в 0,02 %, при цьому порівнюючи з концентрацією 20 % отримано високий вміст екстрактивних речовин.

### **3.4.2. Підбір співвідношення «сировина : екстрагент»**

Нами вивчався вплив співвідношення «сировина : екстрагент» на динаміку виходу екстрактивних речовин композиції прянощів та забарвлення екстракту.

Сировину подрібнювали до частинок розміром 1,0 ... 0,5 см і настоювали в нерухомому шарі екстрагенту однаковою для всіх зразків => 40%-ий водно-спиртовий розчин. Тривалість настоювання 6 годин за температури  $20 \pm 2$  °C .

Подальше екстрагування проводити вважали недоцільним, оскільки за цей час можна зрозуміти динаміку екстрагування за обраними зразками.

Через 6 годин суміш пропускали крізь бавовняно-волокнистий фільтр. Екстракти зберігали у герметично закритих скляних ємкостях при температурі +4 °C.

Про хід процесу екстракції судили по збільшенню кількості екстрактивних речовин (ЕР) за методикою визначення сухого залишку.

Використано для експериментів співвідношення композиція прянощів : екстрагент:

- зразок №1 => 1:5
- зразок №2 => 1:10
- зразок №3 => 1:15
- зразок №4 => 1:20

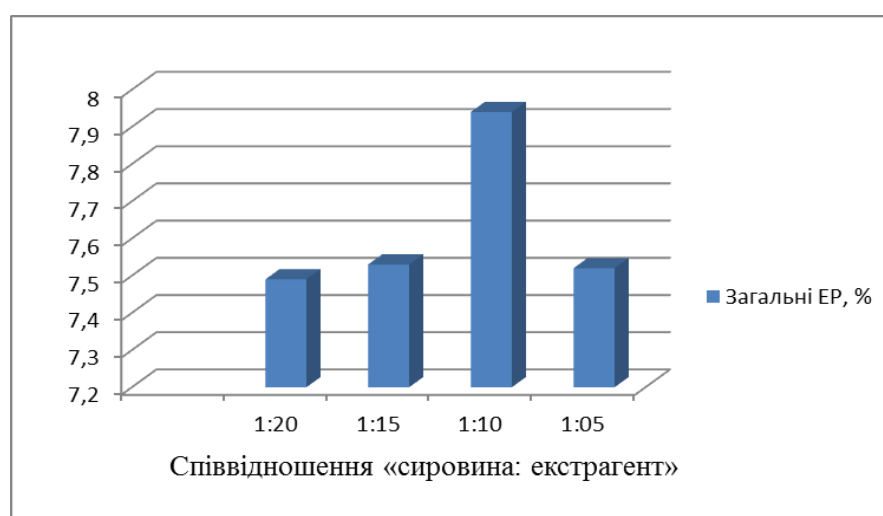
Результати проведених досліджень подані в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

**Залежність якісних показників екстрактів із композиції прянощів від співвідношення сировина : екстрагент**

Зразок №	Співвідношення «сировина: екстрагент»	Загальні ЕР, %	Забарвленість, мл 0,1 N I <sub>2</sub> на 100см <sup>3</sup>
1	1 : 20	7,49	8,8
2	1 : 15	7,53	12,4
3	1 : 10	7,94	17,1
4	1 : 5	7,52	32,4

Для кращого сприйняття результатів досліджень про залежність виходу екстрактивних речовин із композиції прянощів на співвідношення «сировина : екстрагент» зображено діаграму (рис.3.12).



**Рисунок 3.12. Діаграма впливу співвідношення «сировина: екстрагент» на вихід екстрактивних речовин**

Систематизувавши отримані дані, бачимо, що найоптимальнішим співвідношенням «сировина: екстрагент» є 1: 10. Тому, що з всіх співвідношень, обраний зразок забезпечить вихід найбільшої кількості екстрактивних речовин.

**Висновок:** проаналізувавши виконані дослідження та їх результати, можемо дійти підсумку, що отримання екстракту з комбінації рослинної сировини має велику перспективу впровадження для продуктів оздоровчого призначення. Для отримання якісного екстракту з ехінацеї пурпурової, стевії та м'яти пурпурової екстрагентом було обрано водно-спиртовий розчин. Систематизувавши результати досліджень, можемо назвати основні технологічні параметри для отримання екстракту високої якості з нашої композиції рослин.

Однією з ключових переваг дослідження ефективності ступеня подрібнення є можливість зменшення кількості використовуваного екстрагента за рахунок зменшення об'єму сировини. Додатково, цей підхід сприяє зменшенню витрат спирту на процес екстрагування та понаддвоє збільшує вміст сухих речовин у отриманому екстракті.

Отже, для успішної екстрагування біологічно активних речовин з рослинної сировини рекомендується використовувати ступінь подрібнення в межах 0,5–1,0 см, оскільки цей розмір часток максимально сприятливо впливає на вихід екстрактивних речовин для подальшого отримання фітоекстракту.

Приготування фітоекстракту з композиції пряної сировини здійснювали за експериментально підтвердженими параметри отримання (таблиця 3.13)

Таблиця 3.13

### Параметри екстрагування композиції пряної сировини

<i>№ n/n</i>	<i>Назва параметру</i>	<i>Значення</i>
1	Час екстракції, год	6
2	Частка спирту в екстрагенті, об.%	40
3	Співвідношення «сировина:екстрагент»	1:10
4	Температура екстракції, °С	20±2
5	Ступінь помелу сировини, мкм	500....1000

### 3.5. Якісні показники фітоекстракту з комбінації прянощів

Дослідження якісних показників нового фітоекстракту з комбінації прянощів здійснювалось згідно методик, які наведено в розділі 2.

Результати органолептичних показників отриманого фітоекстракту наведено в таблиці 3.14

Таблиця 3.14

#### Результати органолептичних показників отриманого фітоекстракту

<i>Показники</i>	<i>Результати досліджень</i>
<i>Зовнішній вигляд</i>	Густа рідина без по сторонніх домішок та включень
<i>Колір</i>	Голубувато-зелений
<i>Запах</i>	Характерний діючим інгредієнтам
<i>Смак</i>	Солодкий та пряно-освіжаючий

З отриманих результатів досліджень органолептичних показників бачимо, що новий екстракт має колір голубувато-зелений, запах – характерний діючим інгредієнтам. На смак рослина солодка та пряно-освіжаюча. За зовнішнім виглядом це густа рідина без по сторонніх домішок та включень.

В таблиці 3.15 відображено результати фізико-хімічних показників нашого фітоекстракту.

Таблиця 3.15

#### Фізико-хімічні показники отриманого фітоекстракту

<i>Назва показника</i>	<i>Фітоекстракт</i>
Масова частка вологи, %	15,3±0,05
Густина при 20 °С, г/см <sup>3</sup>	0,956±0,003
Показник заломлення при 20 °С	1,378±0,001
Кислотне число, мг КОН	5,4 ± 0,02
Масова частка сторонніх домішок, %:	
- мінеральних	0,1±0,01
- органічних	0,3±0,02

*Висновок:* проведені дослідження свідчать, що отриманий фітоекстракт з рослин може використовуватися в технологіях продуктів харчування та придатна до споживання.

### ***Висновок до третього розділу***

Для створення нового фітоекстракту використано ехінацею пурпурову, м'яті перцевої та стевію.

Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей кожного компонента свідчать про їх відповідність нормам та можливість використання в харчових технологіях.

Створені композиції фітоекстрактів були піддані дискрипторно-профільному аналізу, і виявлено, що співвідношення 2:1:1 (ехінацея пурпурова: стевія: м'ята перцева) є найбільш оптимальним, забезпечуючи збалансований та приємний смак.

Приготування фітоекстракту з композиції пряної сировини здійснювали за експериментально підтвердженими параметри отримання .

### **Параметри екстрагування композиції пряної сировини**

<i>№ n/n</i>	<i>Назва параметру</i>	<i>Значення</i>
1	Час екстракції, год	6
2	Частка спирту в екстрогенті, об.%	40
3	Співвідношення «сировина:екстрагент»	1:10
4	Температура екстракції, °С	20±2
5	Ступінь помелу сировини, мкм	500....1000

## РОЗДІЛ 4. ВСТАНОВЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ, РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ТА НОРМАТИВНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

### 4.1 Встановлення раціональних технологічних параметрів виробництва нового фітоекстракту для узвару

Створення нового фітоекстракту для узвару включало в себе важливі етапи технологічного процесу:

Підготовка водно-спиртового розчину: розчин екстрагента, який складався з води та спирту міцністю 40%, готували у спеціальній ємності для подальшої екстракції.

Обробка сировини: рослинну сировину (ехінацею, стевію, м'ятовий матеріал) мили та сушили, після чого її подрібнювали на дрібні частинки і просіювали для відділення неподрібнених часток.

Екстрагування речовин: застосовуючи підготовлений розчин, екстрагували корисні речовини з рослинної сировини, надаючи їм властивості екстракту.

Фільтрування: очищення отриманої екстракційної частини від непотрібної сировини за допомогою фільтрації.

Концентрація: зменшення об'єму та збільшення вмісту корисних речовин шляхом концентрації.

Зберігання готового екстракту: остаточний продукт зберігали для подальшого використання.

Використання екстракту в комбінації з іншими інгредієнтами. Готовий екстракт використовували для створення суміші з іншими компонентами.

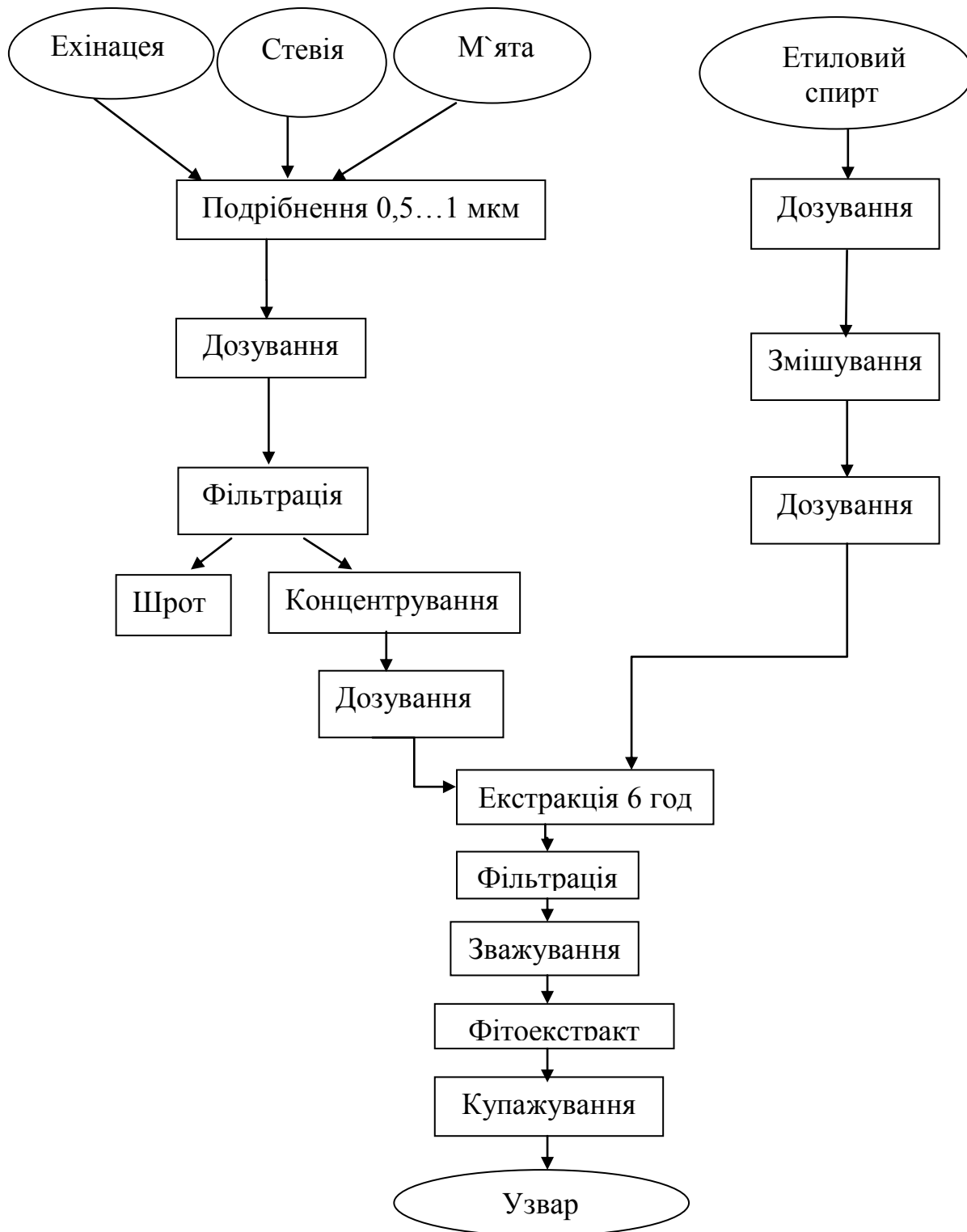
Усі ці етапи були виконані відповідно до технологічних вимог, забезпечуючи високу якість отриманого фітоекстракту.

Процес екстрагування є ключовим етапом у технологічному процесі і виконується на спеціальній установці для інтенсивної екстракції.

Усі ці етапи спрямовані на забезпечення ефективності та високої якості процесу екстрагування сировини. Отримані екстракти можуть служити як функціональні компоненти для створення продуктів спеціального призначення

або використовуватися напряму. Шрот, який залишається після екстрагування і є джерелом цінних біологічно активних речовин (БАР), піддається сушінню та використовується як корм для тварин.

Нижче представлена технологічна схема (рис. 4.1), яка демонструє послідовність технологічних процесів при отриманні нового екстракту.



**Рисунок 4.1. Технологічна схема приготування фітоекстракту**

Нижче представлена технологічна схема «Узвару із сухофруктів» з додаванням нового фітоекстракту.

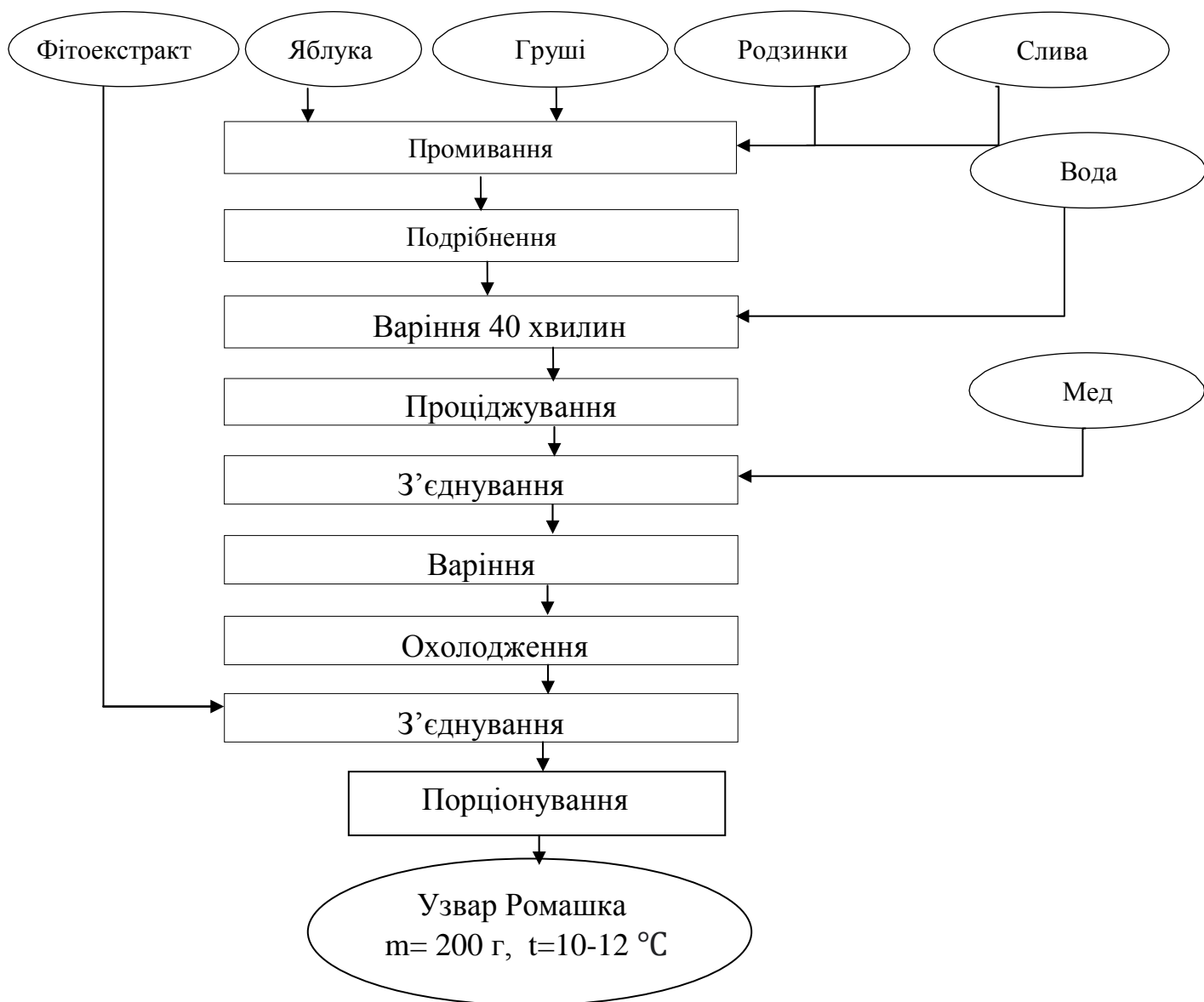


Рисунок 4.2. Технологічна схема приготування узвару

## ЗАТВЕРДЖЕНО

Керівник \_\_\_\_\_

(найменування суб'єкта господарювання  
у закладі ресторанного господарства)

Неміріч О.В.

(Прізвище, ім'я, по батькові)

« 30 » травня 2023 р.

### УНІФІКОВАНА РЕЦЕПТУРА №1

#### Фітоекстракт з ехінацеї пурпурової, стевії та м'яти перцевої

№	Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на порцію 40 г		Нормативна документація, що регламентує вимоги до якості сировини
			в натуральному виразі	в сухих речовин	
1	Ехінацея пурпурова	11,6	20	18,3	ДСТУ 7666:2014
2	Стевія	7,1	10	9,2	ДСТУ 8207:2015
3	М'ята перцева	58	10	8,6	ДСТУ ISO 2256:2005
4	Водно-спиртовий розчин	4,8	400	400	ДСТУ 7457:2013
	Вихід готового продукту, мл		40	40	

#### Технологія приготування

Рослинну сировину піддають процесу миття та підсушування до вологості 8-10%. до досягнення повітряно-сухого стану. Далі проводиться подрібнення висушеної рослинної сировини до розміру частинок 0,5–1 мм, і отримана маса просіюється через сито. Після цього готують водно-спиртовий розчин (екстрагент) міцністю 40%, яким проводять екстрагування фітокомпозиції.

Отриманий водно-спиртовий розчин направляють на екстракцію, подрібнену сировину подають до збірника-змішувача, в який вже внесено попередньо приготований екстрагент. Далі суміш сировини і розчинника за допомогою циркуляційного насоса подається на турбулізатор, а з нього на фільтр, де відбувається фільтрація.

## Технологічні параметри рецептурної композиції

Вид витрат	Нормативне значення, %	Інтервал припустимих значень, %
Висушування	10	±2

### Характеристика готового фітоекстракту

Показник	Характеристика
1	2
Зовнішній вигляд	Текстура щільної рідини виглядає густою, і вона не містить жодних сторонніх домішок чи включень.
Колір	Темно-зелений
Запах	Характерний діючим компонентам
Смак	Солодкий та пряно-освіжаючий

### Мікробіологічні показники, які нормуються

Загальна кількість КМАФАМ, КУО в 1 г/см <sup>3</sup> , не більше	Маса продукту (г/ см <sup>3</sup> ), в якій не допускаються			В. cereus, КУО в 1г, не більше ніж	Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж
	БГКП (коліформи)	S.aureus	Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії (Salmonella), віруси		
$5 \times 10^4$	0,1	0,1	50	$1 \times 10^2$	$5 \times 10^2$

### Поживна та енергетична цінність

У 100 фітоекстракту міститься: Білків – 0 г;

Жирів – 0 г; Вуглеводів – 0,4 г;

Енергетична цінність – 0,8 кКал.

## 4.2. Використання розробленого нового фітоекстракту в технології узвару

Вирішено розроблений фітоекстракт додати до існуючої технології рецептури «Узвару із сухофруктів». До узвару входять такі складові: яблука, груші, сливи, родзинки та новий фіто екстракт.

ЗАТВЕРДЖЕНО

Керівник \_\_\_\_\_

(найменування суб'єкта господарювання  
у закладі ресторанного господарства)

Неміріч О.В.

(Прізвище, ім'я, по батькові)

« 30 » травня 2023 р.

### УНІФІКОВАНА РЕЦЕПТУРА №2

#### Узвар «Ромашка»

№	Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на порцію 40 г		Нормативна документація, що регламентує вимоги до якості сировини
			в натуральному виразі	в сухих речовин	
1	Фітоекстракт	81,5	20	16,3	Згідно ТК №1
2	Яблука	80	15	12	ДСТУ ISO 7701:2019
3	Слива	80	15	12	ДСТУ БЕК ООН DDF-07:2007
4	Родзинки	90	5	4,5	Сертифікат якості
5	Груша	80	15	12	Сертифікат якості
5	Мед	82,30	5	4,115	ДСТУ 4497:2005
6	Вода	-	200		
Вихід готового продукту, мл			200		

#### Технологія приготування

Сухофрукти сортують за видами, промивають, великі сушені груші розрізають. Підготовлені груші і яблука кладуть у сироп, посуд накривають кришкою і варять 20 хвилин (до розм'якшення яблук і груш).

Після цього додають інші сливи, продовжують варити 10-15 хв., потім додають родзинки і варять ще 4-5 хв.

Фруктовий відвар відціджують, додають мед і заливають ним зварені сухофрукти, доводять до кипіння, охолоджують до температури 10°C і настоюють 5-6 годин у холодному місці. Перед реалізацією додають готовий фітоекстракт до узвару з метою збереження вітаміну С.

### Правила подавання і зберігання

Подають узвар у череп'яних або високих склянках, попередньо розкладають зварені сухофрукти. Температура подавання 12-15°C.

### Вимоги до якості

**Зовнішній вигляд** – зеленого кольору, через фітоекстракт, колір властивий відвару з певних плодів і ягід, великі плоди нарізані, рівномірно розварені.

**Консистенція** – рідка, плодів і ягід – м'яка.

**Смак, запах** – солодкий або кисло-солодкий, з ароматом сухофруктів та м'яти.

### Технологічні параметри рецептурної композиції

Вид витрат	Нормативне значення, %	Інтервал припустимих значень, %
Збільшення в об'ємі	20	±2

### Мікробіологічні показники, які нормуються

Загальна кількість КМАФАМ, КУО в 1 г/см <sup>3</sup> , не більше	Маса продукту (г/ см <sup>3</sup> ), в якій не допускаються			V. cereus, КУО в 1г, не більше ніж	Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж
	БГКП (коліформи)	S.aureus	Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії (Salmonella), віруси		
5x10 <sup>4</sup>	0,1	0,1	50	1x10 <sup>2</sup>	5x10 <sup>2</sup>

### Поживна та енергетична цінність на одну порцію

Білків – 0,3 г; Жирів – 0,9 г; Вуглеводів – 30,3 г;

Енергетична цінність – 130,5 кКал.

### *Висновок до четвертого розділу*

У четвертому відділі була створена та організована рецептура, а також створено стандартні документи у вигляді технологічних карт для виготовлення нових фітоекстрактів. Складено технологічну схему виготовлення нового фітоекстракту. Запропоновано розроблений фітоекстракт додавати до існуючої рецептури узвару.

Нова кулінарна продукція, а саме узвар «Ромашка» подають у череп'яних або високих склянках, попередньо розкладають зварені сухофрукти. Температура подавання 12-15°C. Новий узвар зеленого кольору, через фітоекстракт, колір властивий відвару з певних плодів і ягід, великі плоди нарізані, рівномірно. На смак солодкий з ароматом сухофруктів та м'яти.

Проаналізувавши виконані дослідження та їх результати, можемо дійти підсумку, що отримання екстракту з комбінації рослинної сировини має велику перспективу впровадження для продуктів оздоровчого призначення.

## РОЗДІЛ 5. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Створена система призначена для оптимізації виробництва кулінарної продукції, використовуючи фітоектрактів. Процес включає етапи зберігання та підготовки сировини, приготування фітоекстрактів, приготування узварів, з'єднання фітоекстрактів з кулінарною продукцією, оформлення та подавання.

Основною метою дослідження або розроблення будь-якого технологічного процесу є визначення оптимальних умов його дії. Раціональний шлях – використання математичного моделювання з отриманням адекватних математичних моделей технологічних процесів і може бути використана в магістерській роботі [44].

Для розрахунку вмісту кожної харчової речовини в комбінації фітоекстракту за допомогою формули матеріального балансу. Результати розрахунків наведено в таблицях 5.1.

Таблиця 5.1

### Результати розрахунку матеріального балансу БАР

<i>Назва компонента</i>	<i>Масова частка, %</i>	<i>Флавоноїди</i>	<i>Каротин</i>	<i>Вітамін С</i>	<i>Катехіни</i>	<i>Дубильні речовини</i>
Ехінацея	50	6,55	1,48	54,62	0,41	1,73
Стевія	25	2,66	1,77	15,25	0,68	2,38
М'ята	25	2,58	0,21	31,82	0,26	10,53
У складі композицій	100	4,59	1,24	39,07	0,44	4,09

Для візуального сприйняття результатів розрахунків побудуємо діаграму (рис.5.1).

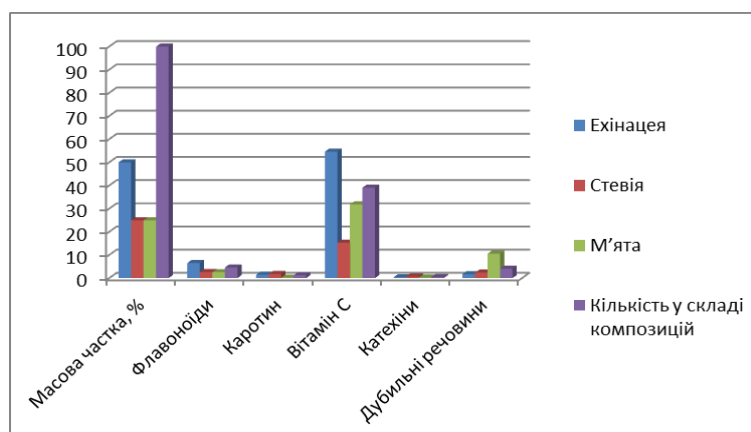


Рисунок 5.1. Діаграма матеріального балансу БАР

Значення параметрів визначаються на основі практичного досвіду і фіксуються в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2

### Вхідні та вихідні параметри приготування кулінарної продукції

№	Параметр	Вид дії (код)	Верхнє значення параметру	Нижче значення параметру
1	Масова частка вологи фітоекстракту, %	X1	15,3	14
2	Густина при 20°C, г/см <sup>3</sup>	X2	0,956	0,900
3	Вміст флавоноїдів	X3	4,59	4
4	Вміст вітаміну С	X4	39,07	35
5	Вміст дубильних речовин	X5	4,09	4
6	Ступінь помелу сировини, мкм	X6	505...1000	340...504
6	Час екстракції	U1	6	6 год. 30 хв
7	Температура екстракції	U2	20±2°C	17±2°C
8	Технічний стан індукційної плити	V1	Висока	Низька
9	Технічний стан машини для екстракції	V2	Висока	Низька
10	Температура навколишнього середовища	V3	20±2°C	17±2°C
11	Температура подача узвару	V4	18±1°C	16±1°C
12	Вміст вітаміну С	Y1	41,07	37
13	Вміст флавоноїдів	Y2	4,09	4

Формуємо модель технологічної підсистеми, відтворюючи параметри та кодуєчи їх значення за допомогою літер і числових індексів на схемі (рис. 5.2).

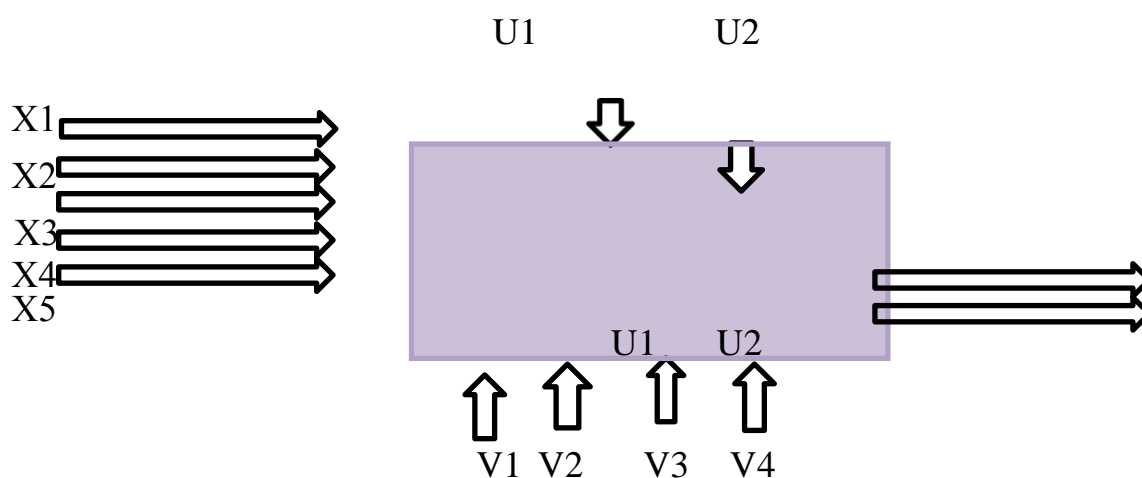


Рисунок 5.2. Параметрична модель технологічних підсистем

Моделювання будемо здійснювати за функцією цілі, яка в загальному вигляді :

$$Y_1 = f(x_1, x_2, x_3);$$

$$Y_2 = f(x_3, x_4, x_5);$$

$$Y_3 = f(x_1, x_4, x_5);$$

$$Y_4 = f(x_2, x_3, x_5);$$

$$Y_5 = f(x_1, x_2, x_5), \text{ обумовлюючи ступінь адекватності } R^2 > 0,985$$

Мірою розкиду значень « $Y_2, Y_3, Y_4$  відносно середнього значення є середнє квадратичне відхилення –  $S$ , яке розраховується за формулою :

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{k=1}^N (y_k - \bar{y})^2}{N-1}} \quad (5.1)$$

В цій формулі:  $N$ - кількість даних,

$y_k, \bar{y}$  – значення експериментальних даних.

Для забезпечення відтворюваності результатів експерименту і використання їх в інших дослідженнях слід розрахувати помилку експерименту  $\pm \delta, \%$  за таким рівнянням:

$$\pm \delta = 1,96 \frac{S_{\text{сер}}^2}{\sqrt{N}} \quad (5.2)$$

В цьому рівнянні  $S_{\text{сер}}^2$  – середнє значення дисперсії експерименту,

$N$  – кількість дослідів.

$S_{\text{сер}}^2$  розраховується за значеннями  $S_0^2$  паралельних визначень (ліній) для кожного номеру експерименту  $N$ . Обраховують  $S_0^2$  за таким рівнянням:

$$S_0^2 = \frac{1}{m-1} \sum_{k=1}^m (y_{uk} - \bar{y}_{\text{сер}})^2 \quad (5.3)$$

де  $u$  – номер дослідів,

$k$  – номер паралелі (лінії);

$m$  – кількість паралельних дослідів.

Для переконання не перевищення розсіювання дослідів в окремій лінії

факторного експерименту критичної величини, кожен розраховану лінійну дисперсію  $S_0^2$  перевіряють на однорідність за критерієм Кохрена  $G_p$ .

Висувають  $H_0$ -гіпотезу про неоднорідність лінійної дисперсії  $S_0^2$ . В разі  $G_{розр} < G_{крит}$ ,  $H_0$ -гіпотеза про неоднорідність лінійної дисперсії відхиляється і вона вважається однорідною.

Значення критерію Кохрена  $G_{розр}$  розраховують за таким рівнянням:

$$G_{розр} = \frac{S_0^2 \max}{\sum_{u=1}^N S_0^2} \quad (5.4)$$

де  $S_0^2 \max$  – максимальне значення із лінійних дисперсій (паралельні досліди);

$\sum_{u=1}^N S_0^2$  – сума дисперсій за всіма  $N$  лініями матриці планування.

Розглянуто доцільність створення параметричних схем як для загального технологічного процесу, так і для окремих етапів, які входять у вирішення конкретних завдань. Зазвичай для ретельного аналізу складних технологічних систем розробляють параметричні схеми для найважливіших компонентів, що є основними та ключовими.

### Висновок до п'ятого розділу

У п'ятому розділі зроблено висновок щодо встановлення та визначення оптимальних технологічних параметрів розробленого фітоекстракту, зокрема, враховано температуру та час екстракції.

Моделювання будемо здійснювати за функцією цілі, яка в загальному вигляді :

$$Y_1 = f(x_1, x_2, x_3) ;$$

$$Y_2 = f(x_3, x_4, x_5);$$

$$Y_3 = f(x_1, x_4, x_5);$$

$$Y_4 = f(x_2, x_3, x_5);$$

$$Y_5 = f(x_1, x_2, x_5), \text{ обумовлюючи ступінь адекватності } R^2 > 0,985$$

## **РОЗДІЛ 6. РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ВИРОБНИЦТВА ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ ПРИНЦІПІВ НАССР**

### **6.1.1 Аналіз технології кулінарної продукції, встановлення вимог щодо її безпеки та якості в проектованому закладі ресторанного господарства**

Кваліфікаційна робота передбачає запровадження кулінарної продукції на основі фітоекстрактів в барі, який спланований згідно з будівельними нормами та стандартами (ДБН В.2.2–25:2009), враховано рекомендовану кількість місць і розраховано площу для гостей та виробничу зону.

Згідно з санітарною класифікацією, підприємство відноситься до IV класу. Потужність врахована з урахуванням параметрів навколишнього середовища, таких як стан ґрунту та повітря.

Однією з важливих гігієнічних властивостей будівельних матеріалів є теплопровідність, яка була врахована при виборі матеріалів для підлоги та оздоблення стін, наприклад, застосовуючи кахель. Земельна ділянка чітко зонована, включаючи адміністративно-побутову, виробничу, та господарську зони, зокрема спеціальні майданчики для розвантаження та господарської діяльності.

Господарська зона відокремлена від адміністративно-виробничої, зі зручним роздільним рухом. Розраховано спеціальний розвантажувальний майданчик з урахуванням потреб персоналу та постачання сировини, з врахуванням одного входу для ефективного контролю.

Проект включає в себе два окремих входи до закладу: вхід до виробничої зони розташований з господарського двору, тоді як вхід для гостей розташований на першому поверсі будівлі з головного фасаду. Шеф-кухар відповідає за організацію та контроль дотримання санітарних норм на території підприємства харчової промисловості.

При вході розміщено вивіску із зазначенням робочого часу та меню з вказівкою алергенів. Проїзди, проходи та майданчики на території регулярно очищаються від сміття, поливаються влітку та очищаються від снігу/льоду

взимку. Сміттєзбірники розташовані в окремій господарській зоні поруч з виробничою зоною, закриваються кришками та встановлюються на відстані від вікон та входу.

Вивезення сміття відбувається відповідно до графіку, а контейнери повертаються на підприємство чистими та дезінфікованими. Територія освітлюється у вечірній час при забезпеченні норм освітленості. Робочу зону закладу поділено на 4 функціональні зони залежно від ризику забруднення.

Розвантажувальна платформа на підприємстві вище рівня майданчика для розвантаження малотоннажних автомобілів. Ширина виробничих коридорів залежить від обсягу виробництва, а двері для приймання товарів виготовлені з протипожежного матеріалу.

Усі приміщення мають гладеньку підлогу без щілин та вибоїн, виготовлену з кахлю. Приміщення для зберігання продуктів мають безпосередній доступ до завантажувальної зони, і складські приміщення розташовані віддалено від мийних та санітарних вузлів. Окремі камери зберігання овочів, фруктів, бакалійних та сипучих товарів були спроектовані та розташовані на території підприємства.

Ці приміщення обладнані виробничими стелажми, підтоварниками та товарними вагами. Зона для зберігання харчових продуктів підтримує сталу температуру (+8 °C) і вологість (60%), добре провітрюється з обміном повітря по витяжці у 2 рази. Складське обладнання розташоване на висоті від підлоги та від стін.

Враховуючи невелику потужність підприємства, вирішено зберігати швидкопсувну сировину в холодильних та морозильних шафах, які розміщені в м'ясо-рибному цеху. Виробничу зону розташовано в єдиному приміщенні, з роздільним виробничим процесом та оптимізованими проходами між технологічними лініями.

Стіни та підлога підприємства оздоблені плиткою, з урахуванням одного трапа на 100 м<sup>2</sup> виробничого простору. Процес виробництва розрахований на використання напівфабрикатів для зменшення виробничої площі та ризиків забруднення сировини.

Мийні кухонного посуду, внутрішньо цехової тари напівфабрикатів і столового посуду розташовані в одному блоку для виконання санітарно-гігієнічних вимог, оскільки кількість страв, що виготовляється за добу, невелика (менше 200).

Процеси миття та дезінфекції посуду проводяться в різний час: негайно після вживання їжі споживачами та в кінці робочої зміни та перед входом у технологічний процес. Системи каналізації розроблені так, щоб уникати перехресного з'єднання між стічними водами від відходів життєдіяльності та іншими відходами на підприємстві.

У виробничій зоні, де відсутнє природне освітлення, використовується штучне освітлення для рівномірного підсвічування робочих місць. Групу службових та побутових зон об'єднано в єдиному блоку, що функціонально пов'язано з іншими виробничими зонами коридорами.

Гардеробні, туалети та санітарні прилади розраховані відповідно до санітарних вимог виробничих процесів, а висота побутових зон складає 2,5 м. Для забезпечення вентиляції та вилучення тепла, пари, конденсату та пилу встановлено систему вентиляції. У мікробіологічно чутливих зонах рекомендується позитивний тиск повітря.

Обідня зала спеціально спроектована на південь для покращеного освітлення. Матеріали покриття підлоги є довговічними, нетоксичними, пиловідштовхувальними, не травматичними та дозволяють вологе прибирання та дезінфекцію. У закладі передбачено обслуговування офіціантами, а обідня зала обладнана столами на 6 місць та стільцями.

### **6.1.2 Моніторинг проміжного зберігання та підготовки сировини**

Під час зберігання харчових продуктів, включаючи допоміжні матеріали для їх переробки, предмети та матеріали, що контактують з харчовими продуктами, а також інші нехарчові товари на закладі, дотримуються рекомендованих виробником параметрів.

Режими зберігання визначаються з урахуванням характеристик конкретних

продуктів і включають такі аспекти, як оптимальна температура, ефективна вентиляція та дотримання санітарних стандартів. Ключовим параметром для зберігання харчових продуктів є температурний режим, і важливо уникати порушень холодового ланцюга тривалий час, не перевищуючи 45 хвилин. Розподіл продуктів проводиться згідно з класифікацією за їх видами.

На закладі забезпечується належне зберігання бакалійних товарів, молока та яєць у спеціально обладнаних приміщеннях, де дотримуються санітарні стандарти. Продукція розміщується у чисту, внутрішню цехову тару, яка забезпечує оптимальне розташування продуктів.

Працівники, які беруть участь у виробничих процесах, відповідальні за маркування продукції внутрішнім способом відповідно до встановлених процедур. Продукція, яка пошкоджена або викликає підозри щодо безпеки, виділяється та має відповідне маркування "Заблоковано".

Санітарні засоби також зберігаються в спеціально призначених місцях, щоб уникнути забруднення та псування. Відповідальність за навчання працівників, які займаються зберіганням харчових продуктів, та дотримання принципів (FIFO, FEFO) покладена на відповідних осіб. Зберігання продовольчих товарів відбувається так, щоб вони займали не менше 80% місткості посуду.

Таблиця 6.1

### Ідентифікація небезпечних чинників на етапі проміжного зберігання сировини

Найменування групи товарів	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регулювальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
	Поз-ня	Причини появи	Вр	В	СР	
1	2	3	4	5	6	7
Бакалійні товари (сухофрукти, ехінацея пурпурова, стевія,	Б		0,2	2	0,4	Дотримання умов та термінів зберігання, проведення санобробки та дератизації. Проведення

1	2	3	4	5	6	7
		будівлі та будівельних чи інженерних рішень можливе потрапляння гризунів. Зберігання в транспортній тарі				інженерних робіт. Розтарювання сировини
	X	Утворення перекисів при окислюванні олій, накопичення мікотоксинів при утворення плісняви внаслідок підвищеної вологості	0,2	2	0,4	Контроль за термінами зберігання олії після відкриття, контроль за умовами зберігання, контроль за миттям поверхонь та змиву миючих засобів. Контроль вологості приміщення за допомогою гігрометра та фіксація показників в журналі реєстрації температурних параметрів.
	Ф	Потрапляння сторонніх домішок при зберіганні продукту у відкритій тарі	0,2	1	0,2	Контроль за цілісністю тари, дотримання умов особистої гігієни персоналом

Ідентифікувавши небезпечні чинники на етапі проміжного зберігання сировини можемо стверджувати, що можливі небезпеки є ймовірними, вагомими та мають високу суттєвість. Для уникнення даних небезпечних впливів на продукт слід скласти перелік необхідних запобіжних дій та занести дані до таблиці 6.2.

**Необхідні запобіжні операції для уникнення дії небезпечних чинників на етапі проміжного зберігання сировини**

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
1	2
<p><b>Б:</b> МАФАнМ, БГКП, бактерії роду <i>Salmonella</i>, <i>Bacillus subtilis</i>, <i>S.Aureus</i>, цвіль</p>	<p align="center">Вірогідність появи висока</p> <p>Контроль температурних режимів та вологість в складських приміщеннях, контроль термінів придатності продуктів, контроль за санітарним станом приміщень, проводить прибирання згідно графіку, за потреби проводити дератизацію приміщення.</p>
<p><b>Х:</b> мікотоксини, залишки миючих засобів, перекис</p>	<p align="center">Перегляд записів</p> <p>Перевірка функціонування обладнання Перевірка та оптимізація технологічних карток</p>
<p><b>Ф:</b> скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики</p>	<p align="center">Калібрування реєстратора карт за часом.</p> <p>Контроль за терміном зберігання яєць курячих після санітарної обробки.</p> <p>Контроль зростання чисельності патогенних мікроорганізмів за рахунок:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дотримання товарного сусідства ППУ-010</li> <li>- дотримання правил зберігання в складських приміщеннях ППУ-010</li> <li>- дотримання правил зберігання і реєстрація параметрів роботи холодильників. ППУ-010</li> <li>- обслуговування і програма настройки контролю температури для холодильників. ППУ-002</li> <li>- правильним методи зберігання продуктів ППУ-010</li> </ul> <p align="center">Контроль забруднення:</p> <p>правильним методи зберігання продовольства роздільне та в закритому вигляді. ППУ-010</p>
	<p>ППУ–08 «Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появи, засоби профілактики та боротьби</p> <p>ППУ–5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)»</p> <p>ППУ–6 «Здоров'я та гігієна персоналу»</p> <p>ППУ–11 «Зберігання та транспортування»</p> <p>ППУ–12 «Контроль технологічних процесів»</p> <p>Записи: Журнал контролю температурного режиму, періодичних перевірок, План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу.</p>

Аналізуючи представлену таблицю, можна зробити висновок, що на цьому етапі основний акцент слід робити на контролі температурних параметрів. Забезпечення цього контролю включає регулярне вимірювання температури та відносної вологості двічі на день. Для виконання цього завдання застосовуються як аналогові, так і цифрові термометри, а також гігрометр для визначення вологості. Контроль температури у холодильному обладнанні проводиться кожні двічі на день, а відносну вологість у приміщеннях для зберігання товарів перевіряють раз на 10 днів. Зібрані дані документуються в Чек-листі «Температура зберігання».

Відповідальність за здійснення контролю температурно-вологісного режиму покладена на шеф-кухаря відповідно до ППУ-010. З метою безпечного зберігання продуктів важливо забезпечити мінімальні відхилення від встановленого режиму та обмежити тепловий потік до холодильних шаф, яке може впливати на температурний режим і вологість, наприклад, через відчинення та зачинення дверей.

Під час щоденного моніторингу температурного режиму зберігання харчових продуктів, вимірювання зафіксовані в Чек-листі-005.

## **6.2. Визначення сфери застосування фітоекстрактів в кулінарній продукції. Встановлення вимог щодо її безпечності і якості.**

Для забезпечення якості та безпечності харчової продукції, виготовленої на підприємстві, в проєктованому закладі передбачено дотримання системи НАССР на всіх етапах виробництва. Вирішено створити бар, оскільки цей вид продукції є популярним серед різних верств населення і може бути використаний як окрема група.

Детальний опис розробленої кулінарної продукції на основі фітоекстрактів наведений в таблиці 6.3, включає показники безпечності та якості, що висуваються до процесу виготовлення узвару.

## Опис кулінарної продукції (Узвару)

Вид та офіційна назва продукції	Консерви. Компоти асорті українські. Технічні умови
Категорія продукції	Кулінарна продукція
Позначення та назва законодавчих норм, документів, які встановлюють вимоги до безпечності продукції	ДСТУ 6060:2008 Консерви. Компоти асорті українські. Технічні умови
Склад продукту	Ехінацея пурпурова, стевія, м'ята перцова, водно-спиртовий розчин, яблука сушені, чорнослив, родзинки, груша сушена, мед
Біологічні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Кількість МАФАМ, КУО в 1 г – не більше $5 \times 10^4$ ; Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г – не дозволено; Патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду Сальмонела – не дозволено; Сульфітредукуючі клостридії, в 0,01 г – не дозволено;
	Плісняві гриби, КУО в 1 г – не більше $1 \times 10^2$ ; Staph. aureus в 1 г – не дозволено; B. cereus, КУО в 1 г – не більше $1 \times 10^2$
Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Масова частка цукру, не більше 0,4 %; Масова частка жиру, не більше 0%;
Строк придатності до споживання	Готова кулінарна продукція термін при температурі $+18^\circ \dots +20^\circ\text{C}$ 12 години та при температурі $+2^\circ \dots +6^\circ$ не більше 24 годин.
Умови зберігання та реалізації	Готовий виріб зберігається в холодильній шафі «Добового запасу сировини» при температурі $+2 \dots +6$ протягом 24 годин
Пакування	При реалізації кулінарної продукції реалізуються в склянній тарі
Методи розповсюдження (реалізації) продукції	В закладах ресторанного господарства та безпосередньою через проєктований заклад.
Використання за призначенням	В якості окремої кулінарної продукції
Можливе використання не за призначенням	Дані відсутні
Передбачувані споживачі	Широкі маси населення
Уразливі групи споживачів	Діти дошкільного віку

Аналіз даних таблиці 6.3 свідчить про певні параметри досліджуваної продукції, а саме: біологічні, хімічні та фізичні. Для виявлення небезпечних чинників наведену сировину, інгредієнтів та пакувальних матеріалів, які застосовуються для виробництва кулінарної продукції(узварів)

### **6.3. Розробка та аналіз технологічної схеми виробництва кулінарної продукції «Узвару»**

Рослинну сировину піддають процесу миття та сушіння до досягнення повітряно-сухого стану. Далі проводиться подрібнення висушеної рослинної сировини до розміру частинок 0,5–1 мм, і отримана маса просіюється через сито. Після цього готують водно-спиртовий розчин (екстрагент) міцністю 40%, яким проводять екстрагування фітокомпозиції.

Отриманий водно-спиртовий розчин направляють на екстракцію, подрібнену сировину подають до збірника-змішувача, в який вже внесено попередньо приготований екстрагент. Далі суміш сировини і розчинника за допомогою циркуляційного насоса подається на турбулізатор, а з нього на фільтр, де відбувається фільтрація.

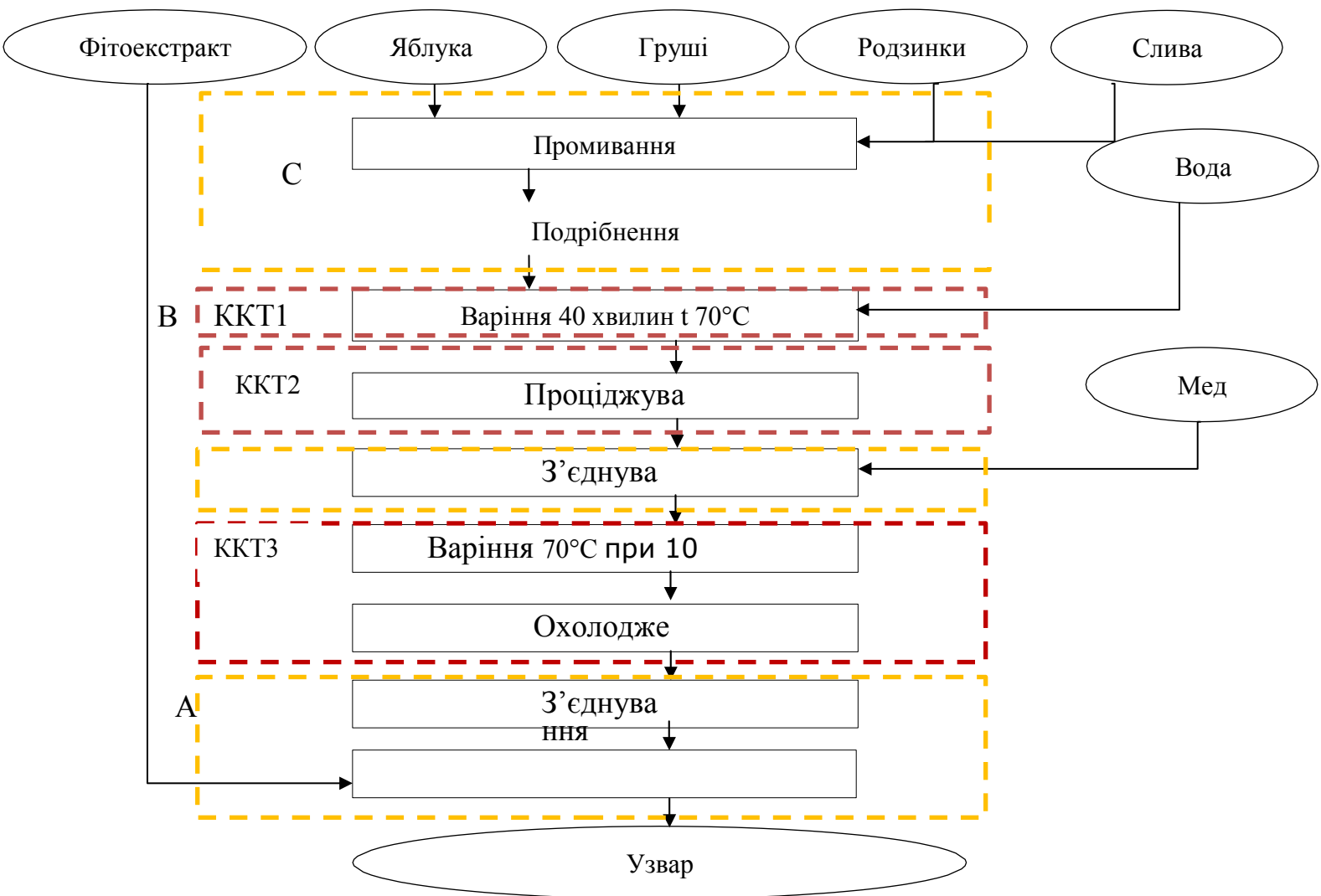
Сухофрукти сортують за видами, промивають, великі сушені груші розрізають.

Підготовлені груші і яблука кладуть у сироп, посуд накривають кришкою і варять 20 хвилин (до розм'якшення яблук і груш).

Після цього додають інші сливи, продовжують варити 10-15 хв., потім додають родзинки і варять ще 4-5 хв.

Фруктовий відвар відціджують, додають мед і заливають ним зварені сухофрукти, доводять до кипіння, охолоджують до температури 10°C і настоюють 5-6 годин у холодному місці. Перед реалізацією додають готовий фітоекстра до узвару з метою збереження вітаміну С.

Нижче представлена технологічна схема «Узвару із сухофруктів» з додаванням нового фітоекстракту.



**Рис.6.1 – Технологічна схема приготування узвару**

Згідно технологічної схеми 6.1 визначено, що ККТ для приготування кулінарної продукції (Узвару) вставлено 3 ККТ.

#### **6.4. Аналіз ризиків кулінарної продукції (Узвару)**

Небезпечні фактори, які були ідентифіковані під час засідання групи НАССР (протокол засідання № 1 від 04 січня 2022), оцінені за ймовірністю виникнення і тяжкості наслідків. Значимість небезпечних факторів вираховували за такою формулою: значимість = ймовірність виникнення x тяжкість наслідків. Для проведення оцінки використовувалася наступна методологія. Для підтвердження чи спростування даного твердження нам слід більш детально

оцінити можливі небезпеки та занести отримані результати до таблиці 6.4.

Таблиця 6.4

**Ідентифікація небезпечних чинників на етапі виробництва кулінарної продукції (Узвару)**

Найменування групи товарів	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регулювальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
	Позначення	Причини появи	Вр	В	СР	
1	2	3	4	5	6	7
Приготування фітоекстракту	Б	Використання забрудненого інвентарю та посуду	0,3	3	0,9	Контроль процесу, контроль миття обладнання, дотримання санітарних вимог персоналом
	Х	Залишки миючих та дезінфікуючих засобів	0,4	2	0,8	- Окреме зберігання хімікатів ППУ-008
						- Правильне ведення господарства/миття, санобробка обладнання, кухонного посуду, інвентарю та деталей інженерного обладнання ППУ-002
Ф	Пошкоджена тара та обладнання, прикраси, біологічних матеріалів працівників	0,4	2	0,8	Слідкувати за цілісністю тари, справністю обладнання, дотримання персоналом правил гігієни	
Варіння	Б	Використання забрудненої тари, порушення режимів технологічного процесу	0,3	3	0,9	Виділити продукт Відобразити дії в документах <i>Примітка</i> Використовуйте п'ять етапів коригувальних дій, визначених програмою НАССР

X	Залишки миючих та дезінфікуючих засобів	0,4	2	0,8	Ретельно промивати інвентар після миття миючими та дезінфікуючими засобами
Ф	Пошкоджена тара та обладнання, прикраси, біологічних матеріалів працівників	0,4	2	0,8	Слідкувати за цілісністю тари, справністю обладнання, дотримання персоналом правил гігієни
Ф	Потрапляння біологічних матеріалів працівників	0,1	2	0,2	Слідкувати за цілісністю тари, дотримання персоналом правил гігієни, дотримання санітарних вимог
Б	Порушення умов зберігання та транспортування	0,3	3	0,9	Контроль процесу транспортування та зберігання
X	Залишки миючих засобів на посуді для фасування	0,2	2	0,6	Ретельно промивати поверхні після миття миючими та дезінфікуючими засобами

Враховуючи результати аналізу визначено, найбільш вірогідні і вагомі небезпечні чинники виникають під час термічної обробки та охолодження. Для уникнення даних небезпечних впливів на продукт слід скласти перелік необхідних запобіжних дій та занести дані до таблиці 6.5.

**Необхідні запобіжні дії для уникнення дії небезпечних чинників на етапі виробництва кулінарної продукції (Узвару)**

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
1	2
<b>Етап виробництва:</b> Підготовчі операції, обробка сухофруктів та приготування фітоекстракту	
<b>Б:</b> Спороутворюючі бактерії: <i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> ; спороутворюючі бактерії: <i>Clostridium perfringens</i> при прийманні сировин	Контроль за сировиною: Управління, контроль та відклик невідповідної продукції <b>ППУ-011</b> Специфікації сировини: опис, температуру поставки та зберігання продуктів, маркування, термін придатності. <b>ППУ-009</b>
<b>Х:</b> Токсичні елементи, радіонукліди, пестициди, мікотоксини, діоксини	- Способи упаковки та мікробіологічні аналізи розглядаються як першочергово важливі. <b>ППУ-009</b> - Повернення постачальнику <b>ППУ-009</b> <b>ППУ-2</b> «Санітарний стан приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок»
<b>Ф:</b> скло, метал, пластик та біологічні матеріали працівників	<b>ППУ-3</b> «Планування та стан комунікацій вентиляції, водопроводів водопостачання та водовідведення, електропостачання, освітлення <b>ППУ-6</b> «Здоров'я та гігієна персоналу» Управління: Накладні прийому товарів, Журнал вхідного контролю сировини та напівфабрикатів <b>Ж-014</b> Журнал контролю невідповідної сировини <b>Ж-018</b> Чек – лист контролю умов зберігання сировини та матеріалів. План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу.

1	2
<p>Х: Залишки миючих засобів</p>	<p>Контроль за змивами технічного обладнання, інвентарю та тари. <b>Управління:</b>  <b>ППУ–05</b> «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)»  План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу,  <b>Журнал мікробіологічного контролю</b>  Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог.  <b>ППУ–02</b> «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок»  <b>ППУ–06</b> «Здоров'я та гігієна персоналу»  План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу.</p>
<p>Етап виробництва: Зберігання</p>	
<p><b>Б:</b> МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S. Aureus, пліснява</p>	<p>Контроль температурних режимів та вологість в складських приміщеннях, контроль термінів придатності продуктів, контроль за санітарним станом приміщень, проводить прибирання згідно графіку, за потреби проводити дератизацію приміщення.</p>
<p>Х: Залишки миючих засобів</p>	<p>- Окреме зберігання хімікатів <b>ППУ-008</b>  - Правильне ведення господарства/миття, санобробка обладнання, кухонного посуду, інвентарю та деталей інженерного обладнання <b>Управління:</b></p>
<p><b>Ф:</b> скло, метал, пластмаса, гудзик, біологічний матеріал</p>	<p><b>ППУ–05</b> «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» <b>ППУ–08</b> «Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появи, засоби профілактики та боротьби»  <b>ППУ–11</b> «Зберігання та транспортування продукції»  План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу,  <b>Журнал мікробіологічного контролю, Журнал контролю температурних параметрів</b>  Контроль за змивами технічного обладнання, інвентарю та тари. Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог.</p>

Управління:

**ППУ–2** «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок»

**ППУ–6** «Здоров'я та гігієна персоналу»

План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу.

Для уникнення потенційних ризиків важливо дотримуватися встановлених термінів і температурних режимів під час технологічного процесу. Треба ретельно враховувати санітарний стан приміщень, обладнання та інвентарю, а також слідкувати за технічним станом обладнання. Персонал повинен дотримуватися високих стандартів особистої гігієни. Зазначено, що етапи виробництва можна ефективно контролювати за допомогою дотримання програм-передумов, і ці програми слід ідентифікувати як критичні контрольні точки (ККТ). Проводимо аналіз завдяки алгоритму прийняття рішень та заносимо дані до таблиці 6.6.

**Встановлення критичних точок контролю на етапі виробництва продукту**

Назва групи продукту (продукт)	Позначення ідентифікації чинника та найменування	Відповіді на запитання алгоритму «Дерева прийняття рішення»				Номер ККТ
		Запитання 1: Чи існують на даному етапі чи на наступному етапі попереджувальні дії для цього небезпечного чиннику?	Запитання 2: Чи може даний етап зменшити рівень небезпечної чиннику до прийнятого?	Запитання 3: Чи є можливість на цьому етапі появи небезпечного чиннику або збільшення його до недопустимого рівня?	Запитання 4: Чи гарантує наступний етап усунення небезпечного чиннику?	
1	2	3	4	5	6	7
Приготування фітоекстракт	<b>Б:</b> Bacillus subtilis, S.Aureus	Так	Відсутній	Так	Так	ККТ <sub>1</sub>
Варіння	<b>Б:</b> Bacillus subtilis, S.Aureus	Так	Так	–	–	ККТ <sub>2</sub>
	<b>Х:</b> Залишки миючих засобів	Так	Так	–	Так	
	<b>Ф:</b> скло, метал, пластик та біологічні матеріали працівників	Так	Так	–	Так	
Проціджування	<b>Б:</b> Bacillus subtilis, S.Aureus	Так	Так	–	–	ККТ <sub>3</sub>
	<b>Х:</b> Залишки миючих засобів	Так	Так	–	Так	

	<b>Ф:</b> скло, метал, пластик та біологічні матеріали працівників	Так	Так	–	Так	
	<b>Ф:</b> скло, метал, пластмаса, гудзик, біологічний матеріал	Так	Відсутній	Так	Так	
Тимчасове зберігання/ Транспортува ння	<b>Б:</b> МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, пліснява	Так	Так	–	–	ККТ <sub>3</sub>
	<b>Х:</b> Залишки миючих засобів	Так	Відсутній	Так	Так	

Використовуючи алгоритм, визначено, що точками контролю безпеки та якості кулінарної продукції (узвару) є приготування фітоекстракту, варіння, зберігання/транспортування.

### **6.5. Опис системи моніторингу виробничого середовища та утилізації відходів**

Фактори, які можуть негативно впливати на кінцевий продукт, виникають протягом всього процесу, починаючи від отримання сировини і закінчуючи реалізацією готового виробу. Ці чинники є зовнішніми і виникають через порушення санітарно-гігієнічних норм виробництва.

При розробці системи контролю навколишнього середовища визначаються небезпечні чинники, які можна контролювати за допомогою програм-передумов, а також ті, які потребують плану НАССР.

Висновки стосовно небезпечних чинників ґрунтуються на аналізі ризиків та

оцінці ймовірності, вагомості та суттєвості цих можливих небезпек.

Для уникнення даних небезпечних впливів на продукт слід провести аналіз необхідних запобіжних дій. Результати аналізу зведено до таблиці 6.7.

Таблиця 6.7.

**Необхідні запобіжні дії для уникнення дії зовнішніх небезпечних чинників**

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
<b>Належне планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень</b>	
<b>Б:</b> спороутворюючі бактерії: <i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> ; спороутворюючі бактерії, плісняви гриби	<b>Вірогідність появи низька</b> <b>Дотримання</b> планування приміщення згідно ДБН. <b>Управління:</b> ПП-1 «Належне планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень» План підприємства з зазначенням технологічних потоків та поділом на виробничі зони
<b>Х:</b> токсичні елементи, радіонукліди, пестициди, мікотоксини, діоксини	<b>Вірогідність появи низька</b> <b>Дотримання</b> планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень.
	<b>Управління:</b> ПП-1 «Належне планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень» План підприємства з зазначенням технологічних потоків та поділом на виробничі зони
<b>Ф:</b> пластик, металпластмаса, деревина	<b>Вірогідність появи низька</b> <b>Дотримання</b> належного планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень
<b>Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок</b>	
<b>Б:</b> спороутворюючі бактерії: <i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> ; спороутворюючі бактерії, плісняви гриби	<b>Вірогідність появи низька</b> <b>Дотримання</b> правильність розміщення обладнання, вчасно проводити технічне обслуговування, проводити косметичні ремонти за потреби <b>Управління:</b> ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок». Графік проведення ремонтних робіт, графік обслуговування обладнання

<p><b>Х:</b> мастила, будівельні матеріали</p>	<p>Вірогідність появи низька Дотримання правильність розміщення обладнання, вчасно проводити технічне обслуговування, проводити косметичні ремонти за потреби Управління: ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок» План підприємства з зазначенням технологічних потоків</p>
<p><b>Ф:</b> скло, метал, пластмаса, деревина</p>	<p>Вірогідність появи низька Дотримання правильність розміщення обладнання, вчасно проводити технічне обслуговування, проводити косметичні ремонти за потреби Управління: ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок» План підприємства з зазначенням технологічних потоків та поділом на виробничі зони</p>
<p>Захист продуктів від сторонніх домішок; поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності</p>	
<p><b>Б:</b> МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Eschirichia coli, Bacillus subtilis, S.Aureus</p>	<p>Вірогідність появи середня Наявність промаркованих контейнерів для відходів у необхідній кількості; Відвести спеціальне місце для збирання відходів; Договір та графік вивезення відходів Управління: ПП-7 «Захист продуктів від сторонніх домішок; поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності»</p>
<p><b>Ф:</b> пил, деревина, пластмаса, скло, полімерні матеріали</p>	<p>Вірогідність появи середня Наявність промаркованих контейнерів для відходів у необхідній кількості; Відвести спеціальне місце для збирання відходів; Договір та графік вивезення відходів Управління: ПП-7 «Захист продуктів від сторонніх домішок; поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності»</p>

<b>Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появи, засоби профілактики та боротьби</b>	
<b>Б:</b> Eschirichia coli, Salmonella typhimurium, S. Enteriditi, Mycobacterium tuberculosis, Corynebacterium diphtheriae, Francisella tularensis	<p style="text-align: center;">Вірогідність появи середня</p> <p>Унеможливити потрапляння шкідників на підприємство; Слідкувати за санітарним станом;  Забезпечити наявність пасток, сіток;  У разі потреби проводити дератизацію та дезінсекцію Управління:  ПП-8 «Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появи, засоби профілактики та боротьби» Інструкція щодо боротьби зі шкідниками</p>
<b>Х:</b> залишки засобів боротьби зі шкідниками	<p style="text-align: center;">Вірогідність появи середня</p> <p>Проведення дезінфекції та дератизації здійснюватиметься відповідною ліцензованою організацією у задокументований час (згідно договору), з даною організацією заключений договір.  Генеральне прибирання після запланованої дезенсекції та дератизації  Управління:  ПП-8 «Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появи, засоби профілактики та боротьби» Інструкція щодо боротьби зі шкідниками Інструкція щодо використання засобів боротьби зі шкідниками</p>
<b>Ф:</b> фекалії шкідників, різні фізичні матеріали, які можуть переноситися шкідниками	<p style="text-align: center;">Вірогідність появи середня</p> <p>Унеможливити потрапляння шкідників на підприємство; Слідкувати за санітарним станом;  Забезпечити наявність пасток, сіток;  У разі потреби проводити дератизацію та дезінсекцію</p>
<b>Зберігання та використання токсичних сполук</b>	
<b>Х:</b> залишки миючих та дезінфікуючих засобів	<p style="text-align: center;">Вірогідність появи середня</p> <p>Правильне зберігання та використовувати миючі та дезінфікуючі засоби Управління: ПП-9 «Зберігання та використання токсичних сполук і речовин» Інструкція щодо зберігання, приготування і використання миючих/дезінфікуючих засобів</p>

Для запобігання виникненню небезпеки необхідно дбати про правильність встановлення термінів та температурних режимів під час технологічного процесу. Також важливо слідкувати за санітарним станом приміщень, обладнання та інвентарю, а також за технічним станом обладнання.

Персонал повинен дотримуватися вимог особистої гігієни. Контроль над етапами виробництва може бути здійснений за допомогою програм-передумов, які слід ідентифікувати як ключові контрольні точки (ККТ). Аналіз проводиться за алгоритмом прийняття рішень, а отримані дані вносяться до таблиці 6.8.

Таблиця 6.8

**Встановлення критичних точок контролю на етапі виробництва продукту**

Назва групи продукту (продукт)	Позначення ідентифікації чинників та найменування	Відповіді на запитання алгоритму «Дерева прийняття рішення»				Номер ККТ
		Запитання 1: Чи існують на даному етапі чи на наступному етапі попереджувальні дії для цього небезпечного чиннику?	Запитання 2: Чи може даний етап зменшити рівень небезпечно го чиннику до прийнятого ?	Запитання 3: Чи є можливість на цьому етапі появи небезпечно го чиннику або збільшення його до недопустимого рівня?	Запитання 4: Чи гарантує наступний етап усунення небезпечно го чиннику?	
1	2	3	4	5	6	7
Приготування фітоекстракт	<b>Б:</b> Bacillus subtilis, S.Aureus	Так	Відсутній	Так	Так	ККТ <sub>1</sub>
	<b>Х:</b> Залишки миючих засобів	Так	Відсутній	Так	Так	
	<b>Б:</b> МАФАнМ, БГКП, Salmonella,	Так	Так	–	–	ККТ 4

Тимчасове зберігання/Транспортування	Bacillus subtilis, S.Aureus, пліснява				
	<b>Х:</b> Залишки миючих засобів	Так	Відсутній	Так	Так
	<b>Ф:</b> скло, метал, пластмаса, гудзик, біологічний матеріал	Так	Відсутній	Так	Так

Застосовуючи алгоритм, було визначено, що етапами контролю безпеки та якості для кулінарної продукції Узвар є процес варіння та тимчасове зберігання/транспортування.

#### **6.5.1. Опис системи моніторингу виробничого середовища та утилізації відходів**

Чинники, які можуть негативно вплинути на кінцевий продукт, виникають на кожному етапі його виробництва, від отримання сировини до реалізації. Ці фактори мають зовнішній характер і походять з недотримання санітарно-гігієнічних норм виробництва.

При створенні системи контролю виробничого середовища визначають небезпечні чинники, які можна управляти через програми-передумови, та ті, які потребують плану НАССР. Оцінка небезпечних чинників базується на аналізі їх впливу та оцінці ймовірності, важливості та суттєвості.

У розробці системи моніторингу виробничого середовища та утилізації відходів важливо враховувати такі процеси:

- належне планування приміщень для уникнення забруднення;
- вимоги до стану приміщень та обладнання;
- контроль за комунікаціями;
- захист від сторонніх домішок;
- правильне поводження з відходами та сміттям;

- боротьба з шкідниками;
- безпечне зберігання та використання токсичних речовин.

Аналіз зовнішніх небезпечних чинників, які можуть виникнути під час виробництва, допомагає визначити вагомість та ймовірність їх впливу. За результатами аналізу розробляються запобіжні заходи, які відображені у таблиці 6.9.

Таблиця 6.9

**Необхідні запобіжні дії для уникнення дії зовнішніх небезпечних чинників**

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
1	2
Належне планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень	
<b>Б:</b> спороутворюючі бактерії: <i>Salmonella spp</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> ; спороутворюючі бактерії, плісняви гриби	Вірогідність появи низька Дотримання планування приміщення згідно ДБН. <b>Управління:</b> ПП-1 «Належне планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень» План підприємства з зазначенням технологічних потоків та поділом на виробничі зони
<b>Х:</b> токсичні елементи, радіонукліди, пестициди, мікотоксини, діоксини	Вірогідність появи низька Дотримання планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень.
	Управління: ПП-1 «Належне планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень» План підприємства з зазначенням технологічних потоків та поділом на виробничі зони
<b>Ф:</b> пластик, металпластмаса, деревина	Вірогідність появи низька Дотримання належного планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень Управління: ПП-1 «Належне планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень» План підприємства з зазначенням технологічних потоків

<p>Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок</p>	
<p><b>Б:</b> спороутворюючі бактерії: <i>Salmonella spp, Listeria monocytogenes</i>; спороутворюючі бактерії, плісняви гриби</p>	<p>Вірогідність появи низька Дотримання правильності розміщення обладнання, вчасно проводити технічне обслуговування, проводити косметичні ремонти за потреби Управління: ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок». Графік проведення ремонтних робіт, графік обслуговування обладнання</p>
<p><b>Х:</b> мастила, будівельні матеріали</p>	<p>Вірогідність появи низька Дотримання правильності розміщення обладнання, вчасно проводити технічне обслуговування, проводити косметичні ремонти за потреби Управління: ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок » План підприємства з зазначенням технологічних потоків</p>
<p><b>Ф:</b> скло, метал, пластмаса, деревина</p>	<p>Вірогідність появи низька Дотримання правильності розміщення обладнання, вчасно проводити технічне обслуговування, проводити косметичні ремонти за потреби Управління: ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок » План підприємства з зазначенням технологічних потоків та поділом на виробничі зони</p>

<b>Захист продуктів від сторонніх домішок; поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності</b>	
<b>Б:</b> МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Escherichia coli, Bacillus subtilis, S. Aureus	<p>Вірогідність появи середня</p> <p>Наявність промаркованих контейнерів для відходів у необхідній кількості;</p> <p>Відвести спеціальне місце для збирання відходів;</p> <p>Договір та графік вивезення відходів</p> <p>Управління:</p> <p>ПП-7 «Захист продуктів від сторонніх домішок; поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності»</p>
<b>Ф:</b> пил, деревина, пластмаса, скло, полімерні матеріали	<p>Вірогідність появи середня</p> <p>Наявність промаркованих контейнерів для відходів у необхідній кількості;</p> <p>Відвести спеціальне місце для збирання відходів;</p> <p>Договір та графік вивезення відходів</p> <p>Управління:</p> <p>ПП-7 «Захист продуктів від сторонніх домішок; поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності»</p>
<b>Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появі, засоби профілактики та боротьби</b>	
<b>Б:</b> Escherichia coli, Salmonella  typhimurium, S. Enteriditi, Mycobacterium tuberculosis, Corynebacterium diphtheriae, Francisella tularensis	<p>Вірогідність появи середня</p> <p>Унеможливити потрапляння шкідників на підприємство; Слідкувати за санітарним станом;</p> <p>Забезпечити наявність пасток, сіток;</p> <p>У разі потреби проводити дератизацію та дезінсекцію</p> <p>Управління:</p> <p>ПП-8 «Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появі, засоби профілактики та боротьби». Інструкція щодо боротьби зі шкідниками</p>
<b>Х:</b> залишки засобів боротьби зі шкідниками	<p>Вірогідність появи середня</p> <p>Проведення дезінфекції та дератизації здійснюватиметься відповідною ліцензованою організацією у задокументований час (згідно договору), з даною організацією заключений договір. Генеральне прибирання після запланованої дезінсекції та дератизації. Управління: ПП-8 «Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появі, засоби профілактики та боротьби» Інструкція щодо боротьби зі шкідниками</p>

1	2
<b>Ф:</b> фекалії шкідників, різні фізичні матеріали, які можуть переноситися шкідниками	<b>Вірогідність появи середня</b> Унеможливити потрапляння шкідників на підприємство; Слідкувати за санітарним станом; Забезпечити наявність пасток, сіток; У разі потреби проводити дератизацію та дезінсекцію
<b>Ф:</b> фекалії шкідників, різні фізичні матеріали, які можуть переноситися шкідниками	<b>Управління:</b> ПП-8 «Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появі, засоби профілактики та боротьби» Інструкція щодо боротьби зі шкідниками
<b>Зберігання та використання токсичних сполук</b>	
<b>Х:</b> залишки миючих та дезінфікуючих засобів	<b>Вірогідність появи середня</b> Правильне зберігання та використовувати миючі та дезінфікуючі засоби <b>Управління:</b> ПП-9 «Зберігання та використання токсичних сполук і речовин» Інструкція щодо зберігання, приготування і використання миючих/дезінфікуючих засобів

Для упередження виникнення небезпечних ситуацій, пов'язаних із виробничим середовищем та утилізацією відходів на етапі виробництва кулінарної продукції (Узварів), розробляються коригувальні заходи, пов'язані з програмами-передумовами, які подані у таблиці 6.9.

Ці програми-передумови розробляються відповідно до чинного законодавства України. Далі проводиться оцінка можливих ризиків, які можуть бути усунені шляхом дотримання зазначених програм-передумов. Якщо небезпечні фактори ідентифікуються, їх визначають як ККТ і усувають за допомогою розробленого плану НАССР.

Використовуючи алгоритм прийняття рішень, який включає п'ять питань, ми ставимо лише одне: "Чи програма-передумова гарантує уникнення можливих небезпечних чинників на цьому етапі?". Якщо відповідь "так", то цей етап не вважається небезпечним, якщо "ні" - визначаємо його як точку контролю. За проаналізованими результатами можна вважати, що небезпечні фактори, які виникатимуть в ході виробництва можна скорегувати програмою-передумов, тосу не буде відноситися до ККТ.

### **6.5.2. Розробка системи моніторингу санітарно–гігієнічних умов виробництва дотримання особистої гігієни працівників**

Розробка системи контролю за санітарно-гігієнічними умовами під час виробничого процесу та дотримання особистої гігієни вважається ключовим етапом, оскільки недотримання санітарних умов у виробничих приміщеннях та ігнорування персоналом вимог до особистої гігієни може призводити до небезпеки. Зокрема, у зв'язку з пандемією зросло число потенційно небезпечних біологічних чинників.

Для забезпечення дотримання санітарно-гігієнічних умов розробляються програми-передумови, такі як ПП-4 «Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів», ПП-5 «Чистота поверхонь» та ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу». Ці програми призначені для протидії можливим небезпекам, пов'язаним з дотриманням санітарних умов та особистої гігієни працівників.

Аналіз небезпечних чинників відповідно до цих програм детально описаний у Додатку Б. Зазначено, що біологічні, хімічні та фізичні чинники, які можуть впливати на безпеку продукції, мають середню вагомість та ймовірність і є суттєвими. На основі цього аналізу рекомендується розробити план НАССР (надзвичайних ситуацій забезпечення санітарно-гігієнічної безпеки).

Встановлено та проаналізовано можливість виникнення небезпечних факторів, які мають негативний вплив на продукти харчування й узагальнено і створено умови запобігання даних факторів-ризиків. Встановлені дані зведені до таблиці 6.10.

**Встановлення критичних точок контролю пов'язаних з дотриманням  
санітарно-гігієнічних умов виробництва та особистої гігієни працівників**

Етап процесу	Позначення та найменування ідентифікованої небезпеки	Відповідь на запитання: «Чи забезпечує зазначена програма-передумова уникнення дії можливих небезпечних чинників на даному етапі?»		№ ККТ
		Так	Ні	
Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами				
Приймання сировина	<b>Х:</b> Нітрати, нітроти, фтор, свинець, миш'як, ртуть, ціаніди, алюміній, молібден, селен, стронцій, берилій	+	-	-
Зберігання	<b>Х:</b> Нітрати, нітроти, фтор, свинець, миш'як, ртуть, ціаніди, алюміній, молібден, селен, стронцій, берилій	+	-	-
Виробництво	<b>Б:</b> спороутворюючі бактерії: <i>Salmonella</i> spp, <i>Listeria monocytogenes</i> ; спороутворюючі бактерії, плісняви гриби	+	-	-
	<b>Х:</b> Нітрати, нітроти, фтор, свинець, миш'як, ртуть, ціаніди, алюміній, молібден, селен, стронцій, берилій	+	-	-
Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)				
Приймання сировина	<b>Б:</b> МАФАнМ, БГКП, <i>Salmonella</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>S.Aureus</i> , вірус COVID-19	+	-	-
	<b>Х:</b> залишки миючих та дезінфікуючих засобів	+	-	-
	<b>Ф:</b> пил, скло, мета, деревина	+	-	-

Зберігання	<b>Б:</b> МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Eschirichia coli, Bacillus subtilis, S.Aureus, вірус COVID-19	+	-	-
	<b>Х:</b> залишки миючих та дезінфікуючих засобів	+	-	-
	<b>Ф:</b> пил, скло, мета, деревина	+	-	-
<b>Здоров'я та гігієна персоналу</b>				
Приймання та зберігання	<b>Б:</b> Staphylococcus aureus, Streptococcus Group A, Salmonella, Eschirichia coli, ротавірус, вірус гепатит А та Е, вірус COVID-19	+	-	-
	<b>Ф:</b> волосся, нігті, гудзики, прикраси, штучні вії	+	-	-
Виробництво	<b>Б:</b> МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Eschirichia coli, Bacillus subtilis, S.Aureus, вірус COVID-19	+	+	ККТ <sub>4</sub>
	<b>Ф:</b> пил, скло, мета, деревина	+	-	-

Аналізуючи дані з таблиці 6.10, виявлено, що критичний контрольний точки (ККТ) може виникнути під час виробництва продукції, а біологічними факторами можуть стати працівники у випадку порушення карантинного режиму невідповідності правилам особистої гігієни або допуску працівників з ознаками респіраторних та інфекційних захворювань.

Безпека на інших етапах виробництва забезпечується завдяки виконанню вищезазначених програм-передумов, що вказує на те, що розробка плану НАССР для цих етапів не є необхідною.

## **6.6. Контроль дієвості розробленої системи НАССР**

Розробка порядку дій для критичних точок контролю (ККТ) та коригування небезпечних ситуацій є ключовою частиною системи управління якістю. Важливо мати чіткі інструкції для працівників щодо того, як діяти в разі перевищення критичних меж.

Запобігання повторенню ситуації в майбутньому і визначення та ліквідація причин невідповідності є також важливим етапом. Це допомагає уникнути подібних проблем у майбутньому та підвищити загальну ефективність системи управління якістю.

Усі працівники, які залучені у процес, повинні розуміти свої ролі та відповідальність у виконанні заходів плану НАССР та коригувальних дій. Це може включати навчання та тренування персоналу для ефективної реакції на небезпечні ситуації.

Зведення до таблиці 6.11, ймовірно, містить конкретні деталі плану НАССР та дії для різних сценаріїв, що може значити конкретні кроки для різних ККТ.

Важливо регулярно оновлювати та переглядати вашу систему управління ризиками та план НАССР, особливо у випадку змін у виробничих процесах чи умовах.

Таблиця 6.11

**План управління безпечністю під час виготовлення кулінарної продукції (Узвару)**

Етап	Небезпечний чинник та №ККТ	Критична гранична величина для кожної ККТ	Процедура моніторингу ККТ	Коригувальна дія	Протокол НАССР	Відповідальна особа
Приготування фітоекстракту	Патогенні мікроорганізми	t приготування фітоекстракту	Контроль під час приготування	Технолог розробляє ТК приготування фітоекстракту	Журнал виробничого контролю	Технолог розробляє ТК, в зоні виробництва відповідальний старший зміни.
Варіння	Порушення технологічних параметрів 2	t=120-130°C, τ=3-4хв, t в середині виробу 60°C	Контроль персоналу за температурними параметрами під час виготовлення	Вилучення виробу в разі порушення технол. параметрів	Журнал виробничого контролю	Технолог розробляє технологічні картки, в зоні виробництва відповідальний старший зміни.

1	2	3	4	5	6	7
Проціджування	Порушення умов зберігання та транспортування <b>3</b>	t=2-6°C, τ=24 год., W=75 %,	Контроль температурних параметрів в холодильній шафі кожні 4 год. Контроль температурних параметрів під час реалізації	Кухар перевіряє температурні режими холодильних шаф, кур'єр перевіряє температурні параметри під час транспортування	Журнал контролю температурних параметрів. Журнал кейтиренгу. Журнал реєстрації скарг	Старший зміни та кур'єр

За планом НАССР визначено чотири критичні точки контролю, що вимагають нагляду під час виробничого процесу: приготування фітоекстракту, варіння, тимчасове зберігання/реалізація та дотримання персоналом правил особистої гігієни та карантинних вимог. Для кожної ККТ визначено максимальні значення, процедури моніторингу та коригувальні заходи.

### ***Висновок до шостого розділу***

У висновку до шостого розділу можна зазначити, що в процесі аналізу технології приготування кулінарної продукції у передбачуваному закладі були виявлені фактори, які можна ефективно усунути за допомогою розроблених програм-передумов, відповідних чинному законодавству України.

Також були визначені критичні точки контролю, які необхідно ретельно моніторити для усунення негативних впливів, що можуть призвести до отруєння потенційних споживачів через вживання неправильно приготовлених страв.

На етапі виготовлення кулінарного виробу (узвару) було визначено чотири критичні точки контролю (ККТ):

1. Приготування фітоекстрактів;
2. Термічна обробка та часові рамки виготовлення для уникнення споживання сирих продуктів та харчового отруєння.

3. Контроль тимчасового зберігання та реалізації готового виробу, включаючи температуру та чистоту транспортного засобу.

4. Контроль за станом здоров'я персоналу, включаючи обстеження працівників та дотримання вимог з їхнім медичним станом та оснащенням індивідуальними засобами захисту.

Важливими є також медичні обстеження працівників, вимірювання температури перед робочим днем та заборона роботи з певними захворюваннями. Застосування відповідного робочого одягу та індивідуальних засобів захисту також є обов'язковим для всього персоналу. Утилізація засобів здійснюється відповідно до умов договору на підприємстві.

## РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці – комплекс заходів з техніки безпеки, виробничої санітарії та гігієни, протипожежної техніки. Здійснення цих заходів у закладах ресторанного господарства забезпечує створення нормальних умов роботи на всіх ділянках виробництва на науково – гігієнічній та технічній основі.

Завдання техніки безпеки у закладах ресторанного господарства – вивчення особливостей процесів виробництва та обслуговування, аналіз причин, що викликають нещасні випадки та професійні захворювання, розробка конкретних заходів щодо їх попередження.

Протипожежна техніка, вивчаючи причини виникнення пожеж, допомагає здійснювати заходи щодо їх запобігання та ліквідації і розробляти ефективні способи гасіння пожеж.

У закладі ресторанного господарства має регулярно проводитися інструктажі. Ввідний інструктаж проводять кожного разу для тих людей, які вперше у цьому закладі.

На даному інструктажі знайомлять із закладом, розповідають про організацію роботи, техніку безпеки, зарплату, режим роботи тощо. На робочому місці проводять первинний інструктаж, при якому знайомлять зі специфікою роботи на даному місці, технікою безпеки, організацією роботи.

Проводять також повторний інструктаж 2 рази на рік, та цільовий інструктаж, що проводиться при переміщенні працівника з одного робочого місця на інше.

Всі працівники закладу харчування мають проходити медогляд і мати особові медичні книжки. Медогляд проводиться як при влаштуванні на роботу (попередній медогляд) так і під час роботи (періодичний медогляд).

Тільки пройшовши ввідний інструктаж і медогляд, ознайомившись з правилами і особливостями роботи в закладі працівники допускаються до роботи. Інструктажі складає інженер з охорони праці, інструктовані особи розписуються після проходження інструктажу.

Для забезпечення пожежної безпеки в (барі) передбачено:

- Експлуатувати електромережі, електроприлади та іншу електроапаратуру тільки у технічно справному стані, враховуючи рекомендації підприємств-виготовлювачів;
- Групові освітлювальні та силові щитки розміщувати звичайно поза залами або біля входу до них;
- У разі виявлення пошкоджень електромереж, вимикачів, розеток, інших електроприладів, газової апаратури (за її наявності) негайно знеструмити (вимкнути) їх та вжити необхідних заходів до приведення їх у пожежобезпечний стан;
- У приміщеннях для зберігання горючих продуктів, тари або продуктів у горючій упаковці для підключення засобів механізації слід встановлювати тільки триполюсні розетки із заземлювальним контактом;
- Меблі та обладнання необхідно розміщувати таким чином, щоб забезпечувався вільний евакуаційний прохід до дверей для виходу з приміщення не менше 1,35 м. Двері повинні відчинятися назовні;
- Евакуаційні шляхи та виходи повинні постійно утримуватися вільними, нічим не зашарашуватися, в робочий час продукти та тару слід транспортувати шляхами, що не перетинаються з виходами для відвідувачів;
- Спільно зберігати товари, інші речовини та матеріали з урахуванням їх фізико-хімічних властивостей;
- Складувати товари і матеріали на стелажах або в штабелях за умови наявності проходу між ними шириною не менше 1 м, відстань між стінами та стелажми або штабелями повинна бути не менше 0,8 м;
- Територію і приміщення барі постійно утримувати в чистоті та порядку, у міру накопичення та після закінчення роботи горючі відходи слід прибирати у спеціально відведені сміттєзбірники;
- Утримувати у технічно справному стані засоби протипожежного захисту та зв'язку (пожежну та охоронно-пожежну сигналізацію, автоматичні установки пожежогасіння, пожежні крани і первинні засоби пожежогасіння тощо), які є у барі;

- Усі працівники повинні вміти користуватися вогнегасниками, іншими первинними засобами пожежогашіння, знати місце їх знаходження.

В барі забороняється:

- Влаштувати тимчасові електромережі, прокладати електропроводи та кабелі безпосередньо по горючій основі;

- Застосовувати саморобні некалібровані плавкі вставки в запобіжниках, прокладати електричні проводи та кабелі транзитом через складські приміщення, експлуатувати світильники без скляних ковпаків або з горючими розсіювачами (відбивачами);

- Встановлювати штепсельні розетки, підключати струмоприймачі в мережі аварійного (евакуаційного) чи рекламного освітлення;

- Користуватись у приміщеннях електрокип'ятильником, чайником, самоваром, праскою і т. ін. (крім місць, спеціально відведених і обладнаних для цього), залишати увімкненими без нагляду перераховані та інші електроприлади;

- Застосовувати і зберігати пожежонебезпечні речовини та матеріали (горючі товари, вибухові речовини, балони з газом під тиском, пластмаси, фарбувальні, полімерні та інші матеріали) в підвальних приміщеннях і цокольних поверхах та в приміщеннях, які не мають віконних прорізів або спеціальних засобів димовидалення;

- Складувати горючі матеріали на відстані менше 0,5 м від електросвітильників, 0,6 м від сповіщувачів автоматичної пожежної сигналізації та 1 м від електрощитів;

- Курити та застосовувати відкритий вогонь, палити відходи, пакувальні матеріали і т. ін. У місцях, де дозволено курити, мають бути встановлені попільниці із негорючого матеріалу;

- Вимикати освітлення, електроживлення приладів та обладнання (за винятком евакуаційного освітлення та електрообладнання, яке за вимогами технології повинно працювати цілодобово).

Завідувач барі перед зачиненням повинен особисто впевнитись у працездатності автоматичних систем виявлення та гшіння пожеж наприклад

Спринклерної водяної системи, оглянути приміщення, переконатися у відсутності порушень, що можуть призвести до пожежі, і тільки після цього останнім залишити приміщення та зачинити двері.

Для безпеки процесів готування їжі та обслуговування споживачів офіціанти та бармени повинні дотримуватися певних вимог охорони праці та техніки безпеки:

- Дотримуватися порядок і черговість отримання готових страв з кухні приобслуговуванні споживачів;
- Ставити страви на піднос тільки в один ряд;
- Не носити столові прилади (ножі, виделки) у руках вістрям вперед, а використовувати для цього тарілку або піднос;
- Відкривати пляшки тільки штопором або ключем;
- Не заколювати одяг шпильками;
- Не тримати в кишенях предмети які б'ються і гострі;
- Регулярно перевіряти стан електричних апаратів і механізмів, приділяючи особливу увагу вмикачам, шнурам та розеткам.

Наведені правила встановлюють основні вимоги до охорони праці, виробничої санітарії та пожежної безпеки для територій, приміщень, будівель і споруд, а також систем водопостачання, каналізації, освітлення, електробезпеки, обмеження виробничого шуму і вібрацій, організації технологічних процесів і робочих місць, та експлуатації обладнання для закладів ресторанного господарства.

Ці вимоги є обов'язковими для керівників підприємств і організацій підприємств харчування, працівників технічних служб та осіб, відповідальних за охорону праці, а також для робітників всіх спеціальностей, які працюють у галузі харчування України.

Ці правила застосовуються до всіх працівників, які виконують роботи з проектування, виготовлення, реконструкції, монтажу, налагодження, ремонту, технічного діагностування та експлуатації обладнання підприємств громадського харчування.

### ***Висновок до сьомого розділу***

У сьомому розділі надано список необхідних документів для організації служби охорони праці та системи управління охороною праці в ресторанному господарстві (ЗРГ). Також визначено ключові аспекти, спрямовані на підтримку персоналу у вирішенні питань безпеки, гігієни праці та виробничого процесу, включаючи обов'язковий інструктаж з охорони праці.

Оцінка умов праці для керівників та фахівців проводиться на основі умов праці їхніх підлеглих, при умові, що вони працюють в умовах, передбачених списками, протягом не менше 80% робочого часу, що підтверджується відповідними документами.

Також проведено аналіз можливих небезпечних та загрозових факторів виробничого процесу ЗРГ, зокрема при виготовленні кулінарної продукції (Узвару). Особлива увага приділена організації робочих місць працівників.

Отримані результати вимірювань фіксуються у протоколах, які відповідають державним стандартам чи типовим формам, схваленим Міністерством охорони здоров'я України, і реєструються у відповідних картках.

## РОЗДІЛ 8. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Останніми етапами у вдосконаленні технології виробництва кулінарної продукції (Узвару) включали аналіз витрат і визначення ціни продукції для економічної оцінки. Цей процес включав кілька послідовних етапів, таких як розробка рецептури, виробництво, вивчення собівартості, визначення ринкової ціни та стратегії впровадження на ринку.

Головною метою було ефективне впровадження та успішне позиціонування розробленого виробу на ринку, забезпечивши економічний успіх. Витрати на сировину для виробництва кожної одиниці продукції розраховуються враховуючи компоненти рецептури згідно з формулою.

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

У вищезазначеній формулі, де  $n$  представляє собою кількість видів використовуваної сировини,  $M$  визначає кількість сировини  $i$ -го виду, яка необхідна для виготовлення однієї тонни даної продукції та виражена через величину  $t$ .

Параметр  $C_i$  вказує на ціну сировини  $i$ -го виду у гривнях за тонну. Крім того, використовується коефіцієнт втрат сировини при переробці, позначений як  $K_i$ .

Результати обчислень наведені у Таблиці 8.1.

Для визначення витрат на упаковку враховують ціну за одиницю продукції та оптові ціни. Ці витрати враховуються лише для товарів, де вони включені у оптову ціну. Використання допоміжних матеріалів однакове як для класичної, так і для нової рецептури, тому витрати на них залишаються незмінними.

**Вартість основної сировини (на одну порцію)**

Найменування продукції	Сировина			
	Найменування 1 го виду сировини	Норма витрат сировини на 1 кг продукції, кг	за 1 кг	за 1 кг продукції
1	2	3	4	5
Фітоекстракт	Ехінацея пурпурова	0,08	254	20,32
	Стевія	0,04	522	20,88
	М'ята перцева	0,04	247,50	9,9
Разом		0,16		51,1
Кулінарна продукція «Узвар»	Фітоекстракт	0,8	31,94	25,55
	Яблука сушені	15	75,10	4,51
	Чорнослив	15	161,40	9,68
	Родзинки	5	172	3,44
	Груша сушена	15	90,40	5,42
	Мед	5	350	7,00
Разом				55,61

Витрати на упаковку розраховуються на основі норм витрат на одиницю продукції та оптової ціни. Ці витрати враховуються лише для тих продуктів, де вартість упаковки включена у оптову ціну. Результати наведені в таблиці 8.2.

Таблиця 8.2

**Вартість тари і упаковки**

Найменування продукції	Найменування тари, пакувальних матеріалів	Од. вим	Вартість тари за одиницю, грн.	Норма витрати тари на 1 кг продукції	Вартість тари, грн. на 1 кг
Кулінарна продукція «Узвар»	Стакан паперовий	шт	0,38	4	1,52
	Ложка паперова	шт	0,97	4	3,88
Разом:					5,4

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

*Зразок 1 (кулінарна продукція «Узвар»)  $(55,61 + 5,4) * 5\% = 3,05$  грн*

Витрати на електроенергію і воду для технологічних потреб розраховуються на основі норм витрати на одиницю продукції та приблизної вартості 1 кВт·год електроенергії та 1 м<sup>3</sup> води. Отримані результати розрахунків представлені у таблиці 8.3.

Таблиці 8.3.

**Потреби енергії і води на технологічні потреби**

Найменування продукції	Електроенергія			Вода			Загальна вартість, грн.
	Норма витрати на 1 кг кВт · год	Вартість, грн.		Норма витрати на 1 кг, м <sup>3</sup>	Вартість, грн		
		1 кг · год	на 1 кг продукції		1 м <sup>3</sup>	на 1 кг продукції	на 1 кг продукції
Кулінарна продукція «Узвар»	0,046	1,00	1,68	0,01	20,00	0,20	1,88

Припускаючи тарифну ставку на рівні 90,00 грн/год, додаткові виплати до тарифу охоплюють компенсації та надбавки за високу кваліфікацію, професійну майстерність, роботу з меншим числом працівників, за стаж роботи, за вислугу років та інші фактори. Загальна заробітна плата складається з тарифної заробітної плати та додаткових виплат до тарифу.

Додаткова заробітна плата включає компенсації, що визначені трудовим законодавством, за не працюваний час на підприємстві, такі як оплата відпусток, вихідна допомога при звільненні, пільгові години при скороченому робочому дні для підлітків, спеціальні перерви у роботі для годуючих матерів, час для виконання державних обов'язків тощо.

Повна заробітна плата розраховується як сума основної та додаткової заробітної плати.

## Денний фонд оплати праці основних робітників підприємства

Найменування продукції	Тарифна заробітна плата,	Доплати до тарифу		Основна заробітна плата,	Додаткова заробітна плата		Повна заробітна плата (ФОП), Відрахування в соціальні фонди,	Разом заробітна плата з відрахування	
		%	грн.		%	грн.			
Кулінарна продукція «Узвар»	90	25	22,5	112,5	12	13,5	126	2,52	128,52

Результати розрахунку фонду оплати праці працівників основного виробництва представлені в таблиці 8.4

Всі витрати на виробництво продукції узагальнені в таблиці 8.5.

## Калькуляція собівартості продукції

Статті витрат	Кулінарна продукція «Узвар»
Сировина і основні матеріали за вирахуванням зворотних відходів	55,61
Тара та упаковка	5,4
Транспортно-заготівельні витрати	3,05
Паливо і енергія на технологічні цілі	1,88
<i>Разом: матеріальні витрати</i>	65,94
Витрати на оплату праці основних виробничих робітників	128,52
Відрахування в соціальні фонди	-
Загальновиробничі витрати	-
Загальногосподарські витрати	-
<i>Разом: виробнича собівартість</i>	194,46
Комерційні витрати	-
<b>Всього: повна собівартість одного КВ</b>	<b>207,34</b>

## Калькуляційна карта № 1

### Розрахунку продажної ціни закладу ресторанного господарства

#### Найменування страви – Кулінарна продукція «Узвар»

<i>Найменування продукту</i>	<i>Норма витрат, нетто, кг</i>	<i>Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн/кг</i>	<i>Сума (вартість сировини), грн</i>
Фітоекстракт	0,230	40,0	9,2
Яблука сушені	0,256	450,0	115,0
Чорнослив	0,005	94,90	0,47
Родзинки	0,060	38,90	0,02
Груша сушена	0,004	5,90	0,13
Мед	0,160	200,0	32,0
<b>РАЗОМ</b>			55,61
Загальна вартість набору			55,61
Облікова вартість однієї порції (250 г)			13,91
Торговельна націнка (150%)			41,71
Відпускна ціна страви			56

Розраховано калькуляційну картку розробленого виробу та встановлено відпускну ціну однієї порції в розмірі 56 гривень.

#### **Висновок до восьмого розділу**

На основі усього вищезазначеного можна стверджувати, що включення нової кулінарної продукції до меню є обґрунтованим. За розрахунками, нова продукція є конкурентоздатною на ринку за критерієм якості нових характеристик для споживачів, а її ціна в розмірі 56 грн за порцію 250 г прийнятна для споживача.

Введення кулінарної продукції (узвару) в виробництво є економічно доцільним, оскільки це сприяє розширенню асортименту виробничої програми та приносить економічний ефект у вигляді прибутку.

За нашим переконанням, перспективним напрямком удосконалення асортименту узвару є виробництво нового продукту – у вигляді солодкої страви. Це сприятиме покращенню властивостей продукту, розширенню асортименту та адаптації для споживачів змішаного типу конституції. Повна собівартість одного кулінарного виробу становить 207,34 грн. Розраховано калькуляційну картку розробленого виробу та встановлено відпускну ціну однієї порції в розмірі 56 грн.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. У рамках кваліфікаційної роботи було здійснено аналіз сучасного стану виробництва функціональних харчових продуктів, визначено роль таких продуктів у життєдіяльності людини та виявлені недоліки хімічного складу сировини для отримання фітоекстрактів.

2. Розглянуто сучасні технології отримання фітоекстрактів та проаналізовано нові напрями у виробництві цих екстрактів. В результаті цього аналізу вибрані перспективні функціональні інгредієнти для збагачення фітоекстракту.

3. В результаті проведених наукових досліджень було встановлено, що розроблений фітоекстракт є багатим джерелом мінеральних речовин та біологічно активних речовин (БАР). Споживання розробленого узвару дозволить спожити 4,59%, каротиноїдів 1,24%, вітаміну С 39,97% та катехінів 0,44%. Досліджено, що вживання запропонованої страви забезпечить добову потребу кальцію, оскільки вміст в узварі його складає 2357 мг.

4. Обрано за допомогою органолептичної оцінки в якості 7 експертів найоптимальніше співвідношення компонентів 2:1:1 (ехінацея пурпурова: стевія: м'ята перцева).

5. Розроблено технологічної схеми виробництва фітоекстракту, яка дозволяє зберегти і підсилити корисні властивості сировини та отримати високоякісний продукт.

6. Визначено та встановлено за допомогою системи НАССР критичні точки виробництва кулінарної продукції (приготування фітоекстракту, варіння, проціджування, реалізація). На цих точках контролю передбачений ретельний контроль виробництва.

7. Розроблені правила охорони праці на підприємства, як для виробничого персоналу та і для сервісу. Повна собівартість одного кулінарного виробу становить 207,34 грн. Розраховано калькуляційну картку розробленого виробу та встановлено відпускну ціну однієї порції в розмірі 56 гривень.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Безалкогольні напої / В. А. Домарецький, В. Л. Прибильський // Енциклопедія Сучасної України [Електронний ресурс] / Редкол.: І. М. Дзюба, А. І. Жуковський, М. Г. Железняк [та ін.] ; НАН України, НТШ. – К. : Інститут енциклопедичних досліджень НАН України, 2003. – Режим доступу : <https://esu.com.ua/article-41477>;
2. Гончар А. М. Розробка технології водопідготовки для цеху виготовлення безалкогольних напоїв на підприємстві «ТОВ Кривоозерська ХСФ» / А. М. Гончар ; О. М. Берегова // Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів / Одес. нац. акад. харч. технологій; гол. ред. Б. В. Єгоров, заст. гол. ред. Н. М. Поварова, відп. ред. Г. М. Станкевич. – Одеса: ОНАХТ, 2017. – с. 142–143.
3. Технологія безалкогольних напоїв: Підруч. / В.Л. Прибильський, З.М.Романова, В.М. Сидор та ін. / За ред. докт. техн. Наук, проф. В.Л. Прибильського. – К.: НУХТ, 2014. – 310 с;
4. Pojić Milica Eco-innovative technologies for extraction of proteins for human consumption from renewable protein sources of plant origin / Milica Pojić, Aleksandra Mišan, Brijesh Tiwari // Trends in Food Science & Technology, Volume 75, 2018, Pages 93-104;
5. Tournas V.H. Fungal Presence in Selected Tree Nuts and Dried Fruits / N.S. Niazi, J.S. KohnView, V.H. Tournas // Microbiology InsightsVolume 8, January - December 2015;
6. Дудкіна О.О. Технологічні аспекти виробництва гарячих солодких страв спеціального призначення / О. О. Дудкіна, А. В. Гавриш, О. В. Неміріч та ін. // Харчова промисловість. – Київ : Національний університет харчових технологій, 2015. – Вип. 17. – С. 102-108;
7. Скидан І.В. Аналіз компонентів здоров'я сучасної молоді / С.П. Гейченко, С.Г. Порадник // Фізичне виховання в контексті сучасної освіти: тези доповідей XVII Міжнародної науково-методичної конференції. - Національний авіаційний університет. – Київ, 2022. - С. 88 – 90;
8. Kvitka S.O., Vovk O.Y., Kvitka O.S. Mathematical model of the thermal state

of an induction motor in non-stationary modes // Bulletin of the Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture. Issue 175. Kharkiv: KHNTUA, 2016. P. 79-81;

9. Lara María Suárez-López. Influence of Nutrition on Mental Health: Scoping Review / Lara María Suárez-López, Lluna Maria Bru-Luna, Manuel Martí-Vilar1 // Healthcare (Basel). 2023 Aug; 11(15): 2183;

10. Afanasiuk Oksana I Clinical characteristics of cardiac arrhythmias in pregnant women / Oksana I Afanasiuk, Valentyn I Shmaliy, Yuliia Yu Shushkovska // Postepy Kardiol Interwencyjne. 2022 Sep;18(3):206-216. doi: 10.5114/aic.2022.122032. Epub 2022 Dec 17;

11. R Vishnu Priya ITK Adoption Pattern of Organic Farmers in Tamil Nadu for the Management of Shoot and Fruit Borer *Leucinodes orbonalis* Guenee in Brinjal Crop / R Vishnu Priya, G Ravi, K Elanchezhyan // Research Journal of Agricultural Sciences Res. Jr. of Agril. Sci. 10(1): 86-90

12. Л.Ю.Матвійчук Перспективи розвитку туризму в Україні та світі: управління, технології, моделі: колективна монографія. Видання дев'яте / за наук. ред. проф. Матвійчук Л.Ю., проф. Барського Ю.М., доц. Лепкого М.І. – Луцьк: ВІП Луцького НТУ, 2023. – 388 с;

13.Зайченко, К. С., & Болховська, А. П. (2023). Сучасний стан та тенденції розвитку ринку алкогольних напоїв в Україні. Економіка, управління та адміністрування, (2(104), 101–109. [https://doi.org/10.26642/ema-2023-2\(104\)-101-109](https://doi.org/10.26642/ema-2023-2(104)-101-109);

14. Дулька,О. С. Розробка інноваційної технології ферментованого напою комбуча для крафтових підприємств закладів ресторанного господарства / О. С. Дулька, В. Л. Прибильський, О. Б. Шидловська // Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті євроінтеграції : матеріали XI міжнародної науково-технічної конференції, 8 листопада 2022 р., – Київ : НУХТ, 2022. – С. 124-126;

15. Салєба Л.В. Визначення показників якості та методів їх контролю для апельсинових сокових напоїв / Л.В. Салєба, Д.Г. Сарібекова, І.О. Жебраківська //

Технологія легкої і харчової промисловості Вісник ХНТУ № 2(73), 2020 р;

16. Дмитренко А.В Використання чорниць у щоденному й обрядовому харчуванні населення Правобережного Полісся: кашоподібні страви, узвари, киселі, настоянки. Матеріали до української етнології. 2019. Вип. 18. С. 63-79;

17. Супрунович С.В. Органічна хімія та екологія: лабораторний практикум / С. В. Супрунович, Н. Ю. Сливка // Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки, 2023. 26 с;

18. Голонич, М. В. Дослідження можливості використання порошку сублімованих яблук в технології здобного печива / М. В. Голонич, Л. В. Махинько // Інноваційні технології у хлібопекарському виробництві, Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі : матеріали Міжнародних науково-практичних конференцій. – Київ : НУХТ, 2023. – С. 107–108;

19. Крижанівська А.І. Тенденції використання дегідрованих продуктів у закладах ресторанного господарства / А. І. Крижанівський, М. О. Бороненко // Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції «Туристичний та готельно-ресторанний бізнес в Україні: проблеми розвитку та регулювання» : 18–19 березня 2021 року, м. Черкаси : у 2-х томах [Електронний ресурс] / М-во освіти і науки України, Черкас. держ. технол. ун-т. – Т. 2. – Черкаси : ЧДТУ, 2021. – 295 с;

20. Г.О. Сімахіна Екологічні та медико-біологічні аспекти отримання сублімованих вуглеводмістких продуктів / Г.О. Сімахіна, А.О. Штанько // Харчова промисловість. – Київ : Національний університет харчових технологій, 2003. – Вип. 17. – С. 102-108;

21. Сімахіна, Г. О. Низькотемпературна безвідходна технологія сублімованих продуктів з вуглеводмісної сировини / Г. О. Сімахіна, Н. В. Науменко // Низькі температури у технологіях оздоровчих продуктів : монографія. - Київ : Сталь, 2011. – С. 235-317;

22. Дубковецький, І. В. Дослідження кінетики процесу сушіння груш комбінованим енергопідведенням / І. В. Дубковецький, І. Ф. Малежик, О. О. Шевчук / Наукові праці ОНАХТ. – 2014. – Вип. 45, Т. 2. - С. 60-64.

23. Білоцерківська Н.В. Вдосконалення технології сушіння винограду/ Н. В.

Білоцерківська, Д. В. Ізюменко, В. В. Шутюк, В. П. Василів // Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва та переробки сировини, стандартизації і безпеки продовольства : матеріали VII Міжнар. наук.-практ. конф. мол. учен., асп. і студ. – Київ : ЦП КОМПРИНТ, 2017. – С. 358;

24. Athira V. A., Advances in drying techniques for retention of antioxidants in agro produces / V. A. Athira, E. Gokulvel, A. M. Nandhu Lal, V. V. Venugopalan, Rajkumar & T. Venkatesh // Critical Reviews in Food Science and Nutrition 63:31, pages 10849-10865, 2023;

25. Леснік К. В. Обґрунтування впливу попередньої обробки на якість сушених яблук : магістер. дипломна робота : 181, Харчові технології / Леснік Костянтин Володимирович ; наук. Керівник Кошулько В. С. ; Дніпровський держ. аграрно-екон. ун-т, Інженерно-технологічний ф-т, Каф. технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції. – Дніпро, 2020. – 116 с;

26. Д.М.Ковтун Сухофрукти плодів і овочів - натуральне джерело вітамінів і мікроелементів / Ковтун Д.М. // Інноваційні аспекти виробництва плодоовочевої продукції: матеріали Міжвузівської студентської науково-практичної конференції, м. Мелітополь, 2019 р. – Мелітополь: Видавничо-поліграфічний центр «Лух», 2019. – 176 с;

27. Технології зберігання, консервування та переробки плодів і овочів: підручник. Калайда К.В. та ін. Мелітополь: Люкс. 2017. 291 с;

28. Теоретичні та практичні аспекти нутриціології: навч. посіб. / Л. В. Андріюк, Т. П. Гарник, В. М. Яцюк, С. І. Федяєва; Львів. нац. мед. ун-т ім. Д. Галицького. - Львів: Посвіт, 2016. – 126 с.

29. Тележенко, Л. М. Здорове харчування: практичні рекомендації : монографія / Л. М. Тележенко, Н. А. Дзюба, М. А. Кашкано ; Одес. нац. акад. харч. технологій. – Херсон : Олді-плюс, 2018. - 200 с. : табл., рис. - Бібліогр.: с. 134-138. - ISBN 978-966-289-227-7.

30. Іоргачова К.Г. Фітоекстракти у вирішенні проблем і завдань хлібопечення / К. Г. Іоргачова, Т. Є. Лебеденко, В. О. Кожевнікова, Н. Ю. Соколова // Наукові праці НУХТ. – 2017. – Т. 23, № 5. – Ч. 2. – С. 186-198.

31. Харченко Н.В. Дієтологія / Н. В. Харченко, Г.А. Анохіна. - Київ; Кіровоград: Меридіан, 2012. - 528 с.

31. Грейда Н.Б. Лікарські рослини та їх застосування: навчальний посібник Н.Б.Грейда, Б.П.Грейда, В.В.Кварцяний. - Луцьк: Волинська обласна друкарня, 2003. – 244 с.

32. Технологія продукції харчування у таблицях і схемах: Навчальний посібник/ Дорохіна М.О., Капліна Т.В. – К.: Кондор, 2008.- 280 с.

33. Електронний ресурс Johns Hopkins University. [URL: <https://coronavirus.jhu.edu/data>];

34. Vazirian M Anti-inflammatory effect, total polysaccharide, total phenolics content and antioxidant activity of the aqueous extract of three basidiomycetes / Vazirian M, Dianat S, Manayi A, Ziari R, Mousazadeh A, Habibi E, et al. // Res J Pharmacogn. 2014;1:15–21;

35. A.Manayi Echinacea purpurea: Pharmacology, phytochemistry and analysis methods / Manayi A, Vazirian M, Saeidnia S. // Pharmacogn Rev. 2015 Jan-Jun;9(17);

36. R. Aarland Postgraduate Studies on phytochemical, antioxidant, anti-inflammatory, hypoglycaemic and antiproliferative activities of Echinacea purpurea and Echinacea angustifolia extracts / Aarland R., Ernesto Bañuelos-Hernández A., Mabel Fragoso-Serrano, del Carmen Sierra-Palacios E., Fernando D., Pérez-Flores L., show all // Program in Experimental Biology, Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa, Ciudad de México, México; pages 649-656 Received 10 Dec 2015, Accepted 22 Nov 2016;

37. HR Kim Immune enhancing effects of Echinacea purpurea root extract by reducing regulatory / Kim HR, Oh SK, Lim W, Lee HK, Moon BI, Seoh JY.. // T cell number and function. Nat Prod Commun. 9:511–514, 2014;

38. Bruni R. Analytical methods for the study of bioactive compounds from medicinally used Echinacea species / R. Bruni, V. Brighenti, L. K. Caesar, D. Bertelli, Nadja B. Cech, F. Pellati // Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis Volume 160, 2018, pages 443-477;

39. Szaflik JP Resveratrol may reduce oxidative stress in AMD patients / JP

Szaflik, M Stańczyk, A Skłodowska, et al // SOE 8–11 June 2013. Copenhagen, Denmark; Poster EP-RET-739;

40. Chiou S., Antidiabetic, and Antihypertensive Properties of Echinacea purpurea Flower Extract and Caffeic Acid Derivatives Using In Vitro Models / Shiow-Ying Chiou, Jih-Min Sung, Po-Wei Huang, and Sheng-Dun Lin // Journal of Medicinal Food Vol. 20, №2, 2017

41. M. Egan Nature's treatment for irritable bowel syndrome: Studies on the isolation of (–)-menthol from peppermint oil and its conversion to (–)-menthyl acetate / Egan M, Connors EM, Anwar Z, Walsh JJ J // Chem Educ 92: 1736-1740, 2015;

42. M Loolaie Peppermint and Its Functionality: A Review / Loolaie M., Moasefi N., Rasouli H., Adibi H. // Archives of clinical microbiology Vol. 8 № 4:54, 2017;

43. JJ Korterink A systematic review / Korterink JJ, Rutten JM, Venmans L, Benninga MA, Tabbers MM // Pharmacologic treatment in pediatric functional abdominal pain disorders: A systematic review. J Pediatr 166: 424-431, 2015;

44., S. Mehdi Antidiabetic activity of Berberis brandisiana is possibly mediated through modulation of insulin signaling pathway, inflammatory cytokines and adipocytokines in high fat diet and streptozotocin-administered rats / Shumaila M., Hassan Mehmood M., Ghulam Ahmed M., Ali Ashfaq U. // Frontiers in Pharmacology, 10.3389/fphar.2023.1085013, 14, (2023);

45. M. Tsai Chemical Composition and Biological Properties of Essential Oils of Two Mint Species / Tsai M., Chin-Tung W., Tsen-Fang L., Wei-Chao L., Yu-Chun Huang, Chao-Hsun Yang // Tropical Journal of Pharmaceutical Research August 2013; 12 (4): 577-582;

46. S Mahmud Islam Comparative analyses of stevioside between fresh leaves and in-vitro derived callus tissue from Stevia using / Mahmud S, Akter S, Jahan IA, Khan S, Khaleque A and S HPLC. // Bangladesh J. Sci. Ind. Res. 2014; 49(4):199-204;

47. MF Hossain Cultivation and uses of stevia (stevia rebaudiana bertonii): a review / Hossain MF, Islam MT, Islam MA, S Akhtar // Afr. J. Food Agric. Nutr. Dev. 2017; 17(4):12745-12757;

48. Электронный ресурс Jane Karanja Режим доступ [

<https://necofakenya.wordpress.com/2010/08/17/organic-farming-of-stevia-plant/>

49. Pal PK Ahuja Crop-ecology and nutritional variability influence growth and secondary metabolites of *Stevia rebaudiana* Bertoni / Pal PK, Kumar R, Guleria V, Mahajan M, Prasad R, Pathania V, Gill BS, Singh D, Chand G, Singh B, Singh RD and PS. // BMC Plant Biol. 2015; 15: 67;

50. Alternative Sweeteners Statistics Committee in a Higher Sugar: Market Evaluation Consumption and. [Електронний ресурс] // Environment International Sugar Organization.MECAS(12)04. – Режим доступу: <http://www.isosugar.org>

51. Електронний ресурс American Express. Travel Unveils Its Top Trending Travel Destinations for 2019. Режим доступу [URL: <https://cutt.ly/ebUfGLV>];

52. Вибрані питання нутриціології: навч. посіб. / Л. Андріюк, О. Зав'ялова, . Федяєва, В. Яцюк, С. Ломейко, Є. Глебова; Львів. нац. мед. ун-т ім. Данила Галицького. - Львів: Коло, 2015. – 118 с;

53. M. Kholmiraev Method of obtaining herbal mint extract / Kholmiraev M., Khaydarov G., Saitkulov F. // International Bulletin of Medical Sciences and Clinical Research. – 2023. – Т. 3. – №. 1. – С. 66-69;

54. Сидоров Ю.І. Екстракція рослинної сировини / І.Ю. Сидоров, І.І. Губицька, Р.Т. Конечна, В.П. Новіков // Львів Видавництво Національного університету „Львівська політехніка” 2008. – 334 с;

55. Хохленкова Н.В. Аналіз сучасного ринку фітоекстрактів в Україні / Н.В. Хохленкова, Т.Г. Ярних, М.В. Буряк // Фітотерапія. Часопис. – 2009. – № 2. – С. 68–72.

56. ДСТУ 7666:2014 Насіння лікарських рослин (ехінацея пурпурова, розторопша плямиста). Сортові та посівні якості. Технічні умови

57. ДСТУ ISO 2256:2005 М'ята кучерява сушена. Технічні умови (ISO 2256:1984, IDT)

58. ДСТУ 4929:2008 Стевія. Показники якості заготівельної сировини та методи їх визначання

59. Мелько М.В. М 481 Збірник технологічної документації / М.В.Мелько, О.С.Ступін. – Львів : СПОЛОМ, 2016. – 226 с

# ДОДАТКИ

## Органолептична оцінка смаку зразків композицій рослин

Показник	Дегустатор №1				Дегустатор №2				Дегустатор №3				Дегустатор №4				Дегустатор №5				Дегустатор №6				Дегустатор №7			
солодкий	2	4	5	3	1	3	5	2	2	3	4	2	2,5	3	4	2	2	2,5	3	2	4	3	5	4	2	2	2	3
кислий	3	3	2	4	3	2	1	2	3	3	3	3	3,5	2	3	3	2	3	2,5	2,4	4	4	4,5	3	3	3	3	3
пряний	3	4	2	5	1	3	3	3	2	4	2	3	2	4	2	3	1,5	3	2	3	3,5	4	4	4	2	2	3	2
терпкий	1	3	3	4	2	2	2	3	3	2	1	2	3	2	3	2	3	3,5	2,5	2,5	4	4	3,5	4	2	2	3	4
квітковий	1	5	4	3	1	4	2	1	4	4	2	1	4	2	2	2	3	2,5	3	2,8	3,5	3	4	4	1	3	4	2
присмний	2	4	3	2	1	4	3	3	1	5	4	3	1	5	4	3	2	4	4	3	3	4	4	5	2	2	4	2
гармонійний	1	3	4	2	2	4	3	3	2	3	4	3	2	4	4	3	2	3	3	4	3	3	5	4	2	3	3	4
загальні враження	2	3	4	4	2	4	5	3	2	5	4	3	2	5	4	3	2	4	2	3	3	4	4	4	3	1	4	4

ЗАТВЕРДЖЕНО

Керівник \_\_\_\_\_

(найменування суб'єкта господарювання  
у закладі ресторанного господарства)Неміріч О.В.

(Прізвище, ім'я, по батькові)

« 30 » травня 2023 р.

## ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА №1

## Фітоекстракт з ехінацеї пурпурової, стевії та м'яти перцевої

№	Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на порцію 40 г		Нормативна документація, що регламентує вимоги до якості сировини
			в натуральному виразі	в сухих речовин	
1	Ехінацея пурпурова	11,6	20	18,3	ДСТУ 7666:2014
2	Стевія	7,1	10	9,2	ДСТУ 8207:2015
3	М'ята перцева	58	10	8,6	ДСТУ ISO 2256:2005
4	Водно-спиртовий розчин	4,8	400	400	ДСТУ 7457:2013
Вихід готового продукту, мл			40	40	

## Технологія приготування

Рослинну сировину піддають процесу миття та підсушування до вологості 8-10%. до досягнення повітряно-сухого стану. Далі проводиться подрібнення висушеної рослинної сировини до розміру частинок 0,5–1 мм, і отримана маса просіюється через сито. Після цього готують водно-спиртовий розчин (екстрагент) міцністю 40%, яким проводять екстрагування фітокомпозиції.

Отриманий водно-спиртовий розчин направляють на екстракцію, подрібнену сировину подають до збірника-змішувача, в який вже внесено попередньо приготований екстрагент. Далі суміш сировини і розчинника за допомогою циркуляційного насоса подається на турбулізатор, а з нього на фільтр, де відбувається фільтрація.

**Додаток В****ЗАТВЕРДЖЕНО**

Керівник \_\_\_\_\_

(найменування суб'єкта господарювання  
у закладі ресторанного господарства)Неміріч О.В.

(Прізвище, ім'я, по батькові)

« 30 » травня 2023 р.**ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТКА №2****Узвар «Ромашка»**

№	Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на порцію 40 г		Нормативна документація, що регламентує вимоги до якості сировини
			в натуральному виразі	в сухих речовин	
1	Фітоекстракт	81,5	20	16,3	Згідно ТК №1
2	Яблука	80	15	12	ДСТУ ISO 7701:2019
3	Слива	80	15	12	ДСТУ БЕК ООН DDF-07:2007
4	Родзинки	90	5	4,5	Сертифікат якості
5	Груша	80	15	12	Сертифікат якості
5	Мед	82,30	5	4,115	ДСТУ 4497:2005
6	Вода	-	200		
Вихід готового продукту, мл			200		

**Технологія приготування**

Сухофрукти сортують за видами, промивають, великі сушені груші розрізають. Підготовлені груші і яблука кладуть у сироп, посуд накривають кришкою і варять 20 хвилин (до розм'якшення яблук і груш).

Після цього додають інші сливи, продовжують варити 10-15 хв., потім додають родзинки і варять ще 4-5 хв.

Фруктовий відвар відціджують, додають мед і заливають ним зварені сухофрукти, доводять до кипіння, охолоджують до температури 10°C і настоюють 5-6 годин у холодному місці. Перед реалізацією додають готовий фітоекстракт до узвару з метою збереження вітаміну С.



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

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

### ДОВІДКА

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

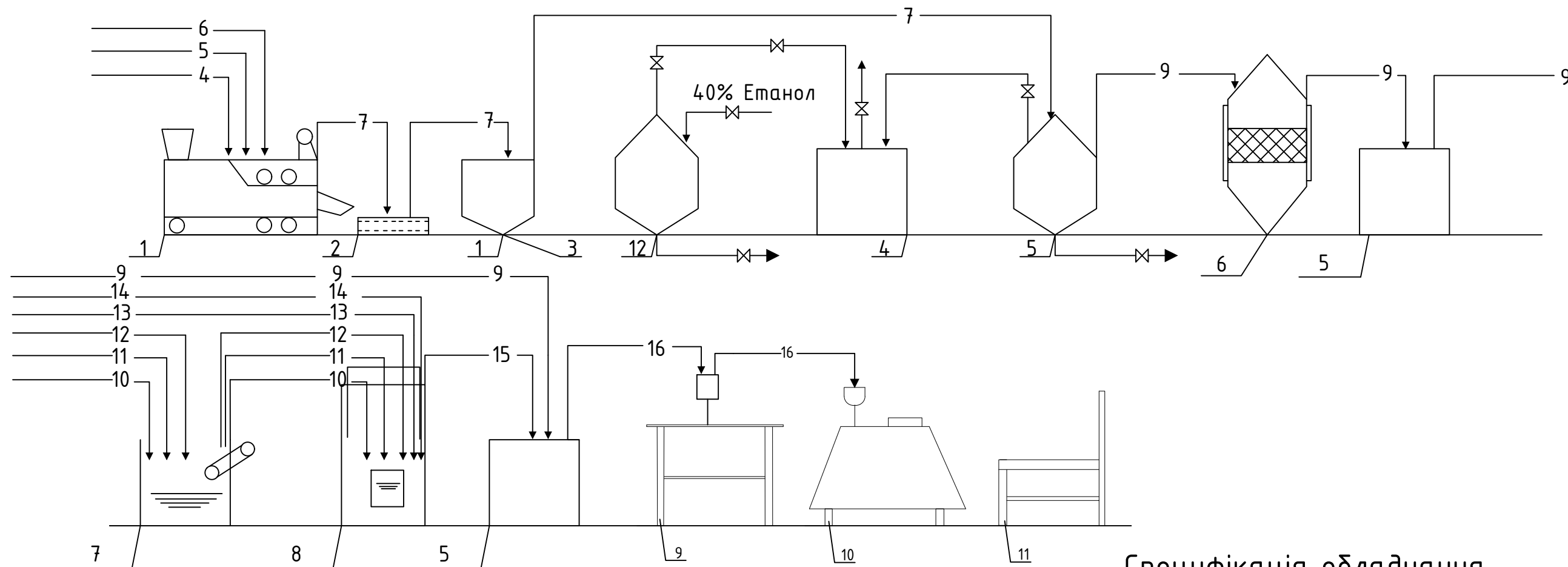
Цєю довідкою повідомляємо, що наукова стаття співавторів Фролової Н. Е., д.т.н., професора кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції Національного університету харчових технологій, Ворони Ю. В., Вишневської Л. В., Бобина М. А., магістрантів кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції Національного університету харчових технологій «РОЗРОБЛЕННЯ ДІЄТИЧНИХ ТА АЮРВЕДИЧНИХ СТРАВ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА» прийнята редакцією наукового журналу «Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки» для розміщення у Томі 35 (74) № 1 за 2024.

Директор  
Видавничого дому «Гельветика»



Олег ГОЛОВКО

# Апаратурно-технологічна схема виготовлення фітоекстракту з ехінацеї пурпурової, стевії та м'яти перцевої з додаванням в узвар



Специфікація обладнання

№ поз	Найменування обладнання	Тип, марка	Габаритні розміри, мм	Кількість
1	Бункер	БР	450x500x650	2
2	Сито	Kela Profi	320x350x480	1
3	Мацератор	RotaCut Vogelsang	480x560x600	1
4	Мірник	-	350x360x440	1
5	Збірник	-	480x455x620	3
6	Друк-фільтр	-	360x300x420	1
7	Мийна машина	КВД-1	590x560x620	1
8	Термоагрегат	TRC-500	640x680x650	1
9	Виробничий стіл	-	600x600x600	1
10	Стіл	MERX	600x600x600	1
11	Стілець	MERX	375x375x680	1
12	Сховище	-	480x480x620	1

Умовні позначення

Позначення	Назва
-4-	Ехінацея пурпурова
-5-	Стевія
-6-	М'ята перцева
-7-	Рослинна сировина
-8-	Спиртово-водний розчин
-9-	Суміш сировини та розчинника
-10-	Груші
-11-	Яблука
-12-	Сливи
-13-	Родзинки
-14-	Мед
-15-	Фруктовий відвар
-16-	Фітоекстракт

Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Апаратурно-технологічна схема виготовлення фітоекстракту з ехінацеї пурпурової, стевії та м'яти перцевої з додаванням в узвар	Стадія	Маса	Масштаб
Розробив			Ворона Ю.В.						
Перевірив			Фролова Н.Е.				Аркуш 1	Аркушів 1	
Затвердив							НУХТ АЮ-2-2М		