

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет харчових технологій**  
**Кафедра технології харчування**

До захисту допускається  
Завідувач кафедри  
технології харчування  
**Оксана МЕЛЬНИК**

---

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
за другим рівнем вищої освіти

на тему: «**Удосконалення технології безалкогольних напоїв з використанням порошку ехінацеї**»

Виконав	<hr/> (підпис)	<b>Руслан АРІСТАРХОВ</b> <hr/> (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)
Група	ХТ 2401м	
Науковий керівник	<hr/> (підпис)	<b>Олена КОШЕЛЬ</b> <hr/> (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

**м. Суми – 2025 рік**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Харчових технологій  
Кафедра Технології харчування  
Ступінь вищої освіти Магістр  
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри технології  
харчування  
Мельник О.Ю.  
«4» листопада 2024 р.

**ЗАВДАННЯ**  
на кваліфікаційну роботу студента

Арістархова Руслана Сергійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Удосконалення технології безалкогольних напоїв з використанням порошку ехінацеї

Керівник наукової роботи доктор філософії, доцент Кошель О.Ю.

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

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

3. Вихідні дані до роботи Об'єкт дослідження – технологія напою, предмети дослідження – порошок ехінацеї.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1 Досвід виробництва щодо існуючих технологій приготування напою підвищеної харчової цінності та можливих шляхів їх удосконалення. 1.1 Технологічні аспекти виробництва напою. 1.2 Аналіз рецептурного складу напою. 1.3 Особливості виробництва напою, їх властивості та харчова цінність. 1.4 Перспективи використання порошку ехінацею для виробництва напою. Розділ 2 Організація, предмети та методи досліджень. 2.1 Організація досліджень. 2.2 Характеристика сировини. 2.3 Методи досліджень. Розділ 3. Експериментальне обґрунтування виготовлення напою та дослідження їх впливу на якість нової продукції. 3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей напою. 2. Вибір рецептурних компонентів напою, встановлення оптимальної кількості порошку ехінацеї. 3.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми напою. 3.3.4 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпечності нової продукції. 3.6 Визначення показників якості напою та зміну їх властивостей під час зберігання. Розділ 4. Аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва напою. Розділ 5 Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.

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

Керівник роботи

Завдання прийняв до виконання

Дата отримання завдання «4» листопада 2024 р.

Олена КОШЕЛЬ

(прізвище та ініціали)

Руслан АРІСТАРХОВ

(прізвище та ініціали)

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Підпис керівника
1	<b>Розділ 1</b> Аналітичний огляд літератури (за обраною темою).	04.02.25	
2	<b>Розділ 2</b> Організація, об'єкт, предмети та методи досліджень.	11.03.25	
3	<b>Розділ 3</b> Експериментальне обґрунтуванням технології харчової продукції / вивчення показників якості нової харчової продукції.	18.05.25	
4	<b>Розділ 4</b> Аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва харчової продукції.	01.09.25	
5	<b>Розділ 5</b> Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту.	05.10.25	
6	Текст висновків, пропозицій, формування додатків	10.11.25	
7	Перевірка роботи на плагіат	29.11.25	
8	Здача роботи на кафедрі	04.12.25	
9	Здача роботи в деканат	10.12.25	
10	Здача електронного варіанту роботи у репозиторій	15.12.25	

Студент(ка) \_\_\_\_\_  
( підпис )

**Руслан АРІСТАРХОВ**  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
( підпис )

**Олена КОШЕЛЬ**  
(прізвище та ініціали)

# ЗМІСТ

## ВСТУП

### РОЗДІЛ 1. ВИКОРИСТАННЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

1.1 Технологічні аспекти виробництва безалкогольних напоїв оздоровчого призначення

1.2 Аналіз рецептурного складу безалкогольних напоїв оздоровчого призначення

1.3 Особливості виробництва безалкогольних напоїв оздоровчого призначення, їх властивості та харчова цінність

1.4 Перспективи використання безалкогольних напоїв оздоровчого призначення

### РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація досліджень

2.2 Характеристика сировини

2.3 Методи досліджень

### РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ НАПОЇВ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей напоїв з використанням порошку ехінацеї

3.2. Вибір рецептурних компонентів напоїв оздоровчого призначення, встановлення оптимальної кількості порошку ехінацеї у складі напоїв та дослідження впливу на якість напоїв

3.3 Сенсорний аналіз напоїв оздоровчого призначення з використанням порошку ехінацеї

3.4 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва напою

3.5 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпеки напою

3.6 Визначення показників якості напоїв оздоровчого призначення з використанням порошку ехінацеї та зміну її властивостей під час зберігання

## **РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА НАПОЇВ**

**Розділ 5. РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ**

**ВИСНОВКИ**

**СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

**ДОДАТКИ**

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота присвячена удосконаленню технології безалкогольних напоїв шляхом використання порошку ехінацеї як функціонального інгредієнта. Актуальність теми зумовлена зростанням попиту на продукти підвищеної біологічної цінності та орієнтацією сучасного харчового виробництва на створення натуральних, екологічно безпечних і корисних для здоров'я споживачів напоїв.

Метою роботи є розроблення технології безалкогольного напою з додаванням порошку ехінацеї для підвищення його харчової та біологічної цінності. У процесі дослідження вивчено хімічний склад ехінацеї пурпурової, її вплив на організм людини, а також визначено оптимальні параметри введення порошку до рецептури напою. Проведено оцінку органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників готового продукту.

Отримані результати підтверджують, що додавання порошку ехінацеї сприяє збагаченню напою біологічно активними речовинами — поліфенолами, флавоноїдами, вітамінами та мікроелементами. Це забезпечує підвищення антиоксидантних властивостей та імуномодулювальної дії продукту без погіршення його органолептичних характеристик.

Практичне значення роботи полягає у можливості впровадження запропонованої технології у виробництво функціональних безалкогольних напоїв у закладах ресторанного господарства та на підприємствах харчової промисловості.

**Ключові слова:** безалкогольний напій, ехінацея, порошок ехінацеї, функціональні інгредієнти, технологія виробництва, антиоксидантна активність, біологічна цінність.

## ANNOTATION

The qualification work is devoted to improving the technology of non-alcoholic beverages through the use of echinacea powder as a functional ingredient. The relevance of the topic is determined by the growing demand for products with high biological value and the focus of modern food production on creating natural, environmentally safe, and health-beneficial beverages.

The aim of the work is to develop a technology for a non-alcoholic beverage with the addition of echinacea powder to increase its nutritional and biological value. In the course of the study, the chemical composition of *Echinacea purpurea* was examined, its effect on the human body was analyzed, and the optimal parameters for introducing the powder into the beverage formulation were determined. Organoleptic, physicochemical, and microbiological properties of the finished product were evaluated.

The obtained results confirm that the addition of echinacea powder enriches the beverage with biologically active substances such as polyphenols, flavonoids, vitamins, and microelements. This contributes to enhanced antioxidant properties and immunomodulatory effects without deteriorating the organoleptic characteristics of the product.

The practical significance of the work lies in the possibility of implementing the proposed technology in the production of functional non-alcoholic beverages in the food industry and catering establishments.

**Keywords:** non-alcoholic beverage, echinacea, echinacea powder, functional ingredients, production technology, antioxidant activity, biological value.

## ВСТУП

У сучасному світі, де темпи життя стрімко зростають, а питання здорового харчування набувають особливого значення, виробництво безалкогольних напоїв підвищеної харчової цінності посідає важливе місце в системі харчової промисловості. Це не лише реакція на зростаючий споживчий попит, а й складне технологічне завдання, що вимагає поєднання інноваційних підходів, високих стандартів якості та екологічної відповідальності.

Розвиток ринку безалкогольних напоїв відображає сучасні тенденції у сфері харчування — прагнення споживачів до натуральності, функціональності та збалансованості раціону. Традиційні рецептури, що базуються на використанні води, цукру, ароматизаторів і барвників, поступово змінюються під впливом попиту на продукцію з натуральними інгредієнтами. Нині виробники все частіше звертаються до використання свіжих фруктів, ягід, овочів, лікарських рослин, меду, стевії та інших природних компонентів, що сприяють збагаченню напоїв біологічно активними речовинами.

Сучасні технології відкривають широкі можливості для створення напоїв із підвищеною харчовою та біологічною цінністю. Використання методів холодного пресування, інноваційних способів фільтрації та м'якої пастеризації дозволяє зберегти максимальну кількість вітамінів і мінералів без застосування консервантів. Важливою складовою є й екологічне пакування — використання біорозкладних матеріалів або багаторазових контейнерів, що знижує негативний вплив на довкілля.

У закладах ресторанного господарства безалкогольні напої займають провідне місце серед асортименту напоїв. Вони поділяються на гарячі та холодні, зокрема соки, морси, лимонади, холодні чаї, коктейлі тощо. Безалкогольні напої не лише втамовують спрагу, а й сприяють підтриманню нормального функціонування організму завдяки вмісту вітамінів, мінералів та інших корисних речовин.

Отже, виробництво безалкогольних напоїв підвищеної харчової цінності є перспективним напрямом розвитку харчової промисловості, що поєднує інноваційні технології, турботу про здоров'я споживачів та екологічну свідомість.

# РОЗДІЛ 1. ВИКОРИСТАННЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ

## 1.1 Технологічні аспекти виробництва безалкогольних напоїв оздоровчого призначення

Корисні продукти, які зазвичай споживає людина, можуть приносити організму людині дуже багато користі. Напої оздоровчого призначення набувають популярності принципи якого базуються на додаванні до них спеціальних продуктів оздоровчої дії.

Збереження здоров'я людини та тривалості і якості життя дуже щільно пов'язані з розвитком технологій інноваційної продукції, яка позиціонується як продукція оздоровчого, профілактичного або функціонального призначення відповідно до цього дана продукція направлена на зменшення ризиків виникнення хвороб. Тому харчування споживачів повинне бути збалансованим та містити великий вміст мікронутрієнтів, макро- та мікроелементів, а також вітамінів [1].

Окрім їжі люди споживають напої, які для науковців є продукцією яка досить часто удосконалюється. Виробництво і споживання напоїв на натуральній основі – це тенденція до здорового харчування. Велику увагу у створення напоїв оздоровчого призначення приділяється сировині на якій вони виготовляються. Відповідно до сировини напої можуть поділятися за призначенням. А саме: тонізуючі, профілактичні, заспокійливі, загальнозміцнюючі або напої які призначаються для підвищення біологічної та харчової цінності [3].

Дослідження раціону харчування різних соціально-демографічних груп населення свідчать про те, що значна частина споживачів регулярно вживає напої, які не повною мірою відповідають їхнім фізіологічним потребам. Зокрема, більшість традиційних напоїв мають обмежену біологічну цінність і потребують збагачення життєво важливими нутрієнтами — амінокислотами, вітамінами, харчовими волокнами, мінералами та іншими функціональними добавками.

Недостатнє споживання цих компонентів може призводити до зниження імунітету, погіршення загального стану здоров'я, розвитку хронічних захворювань, особливо в умовах стресу, незбалансованого харчування та низької фізичної активності. Саме тому актуальним напрямом є розробка напоїв з підвищеною харчовою цінністю, які виконують не лише освіжаючу, а й оздоровчу функцію.



Зауважимо, що органічно-екологічна рослина сировина, яка використовується у технології виготовлення напоїв є практично незамінним джерелом біологічно активним джерелом, які адаптовані до фізіологічних функцій організму.

Створенням напоїв підвищеної біологічно активної на основі біологічно-рослинної сировини займались такі дослідники як Силка І.М. та Семенко Ю.А. [7].

Одним із досить популярним напоєм оздоровчого призначення є напій. Автори [8] розробили технології приготування напій для оздоровчого і дієтичного призначення.

Оздоровчий напій вважається напоєм з високою біологічною цінністю, який швидко засвоюється організмом та використовується як замітник раціону харчування. В його технології використовуються фрукти та овочі, які підбираються за вмістом амінокислот, білків, вітамінів макро- та мікронутрів [9]. Напій вважається напоєм з цінними харчовими властивостями у дитячому, дієтичному та спортивному харчуванні.

Будь-який напій характеризується за своїми смаковими властивостями. Досить часто напій виготовляють з сировини українського виробництва, але для збагачення харчової цінності напій або іншого напою додають сировину закордонного виробництва [10].

Тому актуальним є виготовлення та виробництво продукції українського виробництва, які б збагачували харчову та біологічну цінність. Однією із таких продукції є вирощування дикорослої та культурної рослинної сировини типу: топінамбур, шпинат, гарбуз, горіхи, екстракт ехінацеї тощо [11].

До складу оздоровчих напоїв особливо напій, досить часто використовують соки. Знаючи, що соки мають більший вміст рідини. Тому дослідники аналізуючи вміст додавання соку до напою визначились з концентрацією від 1,0 до 9,9% [12].

В технології оздоровчих напоїв вводять оздоровчі водорозчинні сполуки, які досить легко засвоюються організмом і сприяють обміну речовин та володіють антиоксидантною властивістю [13].

## 1.2 Аналіз рецептурного складу безалкогольних напоїв оздоровчого призначення

Харчова та біологічна цінність напою залежить від компонентів, які входять в їх рецептурний склад. Страва-аналог напою за хімічними, біологічними та харчовими показниками містять великий комплекс вуглеводів, мінеральних сполук та вітамінів (табл. 1.1, 1.2, 1.3, 1.4).

Таблиця 1.1 – Характеристика харчової цінності та калорійності напою

Найменування поживної речовини	Вміст, г/100г продукту
Білки	4,91
Жири	83,18
Вуглеводи	44,3
Калорійність, ккал.	936,60

Таблиця 1.2 – Амінокислотний склад напою

Найменування амінокислоти	Вміст амінокислоти	
	мг/100г продукту	% від загальної кількості
Незамінні амінокислоти, в т. ч.		
Лізин	1,30	7,3
Треонін	1,29	12,0
Валін	1,27	10,8
Метіонін+цистин	1,28	15,5
Лейцин	1,67	14,5
Ізолейцин	2,28	14,0
Тирозин+фенілаланін	1,82	18,6
Триптофан	7187 – Амію	
<i>Всього</i>	11,69	

Таблиця 1.3 – Амінокислотний склад напою з рекомендованим вмістом ФАО

Найменування амінокислоти	Рекомендований вміст ФАО/ВООЗ, мг/1 г білка	Фактичний вміст, мг/1 г білка	Амінокислотний скор, %
Валін	50	4,74	94,72
Ізолейцин	40	7,93	198,35
Лейцин	70	4,22	60,25
Лізин	55	2,84	51,67
Метіонін та цистин	35	0,16	4,50
Треонін	40	4,00	69,80
Триптофан	10	1,00	100
Фенілаланін та тирозин	60	8,58	143,07

Таблиця 1.4 – Жирнокислотний склад напою

Найменування жирних кислот	Вміст жирних кислот	
	мг/1г продукту	%, від загальної кількості
<i>Насичені жирні кислоти</i>	26,3	0,26
<i>Мононенасичені жирні кислоти</i>	20,2	0,202
в тому числі олеїнова (Омега-9)	15,0	0,15
<i>Поліненасичені жирні кислоти</i>	49,5	0,50
в тому числі лінолева (Омега-6)	39,2	0,39
в тому числі альфа-ліноленова (омега-3)	6,3	0,06

Таблиця 1.5 – Мінеральний склад напою

Найменування мінеральних речовин	Дріжджові млинці г/100 г продукту
Зола, %	0,5
Макроелементи, мг, в т. ч.:	
Калій	172,4
Фосфор	123,0
Натрій	317,6
Магній	13,9
Мікроелементи, мг/мкг. в т. ч.:	
Залізо	0,7
Йод	9,5
Цинк	0,7
Фтор	29,2
Марганець	0,2
Мідь	53,6

Таблиця 1.6 – Вітамінний склад напою

Найменування вітамінів	Дріжджові млинці г/100 г продукту
Вітамін А (ретинол), мкг	27,8
Вітамін В1 (тіамін), мг	0,22
Вітамін В2 (рибофлавін), мг	0,31
Вітамін В4 (холін), мг	62,9
Вітамін В6 (піродиксин), мг	0,1
Вітамін Н (біотин), мкг	5,3
Вітамін РР (ніацинамід), мг	2,6
<i>b</i> -каротин, мг	0,01

Узагальнюючи, зазначимо, що харчова та біологічна цінність напою складається з великого вмісту жирів, далі вуглеводи, а потім білки; у напій присутні вітаміни В груп, які мають позитивний вплив на метаболізм в організмі та досить лояльну діяльність імунної системи організму людини; вітамін Е є сильним антиоксидантом, який впливає на стан шкіри та роботу репродуктивної системи організму; вітамін РР - знижує рівень холестерину в організмі та

відповідно стимулює роботу ШКТ. Завдяки великого вмісту калію, що відповідає за зміцнення серцевого м'яза; натрію, нормалізує роботу нирок; заліза, яке запобігає анемії і хвороб щитовидної залози [10] напій користується великою популярністю серед споживачів.

Серед основних задач під час споживання напоїв є втамування спраги та насичення організмом поживних речовин, які легко засвоюються організмом. До таких напоїв можна віднести напій.

Засвоюваність цього напою значною мірою визначається його унікальним складом, передусім хімічним. Особливу роль відіграє те, що всі компоненти мають дрібнопористу структуру, завдяки чому продукт вирізняється однорідною, м'якою та легкою для споживання консистенцією. Така структура сприяє швидшому розщепленню інгредієнтів у травному тракті й кращому засвоєнню корисних речовин організмом.

Напій може мати різні рецептури, оскільки процес приготування передбачає використання широкого спектра інгредієнтів. Залежно від бажаних властивостей, харчової цінності та смакових характеристик, до його складу додають різні групи компонентів:

- Кисломолочні інгредієнти — забезпечують пробіотичні властивості, покращують роботу травної системи, додають напою ніжності та легкого кислуватого смаку.
- Соковмісні компоненти — підвищують вітамінну цінність, додають природної солодкості й освіжаючих ноток.
- Фруктові добавки — збільшують поживність, насичують продукт природними антиоксидантами та покращують загальний смак.
- Овочеві компоненти — роблять напій більш дієтичним і збалансованим, підвищують вміст клітковини та мікроелементів.
- Комбіновані поєднання — дозволяють створювати різноманітні функціональні напої з оптимальним складом, спрямовані на підтримку здоров'я, підвищення імунітету або покращення енергетичного балансу.

Таким чином, варіативність складу та дрібнопориста структура інгредієнтів роблять напій не лише приємним на смак, а й висококорисним продуктом із чудовою засвоюваністю.

---

Для подальшої роботи було обрано рецептуру напою-аналога з додаванням фруктів та овочів.

Таблиця 1.7 – Аналіз рецептурного складу страви-аналогу фруктово-овочевого напою

Найменування рецептурних компонентів	Кількість сировини на 1000 г готової продукції (нетто)	Вміст %	Роль в технологічному процесі виробництва	Вимоги до якості
1	2	3	4	5
Яблуко	350	350	Налагоджує функціональність організму	ДСТУ 8133:2015
Груша	450	450	Захищає організм від дії різних мікроорганізмів; лікує запальні процеси; позбавляє депресії, підвищує життєвий тонус	ДСТУ 8326:2015
Морквяний сік	175	175	Покращує імунітет, прискорює процес метаболізму.	ДСТУ 8082:2015
			Окрім необхідних для нас вітамінів групи А,Е, С, К, В морква	
			містить великий вміст кальцію	
			та магнію	
Імбир	10	10	Протимікробний засіб,	ДСТУ 8005:2015
			стабілізатор алергічних реакцій	
			в організмі.	
Мед	10	10	Володіє антибактеріальними та антисептичними властивостями,	ДСТУ 4497:2005
			є альтернативою цукру	
Лід (вода)	5		Застосовується для утворення Рідкої консистенції та охолодження, а також для розчинення сухих компонентів	ДСТУ 7525:2014
<b>Разом</b>	1000			

#### *Технологія виготовлення*

Для приготування напою фрукти попередньо миють та нарізають. Нарізка фруктів проводиться вручну або на машинах (в залежності від кількості порцій). Моркву попередньо очищують та вичавлюють сік за допомогою соковижималки. Імбир очищують та нарізають.

Підготовлені овочі та фрукти подрібнюють змішують та подрібнюють за допомогою блендера. Після подрібнення додають мед та лід і ще раз все подрібнюють. Аналіз технологічного процесу виробництва страви-аналоги фруктово-овочевого напою наведемо у таблиці 1.8 та 1.9

Таблиця 1.8 – Аналіз технологічного процесу виробництва страви-аналогу напою

Найменування підсистеми	Найменування операції	Технологічні параметри операції	Фізико-хімічні зміни, що відбуваються з основними речовинами рецептурних компонентів	Мета, що досягається
Підготовчий	Приймання сировини	Згідно з ДСТУ, ТУ та сертифікатів якості	Перевірка сировини за всіма органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками	Перевірка якості сировини
Технологічний: механічна обробка	Підготовка фруктів: механічна обробка	$t=12-14^{\circ}\text{C}$	Очищення	Очищення від шкірочки, насінневого гнізда
	Вичавлення морквяного соку	$t=12-14^{\circ}\text{C}$	Вичавлення	Вичавлення та отримання соку
Підготовка льоду	Заморожування іонізованої води/питної води	$t=0-8^{\circ}\text{C}$ ,	Замороження	Отримання льоду
Блендерування усіх компонентів	Поєднання компонентів напій	$n=1000$ об/хв $\tau=60\dots90$ с	Збивання	Збивання в блендері до однорідної маси
Завершальний етап	Порціонування	$t=14^{\circ}\text{C}$	Розлив	Розлив у ємності
	Пакування	$t=14^{\circ}\text{C}$	Захист від негативних факторів навколишнього середовища	Запобігання потрапляння сторонніх предметів, мікроорганізмів У готовий продукт
	Зберігання	$W=75-85\%$ $t=14^{\circ}\text{C}$ $\tau=12$ год	Підтримка сталих характеристик продукту до реалізації	Реалізація продукції до кінцевого споживача

Таблиця 1.9 – Характеристика підсистем технологічного процесу страви-аналогу фруктово-овочевого напою

Позначення підсистеми	Найменування підсистеми	Мета функціонування підсистеми
C4	Механічна обробка овочів	Видалення сторонніх предметів. Очищення від шкірочки, насінневого гнізда
C3	Приготування соку	Вичавлення та отримання соку
C2	Подрібнення овочів	Для кращої подальшої обробки та надання напою кращої консистенції без грудочок та комків
C1	Фільтрація	Фільтрування отриманої суміші, яка На виході буде мати однорідну консистенцію
B	Блендерування усіх компонентів	Збивання в блендері до однорідної маси
A	Порціонування	Оформлення напою для подачі споживачеві. Розлив у ємності

### 1.3 Особливості виробництва безалкогольних напоїв оздоровчого призначення, їх властивості та харчова цінність

До рецептури-аналогу входять такі основні інгредієнти як яблуко, груша, морквяний сік, мед, імбир.

Яблука багаті таким компонентом як фітоцини, які мають вплив на збудників харчових інфекцій, а кислоти яблук та їх пектин і вітаміни своїми дубильними речовинами впливають на процес бродіння у кишківнику

Груша багата на клітковину та великим вмістом харчових волокон. Даний фрукт має урівноважену калорійність, яка сприяє гарній роботі шлунково-кишковому тракту.

Користь морквяного соку відображається у групі вітамінів, макро- та мікроелементів, які в ньому містяться. А саме вітаміни групи B, PP, E, K, C, а також кислоти нікотинова та пантогенова. Морквяний сік є досить доступним для споживачів тому його досить часто використовують у технології напоїв.

Хімічний склад імбирю складається з рослинних жирів, білків і вуглеводів, кальцію, калію, фосфору, магнію, цинку, заліза тощо.

Унікальність користі меду зазначаються у багатьох літературних джерелах. В його складі міститься більше ніж чотирьохста різних компонентів.

З огляду на інгредієнти, які входять до склад напою формується органолептична оцінка якості самого напою (Таблиця 1.10).

Таблиця 1.10 – Органолептичні показники якості фруктово-овочевого напою

Найменування органолептичних показників	Характеристика показника
Зовнішній вигляд	Напій, приготований із інгредієнтів і льоду згідно рецептури
Консистенція	Помірно густа
Колір	Залежить від компонентів які входять в рецептуру
Запах	Притаманний овочам або фруктам які додають до рецептури напій
Смак	Напій повинен мати смак фруктів та овочів, які входять в склад рецептури, без сторонніх присмаків

### **Описання інноваційних технологій напоїв**

Поживання невичерпної зелені та порошку ехінацеї має слугувати орієнтиром для споживання антиоксидантів під час пандемії, оскільки вони впливають на ставлення громадян до стилю харчування [5].

Слід зазначити, що натуральні органічні та екологічні рослинні матеріали регіонального походження, які можуть бути використані в технології напоїв є цінним і майже незамінним джерелом безпечної біологічної активності.

Це речовини, які адаптуються до фізіологічних функцій людського організму.

Рослинні продукти виробляються з наступних причин непереносимість продуктів рослинного походження для здоров'я та функціональних цілей.

Вміст калію в тваринних білках обмежений у пацієнтів з пацієнтам з порушенням функції нирок.

В екологічно несприятливих ситуаціях за рахунок зниження стресостійкості, підвищеного психічного та емоційного напруження, адекватності є виправданим і доцільним. У виробництві напоїв, оскільки є природним джерелом антиоксидантів.

Іонізованої води для підвищення адаптаційних і захисних властивостей організму окислювального стану організму, детоксикації та зняття стресу [6].

Результати досліджень у галузі створення напоїв, що підвищують біологічну активність цінності на основі рослинної сировини представили автори [7] Силка І.М., Семенко Ю.А. Колектив авторів [8] розробив та продемонстрував рецептуру приготування напій.

Важливість напій полягає в тому, що вони є харчовою добавкою для здоров'я та дієтичного харчування.

Напій є енергетичними напоями з високою біологічною цінністю, швидко засвоюються організмом, насичуючи і замінюючи білок.

Так само, як і їжа, напій – ідеальний напій, який можна вживати за планом. Іншими словами, обирайте інгредієнти відповідно до поставленого завдання [9]. Завдяки своїй унікальності цей напій можна використовувати в найрізноманітніших ситуаціях, наприклад, у дієтичному, дитячому та спортивному харчуванні.

Основними критеріями для споживачів є смак продукту, виготовлення з натуральних інгредієнтів, користь для здоров'я та екологічно чиста упаковка. Сировина для напоїв, що постачається на ЗРГ, здебільшого іноземна, в тому числі з синтетичними речовинами. З іншого боку, сировинні ресурси в Україні є природною, екологічно чистою та альтернативною небезпечним синтетичним добавкам.

Актуальність питання вивчення хімічного складу рослинної сировини, аспекти її використання в технології напоїв розглянуті авторами та описані в їхніх роботах. [10].

Екстракт ехінацеї має великий потенціал для адаптації виробництва листових овочів до мікро масштабу і для підвищення харчової цінності раціону людини [11].

Харчова цінність напою полягає в цукрах (глюкоза, фруктоза, сахароза тощо), а біологічна - у вітамінах, мінералах, мікроелементах, органічних кислотах, білках та ефірних оліях, які стимулюють процеси засвоєння їжі, позитивно впливають на нервову систему та підвищують захисні сили організму.

Напої, збагачені біологічно активними речовинами, мають привабливі органічні властивості. Функціональні напої, такі як напій, можуть містити фруктовий сік. При виготовленні оздоровчих напоїв, що містять фруктовий сік, дослідники виявили, що зі збільшенням масової частки фруктового соку збільшується через свою органічну природу важливо, щоб масова частка фруктового соку була в межах 1-9,9% [12].

Крім того, для технології функціональних напоїв становлять інтерес водорозчинні сполуки, які не мають вузької фізіологічної дії, але легко включаються в метаболічний ланцюг організму і сприяють обміну речовин, само структуро утворенню і відновленню пошкоджень, тобто флавоноїди і вітаміни [1], [13].

Аналіз фактичного стану харчування населення України за нестачею вітамінів, мінеральних речовин та мікронутрієнтів характеризується критичною ситуацією. У раціоні харчування населення країни переважають рафіновані продукти, а споживання свіжих фруктів та овочів є низьким. Саме тому світовий тренд сьогодні - розвиток технологій функціонального здорового харчування.

Функціональні продукти харчування відіграють надзвичайно важливу роль у підтримці здоров'я сучасної людини. Вони допомагають організму протистояти негативним чинникам навколишнього середовища, забрудненню повітря, хронічному стресу, дефіциту фізичної активності та незбалансованій дієті. Саме тому у межах концепції здорового харчування швидко зростає популярність функціональних напоїв, виготовлених на основі зелених і жовтих овочів.

До функціональних продуктів також відносять порошок ехінацеї — відомої рослини з вираженими імуномодулюючими властивостями. Додавання ехінацеї до напоїв або страв сприяє зміцненню природних захисних механізмів організму, підвищує опірність до сезонних інфекцій і допомагає швидше відновлюватися після фізичного чи емоційного виснаження.

Таким чином, поєднання овочевих компонентів, пророщених зерен і натуральних фітодобавок створює комплексні функціональні продукти, які не лише збагачують раціон, а й сприяють зміцненню здоров'я на щоденній основі.

## **1.4 Перспективи використання безалкогольних напоїв оздоровчого призначення**

Аналіз літератури з питань використання порошку ехінацеї в харчуванні дозволяє зробити висновок, що на сьогодні ця сировина є перспективною і належить до категорії інноваційних продуктів харчування. Вона має профілактичну та лікувальну дію на організм людини. Її можна вирощувати в домашніх умовах без застосування спеціальної техніки або методів культивування. Тенденції розвитку харчових технологій та можливості використання інноваційних методів вирощування порошку ехінацеї у вітчизняних закладах ресторанного господарства описані В.Ф.Доценко та О.В. Доценко О.В. Арпулта О.М. Усатюк [14].

Вживання свіжої порошку ехінацеї та її додавання до їжі стає все більш популярним в Україні. Вони можуть бути обґрунтовано використані як джерело концентратів для оздоровчих напоїв.

Використання порошку ехінацеї в їжу та приготування з неї страв і напоїв широко практикується на підприємствах здорового харчування і в спа-готелях закордоном. Вони є в меню багатьох зарубіжних готельних мереж.

Однак, на жаль, використання порошку ехінацеї має вибіркового характеру і не існує комплексного підходу до отримання користі від її застосування [15].

Цінність нетрадиційної рослинної сировини залежить від комплексу біологічно активних речовин, особливо їх якісного та кількісного складу, синергізму та антагонізму дії та високої засвоюваності в організмі людини [16]. Важливим показником будь-якої рослинної сировини є масова частка екстрагованої речовини. Вивчення біологічної екстракції – це діючих речовин рослинної сировини при розробці препаратів для напоїв проводили автори [17] Вікуль С.І., Некрасов П.О., Арпул О.В., Усатюк О.М., Жукова Н.В. Вони дослідили та приготували напій з додаванням порошку ехінацеї.

Насіння соняшнику. Хоча інтерес до порошку ехінацеї за кордоном почався ще в минулому столітті, в Україні її почали вивчати лише нещодавно.

Екстракт ехінацеї можна використовувати в сухому вигляді. Для того, щоб зберегти всі вітаміни та поживні речовини, їх сушили за низьких температурних умов домашнього сушіння (40-45°C) [18].

Актуальним залишається питання подовження терміну зберігання порошку ехінацеї [19]. Розроблено та запатентовано рецептури оздоровчих напоїв з використанням порошку ехінацеї [20].

Профілактична та лікувальна дія порошку ехінацеї зумовлена її хімічним складом і тому може бути використана в лікувальному, дитячому, лікувально-профілактичному, спортивному, космічному харчуванні та закладах громадського харчування і харчової промисловості відповідно.

Екстракт ехінацеї містить вітаміни А, С, РР, Р, D, Н, Е, К,В, поліненасичені жирні кислоти омега-3 і омега-6, Са, К, Cu, Fe, Zn, Na, I2, фолієву кислоту, ефірні олії, лютеїн, пектин, клітковину, харчові волокна, антиоксиданти, фітоестрогени і ферменти.

Екстракт ехінацеї по праву можна назвати на 95% екологічно чистим продуктом. При вирощуванні мало відходів, не використовуються хімічні добавки та стимулятори росту, тому труднощів у вирощуванні не виникає.

Культивується за допомогою фунгіцидних ламі виготовляється з натуральних субстратів: біорозкладної та невідновлюваної сировини.

Вирощується без субстрату. Додавання порошку ехінацеї до напою підвищує поживну та енергетичну цінність напою, та калорійність напою залежить від виду використовуваної порошку ехінацеї.

Екстракт ехінацеї можна додавати до соків та молочних напоїв у сирому або порошкоподібному вигляді.

Екстракт ехінацеї набуває все більшого інтересу як потенційний функціональний продукт харчування завдяки достатньому вмісту мікроелементів та біологічно активних сполук, таких як каротиноїди [21]. Паростки та екстракт ехінацеї є багатими джерелами різних біологічно активних сполук [22].

Екстракт ехінацеї іноді називають сучасними супер продуктами через її здатність забезпечувати організм людини поживними органічними речовинами, вітамінами та мікроелементами. З медичної точки зору, корисні властивості порошку ехінацеї пов'язані з тим, що вона блокує ультрафіолетове випромінювання і захищає нашу шкіру, волосся і нігті від несприятливого впливу навколишнього середовища. Дослідження властивостей окремих компонентів порошку ехінацеї показали, що вони мають позитивний вплив на організм людини. Наприклад, фолієва кислота необхідна для утворення нових клітин крові і особливо важлива для жінок, які планують вагітність. Вітамін С - найкращий антиоксидант.

Каротиноїди сприяють кращому функціонуванню імунної системи. Рутин запобігає утворенню тромбів і має протизапальні властивості. Хлорофіл - відомий антиоксидант з проти пухлинними властивостями. Екстракт ехінацеї іноді називають сучасними супер продуктами, оскільки вона забезпечує організм людини поживними органічними речовинами, вітамінами та мікроелементами.

З медичної точки зору, корисні властивості порошку ехінацеї пов'язані з її здатністю блокувати ультрафіолетове випромінювання, захищаючи нашу шкіру, волосся і нігті від негативного впливу навколишнього середовища. Дослідження властивостей окремих видів порошку ехінацеї показали наступні позитивні ефекти [23].

За допомогою нутрицевтиків екстракт ехінацеї стала потенційним терапевтичним функціональним продуктом харчування для покращення загального стану здоров'я людини. Ніжна текстура порошку ехінацеї, унікальний смак і відмінний вміст різних поживних речовин пояснюють її високий нейрогенний ефект порівняно зі зрілими аналогами [24]. Завдяки своєму поживному складу екстракт ехінацеї представляє новий клас свіжих і здорових продуктів харчування. Усі види порошку ехінацеї містять достатню кількість вітаміну С (31-56 мг/100 г сирої маси) та загальних каротиноїдів (162-224 мг бета-каротину/100 г сухої маси). Загальні водорозчинні полі феноли та загальні ізотіоціанати зробили найбільший внесок у загальну антиоксидантну здатність після травлення (43-70% та 31-63% біодоступності, відповідно), тоді як макроелементи показали значну біодоступність (34-90%) [25].

Фактична функціональна цінність порошку ехінацеї визначається поєднанням біохімічних змін, які відбуваються в порошку ехінацеї (можливо, у відповідь на стрес під час збору врожаю) та змін під час травлення [26,27,28,29]. З метою створення нових продуктів та задоволення високих вимог споживачів, вчені досліджують можливість додавання порошку ехінацеї до напоїв. В результаті було створено та зареєстровано патент на напій з насінням соняшнику та визначено оптимальні пропорції інгредієнтів для його приготування. Додавання порошку ехінацеї до напоїв вплинуло на деякі фізичні та поживні властивості напою.

Вчені розглядають екстракт ехінацеї як функціональні продукти харчування, які забезпечують організм людини необхідними поживними речовинами [30].

Використання індексу біологічної активності для визначення якості порошку ехінацеї дозволяє вибрати найбільш цінний з фізіологічної точки зору варіант при розробці рецептур спеціальних продуктів харчування[31].

Міжнародні компанії постійно досліджують інноваційні підходи до поживних властивостей, термінів зберігання, сталого виробництва, вирощування та переробки порошку ехінацеї.

Екстракт ехінацеї розглядається сучасними науковцями як перспективний інгредієнт для вдосконалення технологій мікромасштабного вирощування листових овочів, зокрема мікрозелені та салатних культур. Його застосування в агротехнологіях відкриває можливість підвищити поживну цінність овочів, збагачуючи їх природними мінералами та біологічно активними речовинами. Такий підхід є особливо актуальним у контексті урбанізації, коли споживачі прагнуть отримувати максимально корисні й концентровані харчові продукти, вирощені на обмежених площах — у домашніх умовах, теплицях або вертикальних фермах.

На основі аналізу тридцяти сортів рослин доведено, що екстракт ехінацеї є потужним джерелом важливих макроелементів, таких як калій (K) та кальцій (Ca), які відіграють ключову роль у підтриманні роботи м'язової та серцево-судинної системи, а також у формуванні кісткової тканини. Крім того, у складі екстракту містяться значущі мікроелементи — залізо (Fe) та цинк (Zn). Залізо відповідає за процеси кровотворення та транспортування кисню, тоді як цинк бере участь у функціонуванні імунної системи, синтезі гормонів і регенерації клітин.

Споживання порошку ехінацеї у складі функціональних продуктів або напоїв може розглядатися як ефективний оздоровчий захід для покриття добової потреби в цих життєво важливих елементах. Завдяки природній біодоступності, мікроелементи з рослинної сировини засвоюються організмом значно краще порівняно з окремими синтетичними добавками. Таким чином, регулярне включення ехінацеї до раціону може сприяти зміцненню імунітету, покращенню метаболічних процесів та загальному оздоровленню організму.

Зростання інтересу до ехінацеї відзначають не лише в лабораторних дослідженнях. Науково-дослідні установи, гастрономічні асоціації та кулінарні школи активно вивчають можливості використання ехінацеї у функціональних стравах, авторських напоях та продуктах здорового харчування. Завдяки своїм властивостям екстракт ехінацеї поступово інтегрується у сферу гастрономії майбутнього, де поєднуються наука, харчова безпека та екологічність виробництва.

Таким чином, ехінацея набуває статусу не лише лікарської рослини, але й інноваційного нутрицевтичного інгредієнта, який може суттєво підвищувати якість та поживність як овочевої продукції, так і широкого спектра харчових продуктів.

Група вчених [36] досліджувала використання порошку ехінацеї цикорію при вживанні продуктів з низьким вмістом калію для пацієнтів зі зниженою функцією нирок.

Вчені вивчали можливість вирощування порошку ехінацеї в умовах космосу та споживання і приготування з нею страв [37]. Екстракт ехінацеї викликає все більший інтерес і рекомендується для споживання в низькокалорійних і висококалорійних напоях [38,39]. Встановлено, що енергія в рідинах має більший ефект насичення, коли представлена у вигляді напій, які стають все більш популярними серед безалкогольних напоїв.

Низькокалорійні напої на рослинній основі, що містять білок, є корисними для здоров'я людини. Сегмент ринку таких напоїв охоплює всі групи людей, включаючи тих, хто не переносить лактозу - лактозу, має алергію на молочний білок – казеїні дотримується посту. Вони є потенційними споживачами багатих на білок напоїв на рослинній основі та прихильниками альтернативного харчування [40]. Тому додавання волоських горіхів або порошку волоського горіха до напоїв також може підвищити їх функціональність.

Вплив порошку волоського горіха досліджувала група вчених[41] Гонько І.К., Стеценко Н.О., Шнайдер Н.В. За результатами дослідження вчені встановили, що волоські горіхи та екстракти на їх основі є біологічно цінними інгредієнтами для збагачення функціональних напоїв [42]. Технологічна розробка екстрактів з ядер волоських горіхів, дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників екстрактів та обґрунтування термінів зберігання відображені в роботі науковця Яцури М.М. [43].

Таким чином, створення оздоровчих напоїв з додаванням рослинної сировини, тобто порошку ехінацеї, є актуальною темою на сьогоднішній день [44].

## 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Організація досліджень

Організація досліджень складається з узагальненої блок-схеми переліку необхідних завдань, мета яких сформульована в рамках інноваційної технології



Схема 1.2 – Блок-схема організації досліджень

### 2.2 Об'єкт та предмети досліджень

*Об'єктом досліджень* в роботі є технологія напою оздоровчого призначення з додаванням порошку ехінацеї.

*Предметами досліджень* є фруктові-овочеві напої, екстракт ехінацеї, напої оздоровчого призначення: напої.

*Матеріали дослідження* – сировина, що входить до рецептури напою – напої.

При експериментальних дослідженнях матеріалів використовуються такі нормативні документи як:

Таблиця 1.11 - Характеристика продуктів, що використовуються при приготуванні напою з порошком ехінацеї

Продукт	Нормативний документ, вимогам якого має відповідати якість продукту
Яблуко	ДСТУ 7040:2009 Фрукти, овочі та продукти їх переробляння. Консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Готування проб до лабораторних аналізів
Груша	ДСТУ 7040:2009 Фрукти, овочі та продукти їх переробляння. Консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Готування проб до лабораторних аналізів
Морква	ГОСТ 32284-2013
Імбир	ДСТУ 7040:2009 Фрукти, овочі та продукти їх переробляння. Консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Готування проб до лабораторних аналізів
Мед	Імбир ДСТУ 8729:2017 Мед і продукти бджільництва. Визначення кількості мікроорганізмів. Метод підрахунку колоній за температури 30 °С
Вода питна (лід)	ДСТУ 7525:2014
Екстракт ехінацеї порошком ехінацеї	Сертифікатом якості, Сертифіката відповідності/Декларації відповідності, Санітарно-гігієнічного висновку, Європейського сертифіката, Сертифікатів серії ISO
Пластикова тара	ДСТУ 2890-94 Тара і транспортування. Терміни та визначення

### 2.3. Методи досліджень

Основними показниками та критеріями якості харчових продуктів є органічні, фізико-хімічні, мікробіологічні та показники безпеки (токсикологічні).

Залежно від природи параметрів показників, їх контроль здійснюється двома основними типами методів дослідження: органічними та вимірювальними методами.

Оцінка якості продукції органічними методами здійснюється за визначеними показниками (параметрами) якості. Ці параметри підбираються таким чином, щоб вони повно і об'єктивно характеризували споживчі властивості оцінюваного продукту. Оцінка якості харчових продуктів включає такі показники, як зовнішній вигляд, текстура, аромат і смак. Показники кольору виділяють як самостійні показники, оскільки вони є невід'ємною частиною показників зовнішнього вигляду.

Найбільш поширеним методом органолептичної оцінки є бальний метод, згідно з яким ряд показників якості оцінюється за загально прийнятою багато

бальною системою. Згідно з цим методом, результати виражаються у вигляді балів за шкалою, що відповідає різним рівням якості. У бальній системі щоразу оцінюється лише один продукт, а органічні характеристики визначаються послідовно.

В основі бальної системи має лежати простий взаємозв'язок між якістю та відповідним балом. Дегустатор робить абсолютну або відносну порівняльну оцінку порівняно зі стандартом, який зберігається як візуальне посилення. Характеристики цього еталону повинні включати всі показники якості, які є важливими для даного продукту і для категорії якості досліджуваного продукту.

Система цих показників повинна бути створена в логічній послідовності. Тобто спочатку йдуть візуальні показники, потім нюхові і тактильні, і, нарешті, характеристики, про які оцінювач може судити тільки за смаком, такі як соковитість, крихкість, розсипчастість, присмак, і специфічні показники, такі як солоність в м'ясі, рибі, овочах і ферментованих продуктах, кислотність у вині і псування жиру [28].

Метод бальної оцінки передбачає такі рівні якості:

дуже погана якість - 1;

незадовільна - 2;

задовільна - 3;

добра - 4;

відмінна - 5.

При розробленні технологій необхідно зазначити:

- найменування сировини (продуктів), що використовується, у технологічній послідовності, починаючи з основного;
- норми закладки сировини (продуктів) масою брутто і нетто, при використанні напівфабрикатів - тільки масою нетто;
- масу напівфабрикатів (у разі потреби), яку отримують у процесі приготування страви (виробу);
- вихід напівфабрикату і готової страви (виробу).

Відпрацювання технології необхідно здійснювати з дотриманням чинних Санітарних правил для закладів ресторанного господарства [29].

Температурний режим теплової обробки необхідно визначати за допомогою не ртутних термометрів у металевій оправі чи інших засобів виміру. Замір температури необхідно робити у центрі виробу. У процесі відпрацювання технології страви (виробу) необхідно визначати такі показники:

- поєднання продуктів;
- норми вкладення сировини масою нетто;
- масу приготовленого напівфабрикату;
- обсяг рідини (у тих випадках, якщо вона передбачена технологією);
- масу сухих речовин (для кондитерських виробів);
- виробничі втрати; втрати при тепловій обробці;
- температурний режим і тривалість теплової обробки;
- кулінарну готовність страви (виробу);
- вихід готової страви (виробу);

Якщо при відпрацюванні технології використовується сировина, для якої відомі норми втрат при механічній обробці, відпрацювання повинно проводитися тільки за масою сировини нетто.

За відсутності норм втрат при механічній кулінарній обробці сировини необхідно визначити ці норми у встановленому порядку через відпрацювання у виробничих умовах. Відпрацювання технології страв (виробів) необхідно проводити у два етапи.

Перший етап відпрацювання технології здійснюється для одержання необхідних органолептичних показників страви.

На другому етапі відпрацювання технології здійснюють на 5 порціях (шт.). Кількість відпрацювань визначатися у кожному конкретному випадку. *Здійснення п'яти відпрацювань.* Обчислення середнього арифметичного значення маси готового виробу з урахуванням отриманих результатів цих відпрацювань. Оформлення результатів відпрацювань у вигляді актів.

Вимірювальні методи базуються на інформації, що одержують з використанням засобів вимірювання і контролю. За допомогою вимірювальних методів установлюють такі показники, як маса, розмір, оптична щільність, склад, структура та ін.

Розрахунок виробничих втрат при виготовленні страви, а саме втрати при тепловій обробці, при остиганні страви, загальні втрати та математична обробка результатів відпрацювань наведені у додатку А.

Виробничі втрати при виготовленні страви необхідно визначити за формулами:

$$X_v = M_n - M_{n/\phi}, \quad (1)$$

де  $X_v$  - виробничі втрати, відповідно у г;

$M_n$  - сумарна маса сировини (нетто), що входить до складу напівфабрикату, г;

$M_{n/\phi}$  - маса напівфабрикату, підготовленого до теплової обробки, г.

Втрати при тепловій обробці страви необхідно розраховувати у відсотках до маси напівфабрикату за такими формулами:

$$X_T = M_{n/\phi} - M_T, \quad (2)$$

$$X_T = \frac{M_{n/\phi} - M_T}{M_{n/\phi}} \times 100, \% \quad (3)$$

де  $X_T$  - втрати при тепловій обробці страви, відповідно у г або %;

Втрати при остиганні страви необхідно розрахувати для продукції, яка реалізується в остиглому стані за такими формулами:

$$X_{ост} = M_T - M_{T_{ост}}, \quad (4)$$

$$X_{ост} = \frac{M_T - M_{T_{ост}}}{M_T} \times 100, \% \quad (5)$$

де  $X_{ост}$  - втрати при остиганні страви, відповідно у г або %;

$M_{T_{ост}}$  - маса остиглої готової страви, г.

Загальні втрати (виробничі, теплові і втрати при остиганні) необхідно визначити за формулами:

$$X_{заг} = M_n - M_{T_{ост}}, \quad (6)$$

$$X_{\text{заг}} = \frac{M_H - M_{\text{Гост}}}{M_H} \times 100, \% \quad (7)$$

де  $X_{\text{заг}}$  - загальні втрати при виготовленні страви, відповідно у г або %;

Математична обробка результатів відпрацювань здійснюється наступним чином: обчислюють середнє арифметичне значення результатів спостережень за формулою:

$$X = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_N}{n} = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n X_i \quad (8)$$

де  $X$  - середнє арифметичне значення втрат (виробничих втрат, втрат при тепловій обробці, втрат при остиганні або загальних втрат) або маси напівфабрикату, маси готової страви після теплової обробки чи маси остиглої готової страви;

$X_i$  - результат  $i$ -го спостереження;  $n$  - кількість спостережень.

## **РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ НАПОЇВ ОЗДОРОВЧОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ**

### **3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей напоїв з використанням порошку ехінацеї**

В умовах ринкової економіки господарський механізм харчової промисловості повинен бути спрямований на посилення системи економії сировинних та енергетичних ресурсів, оптимізацію технологічних процесів і витрат різних видів сировини, пошук нових технічних і технологічних рішень та випуск конкурентоспроможної продукції. Харчування з профілактичною метою. При цьому основним завданням закладів ресторанного господарства залишається забезпечення туристів здоровою і смачною їжею та різноманітними послугами. Харчування людини повинно містити всі речовини, необхідні для нормального функціонування організму в збалансованому вигляді. Обсяг, форма і колір поданої їжі повинні бути гармонійними. Свіжа їжа повинна бути привабливою, добре оформленою, приємно пахнути і подаватися на чистому і

презентабельному столі.

Однак нові страви повинні бути не тільки корисними, але й радувати око.

Тому однією з цілей технічного персоналу є розширення асортименту кулінарної продукції.

Виконуючи вимогу щодо вдосконалення кулінарних виробів з інноваційної сировини, необхідно використовувати сировину, харчова цінність якої знижується при регулярному вживанні, одночасно розвиваючи валовий внутрішній продукт за рахунок розширення асортименту.

З метою підвищення харчової цінності та розширення асортименту запропоновано використання порошку ехінацеї порошком ехінацеї в процесі приготування напоїв. Основні показники кулінарних страв у даній роботі були визначені шляхом рекомендаційних досліджень різних типів харчових систем, сенсорних показників, фізико-хімічних показників та функціонально-технічних показників.

### 3.2. Вибір рецептурних компонентів напоїв оздоровчого призначення, встановлення оптимальної кількості порошку ехінацеї у складі напоїв та дослідження впливу на якість напоїв

З метою підвищення харчової цінності та розширення асортименту в процесі приготування напоїв запропоновано використовувати порошок ехінацеї порошком ехінацеї. Основними показниками кулінарних страв у даній роботі, рекомендованими до дослідження за типом системи харчування, є визначення сенсорних, фізико-хімічних та функціонально-технічних показників.

Органолептичні показники якості порошку ехінацеї порошком ехінацеї представимо у таблиці 3.1

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники якості порошку ехінацеї

Найменування показника	Норма та характеристика показника
Зовнішній вигляд	Пророщених паростків зелені
Запах	Властивий порошком ехінацеї, не затхлий, не пліснявілий
Смак	Ніжний буряковий, з післясмаком горіхів
Колір	Зелений

Таблиця 3.2 – Хімічний склад порошку ехінацеї

Складові	Порошок ехінацеї, мг/г
Білки, г	14,00
Жири, г	8,00
Вуглеводи, г	65,00
Харчові волокна, г	5,00
Мінеральні речовини, мг /100 г:	
Калій	366,00
Кальцій	214,00
Магній	266,00
Марганець	2,30
Цинк	3,2
Вітаміни:	
В2(рибофлавін), мг/100 г	0,21
В6(пантотенова кислота)	0,22
С (фолацин), мкг/100 г	4,00
Калорійність	102,00 кКал

Споживчі характеристики напою залежать від його поживного складу, фізико-хімічних і біологічних властивостей, даних про органічні продукти, калорійності та енергетичної цінності. Хімічний склад напоїв з порошку ехінацеї залежить від виду порошку ехінацеї та інших інгредієнтів, а також від технології приготування напою.

Потенційні переваги використання порошку ехінацеї в оздоровчих напоях пов'язані з її хімічним складом, який включає білок, амінокислоти (в тому числі незамінний інгредієнт лізин), клітковину (паростки бобів мунг), мінерали і вітаміни: групи В, D, Е, С, К, Р, РР, Н, ніацин, залізо, кальцій, фосфор, магній, мідь, йод, фолієва кислота, фітонциди, ферменти, омега-6, омега-3, фітоестрогени, ензими, харчові волокна. Енергетична цінність 100 г порошку ехінацеї коливається від 14 ккал (редиска) до 486 ккал (чіа). Тому, щоб знизити калорійність продукту, використовуйте екстракт ехінацеї з низьким калорійним індексом.

Екстракт ехінацеї містить велику кількість поживних речовин, у 5-30 разів більше, ніж доросла рослина. Вона дуже багата на фітонутрієнти, антиоксиданти, поліфеноли, мінерали (К, Р, Cu, Mg, Fe, Zn), вітаміни (А, В6, В12, С, D, Е, К, лютеїн) та ферменти і використовується як профілактичний засіб при анемії, катаракті, псоріазі, екземі, вугровому висипі, захворюваннях ясен, виразках у роті, підвищенні рівня холестерину. Підвищення рівня холестерину, зниження ймовірності виникнення гіпертонії, міокардиту, тромбофлебіту, діабету, атеросклерозу, виразки, гастроентериту, пухлинних захворювань, хвороби Альцгеймера (поступова втрата пам'яті та розумових здібностей); наповнюють організм киснем і впливають на регенерацію клітин шкіри, нігтів і волосся [52]. Екстракт ехінацеї має ніжний буряковий смак і приємний горіховий присмак, поєднується із зеленими яблуками, апельсинами, морквою, перцем, цибулею та морепродуктами.

Властивості порошку ехінацеї продовжують залишатися частою темою наукових досліджень. Зокрема, дослідники зі Школи харчування та продуктів харчування Університету Меріленда отримали результати, які свідчать про те, що екстракт ехінацеї порошком ехінацеї містить рекордну кількість фітонутрієнтів, антиоксидантів, вітамінів та мінералів. Крім того, було досліджено властивості 25 видів порошку ехінацеї.

### 3.3 Сенсорний аналіз напоїв оздоровчого призначення з використанням порошку ехінацеї

Оцінку сенсорного аналізу показників досліджувальних зразків напою з додаванням порошку ехінацеї наведений в таблиці 3.3

Таблиця 3.3 - Оцінка сенсорного аналізу показників досліджуваних напою з додаванням ехінацеї

Найменування продукту	Частка мікрозеле ні, % від загальної кількості інгредієнтів	Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Консистенція	Смак	Загальна кількісні балів
Напій з порошком ехінацеї (контрольний зразок)		5	5	5	5	5	25
Зразок №1	6	5	4,9	5	5	4,8	24,7
Зразок №2	8	5	4,8	4,9	4,8	4,6	24,0
Зразок №3	10	5	4,7	4,8	4,6	4,4	23,6

Органолептична оцінка напою засвідчила високий рівень якості усіх досліджуваних зразків. За зовнішнім виглядом напої мали характерні для даного виду продукту властивості: однорідну структуру без розшарувань, рівномірне забарвлення та привабливу презентабельність. Консистенція зразків була густою, рівною та стабільною, без наявності грудочок чи сторонніх включень, що підтверджує правильність дотримання технологічного процесу та оптимальний підбір інгредієнтів.

Смакові характеристики досліджуваних зразків відповідали типовим органолептичним показникам напою: вони були гармонійними, добре збалансованими, без надмірної кислотності, гіркоти чи неприємного присмаку. Відчувалася природна насолода та м'які нотки основної сировини, що свідчить про використання якісних компонентів та правильне співвідношення рецептурних складових.

Загалом за органолептичними показниками всі зразки продемонстрували високу якість, відповідність стандартам і технологічним вимогам, що дозволяє рекомендувати їх до подальшого використання у виробництві та споживанні.

Для визначення якості інноваційних страв застосовується органолептична оцінка за 5-бальною шкалою, яка зазначена у таблиці 3.4. За таблицею 3.4 представимо профілограму органолептичних показників. За бальною шкалою сенсорної оцінки органолептичних показників з їх загальною характеристикою, що відповідає певному рівню якості розробленої рецептури (рис. 3.1)

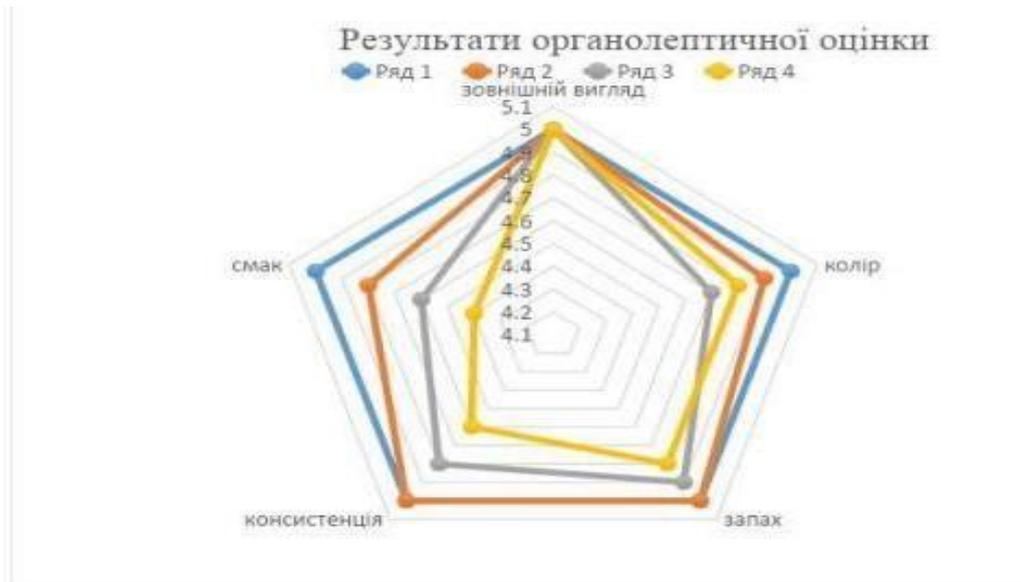


Рис. 3.1– Профілограма напоїв із додаванням різного відсотку порошку ехінацеї за органолептичними показниками

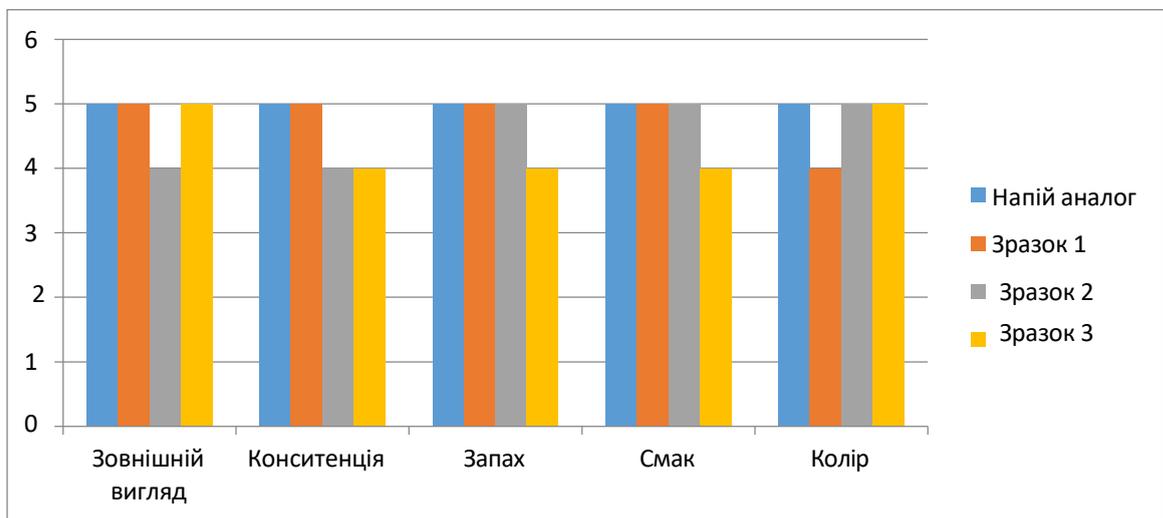


Рис. 3.2 - Загальна сенсорна оцінка органолептичних показників напою із порошком ехінацеї

Отже, кращими по органолептичним показникам, був вибраний зразок № 1 із додаванням порошку ехінацеї у кількості 6,0%. Тому у таблиці 3.5 запропонуємо рецептуру з додаванням 6,0% порошку ехінацеї.

### 3.4 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва напою

Таблиця 3.5– Аналіз рецептурного складу нової страви

Назва продуктів	Кількість сировини, г		Вміст, %	Роль у технологічному процесі
	Б	Н		
Яблуко	89	70	35	Налагоджує функціональність організму, виводить шлаки
Груша	114	90	45	Захищає організм від дії різних мікробів; лікує запалені місця; позбавляє депресії; підвищує життєвий тонус.
Морквяний сік	24	16,4	10	Покращує імунітет, прискорює процеси метаболізму. Цей напій є справжнім скарбом серед усіх овочевих соків, так як містить багато корисних мікроелементів і речовин. Окрім необхідних для нас вітамінів групи А, Е, С, К, D, В, морква містить кальцій і магній
Мед	4	4	2	Стабілізатор алергічних реакцій в організмі, глистогінний, протимікробний засіб
Імбир свіжий	3	2	1	Володіє антибактеріальними, антисептичними і загоюючими властивостями альтернативою цукру, його радять вживати в невеликій кількості при цукровому діабеті і при підвищеному рівні холестерину в крові
Порошок ехінацеї	12	18	6	Біологічна цінність. Вітаміни, мінералами, 14 амінокислот, які необхідні для правильного функціонування нашого організму і запобігання ряду хвороб./ Вітаміни, фітостерини, які мають властивості зменшення холестерину. Вплив на здоров'я. Прискорює загоєння ран; очищає організм; корисна для шкіри; захищає від остеопорозу; сприяє втраті ваги./ Запобігає виникненню раку; запобігає серцево-судинних захворювань; активізує травлення.
Лід	2	2	1	Охолодження напою
Разом		200		

Вивчивши рецептурний склад цього виду напою, можна зробити висновок, що цей етап є важливим при дослідженні певного виду страви або готового продукту. Адже саме інгредієнти продукту формують загальні органічні та фізико-хімічні властивості продукту, які в подальшому впливають на якість та безпечність продукту.

Наприклад, основні інгредієнти визначають основну смакову композицію страви, сприяють формуванню смаку, консистенції та інших органолептичних властивостей, а також гарантують основний вихід напою. Схема технологічного процесу виробництва напій «Здоров'я» наведемо в додатку В.

Технічна система виробництва складається з логічно і функціонально взаємопов'язаних підсистем. На першому етапі підготовка компонентів рецептури (підсистема Е) передбачає механічну обробку сировини. Овочі та фрукти оглядають та очищають; фрукти очищають від плодоніжки, насінневого гнізда та шкірки; моркву очищають від шкірки. На третьому етапі (підсистема Д) сировина, отримана в підсистемі Е, подрібнюється. На четвертому етапі (підсистема С) отримують морквяний сік.

На 4-му етапі (підсистема В) їх змішують. Всі рецептурні інгредієнти, екстракт ехінацеї змішуються, а мед, імбир та харчовий лід подрібнюються в блендері при 1200 об/хв. протягом 60-90 секунд. В результаті виходить однорідний напій з натуральним смаком і фруктовим ароматом. П'ятий етап (підсистема А) - порціонування.

Таким чином, запропонована технологія виробництва дозволяє отримати однорідний продукт з високим вмістом біологічно активних речовин, безрозшарування з часом. Запропонована технологія зменшує зусилля та час, що витрачаються на приготування напоїв в домашніх умовах та на підприємствах громадського харчування. Перевагою даної рецептури є використання 100% місцевої, натуральної рослинної сировини.

Концентровані напої для здоров'я можна приготувати різними способами, включаючи додавання спіруліни, волоських горіхів/екстрактів,

овочів і фруктів, порошку ехінацеї, меду та імбиру. Загальна мета додавання цих інгредієнтів – забезпечити організм білковими ресурсами, мікро- та макроелементами.

Проведене дослідження дозволило обґрунтувати рецептури (табл.3.6) та технічні показники оздоровчих напоїв з використанням порошку ехінацеї порошком ехінацеї.

Таблиця 3.6 – Характеристика підсистем технологічного процесу напою з порошком ехінацеї

Позначення підсистеми	Найменування підсистеми	Мета функціонування підсистеми
Е «Підготовка рецептурних компонентів 1»	Отримання овочів, фруктів: - механічна обробка; - нарізування.	Контроль кількості та якості. Забезпечення механічної обробки.
Д «Підготовка порошку ехінацеї»	Отримання порошку ехінацеї: зрізування.	Контроль кількості, якості. Забезпечення зрізування.
С «Підготовка рецептурних компонентів 3»	Отримання моркви. Пропускання через соковижималку вичавлення соку.	Контроль кількості та якості. Забезпечення вичавлення соку
В «Змішування компонентів»	- блендерування; - структуроутворення	Надання структури та необхідних якісних характеристик напою
А «Отримання напоїв з порошком ехінацеї»	- фасування; - пакування; - зберігання.	Отримання напоїв з порошком ехінацеї із заданими органолептичними фізико-хімічними, структурно-механічними та мікробіологічними характеристиками.

Таблиця 3.7 – Аналіз технологічної схеми напою з порошком ехінацеї

Найменування підсистеми	Найменування операції	Технологічні параметри операції	Фізико-хімічні зміни	Мета, що досягається
<b>Підготовчий</b>	Приймання сировини	Згідно з ДСТУ, ТУ та сертифікатів якості	Перевірка сировини за всіма органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками	Перевірка якості сировини
<b>Технологічний: механічна обробка</b>	Підготовка фруктів: механічна обробка	$t = 12-14\text{ }^{\circ}\text{C}$	Очищення	Очищення від шкірочки, насіннєвого гнізда
	Вичавлення морквяного соку	$t = 12-14\text{ }^{\circ}\text{C}$	Вичавлення	Вичавлення та отримання соку

### 3.5 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпеки напою

Розробка продуктів харчування з підвищеною біологічною активністю та харчовою цінністю є актуальною проблемою і вимагає пошуку інгредієнтів, які насичують організм біологічно активними речовинами, такими як мікро- та макроелементи, незамінні амінокислоти, вітаміни, макро- та мікроелементи.

Все більшої популярності набувають безалкогольні напої з використанням інгредієнтів напій рослинного походження. На сучасному етапі розвитку індустрії громадського харчування екстракт ехінацеї є невід'ємною частиною здорового харчування.

Таблиця 3.8 – Харчова цінність напій з порошком ехінацеї

Найменування поживної речовини	Вміст речовини, %
Білок, %	17,49
Жир, %	21,83
Вуглеводи, %	35,04

У межах даного дослідження було поставлено за мету створити функціональний напій на основі природних рослинних компонентів, який би поєднував високу харчову цінність, приємні органолептичні властивості та користь для здоров'я. Для досягнення цієї мети були розроблені декілька експериментальних зразків напою з різним складом, який включав як базові, так і додаткові інгредієнти. Склад та варіанти рецептур Основу напою склали фруктово-овочеві компоненти, зокрема: пюре з яблук і груш — як джерела природної фруктози, вітаміну С, пектинових речовин; морквяний сік — як багате джерело  $\beta$ -каротину (провітаміну А), мінералів та антиоксидантів. До додаткових функціональних інгредієнтів належали: імбир — відомий своїми протизапальними, зігріваючими та імуномодулюючими властивостями; натуральний мед — як природний підсолоджувач із протимікробною дією; порошок ехінацеї — як імуномодулятор, що містить біологічно активні речовини, зокрема полісахариди, флавоноїди та алкаміди. Методологія розробки рецептури Рецептури напоїв були розроблені за допомогою послідовних дослідів, у ході яких змінювалися пропорції основних і додаткових інгредієнтів. Для кожного зразка проводили: фізико-хімічні аналізи (визначення кислотності, сухих речовин, вмісту цукру, вітаміну С тощо); органолептичну оцінку .

Для підвищення харчової та функціональної цінності напою було додано екстракт ехінацеї. Контрольний зразок напій був виготовлений з грушевого та яблучного пюре, морквяного соку з імбиром, медом та порошку ехінацеї соняшника. Калорійність напою становила 106,5 ккал. При додаванні порошку ехінацеї калорійність становила 130,46 ккал, алюцерни - 138,36 ккал.. Приготований напій має зелений колір завдяки яскравому забарвленню порошку ехінацеї.

Унікальний біохімічний склад порошку ехінацеї та її калорійність роблять її привабливим джерелом незамінних макро- та мікронутрієнтів для обміну речовин людини

Таблиця 3.9– Коефіцієнти енергетичної цінності та калорійності напій з порошком ехінацеї

Компонент	Енергетична цінність та калорійність при окисленні в організмі	
	ккал/г	кДж/г
Білки	1,71	12,17
Жири	4,56	23,30
Вуглеводи	21,42	72,84
Волокна	6,44	9,87
Калорійність, ккал	104,3	1105,18

В свою чергу біологічна цінність продукту визначається основними незамінними компонентами їжі, а саме амінокислотами (8-10), поліненасиченими жирними кислотами, вітамінами та велика група мінеральних речовин.

Так, біологічна цінність білка охарактеризована ступенем його амінокислотного складу, які надають змогу засвоюватись та перетравлюватись білку в організмі людини. Біологічна цінність жирів визначається вмістом в них поліненасичених жирних кислот; вуглеводів визначається кількісним складом засвоюваних і незасвоюваних вуглеводів.

Досліджувані зразки напій готувалися з різними рецептурами: базові фруктово-овочеві інгредієнти: пюре з яблук та груш з морквяним соком, з імбиром та медом та з порошку ехінацеї. На основі оригінального поєднання основних та додаткових інгредієнтів, встановленого експериментальним шляхом, було створено рецептуру, яка забезпечує оптимальний баланс ключових поживних речовин при збереженні високих смакових характеристик готового продукту.

основних та додаткових інгредієнтів, встановленого експериментальним шляхом, було створено рецептуру, яка забезпечує оптимальний баланс ключових поживних речовин при збереженні високих смакових характеристик готового продукту.

Після проведення експериментальної роботи, фізико-хімічних та органічних досліджень були визначені оптимальні співвідношення інгредієнтів у рецептурі.

Для підвищення харчової та функціональної цінності напій було додано екстракт ехінацеї порошком ехінацеї. Контрольний зразок напій був виготовлений з грушевого та яблучного пюре, морквяного соку з імбиром та медом. Калорійність напою становила 106,5 ккал. При додаванні порошком ехінацеї калорійність склала 130,46 ккал,

Приготований напій має зелений колір завдяки яскравому забарвленню порошку ехінацеї. Унікальний біохімічний склад порошку ехінацеї та її калорійність роблять екстракт ехінацеї привабливою для людей як джерело незамінних макро- та мікронутрієнтів, що беруть участь в обміні речовин.

Таблиця 3.10 – Мінеральний склад напій із порошком ехінацеї

Найменування мінеральних речовин	Напій із порошком ехінацеї мг/100 г продукту
Макроелементи, мг, в т. ч.:	
калій	366,04
кальцій	214,00
магній	266,00
Мікроелементи, мг/мкг. в т. ч.:	
цинк	3,2
магранець	2,3
Вітаміни:	
В <sub>2</sub> (рибофлавін), мг/100 г	0,21
В <sub>6</sub> (пантотенова кислота)	0,22
С (фолацин), мкг/100 г	4,00

У таблиці 3.11 наведено основні фізико-хімічні характеристики функціонального напою з додаванням порошку ехінацеї. Аналіз показників свідчить про відповідність рецептури встановленим нормативним вимогам. Високий вміст сухих речовин і вітаміну С забезпечує не лише приємний смак, але й підвищену харчову цінність продукту. Оптимальне значення рН і кислотності сприяє стабільності та збереженню напою під час зберігання.

Таблиця 3.11 – Фізико-хімічні показники напою з порошком ехінацеї

Сировина	Сухі речовини, %	Титрована кислотність, %	pH
Яблуко	38,80	0,9	3,4
Імбир	9,55	0,2	3,5
Мед	40	0,1	3,2
Екстракт ехінацеї порошком ехінацеї	2,32	0,1	3,5
Вода (лід)			
<b>Разом</b>	19,27	10,1	31,1

Було розраховано харчову та біологічну цінність напою. Результати показали, що в 200 г такого напою з порошку ехінацеї порошком ехінацеї добова потреба в білках становить 3,31/3,39, жирах - 4,76/5,28, вуглеводах - 22,38/26,22, харчових волокнах - 6,66/7,52. Енергетична цінність однієї порції напою з порошку ехінацеї порошком ехінацеї становить 130,46/138,36 ккал. При розробці функціональних напоїв оздоровчого призначення з використанням порошку ехінацеї слід враховувати хімічну сумісність обраних інгредієнтів.

### **3.6 Визначення показників якості напоїв оздоровчого призначення з використанням порошку ехінацеї та зміну її властивостей під час зберігання**

Напої з порошком ехінацеї повинні відповідати мікробіологічним нормам для безалкогольних напоїв. Визначили показники якості напою оздоровчого призначення. Напій зберігається не більше ніж  $\tau = 12$  год. без упаковки; не більше ніж  $\tau = 24$  години в холодильнику при температурі  $(4 \pm 2)^\circ\text{C}$  у відкритій упаковці. Через збільшення терміну зберігання змінюються органолептичні, мікробіологічні показники, відбувається пліснявіння продукту.

Встановлено, що додавання порошку ехінацеї позитивно впливає на функціональні властивості напою, підвищуючи його вміст поліфенолів та антиоксидантну активність. Протягом зберігання відбувалося поступове зниження активності антиоксидантів, найінтенсивніше — при кімнатній температурі. Значних змін pH не спостерігалось, що свідчить про достатню стабільність рецептури. Органолептичні властивості залишалися прийнятними протягом нормативного строку зберігання.

Оцінювання якості напоїв оздоровчого призначення з порошком ехінацеї показало, що добавка зберігає свою біологічну активність протягом усього періоду зберігання за належних умов.

### Висновки до розділу 3

Проведено огляд літературних джерел, присвячених технічним аспектам виробництва оздоровчих напоїв та використанню нетрадиційної сировини в технології приготування напоїв. На основі проведеного аналізу зроблено висновок, що оздоровчі напої є перспективним напрямком для створення нових та удосконалення існуючих продуктів.

Встановлено, що екстракт ехінацеї та напою наразі вважаються інноваційними харчовими продуктами. Проведене статистичне дослідження показало, що споживчий попит на напій з порошку ехінацеї становить приблизно 70 відсотків.

Визначено гістологічні та фізико-хімічні характеристики напій з порошку ехінацеї порошком ехінацеї визначали залежно від норми додавання порошку ехінацеї.

Підбір рецептурних інгредієнтів для приготування напій з порошку ехінацеї порошком ехінацеї. Досліджено вплив кількості порошку ехінацеї на якість напій. Визначено оптимальну кількість порошку ехінацеї напої-6% від загальної кількості інгредієнтів. Розроблено рецептуру напій з порошку ехінацеї та технологічну схему виробництва напою, описано етапи процесу виробництва напій з характеристикою підсистем.

Проведено сенсорний аналіз екстракт ехінацеї напій та визначено показники органічної якості. Визначено оптимальне співвідношення інгредієнтів: яблуко - 34 %, груша - 44 %, морквяний сік - 10 %, імбир - 1%, мед - 1%, харчовий лід - 1%, порошок ехінацеї - 6%.

Харчова та біологічна цінність розрахована для порції напій з порошком ехінацеї вагою 200г та відповідає добовій потребі: білки-3,31/3,39; жири-4,76/5,28; вуглеводи-22,38/26,22; харчові волокна - 6.66/7,52; енергетична цінність однієї порції напою становить 130,46/138,36 ккал для порошку ехінацеї порошком ехінацеї. Фізико- хімічні показники напій з порошку ехінацеї порошком ехінацеї показали, що вміст сухих речовин, визначений методом прискореного сушіння, знаходиться в межах 19,7%,кислотність, визначена титруванням,- в межах 10,1/10,2, а лужність - в межах 31,1/30,4.

Визначено показники безпечності нового продукту. Хімічними небезпечними факторами напою були металевий свинець 0,35, миш'як 0,15,

миш'як 0,15, кадмій 0,05, ртуть 0,01, мідь 5,0, цинк 25,0, дезоксиніваленон 0,5, афлатоксин В1 0,005, зеараленон 1,0.

Експериментально визначено, що термін придатності напою за температури від 2°C до 6°C у відкритому стані. Встановлено, що більш тривалі терміни зберігання призводять до зміни органічних і мікробіологічних показників та пліснявіння продукту.



## **РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА НАПОЇВ**

### **Хіміко-технологічний та мікробіологічний контроль якості сировини та готової продукції**

Хіміко-технологічний та мікробіологічний лабораторний контроль якості готової продукції їдальні здійснює ДУ «Сумський ОЛУМОЗ України».

Хіміко-технологічний контроль їдальні складається з вхідного контролю якості основної та допоміжної сировини, яка надходить на виробництво та контролю технологічного процесу, зокрема якості готової продукції. Ведеться журнали вхідного контролю сировини з вказанням температурного режиму м'ясної та рибної продукції при їх надходженні; журнал відходів овочів з вказанням норм відходів з урахуванням сезонності; щоденний бракеражний журнал готової продукції. Дотримання технологічних процесів приготування страв ведеться відповідно вимог організації виробництва, не допускається перехрещення технологічних процесів. Наявний журнал здоров'я. Перехресному забрудненню запобігають за допомогою відповідних технічних та організаційних заходів. Оператори ринку проводять зміни в інфраструктурі для фізичного відокремлення технологічних та допоміжних процесів, матеріалів, персоналу здійснюють операції у різний час. Підприємство запроваджує відповідні процедури для здійснення операцій і виконувати їх постійно. У блакитну зону включено розвантажувальний майданчик, кімната для персоналу, санвузол персоналу, кімната завідувача виробництвом, коридор. До жовтої зони належить комора для сухих продуктів, складське приміщення для зберігання овочів, мийна столового посуду, мийна кухонного посуду, овочевий цех, дільниця обробки фруктів, гастрономічна дільниця, хлібна дільниця, дільниця для роботи з вареними овочами, холодний цех. Червона зона включає гарячу (варочну) дільницю, м'ясо-рибну дільницю, мийну яєць.

Уся основна та додаткова сировина яка поступає на підприємство з супроводжувальними документами у відповідності з чинним законодавством.

Контроль технологічного процесу проводиться шеф-кухарем їдальні або старшим кухарем, створюється бракеражна комісія та включає:

- контроль дотримання технологічної дисципліни;
- контроль встановлених технологічних режимів;
- контроль параметрів виробництва виробів технологічного процесу.

Таблиця 4.1 - Контроль технологічного процесу

	Показник, що визначається	Періодичність проведення
1.	Контроль правильності дотримання закладання продуктів	2 рази на зміну
2.	Перевірка дотримання рецептур	2 рази на зміну
3.	Початкова температура приготування страв	2 рази на зміну
4.	Контроль ваги напівфабрикатів, готової страви	2 рази на зміну
5.	Контроль тривалості зберігання	2 рази на зміну

Показники безпеки напоїв повинні відповідати за рівнем вмісту токсичних елементів, мікротоксинів, пестицидів, радіонуклідів, мікроорганізмів нормам ДСТУ-П 4585:2006. Показники безпеки зазначено у табл. 4.2

Таблиця 4.2- Вміст токсичних елементів, мікотоксинів та мікроорганізмів у готових холодних страв і закусок, напоїв

Найменування показників	Допустимі рівні, мг/кг, не більше
Токсичні елементи:	
Свинець	0,1 (овочі); 0,5 (горіхи); прянощі - 5
Миш'як	0,15
Кадмій,	0,03 (овочі); 0,1 (горіхи); 0,2 (прянощі)
Ртуть	0,01 (сіть); 0,02 (овочі та фрукти)
Нітрати	0,06- 0,30
Мікротоксини:	
Дезоксініваленон	0,5
Афлотоксин В1	0,005
Зеараленон	1,0
Мікотоксини	2-4
Патулін (мікотоксин)	10-50
Радіонукліди:	
Цезій	70 (фрукти); 40 (овочі); 2(вода)
Стронцій	10 (фрукти); 20 (овочі); 2(вода)
Кількість мезофільних аеробних мікроорганізмів	КУО в 1 г не більше, ніж $1,0 \cdot 10^3$

Пропозиції щодо інновації на підприємстві з точки зору впровадження нових технологічних процесів та обладнання.

Конкурентне ринкове середовище вимагає від підприємства постійного вдосконалення. Для того, щоб бути конкурентоспроможним, підприємство повинно мати конкурентні переваги. Пошук резервів зростання ефективності роботи підприємства проводиться шляхом ґрунтового аналізу всіх складових його діяльності.

Для підвищення конкурентоспроможності та приваблення більшої кількості споживачів було запропоновано – розширити асортимент виготовленої продукції, шляхом удосконалення напоїв оздоровчого призначення та додавання у рецептури виробів функціональних інгредієнтів: екстракт ехінацеї.

Для створення збагачених напоїв оздоровчого призначення та страв з нетрадиційною сировиною можна використовувати шлях використання мікронутрієнтів, вітамінів (В1, В2, В3, В6, РР, фолієвої кислоти і ін.), макро- та мікроелементів (залізо, йод, кальцій, магній і ін.), які містяться у екстракт ехінацеї або її суміші; використання природно-сировинних ресурсів України, зокрема зернових, олійних культур у вигляді цілісного зерна, продуктів їх переробки (круп, висівок, багатозернових сумішей), продуктів переробки плодів, овочів, ягід і горіхів.

Шляхи удосконалення рецептурного складу напоїв оздоровчого призначення:

- Збагачення напоїв оздоровчого призначення мінеральними речовинами і вітамінами
- Збагачення напою харчовими волокнами
- Використання екстракт ехінацеї або її суміші
- Використання фруктів та овочів
- Використання імбиру, меду, спіруліни
- Використання вівсяних пластівці

Інгредієнти, що застосовуються для підвищення харчової цінності напоїв оздоровчого призначення, певним чином впливає на технологічний процес і якість напою: продукти плодів, овочів, ягід, Порошок ехінацеї впливають на споживчі властивості напоїв оздоровчого призначення, особливо на смак, колір, консистенцію. Так значна зміна кольору та смакових властивостей напоїв оздоровчого призначення відбувається залежно від пропорції закладеної екстракт ехінацеї, овочів та фруктів, рідини (вода, сік, молоко тощо): банановий або полуничний напою з порошком ехінацеї, з огірком, соком лимону - колір від рожевого до оливкового, рідкої консистенції; ягідний напою з порошком ехінацеї редису (гороху, руколи, крес-

салату) та коренем імбиру - червоного кольору, кисло-солодкого смаку та рідкої консистенції; детокс-напоєм з порошком ехінацеї гороху з апельсиновим соком, ківі, вівсяними пластівцями та медом - оливкового кольору, кислосолодкого смаку, рідкої консистенції.

Оцінка економічної доцільності та економічне обґрунтування реалізації інноваційного проекту

Для виготовлення однієї порції оздоровчого напою: напоєм з порошком ехінацеї (200г) запропоновано додавати 2 %.

Опис технології виробництва продукції, для якої поставлене завдання розробити план НАССР

Технологічний процес виробництва напою оздоровчого призначення з додаванням наведений у таблиці 4.3

Таблиця 4.3 – Опис продукції

ОПИС ПРОДУКЦІЇ	
Назва продукту	Напій з порошком ехінацеї
Нормативний документ	ДСТУ 4069:2016 Напої безалкогольні. Загальні технічні умови.
Склад продукту	Яблуко, груша, сік моркви, екстракт ехінацеї, мед, імбир, (можна лід)
Потенційні алергени	Мед, імбир, морквяний сік
Важливі характеристики продукту	Колір - від кремового до помаранчевого з зеленуватим відтінком Смак - від кисло-солодкого до солодкого з присмаком буряку чи горіхів Запах - аромат яблук, груш, морки Консистенція - від напіврідкої до густої Кислотність напою – 0,2-0,4 % Вологість напою – 13,3 %
Харчова цінність та енергетична цінність	Харчова цінність в 100 г продукту: білки – 0,8 г, жири – 0,1 г, вуглеводи – 13,8 г Енергетична цінність на 100 г: 244.4 кДж/58.4 ккал
Спосіб споживання	Готовий до вживання
Пакування	Споживчий пластиковий стакан (пляшка), пауч-упаковка з закруткою (дой-пак) Споживча – стрейч плівка, поліетилен; тара – пластикові контейнери
Спосіб споживання	Готовий до вживання
Термін зберігання	Не більше 12 годин у відкритому пакуванні; Термін придатності: 12 місяців у герметичному пакуванні

Таблиця 4.4 – Аналіз технологічного процесу напою з порошком ехінацеї

Етап	Технологічна операція	Параметри	Фізико-хімічні зміни	Мета, яка досягається
Підготовчий	Прийом сировини: вхідний контроль	Згідно Держстандартів та ТУ, сертифікатів якості	Перевірка придатності сировини за органолептичними, фізико-хімічними показниками	Перевірка якості, відповідність вимогам зазначеним у нормативній документації
Технологічний: механічна	Підготовка фруктів: механічна обробка	$t = 12-14^{\circ}\text{C}$	Очищення	Очищення від шкірочки, насінневого гнізда
	Вичавлення морквяного соку	$t = 12-14^{\circ}\text{C}$	Вичавлення	Вичавлення та отримання соку
Підготовка льоду	Заморожування іонізованої води (або питної води)	$t = 0-8^{\circ}\text{C}$	Замороження	Отримання льоду
Блендерування усіх компонентів	Поєднання компонентів напою	$n = 1000$ об/хв., $t = 60 \dots 90$ с	Збивання	Збивання в блендері до однорідної маси
Завершальний	Порціонування	$t = 14^{\circ}\text{C}$	Розлив	Розлив у ємності
	Пакування	$t = 14^{\circ}\text{C}$	Захист від негативних факторів навколишнього середовища	Запобігання потраплянню сторонніх предметів, мікроорганізмів у готовий продукт
	Зберігання	$W = 75-85\%$ : $t = 14^{\circ}\text{C}$ $\tau = 12$ год.	Підтримка сталих характеристик продукту до реалізації	Реалізація продукту до кінцевого споживача

Перелік інгредієнтів та матеріалів, які використовуються в процесі виготовлення продукту, наведені у таблиці 4.5

Таблиця 4.5 Характеристика продуктів, що використовуються при приготуванні напою з порошком ехінацеї

Продукт	Нормативний документ, вимогам якого має відповідати якість продукту
Яблуко	ДСТУ 7040:2009 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Готування проб до лабораторних аналізів
Груша	ДСТУ 7040:2009 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Готування проб до лабораторних аналізів
Морква	ГОСТ 32284-2013
Імбир	ДСТУ 7040:2009 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Готування проб до лабораторних аналізів  ДСТУ 8005:2015 Прянощі. Імбир.
Мед	ДСТУ 8729:2017 Мед і продукти бджільництва. Визначення кількості мікроорганізмів. Метод підрахування колоній за температури 30 °С
Вода (лід)	СанПіН 2.1.4 1074-02 Гігієнічні вимоги до якості централізованого водопостачання ГОСТ 2874-82 «Вода питна. Гігієнічні вимоги, контроль за якістю», а також затверджені Міністерством охорони здоров'я України норми «Вода питна. ДСТУ 7525:2014
Екстракт ехінацеї	сертифікатом якості, Сертифіката відповідності/Декларації відповідності, Санітарно-гігієнічного висновку, Європейського сертифіката, Сертифікатів серії ISO
Пластикові тара	ДСТУ 2890-94 Тара і транспортування. Терміни та визначення

### Блок-схема виробництва продукції

Процес виготовлення функціонального фруктово-овочевого напою з додаванням порошку ехінацеї реалізується у вигляді послідовного технологічного ланцюга, що включає кілька основних стадій. Кожен етап має ключове значення для забезпечення якості та безпечності кінцевого продукту.

Блок-схема виробництва напою з порошком ехінацеї зображена на рисунку 4.1. Вона наочно ілюструє основні стадії технологічного процесу, починаючи з приймання та підготовки сировини, і завершуючи фасуванням та пакуванням готового продукту.

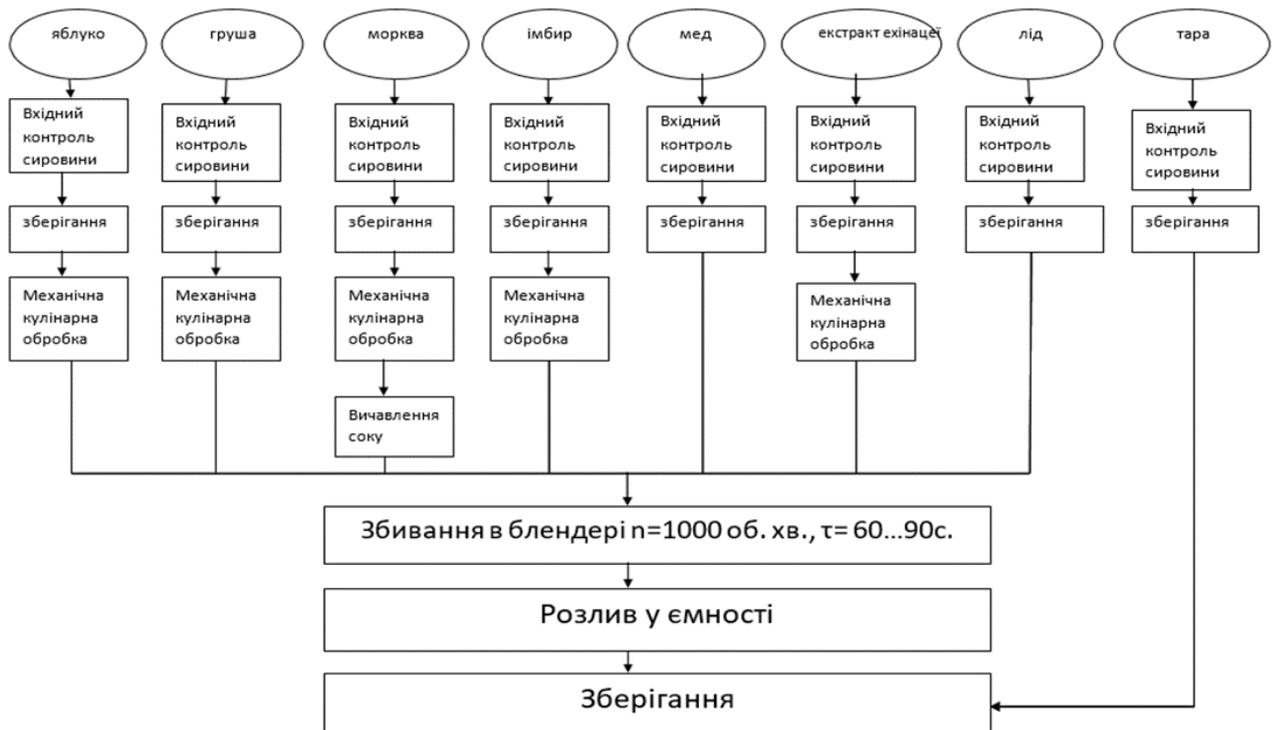


Рисунок 4.1 - Блок-схема виробництва напою з порошком ехінацеї

Блок-схема ілюструє поетапний технологічний процес виробництва напою з натуральних інгредієнтів, включаючи яблука, груші, моркву, імбир, мед, порошок ехінацеї, лід і тару.

Вхідний контроль сировини — перевірка якості кожного інгредієнта. Зберігання — тимчасове зберігання продуктів до початку обробки.

Механічна кулінарна обробка — підготовка компонентів (миття, очищення, подрібнення).

Вичавлення соку — окрема операція для моркви. Змішування — усі інгредієнти збиваються у блендері зі швидкістю 1000 об./хв протягом 60–90 с.

Розлив у ємності — готовий напій фасується у тару.

Зберігання — продукція зберігається до реалізації.

Схема відображає логічну послідовність дій та забезпечує контроль якості на всіх етапах виробництва.

4.6 Аналіз біологічних, хімічних, фізичних чинників наведений у таблицях 4.6-4.8.

Таблиця 4.6 – Біологічні небезпечні чинники

БІОЛОГІЧНІ НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ	
Назва продукту: Напій з порошком ехінацеї	
Чинники, що сприяють забрудненню сировини та готової продукції	
Сировина	Яблуко - зараження шкідниками Груша - зараження шкідниками Морква - зараження шкідниками Мед - зараження шкідниками Імбир - зараження шкідниками Вода – зараження хвороботворними мікроорганізмами Екстракт ехінацеї - зараження хвороботворними мікроорганізмами, пліснява
Персонал	Недотримання норм особистої гігієни, несвоєчасне проходження медичного огляду.
Обладнання	Недотримання правил дезінфекції обладнання.
Інфраструктура	Виведення з ладу, забруднення системи вентиляції.
Місце розміщення потужності	Наявність поряд з виробництвом місць захоронення біологічного матеріалу.
Перехресне забруднення	Недотримання товарного сусідства.
Санітарія	Відсутність санітарно-епідеміологічних заходів на виробництві.
Продукти з небезпечних джерел	Закупівля сировини на стихійних ринках, приймання сировини без санітарної документації.
Трубопроводи, тара, робочі ємності	Потрапляння стічних вод до системи водопостачання; недотримання правил дезінфекції тари, робочих ємностей.
Хімічні реактиви	Розміщення хімічних речовин поряд з сировиною.
Залишки отруйних речовин	Недотримання правил утилізації.
Зберігання	Недотримання температурних та часових режимів зберігання, недотримання правил товарного сусідства.

*Хімічне забруднення.*

Для запобігання хімічного забруднення продукції, сировини, матеріалів на підприємстві ведеться контроль за ними. На зберігання не приймаються сировина та матеріали без супровідної документації, маркування, з розкритою упаковкою, з ознаками зовнішнього забруднення, наявність нехарактерного запаху,

консистенції, зовнішнього виду. Ефективність роботи фільтруючого матеріалу, у разі застосування такого для очищення води, оцінюється в лабораторних умовах звірення наявності забруднювачів у вихідній воді (до фільтрації) і обробленій воді (після фільтрації). Регенерація фільтруючих матеріалів проводиться за графіком. При зниженні ефективності фільтруючий матеріал підлягає заміні. Миючі та дезинфікуючі засоби, що використовуються у виробництві, допущені до застосування у на підприємствах харчової промисловості. Залишкова кількість миючих речовин на тарі контролюється кухарем.

З метою виключення перехресних забруднень на підприємстві використовується зонування приміщень. Технологічний процес виробництва організований таким способом, щоб виключити зустрічні потоки сировини та готової продукції, чистої тари з брудною тарою, виключені зворотні потоки. При неможливості виключення зустрічних потоків в процесі виробництва, потоки розводять у часі за графіком з обов'язковими паузами в 20 хвилин для обробки приміщень ультрафіолетовими лампами.

Таблиця 4.7 – Хімічні небезпечні чинники

<b>ХІМІЧНІ НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ</b>
Назва продукту: Напій з порошком ехінацеї
Хімічні речовини, що виникають природно
Додані хімічні речовини мг / кг
Свинець 0,35, Миш'як 0,15, Кадмій 0,05, Ртуть 0,01, Мідь 5,0, Цинк 25,0 Дезоксініваленон 0,5, Афлотоксин В1 0,005, Зеараленон 1,0.
Хімічні речовини з пакувальних матеріалів

*Фізичне забруднення.*

При використанні крихких матеріалів в процесі виробництва розроблені вимоги до їх періодичного огляду та застосовуються спеціальні процедури на випадок руйнування виробів з крихких матеріалів. Застосування скла у виробництві обмежено. Для запобігання, контролювання або виявлення можливого забруднення розроблені заходи: наявність відповідних ковпаків (кришок) над обладнанням або контейнерами для незахищених матеріалів або

продукції; використання фільтрів, бактерицидних ламп. До джерел можливого фізичного забруднення відносяться дерев'яні піддони та інструменти, гумові ущільнення, захисний одяг і захисне обладнання, продукти життєдіяльності персонала.

Таблиця 4.8 – Фізичні небезпечні чинники

ФІЗИЧНІ НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ		
Назва продукту: Напоєм з порошком ехінацеї		
<i>Чинники, що підвищують можливість травм</i>		
Матеріал	Потенційна можливість травми	Джерело
Крихкий пластик	Псування транспортної тари	Транспортна тара
Скло	Розбиття лампи Потенційна можливість псування продукту	Люмінісцентні лампи
<i>Чинники, що впливають на безпечність сировини та готової продукції, а також на живучість мікроорганізмів та їх токсинів</i>		
Механічна обробка, тривалість	t=14°C, τ= 10-15 хв.	
Кислотність	Більше ніж 4,0 град	
Термін зберігання	Більше ніж W = 65- 75%, t= 20-25°C	
Охолодження	t= 12-14°C	
Термін зберігання	Більше ніж τ= 12 год. без упаковки. Більше ніж τ= 12 місяців t=2°C до 25°C, у закритій упаковці з попаданням прямих сонячних променів. Більше ніж τ= 24 години в холодильнику t= 2°C до 6°C у відкритій упаковці.	
Водна активність	Вологість напоєм більше 85 %	
Аварія в мережі електропостачання	Порушення технологічних норм, що може позначитися на показниках якості та безпечності продукції. Що виробляється	Вихід з ладу вимикачів, генераторів, двигунів; пошкодження комунікацій та невірне спрацювання автоматики; несправність вимірювальних приладів та ін.
	Зупинка технологічного процесу	
	Неможливість проведення санітарної обробки	
Аварія на водопровідній мережі	Зупинка подачі води	Водопровідна мережа
	Неможливість проведення санітарної обробки	

Лабораторний контроль води проводиться у відповідності до графіка. Відбирається одна проба №1 (миєчна раковина у варочному цеху). У разі відхилення від норм, проводиться миття та дезинфекція водопровідної мережі шляхом заповнення її розчином дезинфікуючого засобу з експозицією (витримкою) у відповідності до рекомендацій виробника деззасобу, після чого система водопостачання промивається та повторно відбирається вода з точки №1 для проведення лабораторного дослідження.

Технічна вода в закладі не застосовується. Приготування льоду та пари не здійснюється. Використання інших допоміжних речовин (інертні гази, діоксид вуглецю, розчини) на підприємстві не проводиться. З метою недопущення міграції токсичних речовин з матеріалів, що використовуються для виготовлення технологічного обладнання, інвентарю, посуду, пакувальних матеріалів, до використання дозволяються лише ті, що призначені для контакту з харчовими продуктами, мають дозвіл відповідних служб та супровідні документи (висновки держсанепідекспертизи, паспорти безпеки тощо) для уникнення використання засобів з полімерних матеріалів не за призначенням, їх закупівля закладом проводиться лише таких, які мають маркування для контакту з харчовими продуктами. У разі використання посуду, інвентарю з полімерних матеріалів, пакувальних матеріалів звертається увага на інформацію виробника – для гарячих та холодних харчових продуктів призначений цей посуд.

Результати перевірки реєструється в протоколі перевірки програми- передумови «Безпечність води, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами» ПП-04.

Аналіз небезпек інгредієнтів та матеріалів наведений у таблиці 4.9.

Таблиця 4.9 – Аналіз небезпек інгредієнтів та матеріалів

ПЕРЕЛІК ІНГРЕДІЄНТІВ ТА МАТЕРІАЛІВ	
Назва продукту: <u>Напій з порошком ехінацеї</u>	
1	2
<b>Сировина</b>	<b>Види небезпек</b>
Яблуко	БФ

Груша	БФ
Морква	БФ
Імбир	БФ
Мед	БФ
Екстракт ехінацеї	БФ
Вода	БФХ
Стрейч плівка	Ф

Розроблено плану НАССР на виробництві згідно індивідуального завдання на прикладі технології окремого харчового продукту

План НАССР наведений у таблиці 4.10.

Таблиця 4.10 – План НАССР

План НАССР						
Назва продукту <u>Напою з порошком ехінацеї</u>						
Етап процесу	ККТ	Опис небезпечного чинника	Граничне значення	Процедура моніторингу	Коригувальна дія	Посада особи, що проводить моніторинг
Підготовка екстракт ехінацеї,	ККТ-1Ф	Джерелом виникнення фізичної небезпеки може бути биття лампи та потрапляння решток скла	В екстрактін е повинно бути сторонніх домішок	Перевірка стану обладнання	Контроль за належним станом обладнання	Старший зміни
Підготовка Яблук, груш, моркви: миття, механічна обробка	ККТ-2Ф	Джерелом виникнення фізичної небезпеки є потрапляння сторонніх домішок	На продуктах не повинно бути сторонніх домішок	Перевірка стану інвентарю та обладнання	Контроль за належним станом обладнання	Старший зміни
Підготовка води	ККТ-3Ф	Джерелом виникнення фізичної небезпеки є потрапляння сторонніх домішок	На продуктах не повинно бути сторонніх домішок	Перевірка стану інвентарю та обладнання	Контроль за належним станом обладнання	Старший зміни

Змішування інгредієнтів, збиання	ККТ -4Ф	Джерелом виникнення фізичної небезпеки є інгредієнти	У масі не повинно бути сторонніх домішок	Перевірка стану обладнання: блендера	Контроль цілісності обладнання	Старший зміни
Пакування (розлив)	ККТ -5Ф	Джерелом виникнення фізичної та біологічної небезпеки є порушення температурного та часового режиму	Готовий напій має бути без сторонніх предметів	Контроль справності обладнання, контроль роботи персоналу	Перевірка порціонованого напою	Старший зміни
Подача та Зберігання	ККТ -6Ф	Джерелом виникнення фізичної та біологічної небезпеки є порушення температурного та часового режиму, збільшення вологості, внаслідок чого може виникнути пліснявіння	W = 75-85%, t= 12-14°C τ= 12 год. у свіжому вигляді	Перевірка мікроклімату холодильного обладнання для зберігання виробів, контроль термінів придатності.	Виникнення небезпеки усувається виконанням технологічних інструкцій, візуального контролю та інструктажу персоналу	Старший зміни

#### Висновки до розділу 4

Проведено аналіз біологічних, хімічних та фізичних чинників на всіх етапах технології приготування напою з ехінацеєю. Встановлено, що основні небезпеки можуть виникати внаслідок мікробіологічного забруднення сировини, наявності залишків хімічних речовин (наприклад, пестицидів), а також потрапляння сторонніх тіл у продукт. Відповідно до вимог системи НАССР визначено потенційно небезпечні ділянки виробництва, на яких необхідно здійснювати постійний контроль. До них віднесено вхідний контроль сировини, миття, змішування, розлив та зберігання готової продукції. Це дозволяє забезпечити високу якість і безпечність напою на всіх етапах його виробництва.

## **Розділ 5. РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ**

При розробці нової рецептури напою з ехінацеєю враховувалась концепція маркетингових досліджень ринку споживачів. Визначено, що для закладу ресторанного господарства виведення такого продукту на ринок звичайно супроводжується деяким ступенем ризику. Тому було вирішено виконати деякі економічні розрахунки, які б допомогли дізнатися, який прибуток може отримати підприємство завдяки впровадженню даної новизни для виробництва страви з меню. Собівартість продукції є одним із найважливіших показників ефективності виробництва будь – якої продукції. Вона акумулює всі поточні витрати і включає сукупність витрат, що виражені у грошовій формі, на виготовлення та збут продукції.

Метою розширення меню закладу ресторанного господарства завдяки створенню нової страви – напою з мікрозеленню та волоським горіхом є забезпечення попиту населення в даному виді продукції. Основні споживачі – люди, які страждають недостатністю макро- та мікронутрієнтів, спортсмени, космонавти, вегетаріанці та флекситаріанці, та ті, хто прагне схуднути. Адже Порошок ехінацеї постачає до організму більшу кількість поживних речовин у порівнянні з дорослою рослиною, а волоський горіх є джерелом протеїнів, та зміцнюють організм, насичуючи його корисними речовинами.

Для забезпечення випуску продукції, яка відповідає сучасним вимогам, холодний цех закладу не потребує докорінної реконструкції як в частині заміни обладнання, так і в частині впровадження сучасних технологій. Тому було вирішено не здійснювати додаткових капітальних вкладень.

На основі розрахунків проекту по технології та даним технологічної практики робимо розрахунок сировини і основних матеріалів для виробництва напою (табл. 5.1- 5.7).

Обчислювати собівартість нової виробленої продукції доцільно за вартістю сировини та матеріалів, енергетичних витрат та витрат на збут через можливу рекламу на столах нового продукту з меню закладу. Такі показники як заробітна плата, відшкодування зносу спеціальних інструментів і устаткування цільового призначення та інші спеціальні витрати, витрати на утримання та експлуатацію обладнання, загальні виробничі витрати тощо розраховувати в даному випадку не

доречно, бо вони відносяться до всього асортименту страв закладу.

До статті “Сировина і матеріали” включається вартість сировини, що входить до складу продукції, що виробляється. Крім цього, до складу цієї статті входить вартість купованих матеріалів для забезпечення нормального технологічного процесу і упаковки продукції.

Таблиця 5.1 - Витрати на сировину та основні матеріали

Сировина	Напій з порошком ехінацеї			Традиційний продукт		
	Норма на 1 порцію, г	Ціна, грн/к г	Вартість, грн	Норма на 1 порцію, г	Ціна, грн/к г	Вартість, грн
Яблуко	85	10,00	0,80	85	10,00	0,80
Груша	110	16,00	1,76	110	16,00	1,76
Морква (сік)	24,6	8,00	0,19	24,6	8,00	0,19
Мед	4	100	0,4	4	100	0,4
Імбир свіжий	3	120	0,36	3	120	0,36
Волоський горіх очищений/екстракт цукровий	8/2	250 /46	2/3	0	0	0
Порошок ехінацеї	12	350	4,20	0	0	0
<b>Разом:</b>			<b>9,71</b>			<b>3,51</b>

Витрати на допоміжні матеріали зводимо у табл. 5.2.

Таблиця 5.2- Витрати на допоміжні матеріали

Сировина	Напій з ехінацеєю			Традиційний продукт		
	Норма на 1 порцію, г	Ціна, грн/к г	Вартість, грн	Норма на 1 порцію, г	Ціна, грн/к г	Вартість, грн
Сіль кухонна харчова	1	15,0	0,015	0	0	
Вода (лід)	20(2)	2,5	0,05	0	0	0
Цукор-пісок	1	25,0	0,02	0	0	0
<b>Разом:</b>			<b>0,066</b>			<b>0</b>

Витрати на енергоносії заносимо до таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 - Енерговитрати на технологічні цілі

Сировина	Традиційне напою / Напою з мікрозеленню		
	Норма на 100кг	Ціна, грн/т (м <sup>3</sup> )	Вартість, грн
Вода, м <sup>3</sup>	7,58	11,40	86,4
Електроенергія, кВт/год	33,97	1,78	60,463
<b>Разом:</b>			<b>146,83</b>
<b>На 1 порцію</b>			<b>0,14 грн</b>

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

Таблиця 5.4 - Калькуляція оновленої страви з меню

Назва продуктів (компонентів страви)	Норма витрат на 1 порцію, г	Ціна, грн.	Сума витрат на 1 страву, грн.	Рівень націнки, %
Яблуко	85	10,00	0,80	30%
Груша	110	16,00	1,76	30%
Морква (сік)	24,6	8,00	0,19	30%
Мед	4	100	0,4	30%
Імбир свіжий	3	120	0,36	30%
Волоський горіх очищений /екстракт 30 мл	8/2	250 /46	2,00 /3,00	30%
Порошок ехінацеї	12	350	4,20	30%
Сіль кухонна харчова	1	15,0	0,015	30%
Вода (лід)	20(2)	2,5	0,05	30%
<b>Разом:</b>			<b>9,77/10,70</b>	30%
<b>Разом з націнкою</b>			<b>12,70/13,91</b>	

Підсумуємо виробничу собівартість новоствореного та традиційного продукту:

Таблиця 5.5 - Витрати на виробництво та реалізацію продукції

Сировина	Продукт традиційний	Напоєм з мікрозеленню
Сировина і матеріали, грн.	3,51	9,77
Допоміжні матеріали, грн.	0	0,065
Енерговитрати, грн.	0,14	0,14
Виробнича собівартість, грн.	5,65	9,91
Витрати на реалізацію, грн.	0,56	0,99
Повна собівартість, грн.	<b>4,21</b>	<b>10,90</b>

Витрати на реалізацію приймають за 10% від виробничої собівартості

Підбиваючи підсумок щодо проведених розрахунків, слід проаналізувати економічну ефективність проекту з удосконалення рецептури за основними показниками. Основні техніко-економічні показники проекту подаються у вигляді таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 - Розрахунок відпускних цін та планового валового доходу від реалізованого інноваційного продукту

№	Страва	Денний обсяг виробництва, од	Відпускна ціна, грн.	Вартість реалізованої продукції, тис. грн (денна)	Вартість реалізованої продукції (валового доходу), грн. (річна)
1	Напій з ехінацеєю	3,0	10,90	32,70	11772,00
2	Напій традиційний	3,0	4,21	12,63	4546,8

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

Таблиця 5.7 - Основні техніко-економічні показники проекту

№	Показники	Одиниці виміру	Напій традиційний	Напій з ехінацеєю
1	Виробнича потужність підприємства за основними видами продукції	порцій	1000	1000
4	Виручка від реалізації	грн.	4546,80	11772,00
5	Повна собівартість виробленої продукції	грн.	4210,0	10900,0
6	Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,28	0,30
7	Валовий прибуток	грн.	8420	21800
8	Рентабельність	%	<u>24,1</u>	<u>22,9</u>

### Висновки до розділу 5

Проведено розрахунки ціни й собівартості напою. У результаті економічних розрахунків встановлено, що виробництво такого продукту доцільно. Ціна за 1 порцію напою становитиме 12,70/13,90 грн, що на 1,2 % більше від традиційного продукту. Враховуючи попит серед обраної категорії населення на таку продукцію, виробництво рентабельне й становить 22,9%.

Соціальний ефект від виробництва напою з мікрозеленню полягатиме в удосконаленні функціонального харчування населення України, особливо умовах постійного психологічного стресу.

## ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз літературних джерел щодо виробництва напоїв оздоровчого призначення та використання нетрадиційної сировини, зокрема порошку ехінацеї, в технології приготування напоїв. Визначено, що на сьогодні ця сировина та напої з нею є перспективною та належать до інноваційних продуктів харчування. Проведено статистичне опитування, за результатами якого визначено, що попит споживачів на напій з порошком ехінацеї становить близько 70%.
2. Визначено план аналітичних та експериментальних досліджень із удосконалення напою оздоровчого призначення – напій з використанням порошку ехінацеї, обрано наступні методи дослідження: органолептичні, фізико-хімічні, аналітичні, розрахункові
3. Проведено аналіз рецептурного складу напою – аналогу оздоровчого призначення - напій з порошком ехінацеї порошком ехінацеї. Експериментально обґрунтовано показники якості розробленого напою напій. Узагальнено дані наукових досліджень хімічного складу та функціонально-технологічних властивостей порошку ехінацеї, підтверджено доцільність введення цього інгредієнта до складу оздоровчих напоїв підвищеної поживної цінності. Визначено фізико-хімічні показники напою, резистентність компонентів напій. Розроблено технологічну схему приготування напій з підсистемами та описом систем.
4. Розроблено документацію на напій оздоровчого призначення –напій з порошком ехінацеї та план НААСР на новий продукт.
5. Розраховано економічний ефект виробництва напою з ехінацеєю: рентабельність становить 22,9%, роздрібна ціна напою 12 грн. 70 коп.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1 Філь М.І. Рудавська М.В. Новітні технології напоїв оздоровчого спрямування для ресторанного бізнесу. «Young Scientist» № 10 (37) october, 2016  
УДК 006.83:664.849 Режим доступу:  
<http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2016/10/7.pdf>

2. Сімахіна Г.О., Халапсина С.В. Інноваційні підходи для створення функціональних напоїв на основі дикорослих ягід. Національний університет харчових технологій (НУХТ), м. Київ, Україна УДК 664.658 Режим доступу:  
<http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/24419/1/28.pdf>

3. Дібрівська Н.В. Технологія холодних напоїв із дикорослою сировиною оздоровчого призначення. № 26 (2019): Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях УДК 641.87 Режим доступу: <http://vestnik2079-5459.khpi.edu.ua/issue/view/312>

4. Рудь В.П. Інтелект XXI № 4 \_2021 Національна академія аграрних наук України. УДК 635:631.339.138 DOI: Режим доступу:  
[http://www.intellect21.nuft.org.ua/journal/2021/2021\\_4/7.pdf](http://www.intellect21.nuft.org.ua/journal/2021/2021_4/7.pdf)

5. Фундаментальні и прикладні аспекти сучасних еколого-біологічних досліджень. Федорова Д.В., Кравченко М.Ф., Карпенко П.О., Марцин Т.О., Антонюк І.Ю., Медведєва А.О., Демічковська М.П. Режим доступу:  
<https://www.sworld.com.ua/simpoz4/132.pdf>

6. Федорова Д. В. Оздоровчі напої з природними антиоксидантами для харчування населення мегаполісів. Режим доступу:  
<https://www.sworld.com.ua/index.php/technical-sciences114/technology-of-food-products-114/21300-114-157>

7. Силка І.М., Семененко Ю.А. Розроблення протеїнових напоїв на основі рослинної сировини. УДК 664.144:634.10 В Науковий журнал «Молодий вчений» № 1 (41) січень, 2022 р.

8. Користь і шкода напій, рецепти для схуднення і очищення організму  
Режим доступу: <https://ideas-center.com.ua/?p=28664>

9. Вітряк О. П. Технологічні аспекти використання пряно-ароматичної сировини у технології напоїв. УДК 664.5:663.8 Київський національний торговельно-економічний університет, м. Київ. Режим доступу: <https://docplayer.net/73081839-Tehnologichni-aspekti-vikoristannya-pryanoaromatichnoyi-sirovini-u-tehnologiyi-napoyiv.html>

10. Micro-scale vegetable production and the rise of microgreens Trends in Food Science & Technology Volume 57, Part A, November 2021, Pages 103-115  
Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224416302369>

11. Vegetable microgreens: The gleam of next generation super foods, their genetic enhancement, health benefits and processing approaches Food Research International Volume 155, May 2022, 111038 Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0963996922000953>

12. Камінська С.В., Сімахіна Г.О. Розроблення рецептур оздоровчого напою «Соннам». Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна тези доповідей, матеріали конференцій. Режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/37158>

13. Іванова В. Безалкогольні напої на основі фітоекстрактів / В. Іванова // Товари і ринки. - 2020. - № 2. - С. 69-74.

14. Доценко В.Ф., Арпуль О.В., Усатюк О.М. Інноваційні методи кулінарного оброблення продукції ресторанного господарства (частина І). УДК 640.432 Національний університет харчових технологій Режим доступу: [http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/13079/1/molecular\\_gastronomy.pdf](http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/13079/1/molecular_gastronomy.pdf)

15. Micro-scale vegetable production and the rise of microgreens Trends in Food Science & Technology Volume 57, Part A, November 2016, Pages 103-115  
Режим доступу: [https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224416302369\\_70](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224416302369_70)

16. Skrybchenko A.V. Medvid I.M. Shydlovska O.B. Ishchenko T.I. / Іщенко Т.І, Innovative approach to breakfast organization in recreation hotels Режим доступу: <https://www.sworld.com.ua/konferbe10/11.pdf> SWorld – December 2020 HIGH SCIENTIFIC GOALS \_2020

17. Арпуль О.В., Усатюк О.М., Жукова Н.В. Використання рослинної сировини для збагачення свіжовичавлених соків біологічно активними речовинами. Режимдоступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/handle/123456789/21706>

18. Опис до патенту на корисну модель (54) Композиція інгредієнтів для приготування зеленого напій.Режимдоступу: [https://cardfile.ontu.edu.ua/bitstream/123456789/16985/1/Pat\\_kor\\_139713.pdf](https://cardfile.ontu.edu.ua/bitstream/123456789/16985/1/Pat_kor_139713.pdf)

19. Загоруй Л. П., Калинина Г. П., Мазур Т. Г. Використання порошку ехінацеї у технології сирних продуктів. Матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційний розвиток готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв» 30 квітня 2021 року Octan Print м. Прага–2021Режим доступу: [http://elibrary.donnuet.edu.ua/2263/1/IDoHaRIF\\_2021\\_DonNUET.pdf](http://elibrary.donnuet.edu.ua/2263/1/IDoHaRIF_2021_DonNUET.pdf)

20. Пат. на корисну модель 140242 Україна, МПК А23L 2/38 (2006.01). Композиція інгредієнтів для приготування зеленого напій / Вікуль С. І., Житкевич А. О., Корнецова К. П. ; власник Одес. нац. акад. харч. технологій. – № u201907904 ; заявл. 11.07.2019 ; опубл. 10.02.2020, Бюл. № 3. <https://cardfile.ontu.edu.ua/handle/123456789/17000>

21. Ongoing Research on Microgreens: Nutritional Properties, Shelf-Life, Sustainable Production, Innovative Growing and Processing Approaches Foods. 2020 Jun; 9(6): 826. Published online 2020 Jun 24. doi: 10.3390/foods9060826

22. Paradiso V.M., Castellino M., Renna M., Santamaria P., Caponio F. Setup of an extraction method for the analysis of carotenoids in microgreens. Foods 2020 Apr 8;9(4):459.doi: 10.3390/foods9040459. Режим доступу: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32276423/>

23. Rupnik S., Rijavec T., Ulrih N.P. Accumulation of agmatine, spermidine, and spermine in sprouts and microgreens of alfalfa, fenugreek, lentil, and Daikon radish. *Foods*. 2020 Apr 8;9(4):459. doi: 10.3390/foods9040459. Режим доступу: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32369919/>

24. Горач О.О., Резвих Н.І. Споживчі властивості порошку ехінацеї та особливості застосування у харчовій промисловості. Вісник Хмельницького національного університету Серія: «Технічні науки» №5, 2021 Режим доступу: <http://journals.khnu.km.ua/vestnik/?cat=58>

25. De la Fuente B., López-García G., Mañez V., Alegría A., Barberá R., Cilla A. Evaluation of the bioaccessibility of antioxidant bioactive compounds and minerals of four genotypes of Brassicaceae microgreens. *Foods*. 2021 Jul 9;8(7):250.doi: 10.3390/foods8070250. Red beet (*Beta vulgaris*) and amaranth (*Amaranthus* sp.) microgreens: Effect of storage and in vitro gastrointestinal digestion on the untargeted metabolomic profile Author links open overlay panel Gabriele Rocchetti, Merve Tomas, Leilei Zhang, Gokhan Zengin, Luigi Lucini, Esra Capanoglu, *Food Chemistry* Volume 332,

26. Effect of salinity stress on bioactive compounds and antioxidant activity of wheat microgreen extract under organic cultivation conditions *International Journal of Biological Macromolecules* Volume 140, 1 November 2021, Pages 631- 636 Mohammad ZahirulIslamBuem-JunParkYoung-TackLee Режим доступу: <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.08.09019>

27. Microgreens—A review of food safety considerations along the farm to fork continuum *International Journal of Food Microbiology* Volume 290, 2 February 2019, Pages 76-85 Gina M.Riggio, QingWang, Kalmia E.Kniel, Kristen E.Gibson 72

28. Марчук М., Пахомська О.В., Екстракт ехінацеї – перспективний напрямок здорового харчування. Актуальні проблеми ефективного соціально-економічного розвитку України: пошук молодих: тези доповідей ІХ Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції.

30. Вінниця: Редакційно-видавничий відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2020. Вип. 86. С. 119-121.

31. Вікуль С.І., Корнецова К.П., Житкевич А.О. Біологічна активність порошку ехінацеї – інгредієнту страв оздоровчого харчування. 2021 - Науковотехнічна бібліотека.

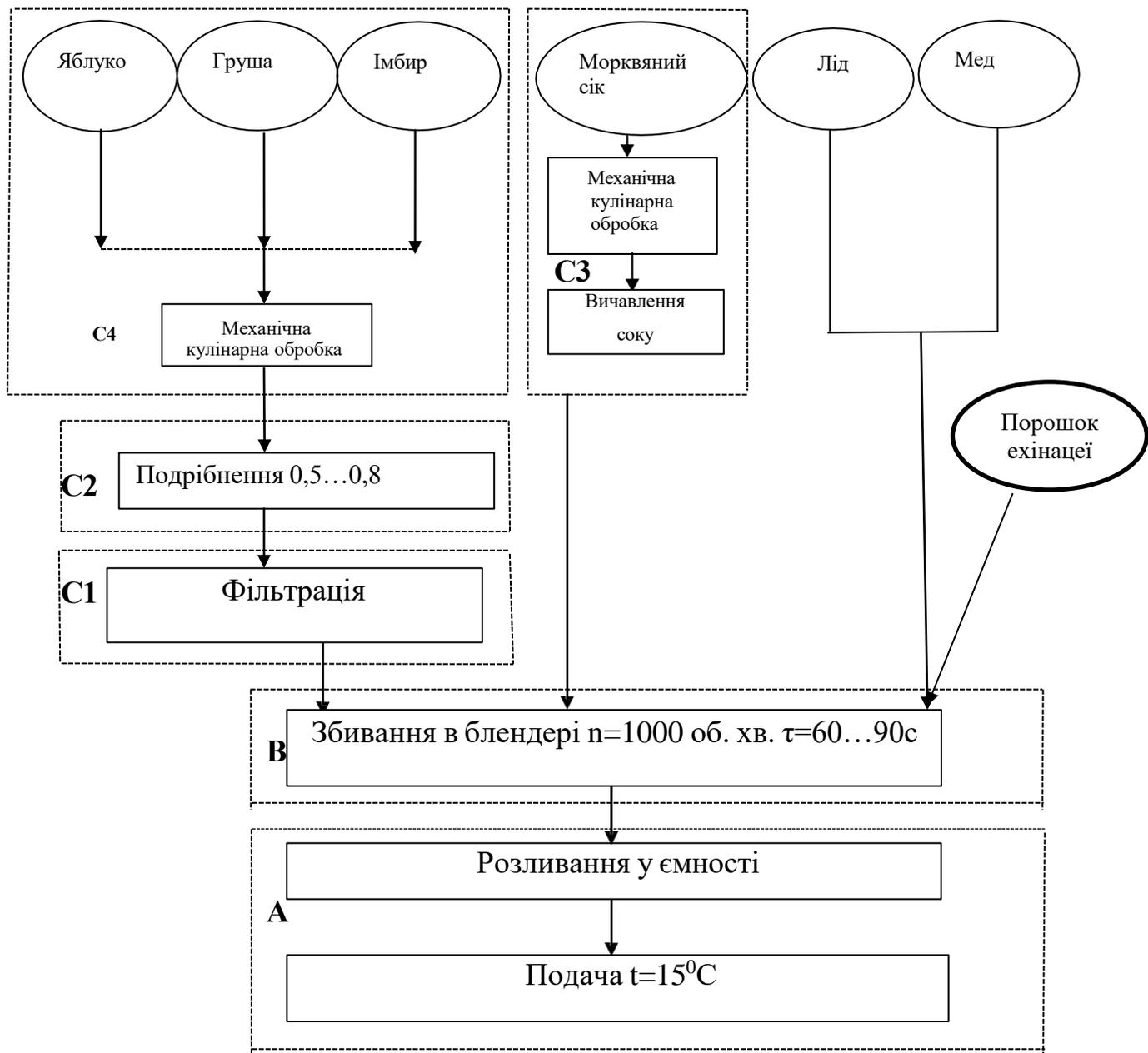
32. Marios C. Kyriacou, Youssef Roupheal, Francesco Di Gioia, Angelos Kyratzis, Francesco Serio, Massimiliano Renna, Stefania De Pascale, Pietro Santamaria Micro-scale vegetable production and the rise of microgreens. Journal Trends in Food Science and Technology State Published – Nov 1 2022 Режим доступу: <https://pennstate.pure.elsevier.com/en/publications/micro-scale-vegetableproduction-and-the-rise-of-microgreens>.

33. Lenzi A., Orlandini A., Bulgari R., Ferrante A., Bruschi P. Antioxidant and mineral composition of three wild leafy species: A comparison between microgreens And Baby greens.

34. Xiao Z., Codling E.E., Luo Y., Nou X., Lester G.E., Wang Q. Microgreens of Brassicaceae: Mineral composition and content of 30 varieties. J. Food Compos. Anal. Foods. 2020 Oct; 8(10): 487. Published online 2020 Oct 12. Режим доступу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7919663/>

35. Renna M., Di Gioia F., Leoni B., Mininni C., Santamaria P. Culinary assessment of self-produced microgreens as basic ingredients in sweet and savory dishes. J. Culin. Sci. Technol Journal of Culinary Science & Technology Volume 15, 2020- Issue 2 Режим доступу: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15428052.2016.1225534> 73

**ДОДАТКИ**



ДОДАТОК А Технологічна схема виробництва напою (страва аналог)

## ПІДВИЩЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ ШЛЯХОМ ДОДАВАННЯ ПОРОШКУ ЕХІНАЦЕЇ

Арістархов Р. С., студ. 2м курсу ФХТ  
Науковий керівник: доц. О.Ю.Кошель  
Сумський НАУ

Зі зростанням попиту на натуральні продукти все більшої популярності набувають функціональні напої – продукти, які не лише виконують своє основне призначення (втамування спраги), а й забезпечують профілактичну або оздоровчу дію. Зважаючи на тенденцію до зменшення споживання штучних добавок і барвників, актуальним завданням є розроблення технологій, що поєднують природність, безпеку і високу біологічну цінність. Одним із перспективних напрямів є використання рослинної сировини з лікувально-профілактичними властивостями, зокрема ехінацеї пурпурової (*Echinacea purpurea* L.).

Ехінацея пурпурова – відома лікарська рослина, що містить широкий спектр біологічно активних сполук: поліфеноли, флавоноїди, алкалоїди, глікозиди, ефірні олії, вітаміни (А, С, Е) та мінерали (Са, Fe, К, Zn, Se). Усі ці компоненти мають виражені **імуномодулювальні, антиоксидантні, протизапальні та противірусні властивості**. Саме завдяки цьому ехінацею активно використовують у фармацевтичній, косметичній і харчовій галузях.

Порошок ехінацеї отримують шляхом сушіння та подрібнення висушених квітів або коренів рослини. Ця форма зручна у використанні, стабільна під час зберігання та не потребує спиртового екстрагування, що є важливою умовою для виробництва **безалкогольних функціональних напоїв**.

Додавання порошку ехінацеї у технологію безалкогольних напоїв дозволяє створювати продукти з **підвищеною біологічною цінністю та імуномодулювальною дією**. Найдоцільніше вводити його на стадії приготування екстрактної основи або сиропу після попереднього диспергування у воді з температурою 60–70 °С. Це забезпечує рівномірний розподіл частинок і максимальне вилучення біоактивних речовин без втрати термолабільних компонентів (вітаміну С, флавоноїдів).

Оптимальна доза становить 0,05–0,1 % від маси готового продукту. При такій концентрації напій має приємний трав'яний аромат, світло-золотистий або зеленуватий відтінок і збалансований смак. Вищі концентрації (понад 0,15 %) можуть надавати вираженої гіркотості, що вимагає додаткової ароматизації або поєднання з фруктовими компонентами.

Для гармонізації смаку й покращення органолептичних характеристик доцільним є поєднання ехінацеї з **натуральними соками або екстрактами ягід і фруктів** – шипшини, журавлини, чорниці, лимона, яблука. Таке поєднання не лише зменшує гіркоту присмаку ехінацеї, а й підсилює антиоксидантну активність напою завдяки синергетичному ефекту біофлавоноїдів і вітаміну С.

Особливо перспективним є використання ехінацеї у складі **тонізуючих або імунопідтримувальних напоїв** із додаванням меду, імбиру, лимонної кислоти або екстракту зеленого чаю. Такі рецептури мають високий потенціал для створення продуктів функціонального призначення, орієнтованих на споживачів, які ведуть активний і здоровий спосіб життя.

Під час дослідження якості дослідних зразків напоїв із додаванням 0,05 %, 0,075 % та 0,1 % порошку ехінацеї встановлено, що зі збільшенням концентрації зростає вміст **фенольних сполук** на 18–27 % і **антиоксидантна активність** на 30–40 % порівняно з контрольним зразком. Напої мають м'який трав'яний аромат, легкий терпкий присмак і гарну прозорість.

Під час зберігання протягом 30 днів за температури  $4 \pm 2$  °С відзначено уповільнення окисних процесів і збереження до 85 % вітаміну С. Це свідчить про **стабілізуючу дію ехінацеї**, яка може виступати як природний антиоксидант і консервант.

Органолептична оцінка засвідчила, що найбільш збалансовані смакові властивості має зразок із концентрацією 0,075 % ехінацеї у поєднанні з лимонним соком (2 %) та екстрактом шипшини (1 %). Такий напій отримав найвищу дегустаційну оцінку (9,2 балів із 10) за критеріями зовнішнього вигляду, кольору, аромату та смаку.

Використання порошку ехінацеї у виробництві безалкогольних напоїв забезпечує низку переваг: підвищення вмісту антиоксидантів і поліфенолів; природне подовження терміну зберігання продукту; відсутність потреби у синтетичних ароматизаторах і барвниках; створення напоїв оздоровчої дії, що підтримують імунну систему; розширення асортименту функціональних напоїв на основі рослинної сировини. Такі продукти є конкурентоспроможними на ринку здорового харчування та можуть бути використані як профілактичні засоби у періоди підвищеної захворюваності або сезонних інфекцій.

Отже, удосконалення технології безалкогольних напоїв із використанням порошку ехінацеї є перспективним напрямом інноваційного розвитку галузі. Застосування цієї рослинної добавки дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність продукту, покращити його органолептичні характеристики, стабільність під час зберігання і надати йому функціональних властивостей.

ДОДАТОК В Технологічна схема виробництва напою з порошком ехінацеї

