

Міністерство освіти і науки України

Одеський національний технологічний університет

Кафедра харчової хімії, експертизи та біотехнологій



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

на тему:

**Розроблення заходів з управління небезпечними
чинниками для виробництва напою
безалкогольного з натуральними
рослинними екстрактами**

Здобувач

2 курсу

Керівник:

Мотін П.В.

(прізвище та ініціали студента)
групи ТМ – 65

доцент Антіпіна О.О.

(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від _____ 2023 р., протокол № _____ .

Завідувачка кафедри ХХЕтаБ _____ Антоніна КАПУСТЯН

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2023 рік

Одеський національний технологічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Експертизи, біотехнології, харчової інженерії, підприємництва та торгівлі

Кафедра Харчової хімії та експертизи

Ступінь вищої освіти магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»

ЗАТВЕРДЖУЮ
зав. кафедри ХХтаЕ
д.т.н., доц. Капустян А.І.

(підпис)

«21»

серпня 2023 р.

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Мотіна Павла Валерійовича

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: Розроблення заходів з управління небезпечними чинниками для виробництва напою безалкогольного з натуральними рослинними екстрактами

затверджена наказом ОНТУ від 01.12.2022 р. № 926-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 12.12.2023

3. Вихідні дані роботи

Об'єкт дослідження: технологія виробництва напою безалкогольного з натуральними рослинними екстрактами

Предмет дослідження: склад напою безалкогольного; показники якості і безпеки; НАССР-план виробництва

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Вступ

РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел

РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження

РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина

РОЗДІЛ 4 Технологічна частина

РОЗДІЛ 5 Охорона праці та навколишнього середовища

РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки

Висновки

Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Презентація

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки			

7. Дата видачі завдання «18» вересня 2023 року

Керівник _____ Олена АНТИПНА
(підпис)

Завдання прийняв до виконання _____ Павло МОТІН
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
Підготування пояснювальної записки			
1	Вступ	25.09.2023	
2	РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел	17.10.2023	
3	РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження	24.10.2023	
4	РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина	02.11.2023	
5	РОЗДІЛ 4 Технологічна частина	07.11.2023	
6	РОЗДІЛ 5 Охорона праці та навколишнього середовища	13.11.2023	
7	РОЗДІЛ 6 Інвестиційна привабливість розробки	17.11.2023	
8	Висновки	22.11.2023	
9	Оформлення роботи	29.11.2023	
10	Оформлення презентації	05.12.2023	
11	Термін подання роботи на кафедру	12.12.2023	
12	Зовнішнє рецензування	14.12.2023	
13	Захист дипломної роботи	22.12.2023	

Здобувач-дипломник _____ Павло МОТІН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Олена АНТИПНА
(підпис) (прізвище та ініціали)

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник _____ Павло МОТІН

АНОТАЦІЯ

Тема: «Розроблення заходів з управління небезпечними чинниками для виробництва напою безалкогольного з натуральними рослинними екстрактами»

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: Технологічна експертиза та безпека харчової продукції

Випускник за СВО «Магістр»: Мотін П.В.

Керівник: доцент Антіпіна О.О.

Ключові слова: напій безалкогольний, екстракт м'яти і меліси, показники якості та безпечності напоїв, небезпечні чинники виробництва

Актуальність Продукти оздоровчого харчування – світовий тренд та пріоритетний напрямок харчових технологій. Серед оздоровчих продуктів від 5 до 8 % належить сокам та напоям. Розробка технологій безалкогольних напоїв орієнтується на підвищення біологічної цінності і формування функціональності продукції за рахунок додавання рослинних екстрактів, настоїв, сиропів. Дикорослі і культурні рослини є джерелом багатьох біологічно активних речовин, використання яких дозволяють отримати продукцію оздоровчого спрямування із нутрицевтичними властивостями. Напої на основі натуральної рослинної сировини виступають чинниками позитивних емоцій, краси, здорового та активного довголіття.

Для створення напою на натуральній основі орієнтувалися на популярний у всьому світі коктейль Мохіто, до складу якого входять м'ята та лимон або лайм.

Метою роботи є отримання безалкогольного напою на основі рослинних екстрактів та розроблення заходів з управління небезпечними чинниками виробництва. Для досягнення поставленої мети проводили аналіз літературних джерел щодо загальних відомостей про напої безалкогольні, їхній склад та класифікацію; характеристику рослинної сировини для отримання безалкогольного напою функціональної спрямованості та визначення її біологічної активності; розроблення рецептури безалкогольного напою та визначення його органолептичних і фізико-хімічних показників; аналіз технології та визначення небезпечних факторів виробництва; обґрунтування корегувальних дій та програм для усунення негативних факторів виробництва; визначення інвестиційної привабливості виробництва.

Об'єкт досліджень: технологія виробництва напою безалкогольного з натуральними рослинними екстрактами.

Предмет досліджень: склад напою безалкогольного з натуральними рослинними екстрактами; показники якості і безпечності; НАССР-план виробництва.

Методи досліджень: органолептичні, фізико-хімічні, економічні.

Наукова новизна: в роботі вперше розроблений склад напою безалкогольного з додаванням екстрактів лікарських трав та дана його характеристика, обрані показники якості та безпечності на основі аналізу існуючої нормативної документації, запропонована технологія отримання з розробкою НАССР-плану та обґрунтуванням заходів управління небезпечними чинниками, дана оцінка інвестиційної привабливості

Робота обсягом 101 сторінка складається із вступу, 6 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 43 найменування (5 сторінок), 5 рисунків (4 сторінки), 36 таблиць (17 сторінок) та 3 додатків (10 сторінок).

Зміст

ВСТУП	ст 6
РОЗДІЛ 1 БЕЗАЛКОГОЛЬНІ НАПОЇ ЯК ПРОДУКТИ ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУ- ВАННЯ	8
1.1 Безалкогольні напої у функціональному харчуванні людини	9
1.2 Склад і класифікація безалкогольних напоїв	10
1.3 Рослинна сировина для безалкогольних напоїв	16
Висновки до розділу 1	20
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	
2.1 Об'єкти дослідження	21
2.2 Схема дослідження	21
2.3 Методи дослідження	23
2.3.1 Органолептична оцінка напоїв	23
2.3.2 Визначення фізико-хімічних показників	24
2.3.3 Визначення біологічно активних речовин в напоях	25
2.3.4 Визначення біологічної активності рослинної сировини	26
РОЗДІЛ 3 ОТРИМАННЯ НАПОЮ БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО ТА ЙОГО ХАРАКТЕ- РИСТИКА	28
3.1 Рецептатура та оцінка органолептичних властивостей напоїв	28
3.2 Характеристика фізико-хімічних показників	31
3.3 Визначення біологічної цінності напоїв	31
Висновки до розділу 3	33
РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА НАПОЮ БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО З РО- СЛИННИМИ ЕКСТРАКТАМИ ТА АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ВИРОБ- НИЦТВА	34
4.1 Технологія виробництва напою безалкогольного з натуральними рослинними compone- нтами	34
4.2 Вимоги до якості та безпечності сировини і готової продукції	37
4.3 Аналіз небезпечних чинників технології виробництва та розробка заходів керування у критичних точках	44
Висновки до розділу 4	53
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	54
5.1 Охорона праці	54
5.2 Охорона навколишнього середовища	58
РОЗДІЛ 6 ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ РОЗРОБКИ	62
ВИСНОВКИ	85
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	87
Додаток А Протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників	92
Додаток Б План-НАССР виробництва напою безалкогольного	100
Додаток В Операційні програми-передумови	101

					КРМ.ХХЕтаБ.1.926-03.1.14			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	Мотін П.В.				Пояснювальна записка	<i>Лім.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>	Антіпіна О.О.						5	101
<i>Керівник</i>						ОНТУ 2023		
<i>Зав.кафедр</i>	Капустян А.І.							

ВСТУП

Запорукою здоров'я є правильне, збалансоване харчування. «Здорові продукти» виготовляються з натуральної сировини і не тільки постачають головні поживні речовини та енергію, але є джерелом різноманітних біологічно активних речовин, що дозволяє підтримувати здоровий фізичний та психічний стан організму людини.

Сучасна харчова наука розглядає продукти, що містять есенціальні компоненти для людського організму й мають стійкий оздоровчий вплив при систематичному вживанні, в якості фізіологічно-функціональних [1].

На ринку харчової продукції спостерігається тенденція до збільшення сегменту та розширення асортименту оздоровчих продуктів харчування, які є функціональними. Використання для їхнього створення рослинної сировини дозволяє підвищувати харчову і біологічну цінність продуктів, надати їм лікувально-профілактичних властивостей [2].

Функціональні напої визнані найперспективнішою харчовою системою для збагачення організму людини вітамінами, мінеральними речовинами, антиоксидантами, та іншими біологічно активними речовинами [3].

Активно розвиваються технології виробництва оздоровчих напоїв, які містять рослинні екстракти, настої та сиропи. Вони сприяють доброму самопочуттю, благотворно впливають на організм і психіку людини, створюють позитивний настрій. Але більшість із сучасних газованих напоїв у промисловості виготовляють на основі штучних компонентів – ароматизаторів, підсолоджувачів, регуляторів кислотності, барвників, що значно знижує їх біологічну цінність та створює певний ризик для здоров'я населення.

Для створення напою на натуральній основі орієнтувалися на популярний у всьому світі коктейль Мохіто, до складу якого входять м'ята та лимон або лайм.

Головними критеріями якості харчових продуктів, в тому числі напоїв, є органолептичні, хімічні та фізико-хімічні показники.

Не менш важливим є гарантована для споживача безпечність харчового продукту. Впровадження у виробництво принципів системи НАССР надає змогу забезпечити дотримання санітарно-гігієнічних норм, контроль кожної операції технологічного процесу та отримання продукції, що відповідає вимогам стандартів.

Метою роботи є отримання безалкогольного напою на основі рослинних екстрактів та розроблення заходів з управління небезпечними чинниками виробництва.

Для досягнення поставленої мети виконувалися наступні задачі:

- аналіз літературних джерел щодо загальних відомостей про напої безалкогольні, їхній склад та класифікацію;
- характеристика рослинної сировини для отримання безалкогольного напою функціональної спрямованості та визначення її біологічної активності;
- розроблення рецептури безалкогольного напою та визначення його органолептичних і фізико-хімічних показників;
- аналіз технології виробництва безалкогольного напою та визначення небезпечних факторів виробництва;
- обґрунтування корегувальних дій та програм для усунення негативних факторів виробництва
- визначення інвестиційної привабливості виробництва.

Об'єкт дослідження: технологія виробництва напою безалкогольного з натуральними рослинними екстрактами.

Предмет дослідження: склад напою безалкогольного з натуральними рослинними екстрактами; показники якості і безпечності; НАССР-план виробництва.

Наукова новизна одержаних результатів визначається тим, що в роботі вперше: розроблений склад напою безалкогольного з додаванням екстрактів лікарських трав та дана його характеристика, обрані показники якості та безпечності на основі аналізу існуючої нормативної документації, запропонована те-

хнологія отримання з розробкою НАССР-плану та обґрунтуванням заходів управління небезпечними чинниками, дана оцінка інвестиційної привабливості.

Робота обсягом 101 сторінка складається із вступу, 6 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 43 найменування, 5 рисунків, 36 таблиць та 3 додатків.

РОЗДІЛ 1 БЕЗАЛКОГОЛЬНІ НАПОЇ ЯК ПРОДУКТИ ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ

1.1 Безалкогольні напої у функціональному харчуванні людини

Ключовий елемент здорового способу життя – харчування людини, що складається із якості та асортименту продукції, що споживається. Стан здоров'я на 50 % залежить від того, яку їжу споживає людина протягом життя [4]. Тому велика увага приділяється розробці та провадженню технологій оздоровчих (функціональних) продуктів.

Завжди існувала мрія про ідеальну їжу, котра містила б лише корисні сполуки та сприяла людині в її вдосконаленні. На сучасному етапі знань медицини, біології, фізіології поняття про ідеальну їжу трансформувались у цілком реальне харчування – оздоровче, яке, поряд із необхідними поживними компонентами, містить сполуки, що визначають стан здоров'я людини [5].

Місце продуктів оздоровчого харчування визначається як проміжне між продуктами загального вжитку (таких, які входять до раціону основних груп населення) та продуктами лікувального харчування.

Оздоровчі продукти – світовий тренд та пріоритетний напрям розвитку харчових технологій. Обсяг продукції цього напрямку у 2020 році у грошовому еквіваленті був близько 700 млрд. дол. США. За прогнозами на 2030 рік ця цифра зросте до 1 трл. дол. США.

Функціональні продукти можна поділити на натуральні – такі, що від природи містять велику кількість фізіологічно функціональних інгредієнтів, та, і, так би мовити, «штучні» – такі, що одержали функціональні властивості внаслідок спеціальної технологічної обробки (вилучення некорисних інгредієнтів, концентрації функціональних інгредієнтів, збагачення додатковими біологічно активними речовинами та шляхом комбінації цих прийомів).

Основними напрямками розвитку нових продуктів оздоровчого призначення є розробка продуктів зі зменшеним вмістом жиру та цукру, низькокалорійних продуктів тощо.

В нашій країні також існують інноваційні технології створення продукції оздоровчого спрямування. Асортимент такої продукції постійно розширюється. До оздоровчих можна віднести різноманітні хлібобулочні вироби з цільного зерна, з додаванням висівок різних видів злаків, з додаванням насіння льону, кунжуту, кмину, і кисломолочні біопродукти, що містять пробіотики (злаки, фруктові добавки, харчові волокна) [6;7], і макаронні вироби з морською капустою, овочевими добавками тощо [8;9].

Виробництво функціональних напоїв вважається одним із найбільш ефективних засобів покращення харчового статусу людини.

Функціональні напої – це такі напої, які, окрім відомих властивостей втамовувати спрагу, приносити насолоду тощо, приносять додаткову користь для здоров'я людини. Це найбільш зручна, природна форма збагачення організму вітамінами, макро- і мікроелементами, поліфенолами. Вживання корисних напоїв – це можливість надати організму додаткових сил, покращити його адаптаційні можливості та забезпечити захист від збою в роботі будь-яких органів чи систем [10].

Здорові напої призначені для масового споживання та є найбільш популярними з функціональних. Ці напої збагачені вітамінами, мінералами, ненасиченими жирними кислотами та харчовими волокнами, які сприяють попередженню серцево-судинних, шлунково-кишкових та онкологічних захворювань. Основним компонентом цих напоїв є вода, частіш за все мінеральна; фруктові та овочеві соки, їх суміші; молочна основа; стимулюючі речовини [11].

До найбільш розповсюджених функціональних напоїв відносять соки та соковмісні напої природного складу, а також газовані і соковмісні напої на основі мінеральної води [1].

1.2 Склад і класифікація безалкогольних напоїв

Єдиної загальноприйнятої класифікації функціональних напоїв немає, однак велика кількість їх видів вимагає розділення їх на групи, в першу чергу – для зручності споживачів. Так, можна розділити напої з функціональними ком-

понентами на дві великі групи: напої загального значення та напої спеціального значення [11].

До групи напоїв загального значення традиційно відносять:

- соковмісні напої (різняються між собою за кількістю соку у кінцевому продукті та за видом соку);
- напої на основі лікарсько-технічної сировини (або фітонапої);
- напої на молочній основі (роль молочної основи може виконувати сироватка або маслянка);
- напої, основою яких є зернова сировина;
- напої на основі мінеральних лікувально-столових вод (напої Шорле);
- напої, склад яких є комбінацією різного роду речовин (наприклад, соковмісні напої з додаванням рослинної сировини тощо);
- збагачені напої (збагачення відбувається за рахунок біологічно активних до-
бавок, нутрицевтиків або преміксів).

Групу напоїв спеціального призначення представляють такі види:

- спортивні напої (спеціальні напої для спортсменів, які підвищують фізичну витривалість, покращуючи спортивні результати);
- енергетичні напої (містять кофеїн та інші активні речовини, що сприяють підвищенню працездатності, концентрації уваги та фізичної активності людини);
- діабетичні напої (напої, які можуть забезпечувати профілактику виникнення цукрового діабету, особливо у пацієнтів похилого віку);
- напої для людей різних вікових груп (напої для дітей, підлітків, напої для дорослих);
- напої для дієтичного раціону (використовуються людьми з порушеннями метаболізму, ожирінням, а також для регулювання кількості спожитих калорій);
- напої для людей специфічних професій, умови роботи яких потребують підвищеної витривалості (напої для шахтарів, а також працівників підприємств, пов'язаних з хімічною промисловістю тощо).

Як складова щоденної дієти, функціональні напої беруть участь в регулюванні захисних біологічних механізмів, підвищують стійкість до захворювань, сповільнюють процес старіння та покращують емоційний стан людини.

Найкраще наразі розвивається виробництво так званих wellness drinks (оздоровчі напої; напої, які забезпечують добре самопочуття) та vital drinks (тонізуючі напої), представників яких можна віднести до великої групи «функціональної води» (enhanced water). У світовій промисловості під терміном функціональна вода мають на увазі багато видів напоїв, а саме: вітамінізована вода (vitamin water), фруктована вода (fruit water), структурована вода (structured water), ароматизована вода (flavoured drink) тощо. Всі ці види напоїв об'єднують певні зміни у складі, які відбуваються завдяки додаванню специфічних функціональних компонентів. Подібні напої, окрім виключно гідратуючої дії на організм, чинять ще й позитивний ефект на перебіг багатьох видів реакцій в ньому, на функціонування життєво важливих органів та систем.

Згідно з Державним стандартом України безалкогольні напої розрізняють за окремими ознаками. Зокрема, за зовнішнім виглядом вони бувають рідкі (прозорі та замутнені) та концентровані (порошкоподібні, пресовані, гранульовані та у вигляді пасти або в'язкої рідини).

Залежно від сировини, її вмісту в готовому напої, технології та призначення безалкогольні напої поділяють на сокові (із вмістом соку 10,0- 40,0 %) та соковмісні (із вмістом соку 1,0-9,9 %), на зерновій сировині, на пряноароматичній (смакоароматичній) рослинній сировині, на ароматизаторах, ферментовані (напої бродіння), напої спеціального призначення та штучно мінералізовані води.

Залежно від ступеня насиченості діоксидом вуглецю розрізняють сильногазовані (понад 0,4 % мас. CO₂), середньогазовані (0,3-0,4 % мас. CO₂), слабогазовані (0,2-0,3 % мас. CO₂) та негазовані напої.

За способом оброблення стандарт поділяє напої на непастеризовані, пастеризовані, з консервантами або без застосування консервантів, холодного, гарячого та асептичного фасування.

Об'єднавши всі класифікаційні ознаки безалкогольних напоїв, їх можна поділити на три типи: напої купажування, напої бродіння (правильніше було б назвати їх ферментованими напоями) та води.

Перший тип характеризується їх спільною технологічною ознакою – приготування зводиться до штучного змішування всіх інгредієнтів, закладених у рецептурі. Такі напої найбільш розповсюджені завдяки простій технології та відсутності складних біотехнологічних процесів. Характерною ознакою другого типу напоїв є присутність технологічної стадії зброджування, завдяки якій сусло під дією мікроорганізмів біотрансформується в готовий напій або в його основу. Незважаючи на те, що такі безалкогольні напої менш розповсюджені, майбутнє, безперечно, за ними. Основою для такого твердження є те, що напої бродіння містять у своєму складі широкий спектр біологічно активних речовин як вихідної рослинної сировини, так і утворених у процесі бродіння.

До третього типу належать води (газовані та негазовані) природні та штучно мінералізовані. Якщо в процесі технологічного оброблення у воду додатково вносять визначені інгредієнти для утворення тих або інших ароматичних і (або) смакових особливостей, такий продукт необхідно віднести до напоїв купажування.

В Україні найбільш розповсюдженими із безалкогольних напоїв є газовані напої купажування. Їх технологія передбачає підготовку питної води, приготування цукрового сиропу (або розчинів заміників цукру) та інших інгредієнтів (кислот, ароматичних речовин, барвників тощо) та змішування у співвідношеннях, які передбачені рецептурою. Характерна особливість таких напоїв – штучне насичення діоксидом вуглецю, який створює освіжаючий ефект та є консервуючим чинником під час зберігання. Консервуюча дія діоксиду вуглецю полягає у зниженні рН та безпосередній дії на мікроорганізми [12].

Основними компонентами напоїв є вода, часто мінеральна, фруктові та овочеві соки або їх суміші, рослинні екстракти. Для виробництва безалкогольних напоїв використовують здебільшого соки натуральні, спиртовані та концентровані, а також екстракти лікарських рослин [13; 14].

До складу безалкогольних напоїв під час їх виробництва додають: барвники, пряно-ароматичну рослинну сировину, консерванти, вітаміни та інші біологічно активні речовини.

Основними добавками для безалкогольних напоїв є рослинні екстракти та концентрати.

Фруктово-ягідні екстракти промислового застосування – це згущені, концентровані та освітлені фруктові соки, що уварені у вакуум-апаратах задля максимального збереження цінних компонентів. Більшість екстрактів містить близько 60 % сухих речовин.

Чудовий смак і аромат безалкогольних напоїв формують харчові кислоти та фруктові напівфабрикати, які підвищують їх харчову, біологічну та енергетичну цінність. Необхідно зазначити, що поліфеноли та флавоноїди, що містяться у плодах та рослинах, є набагато сильнішими антиоксидантами, ніж вітаміни. Напої рослинного походження знижують небезпеку захворювання серцево-судинної системи [15].

Цукри, переважно глюкозо-фруктозні сиропи, забезпечують напоєм відповідний смак та формують їх букет. Однак систематичне споживання напоїв із вмістом чистого цукру значно підвищує енергетичний баланс добового раціону, а щоб цього уникнути, у безалкогольній промисловості використовують інвертний цукровий сироп. Завдяки інверсії сахарози досягається збільшення солодкості напоїв та збільшення масової частки сухих речовин у ньому.

Оптимальним варіантом у збільшенні солодкості напоїв є використання глюкозо-фруктозних сиропів (ГФС), які отримують в результаті ферментативного гідролізу крохмалю.

Серед відомих цукрів у безалкогольному виробництві застосовують сорбіт, ксиліт, маніт, мальтій. Для приготування напоїв спеціального призначення та зниження їх енергетичної цінності застосовують такі підсолоджувачі, як сахарин, цикламат, ацесульфам калію, аспартам, сукралозу та неогесперидин.

Оптимальним варіантом застосування підсолоджувачів у безалкогольній промисловості вважають застосування суміші аспартаму, сахарину та ацесульфаму.

Для газованих безалкогольних напоїв з насиченістю до мінімальної концентрації 0,4 % мас. додають діоксид вуглецю, який бере участь в утворенні смаку напоїв, надає їм грайливості, обумовлює освіжаючу та спраговтамовуючу дію, збільшує біологічну стійкість напоїв.

Ароматизацію безалкогольних напоїв здійснюють за допомогою ароматизаторів, настоїв ароматичних речовин, екстрактів та розчинів духмяних рослин, ефірних олій, ваніліну. Ароматизатори являють собою концентровані розчини натуральних та синтетичних духмяних речовин, ефірних олій, настоїв або екстрактів натуральної сировини. Ароматизатори бувають порошкоподібні, рідкі, з умістом або без умісту спирту, з барвником і без нього.

Під час виробництва безалкогольних напоїв застосовують здебільшого такі ефірні олії: трояндову, цитрусову, мандаринову, м'ятну та інші.

Значна частина вітчизняних напоїв готується на основі імпортованих концентратів та ароматизаторів.

Наразі асортимент освіжаючих та тонізуючих напоїв досить великий. І серед них відомим та популярним є коктейль «Мохіто».

Історія створення безалкогольного Мохіто знаходиться у тісному зв'язку з історією класичного Мохіто – кубинського коктейлю на основі рому, м'яти, цукру, лайму та содової. Класичний Мохіто набув популярності у всьому світі і став одним з найвідоміших коктейлів.

Проте з розвитком тренду на здоровий спосіб життя все більше людей почали шукати альтернативи алкогольним напоям. Так виникла ідея створення безалкогольної версії Мохіто. Адже основні компоненти Мохіто – м'ята, лайм і содова – вже мають освіжаючий і бадьорий смак, який можна насолоджуватися без додавання алкоголю.

Безалкогольний Мохіто, також відомий як «вірджин мохіто» (virgin mojito) або мок-мохіто (mock mojito), став популярним серед тих, хто вважає за

краще уникати алкогольних напоїв з релігійних, медичних або особистих причин. Він також став популярним варіантом для дітей та підлітків на сімейних заходах та святах.

Створення безалкогольного Мохіто включає заміну рому на альтернативний компонент, який зберігає освіжаючий смак коктейлю. У деяких випадках ром замінюють на безалкогольні альтернативи, такі як безалкогольний ром або сиропи з ароматом рому. В інших випадках, ром повністю опускають, і безалкогольний Мохіто складається з м'яти, лайму, цукру та содової.

Сьогодні безалкогольний Мохіто став настільки популярним, що багато виробників напоїв пропонують готові безалкогольні Мохіто у пляшках або розливні версії у кегах. Це робить напій ще більш доступним та зручним для споживачів та підприємців у сфері громадського харчування [16].

1.3 Рослинна сировина для безалкогольних напоїв

Споживчі властивості безалкогольних напоїв значною мірою залежать від якості використовуваної води, фруктових-ягідних соків, овочевих соків, цукрів та цукрозамінників, барвників, ароматизаторів, консервантів та інших компонентів. Основну частину в рецептурі та технології безалкогольних напоїв займає вода.

Основними добавками для безалкогольних напоїв є рослинні екстракти та концентрати.

Напої, що вживає людина, відіграють важливу роль у формуванні раціону здорового харчування, адже біологічно активні речовини краще всмоктуються в кров у розчиненому стані. У зв'язку з цим останнім часом все більше напоїв виготовляється на основі натуральної сировини, а використання з цією метою екстрактів з лікарських рослин надає готовій продукції ще й функціональних властивостей. [13]

Асортимент оздоровчих продуктів цієї групи постійно розширюється за рахунок напоїв з концентратів, настоїв смакоароматичної сировини.

Лікарська сировина є одним із найбільш перспективних джерел біологічно активних речовин, тому її доцільно розглядати в якості активної добавки й

рецептурного компоненту, що дозволить поліпшити та урізноманітнити органолептичні, харчові та споживчі характеристики напоїв.

Лікувальні властивості лікарських рослин обумовлені присутністю в них різноманітних за складом і будовою органічних сполук: алкалоїдів, глікозидів, жирних та ефірних олій, незамінних амінокислот та інших біологічно активних речовин. [12]

Технологія екстрактів із лікарських трав полягає в екстрагуванні компонентів рослин за допомогою селективного розчинника.

У наш час на більшості підприємств при одержанні екстрактів з лікувальних трав широко використовують технологію тривалого настоювання сировини з екстрагентом (водно-спиртовим розчином з об'ємною часткою спирту 40-80 %). З метою інтенсифікації процесу екстракції можна впливати на рослинну сировину різними способами: фізичним (в електромагнітному та ультразвуковому полях), механічним, термодинамічним, гідравлічним, в турбулентному потоці екстрагенту та ін. При цьому велике значення має попередня обробка сировини ферментними препаратами цитолітичної дії.

Серед нетрадиційних видів рослинної сировини, що застосовується для виробництва напоїв, відмічено корінь солодки, чорницю, лимони; екстракти шипшини, чорноплідної горобини, глоду, меліси, айру, журавлини, кульбаби лікарської, м'яти, ехінацеї, полину лимонного, квіти календули, липи, бузини та ромашки, листя кропиви, деревію.

Перспективним є не тільки використання у технології безалкогольних напоїв екстрактів ягід та плодів, але і вегетативних частин рослин. Досліджено, що стебла і листя малини та полуниці багаті на фенольні сполуки, екстракти з листя та навколоплідних шкірок волоського горіху застосовуються як сировина для отримання концентрованої основи для безалкогольних напоїв [17;18].

Антиоксидантну активність досліджували при додаванні екстрактів орєгано та чабрецю до грушевого соку [19]; напоїв на основі екстрактів лемонграсу і зеленого чаю [20]. Проводилися дослідження з виявлення антимікробної властивості екстрактів алое барбадоського, дикої моркви, індійського агрусу та впливу

цих компонентів на формування якості напоїв [21]. Перевіряли можливість продовження терміну зберігання соєвого молока додаванням екстрактів шкірок пітахаї та баклажану [22].

Спираючись на класичній рецепт напою «Мохіто», ознайомилися з рослинними компонентами, що входять до його складу.

М'ята перцева – це дуже корисна рослина про властивості якої знають всі. Вона використовується як в медицині, так і для приготування різних страв. Найбільш часто ця рослина входить до сумішей трав'яних чаїв. У складі хімічних речовин м'яти – каротин, органічні кислоти; вітамін С; рутин; флавоноїди; мікроелементи; дубильні речовини. У листі м'яти міститься 2,4-2,7 % ефірної олії. Основу олії складає ментол (41-65 %), присутні цинеол, пінени, лімонен, а також ефіри ментолу та органічних кислот [12].

Має заспокійливу, гіпотензивну, антисептичну, знеболювальну і протиблювотну дію; оказує антигіпоксичний і слабкий спазмолітичний ефект; стимулює виділення жовчі; розрідження і виведення мокротиння з бронхів та легенів; стимулює апетит і підвищує секрецію травних залоз.

Меліса або лимонна м'ята має приємний аромат. Містить ефірні олії; дубильні речовини; вітаміни: С та групи В; мікро- та мікроелементи: калій, магній, залізо. Є седативним засобом, долає безсоння; покращує роботу нервової системи; знижує артеріальний тиск при гіпертонії; знижує гіпертонус у вагітних; допомагає подолати епілептичні випадки; полегшує перебіг астми; має знеболювальну дію; покращує роботу шлунково-кишкового тракту [13].

Лайм відноситься до тієї ж родини, що і лимон. Він також має кислий смак, на відміну від апельсина або мандарина, що відноситься також до цитрусових. Але, у лайму не такий різкий кислий смак, і він має пікантну гірчинку, яка ніскільки не псує його смак, а лише додає йому особливості. Через те, що лайм не такий кислий, як лимон, його використовують у великих кількостях для приготування схожих напоїв [23].

Лайм містить у великій кількості вітамін С, також вітаміни В, вітамін А, калій, кальцій, фосфор, залізо, пектин. Лайм рекомендують для профілактики

хвороб серця і судин. Завдяки вмісту аскорбінової кислоти і калію, лайм здатний зміцнювати стінки кровоносних судин. Лайм захищає зуби від карієсу і шкідливого відкладення, запобігає кровоточивість ясен, завдяки фосфору і кальцію. Лайм містить пектин, який сприяє виведенню токсичних з організму.

Ефірні олії, які містяться в цьому зеленому фрукті, підвищують апетит, збільшують виробіток шлункового соку, тим самим, стимулюючи травлення і перистальтику кишечника. Тому східна кухня завжди пропонує до обіду і вечері часточку лайму замість різних соусів.

Ефірна олія лайму допомагає боротися з нежиттю. Лайм надійно зміцнює імунітет, дозволяє легше перенести простудні захворювання і прискорює видужання.

Завдяки високому вмісту вітамінів лайм знижує рівень холестерину, попереджає розвиток атеросклерозу, вповільнює процес старіння, стимулює утворення особливого білка – колагена, від якого багато в чому залежать еластичність і пружність шкіри.

Лайм – відмінний транквілізатор, він заспокійливо діє на нервову систему, поліпшує загальне самопочуття, підіймає настрій. Сучасні дослідження дозволяють затверджувати: індійський цитрус здатний подолати зимову втому, плаксивість, пригніченість, підвищену дратівливість і нервозність.

Лайми, багаті лимонною кислотою, сприяють очищенню кишечника. Сік лайму і сіль діють як послаблюючий засіб. Сік лайму використовується як антисептичний, антивірусний і ранозагоюючий засіб.

Також для приготування напоїв, що покращують самопочуття та підвищують настрій можна використовувати в напоях екстракти, сиропи та настої інших рослин – калини, ромашки, базиліку, лимоннику, шавлії, агави, топінамбуру та багатьох інших.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

1. Оздоровчі продукти – світовий тренд та пріоритетний напрям розвитку харчових технологій. Виробництво напоїв оздоровчого спрямування вважається одним із найбільш ефективних засобів покращення харчового статусу людини. Функціональні напої – це такі напої, які окрім відомих властивостей втамовувати спрагу, приносити насолоду тощо, приносять додаткову користь для здоров'я людини.

2. Як складова щоденної дієти, функціональні напої беруть участь в регулюванні захисних біологічних механізмів, підвищують стійкість до захворювань, сповільнюють процес старіння та покращують емоційний стан людини.

3. В Україні найбільш розповсюдженими із безалкогольних напоїв є газовані напої купажування.

4. Основними компонентами напоїв є вода, часто мінеральна, фруктові та овочеві соки або їх суміші, рослинні екстракти. Але більшість із сучасних газованих напоїв у промисловості виготовляють на основі штучних компонентів – ароматизаторів, підсолоджувачів, регуляторів кислотності, барвників, що значно знижує їх біологічну цінність та створює певний ризик для здоров'я населення.

5. Лікарська сировина є одним із найбільш перспективних джерел біологічно активних речовин, тому її доцільно розглядати в якості активної добавки й рецептурного компоненту, що дозволить поліпшити та урізноманітнити органолептичні, харчові та споживчі характеристики напоїв.

6. З розвитком тренду на здоровий спосіб життя все більше людей почали шукати альтернативи алкогольним напоям. Як приклад – створення безалкогольної версії коктейлю Мохіто, основні компоненти якого – м'ята, лайм і содова, мають освіжаючий і бадьорий смак.

2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкти дослідження

Об'єктом дослідження був напій безалкогольний на основі класичного рецепту напою «Мохіто» з додаванням натуральних рослинних компонентів та технологія виробництва продукту.

Дані наведені у розділі 1 визначають актуальність теми даного дослідження, яке присвячено розробці безалкогольного напою з натуральними рослинними екстрактами, оцінці його якості, виявлення небезпечних чинників виробництва та шляхів управління ними.

2.2 Схема проведення дослідження

Дослідження були проведені у 2023 році в ОНТУ на кафедрі харчової хімії та експертизи.

Схема проведення дослідження наведена на рисунку 2.1.



Рис. 2.1 – Схема проведення досліджень

2.3 Методи досліджень

Методи дослідження показників якості напою обиралися згідно з ДСТУ 4069:2016 «Напої безалкогольні. Загальні технічні умови» [24].

2.3.1 Органолептична оцінка напоїв

Органолептичні методи визначення показників якості – це методи визначення показників якості за допомогою органів чуття людини.

Основними органолептичними показниками якості готових безалкогольних напоїв, згідно зі стандартами є: зовнішній вигляд; прозорість; колір; аромат; смак. Аромат і смак безалкогольних напоїв визначаються органолептично за температури 10-14 °С. Колір, смак і аромат напоїв повинні відповідати кольору, смаку й аромату вихідної сировини.

Органолептичну оцінку якості безалкогольних напоїв і мінеральних вод здійснюють за 25-бальною системою за такими показниками:

- прозорість, колір, зовнішній вигляд — від 10 до 7 балів;
- смак і аромат — від 6 до 12 балів;
- насиченість CO₂ — від 2 до 6 балів.

Найвищим балом на прозорість оцінюють напої прозорі з блиском, за відсутності якого оцінки знижують на 5 балів. Смак і аромат оцінюють найвищим балом (10) тоді, коли напій має характерний повний смак і яскраво виражений аромат, властивий цьому напою. Найвищим балом (6) за насиченістю CO₂ оцінюють напій у разі бурхливого, густого та тривалого виділення діоксиду вуглецю після наповнення бокала. На язичі при цьому буде відчуватися легке поколювання. За бурхливого, але нетривалого виділення діоксиду вуглецю оцінку напою знижують на 1 бал.

За сумою балів якість безалкогольних напоїв оцінюють так: «відмінно» — 23-25 балів; «добре» — 19-22 бали; «задовільно» — 15-18 балів.

Порівняння органолептичних характеристик між продуктами одного виду проводять за допомогою дескрипторно-профільного методу [12].

2.3.2 Визначення фізико-хімічних показників

Визначення масової частки сухих речовин [25].

Метод базований на визначанні масової частки сухих речовин досліджуваної рідини за шкалою рефрактометра за температури 20 °С після проведення в пробі продукції повної інверсії.

Перед випробуванням газовані напої звільняють від діоксиду вуглецю.

Від 600 см³ до 700 см³ об'єднаної проби напою вносять у конічну або плоскодонну колбу місткістю 1000 см³ і, закривши колбу, струшують від 20 хв. до 25 хв., відкриваючи через кожні 5 хв. на 30 с. Потім напій доводять до температури 20 °С на водяній бані і фільтрують крізь ватний фільтр, вміщений у скляну лійку, в чистий сухий циліндр, призначений для випробовування.

Проведення повної інверсії в напоях (рідких і концентратах безалкогольних напоїв): 500 см³ випробувальної рідини вносять у чисту скляну пляшку або конічну колбу місткістю 500 см³, попередньо обполіскуючи їх випробувальною рідиною. На кожні 100 см³ випробувальної рідини додають 0,1 см³ хлоридної кислоти з масовою часткою 8,49 % або ортофосфатної кислоти з масовою часткою 7,64 %. Пляшку або колбу герметично закривають пробкою або іншим способом і витримують у киплячій водяній бані протягом 1 год. Потім вміст пляшки або колби поступово охолоджують до температури 20 °С (пляшку попередньо витримують на повітрі від 10 хв до 15 хв), струшують і визначають масову частку сухих речовин.

На нижню призму рефрактометра наносять скляною паличкою 2 або 3 краплі випробувальної рідини. Верхню частину призми опускають, щільно прикладають до нижньої нерухомої частини призми і проводять відлік за шкалою рефрактометра.

Під час відліку показників приладу фіксують температуру, за якої проводять випробовування. Якщо температура відрізняється від 20 °С, вносять поправку до показника рефрактометра.

Визначення титрованої кислотності [26].

Метод засновано на титруванні лугом усіх кислот, що знаходяться в напої.

Напій частково визволяють від вуглекислоти збовтуванням, відбирають піпеткою 10 см³ у конічну колбу з 50-100 см³ киплячої дистильованої води у залежності від інтенсивності забарвлення напоїв і швидко охолоджують до кімнатної температури.

В охолоджений розчин додають 4-5 крапель 1 % - го спиртового розчину фенолфталеїну та титрують 0,1н розчином їдкого лугу до появи рожевого забарвлення, що не зникає на протязі 30 сек.

Титровану кислотність (X) в см³ 1н розчину лугу обчислюють за формулою

$$X = \frac{V \cdot K \cdot 100}{V_1 \cdot 10}, \quad (2.1)$$

де V – об'єм 0,1н розчину їдкого лугу, який пішов на титрування, см³;

V₁ - об'єм напою, взятого на титрування, см³;

K - поправочний коефіцієнт робочого 0,1н розчину лугу;

10 - коефіцієнт перерахунку на 1н розчину лугу;

100 - перерахунок кислотності на 100 см³ напою.

2.3.3 Визначення біологічно активних речовин в напоях

Визначення вмісту вітаміну С

Вітамін С (аскорбінову кислоту) визначали йодометричним методом [27].

При йодометричному визначенні аскорбінової кислоти в рідких продуктах їх розводять хлоридною кислотою так, щоб кінцева концентрація її дорівнювала 2%. Спочатку продукт відфільтровували. З фільтрату для аналізу відбирали 10см³ і вносили у колбу для титрування. До неї додавали 0,5 см³ 1%-го розчину КJ і

2 см³ 0,5%-го розчину крохмалю. Додавали 1 см³ 20 % хлоридної кислоти для досягнення необхідної кислотності. І титрували 0,001 н розчином КJО₃ до одержання стійкого синюватого забарвлення. Титрування повторювали двічі.

Окремо визначали поправку на холостий дослід

Вміст аскорбінової кислоти в дослідному продукті X, мг %, обчислювали за формулою:

$$X = \frac{V_1 \cdot 0,088 \cdot 100}{V_2}, \quad (2.2)$$

де V_1 - кількість 0,001 н розчину йодату калію, витрачена на одне титрування з поправкою на холостий дослід, см³;

V_2 - кількість екстракту, яку взято на титрування, см³;

0,088- кількість аскорбінової кислоти, що відповідає 1 см³ точно 0,001 н розчину йодату калію, мг.

Визначення загального вмісту фенольних речовин

Метод визначення суми фенольних речовин ґрунтується на спектрофотометричному визначенні загального місту фенольних речовин в розчині, отриманому після змішування рідких компонентів та фільтрування з додаванням реактивів, при довжині хвилі 630 нм [28]. Кількість фенольних речовин розраховують за калібрувальним графіком, побудованим за розчином таніну.

При аналізі напоїв продукт відфільтровували через паперовий складчастий фільтр.

На аналіз відміряли 1 см³ в мірну колбу місткістю 100 см³, додавали 2 см³ реактиву Фоліна-Чокальтеу і 10 см³ 20 % розчину соди. Об'єм доводили водою до мітки, перемішували і витримували 30 хвилин. Після витримки в розчині визначали оптичну густину розчину при довжині хвилі 630 нм і довжині кювети 10 мм на фотоелектроколориметрі КФК 3. Як розчин порівняння використовували реактив, приготований з 1 см³ реактиву Фоліна-Чокальтеу і 10 см³ 20 % розчину соди, доведених в мірній колбі до 100 см³.

2.3.4 Визначення біологічної активності рослинної сировини

Визначення біологічної активності проводили за електронно-транспортною моделлю $\text{NAD}\cdot\text{H}_2 - \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$.

Критерій оцінки біологічної цінності рослинної сировини заснований на каталізі перенесення електрона продуктом в електронно-транспортній системі «відновлений нікотинамідаденіндинуклеотид - фероціанід калію» [29].

Експериментальні дослідження по визначенню оптичної густини проводили на фотоколориметрі КФК- 3 при довжині хвилі $\lambda = 315\text{нм}$.

Контрольний дослід: в суху пробірку поміщають 3 см^3 розчину фериціаніду калію; 6 см^3 буферного розчину з $\text{pH} = 7$; і 1 см^3 розчину, що містить систему $\text{NAD} \cdot \text{H}_2$. Суміш швидко перемішують і знімають оптичну густину АК1. Через 180 с. знімають оптичну густину у кінці реакції АК2. Розчином порівняння служить дистильована вода.

Розраховують величину за формулою:

$$\Delta\text{AK} = \text{AK2} - \text{AK1}$$

де: ΔAK – зміна оптичної густини контрольної системи в результаті прямого окислення $\text{НАД} \cdot \text{H}_2$ фериціаніду калію;

AK1 – вихідна оптична густина; AK2 – оптична густина через 180 с.

Дослідження зразка матеріалу. У суху пробірку вміщують 3 см^3 фериціаніду калію; 5 см^3 буферного розчину $\text{pH} = 7$; 1 см^3 розчину системи $\text{NAD} \cdot \text{H}_2$; 1 см^3 досліджуваного матеріалу. Суміш швидко перемішують і знімають оптичну густину. Розчином порівняння служить суміш 9 см^3 дистильованої води і 1 см^3 досліджуваного матеріалу.

Розраховують величину за формулою:

$$\Delta\text{AM} = \text{AM2} - \text{AM1}$$

де: ΔAM - зміна оптичної густини системи в присутності матеріалу.

AM1 - вихідна оптична густина; AM2 - оптична густина через 180 с.

Біологічну активність БА обчислюють за формулою:

$$\text{БА} = \frac{\Delta\text{AM} \cdot V_1}{\Delta\text{AK} \cdot V}, \quad (2.3)$$

де ΔAM – зміна оптичної густини системи в присутності матеріалу;

ΔAK – зміна оптичної густини контрольної системи в результаті прямого окислення $\text{НАД} \cdot \text{H}_2$ фериціаніду калію;

V_1 – об'єм розведення досліджуваного зразку;

V - об'єм зразку, що взято на аналіз.

РОЗДІЛ 3. ОТРИМАННЯ НАПОЮ БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО ТА ЙОГО ХАРАКТЕРИСТИКА

3.1. Рецептатура та оцінка органолептичних властивостей напоїв

Для експериментальних досліджень були отримані зразки купажованих напоїв з додаванням настоїв трав, соків цитрусових або сиропів з рослинної сировини. За основу брали склад безалкогольних напоїв «Мохіто». Рослинні екстракти отримували методом мацерації, настоюючи подрібнену траву м'яти перцевої у свіжому або висушеному вигляді, траву меліси лимонної висушену у гарячій воді (90 ± 2 °C) протягом 60-90 хв. Отримані екстракти мали вміст сухих речовин 3- 5%. Підсолоджувачем напою є цукровий сироп, який можна замінити сиропом з лимоном (зразок 4) або сиропом рослин, що мають солодкий смак за рахунок власних цукрів, наприклад сироп агави (зразок 5) або сироп топінамбуру.

Рецептура дослідних зразків представлена у табл. 3.1

Таблиця 3.1 – Рецептатура дослідних зразків напоїв безалкогольних

Інгредієнт	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Вода газована, %	71,0	71,8	68,0	70,0	69,0
Цукор, %	6,0	6,0	10,0	-	-
Настій м'яти, %	20,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Настій меліси, %	-	10,0	10,0	10,0	10,0
Сік лайму, %	3,0	3,1	-	-	3,0
Сік лимонний, %	-	-	2,0	-	-
Сироп лимону ТМ «SeaSon», %	-	-	-	10,0	-
Сироп агави ТМ Alnatura, %	-	-	-	-	8,0

За своїм складом напої промислового виробництва містять цілу низку харчових добавок – ароматизатори, регулятори кислотності, барвники, консерванти. Постійне вживання великої кількості різноманітних харчових добавок, деякі з яких отримані синтетичним шляхом, не відповідає концепції здорового харчування та може негативно впливати на здоров'я людини. Тому запропоно-

вані безалкогольні напої на основі рецептури «Мохіто» мають безсумнівні переваги перед промисловою продукцією. Напої з використанням натуральних інгредієнтів збагачені біологічно активними речовинами рослинної сировини, тому сприятимуть доброму самопочуттю та позитивному настрою людини. Вони мають чудові органолептичні показники, що підтверджено високими балами оцінками. Результати органолептичного аналізу приведені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 - Органолептичні показники напоїв безалкогольних

Назва показника	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Зовнішній вигляд, прозорість	замутнений з м'якоттю лайму	замутнений з м'якоттю лайму	замутнений з м'якоттю лимону	замутнений з часточками лимону	Однорідний, непрозорий
Колір	темно-жовтий	темно-жовтий	жовтий	жовтий	жовтий, медовий
Аромат	відчутний характерний м'ятний з нотками цитрусу	відчутний м'який м'ятний з нотками цитрусу	легкий цитрусовий з нотками м'яти	Приємний лимонний з нотками м'яти	Приємний свіжий лаймовий
Смак	гармонічний, яскраво виражений кисло-солодкий	гармонічний, кисло-солодкий	солодкий з кислінкою	кисло-солодкий, з гірчинкою	солодкий з легким присмаком карамелі та кислінкою

Оцінка органолептичних показників напоїв за 25-бальною шкалою – у табл.3.3

Таблиця 3.3 – Балова оцінка органолептичних показників напоїв

Назва показника	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Прозорість, колір, зовнішній вигляд (7-10)	8	8	8	7	9
Смак і аромат (6-12)	10	11	10	10	12
Насиченість CO ₂ (2-6)	3	3	3	3	3
Сумарна оцінка	20	22	21	20	24
	добре	добре	добре	добре	відмінно

Для наочного уявлення про якісні характеристики продукту застосували дескрипторно-профільний метод. За п'ятибальною системою оцінки органолептичних показників (дескрипторів) провели профілювання якісних показників напоїв.

Сенсорну оцінку якості проводили з використанням 5-ти бальної шкали, на основі якої був обчислений рівень якості комплексним методом, що враховує вагомість окремих дескрипторів у загальній якості продукту. Встановлено наступні градації якості:

- при рівні якості 5 – дуже сильна інтенсивність;
- при рівні якості 4 – сильна інтенсивність;
- при рівні якості 3 – помірна інтенсивність;
- при рівні якості 2 – слабка інтенсивність;
- при рівні якості 1 – тільки упізнається або відчувається;
- при рівні якості 0 – ознака відсутня

Дескрипторами було обрано: колір, зовнішній вигляд, прозорість, смак, аромат, насиченість CO₂. Також враховувалася сумарна оцінка сенсорного аналізу (табл. 3.3). Для порівняння зразків за цими показниками були побудовані профілограми (рис. 3.1).

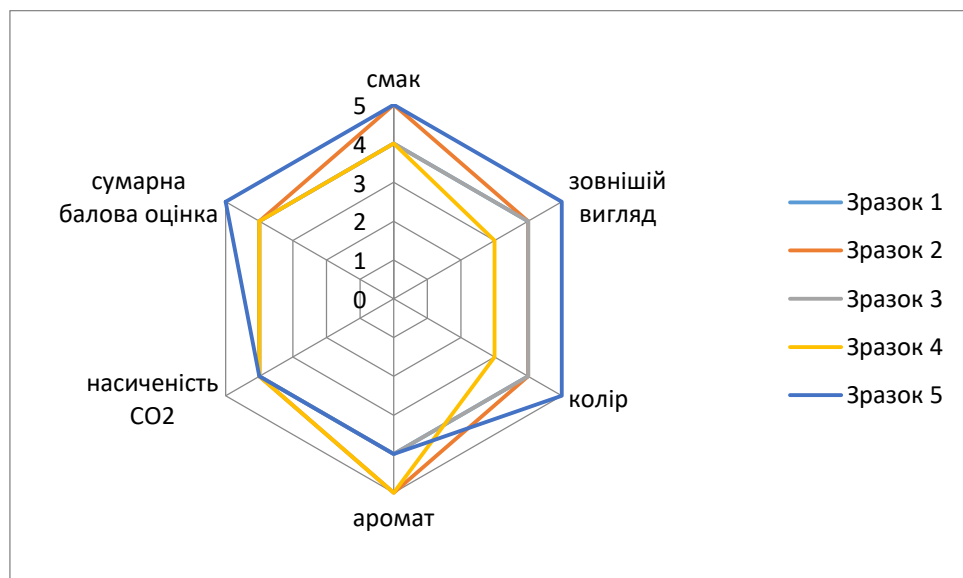


Рис. 3.1 – Профілограми дослідних зразків напоїв

За результатами проведеного органолептичного аналізу всі зразки мають добрі якісні показники. Найкращими виявили зразок 2 (настої м'яти, меліси, сік лайму) та зразок 5 (настої м'яти, меліси, сік лайму, сироп агави).

3.2 Характеристика фізико-хімічних показників

Результати визначення деяких фізико-хімічних показників напоїв наведено у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні показники напоїв безалкогольних

Назва показника	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Масова частка сухих речовин, %	8,5	8,8	9,0	9,8	10,4
Кислотність, см ³ NaOH (C = 1M) / 100 см ³	5,7	5,8	5,6	6,0	5,7
pH	4,1	4,2	3,9	4,3	4,2

Визначення вмісту сухих речовин та кислотності проводили після видалення діоксиду вуглецю та інверсії цукру. В усіх дослідних зразках масова частка сухих речовин та кислотність відповідає значенням нормативних показників.

3.3 Визначення біологічної цінності напоїв

Для зразків з найкращими органолептичними показниками характеризували біологічну цінність – за вмістом вітаміну С та поліфенолів. Результати представлені у табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Вміст біологічно активних речовин у зразках напоїв

Назва показника	Зразок 2	Зразок 5
Масова частка вітаміну С, мг %	1,32	1,74
Концентрація фенольних речовин, мг/дм ³	5,8	6,3

Отримані дані свідчать, що при додаванні до напоїв натуральних компонентів, вони збагачуються біологічно активними речовинами: сік цитрусових є джерелом вітаміну С, а настої лікарських трав – поліфенольних сполук з антиоксидантною активністю.

Підтвердження антиоксидантної активності отримували за оцінкою біологічної активності компонентів напоїв при додаванні системи «відновлений нікотинамідаденіндинуклеотид - ферроціанід калію».

Основою методу оцінки біологічної активності продукту прийнята електронно-транспортна модель $\text{NAD}\cdot\text{H}_2 - \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ (рис.3.2).



Рис. 3.2 – Електронно-транспортна модель системи $\text{NAD}\cdot\text{H}_2 - \text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$

Лікарські трави за рахунок високого вмісту антиоксидантів у дослідженнях виявили високу біологічну активність: м'ята – 2250 у.о., та меліса – 1850 у.о. (рис. 3.3). Високу фізіологічну активність обраної сировини підтверджують літературні джерела [30].

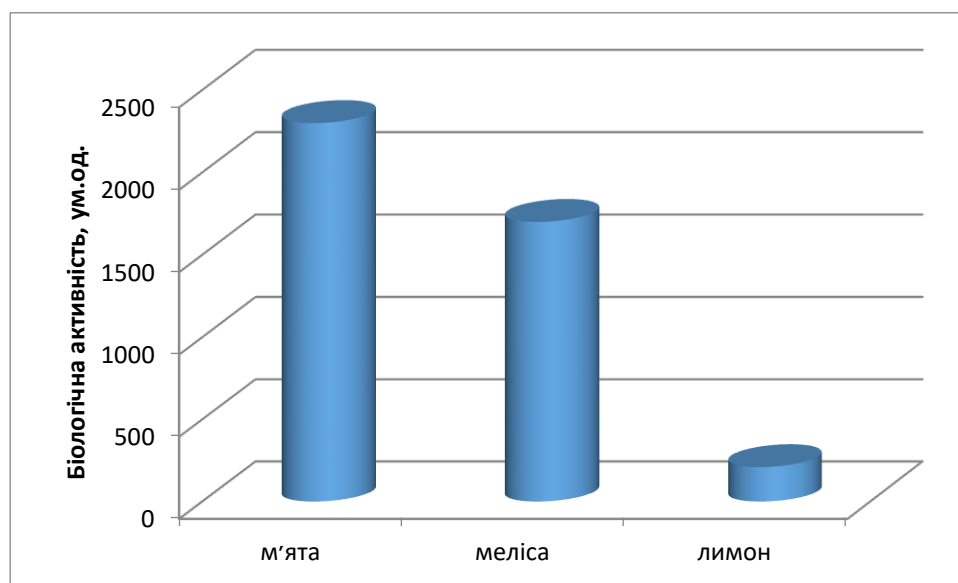


Рис. 3.3 – Відносна біологічна активність рослинної сировини

Проведені дослідження показали, що безалкогольні напої з додаванням настоїв м'яти та меліси і цитрусових соків мають чудові органолептичні властивості. Рослинна сировина значно підвищує біологічну цінність напоїв, особливо у порівнянні з промисловою продукцією, у складі якої натуральні компоненти замінюють різноманітні харчові добавки.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

1. Розроблена рецептура напою безалкогольного на основі газованої води, який містить 20 % (об.) настою лікарських трав –мяти та меліси, 3 % соку лайму. В якості підсолоджувачів брали цукровий сироп, сироп з лимону та сироп з агави.

2. Органолептичні показники отриманих зразків оцінювали за 25-бальною системою. Сумарна оцінка всіх зразків – добре та відмінно. Для наочного уявлення про якісні характеристики кращих зразків застосували дескрипторно-профільний метод з побудовою профілограм.

3. Визначення фізико-хімічних показників засвідчили, що в усіх дослідних зразках напоїв масова частка сухих речовин та кислотність відповідає нормі.

4. Для зразків з найкращими органолептичними показниками визначали вміст вітаміну С та поліфенолів. Підтвердження антиоксидантної активності отримували за оцінкою біологічної активності компонентів напоїв при додаванні системи «відновлений нікотинамідаденіндинуклеотид - ферроціанід калію».

5. Проведені дослідження показали, що безалкогольні напої з додаванням настоїв м'яти та меліси і citrusових соків мають чудові органолептичні властивості. Рослинна сировина значно підвищує біологічну цінність напоїв, особливо у порівнянні з промисловою продукцією, у складі якої натуральні компоненти заміняють різноманітні харчові добавки.

РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА НАПОЮ БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО З РОСЛИННИМИ ЕКСТРАКТАМИ ТА АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ВИРОБНИЦТВА

4.1 Технологія виробництва напою безалкогольного з натуральними рослинними компонентами

Технологічний процес приготування напоїв включає такі стадії: зберігання і підготовка сировини та напівфабрикатів, приготування купажного сиропу, приготування газованих напоїв, їх розлив та оформлення [12].

Рослинну сировину перед екстрагуванням попередньо обробляють – подрібнюють, обезжирюють, ферментують тощо.

Особливу увагу під час виробництва напоїв приділяють підготовленню води, мікробіологічній та екологічній чистоті кінцевих продуктів.

Основними добавками для безалкогольних напоїв є екстракти та концентрати. Для приготування безалкогольного напою з натуральними компонентами запропоновано настої лікарських трав – м'яти та меліси, а також сік лайму.

Принципово-технологічна схема виробництва безалкогольних напоїв купажування наведена на рис. 4.1.

Підготовка води для приготування таких напоїв включає в себе її очистку, знезараження, зменшення жорсткості. Фільтрування води – це один з найпоширеніших методів відділення твердих частинок від рідини.

Перший етап фільтрації води – це груба фільтрація з діаметром частинок від 0,4 до 1,2 мм, а потім тонка фільтрація з діаметром частинок від 1 до 10 мкм. Пом'якшують воду іонообмінним способом у спеціальному фільтрі.

Цукор приймають та зберігають за ДСТУ 4245. При підготовці до приготування сиропу цукор просіюють крізь сито з отворами 2x2 мм з магнітним уловлювачем. Білий цукровий сироп одержують шляхом розчинення цукру у воді, кип'ятіння розчину протягом 30 хвилин, фільтрування та охолодження готового сиропу. Тривалість варки зумовлена необхідністю знищення слизоутворюючих бактерій та інших термостійких мікроорганізмів. Для запобігання бродіння цукру вміст сухих речовин у сиропі складає не менше 60 %.

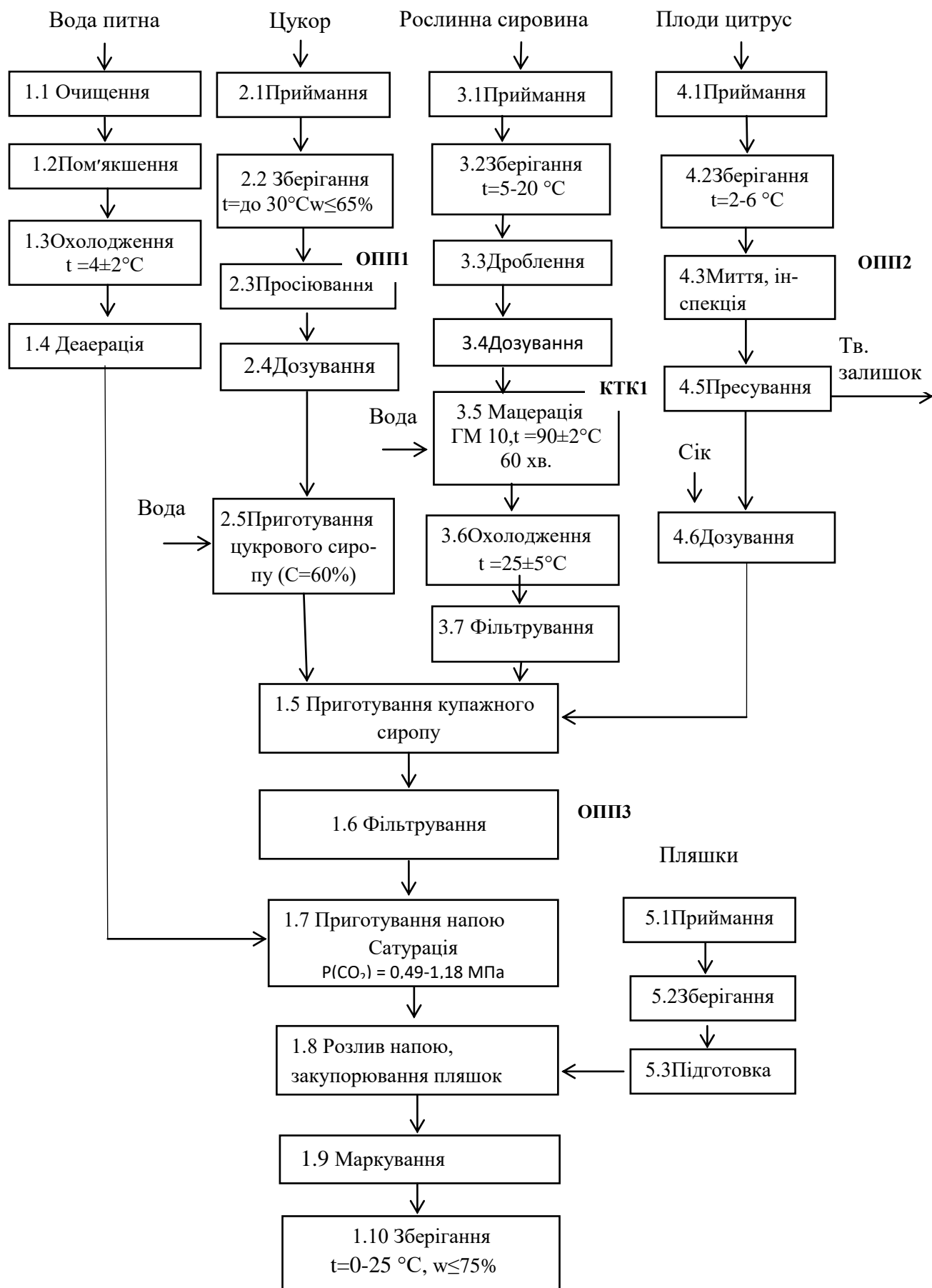


Рис. 4.1 – Технологічна схема виробництва напою безалкогольного

Сироп у гарячому стані подають на фільтрацію, після чого охолоджують до температури 10-20 °С.

Рослинна сировина – висушені лікарські рослини або пряно-ароматичні рослини приймаються та зберігаються згідно вимогам нормативно-технічній документації. Температура зберігання від 0 °С до 20 °С протягом 2 – 40 діб при вологості повітря не більше 75 %. Для приготування настою з рослинної сировини методом мацерації, матеріал подрібнюють та необхідну кількість заливають гарячою водою з температурою 90-92 °С, витримують 60 хвилин, охолоджують до кімнатної температури та відфільтровують. Окремо виготовляється сік з цитрусових плодів – лайму або лимону методом пресування. Сік збирається у ємності та після дозування спрямовується для приготування купажного сиропу.

Купажний сироп – напівпродукт, який готують змішуванням компонентів, що входять до складу напою, за виключенням основної кількості води. Перед купажуванням сік цитрусових відділяють від осаду декантацією.

Купажування здійснюють при енергійному перемішуванні його компонентів. При холодному купажуванні у змішувальний апарат спочатку подають цукровий сироп, потім настій з м'яти (може бути настій з м'яти та меліси або іншої пряно-ароматичної сировини), потім сік лайму (лимону). Після ретельного розмішування купаж подають на фільтрування, яке здійснюють на фільтр-пресі.

Процес насичення води вуглекислотою називається сатурацією. Насичення CO₂ надає напою певну гаму смакових якостей, збільшує терміни зберігання, оскільки пригнічує діяльність патогенної мікрофлори і деяких водних мікроорганізмів. Оскільки розчинене у воді повітря утруднює процес розчинення діоксиду вуглецю, цій операції передують деаерація. Проводять процес у синхронно-змішувальній установці, де сатурують суміш деаерованої води та купажного сиропу. Оптимальні умови сатурації: тиск CO₂ – 0,49 - 1,18 МПа, температура води від 2 до 4 °С.

Перед розливом безалкогольних напоїв у пляшки та інший посуд визначають зовнішній вигляд, прозорість, смак, аромат, масову долю сухих речовин, кислотність у кожній партії купажу.

Розливають безалкогольні напої у скляну, пластикову та металічну тару, а деякі види напоїв доставляють до споживача в цистернах, кегах, бочках. Більшою мірою (понад 50 %) безалкогольні напої розливаються у пляшки з полімерних матеріалів на спеціальних автоматичних лініях розливу. Пляшки перед розливом споліскуються підготовленою водою.

Готову продукцію зберігають у сухих, добре вентильованих приміщеннях при температурі 0-25 °С і відносній вологості не більше 75 %.

Газовані безалкогольні напої найбільш повно виявляють свої освіжаючі та смакові властивості, якщо їх температура при споживанні становить 10...12 °С.

4.2 Вимоги до якості та безпечності сировини і готової продукції

Для виробництва напоїв безалкогольних використовують підготовлену **питну воду** згідно з ДСанПіН 2.2.4-171. Вимоги та методи контролювання якості води регламентуються ДСТУ 7525:2014 [31].

Вимоги та нормативи складу і властивостей питної води визначають її придатність та безпеку в епідемічному відношенні, нешкідливість хімічного стану, сприятливі органолептичні властивості, токсикологічну й радіаційну безпеку.

Питна вода може поступати від централізованого або нецентралізованого водопостачання. Джерелами нецентралізованого питного водопостачання вважають підземну воду, воду питну систем централізованого водопостачання очищену, використовуючи ефективні сучасні технології кондиціонування.

Основні умови для забезпечення нормативів якості питної води нецентралізованого водопостачання згідно з ДСТУ:

- проведення технологічного процесу оброблення питної води відповідно до технологічної інструкції або технологічного регламенту;
- урахування стану якості води з підземного джерела або води централізованих систем водопостачання;

- відповідність ступеня доочищення води нормативним вимогам.

За органолептичними показниками вода нецентралізованого водопостачання не має запаху, смаку та присмаків; кольоровість має бути не більше 5 градусів; каламутність – не більше 0,5 нефелометричних одиниць.

За хімічними показниками якості вода нецентралізованого водопостачання має відповідати нормам, наведеним у табл. 4.1

Таблиця 4.1 – Хімічні показники, що впливають на органолептичні властивості води

Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив не більше, ніж
Неорганічні компоненти		
Водневий показник (рН) у межах	Одиниці рН	6,5-8,5
Сухий залишок (мінералізація загальна) оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	1000 200-500
Жорсткість загальна оптимальна величина, у межах	ммоль/дм ³	7 1,5-7
Лужність загальна оптимальна величина, у межах	ммоль/дм ³	6,5 0,5-6,5
Сульфати	мг/дм ³	150
Хлориди	мг/дм ³	150
Кальцій оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	130 25-75
Магній оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	80 10-50
Натрій оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	200 2-20
Калій оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	20 2-20
Органічні компоненти		
Нафтопродукти	мг/дм ³	відсутність
Феноли леткі	мг/дм ³	відсутність
Хлорфеноли	мг/дм ³	відсутність

За мікробіологічними показниками вода має відповідати вимогам, наведеним у табл. 4.2

За вірусологічними показниками якості у воді мають бути відсутніми ентеровіруси, аденовіруси, рота віруси, реовіруси та антиген вірусу гепатиту А; за паразитологічними показниками – відсутність у 50 дм³ води, що досліджують, патогенних кишкових найпростіших та кишкових гельмінтів.

Також у воді мають бути відсутніми токсичність за результатами біотестування та за токсикологічними показниками – не повинно бути: алюміній, бор, важкі метали; амоніак; аніони нітратної, нітритної, ціанідної, перхлоратної кислот; бензпірен, бензол, пестициди, ПАР та інші небезпечні речовини. Перманганатна окиснюваність – не більше 0,75 мг О/дм³; загальний органічний вуглець – не більше 1,5 мг С/дм³.

Таблиця 4.2 – Мікробіологічні показники якості води

Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив не більше, ніж
Число бактерій в 1 см ³ води, що досліджують (ЗМЧ) за 37 °С	КУО/ см ³	20
Число бактерій в 1 см ³ води, що досліджують (ЗМЧ) за 22 °С	КУО/ см ³	20
Число бактерій групи кишкових паличок (коліформ) в 1 дм ³ води, що досліджують	КУО/ дм ³	відсутність
Число термостабільних кишкових паличок (фекальних коліформ) у 100 см ³ води, що досліджують	КУО/ 100см ³	відсутність
Число патогенних мікроорганізмів) в 1 дм ³ води, що досліджують	КУО/ дм ³	відсутність
Число коліфагів в 1 дм ³ води, що досліджують	КУО/ дм ³	відсутність
Спори сульфиторедукувальних клостридій	Наявність (чисельність)/ 20 см ³	відсутність
Синьогнійна паличка	КУО/ дм ³	відсутність

Радіаційну безпеку води визначають за допустимими рівнями, наведеними у табл. 4.3

Таблиця 4.3 – Показники радіаційної безпеки води

Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив не більше, ніж
Сумарна об'ємна активність α -випромінювачів	Бк/дм ³	0,1
Сумарна об'ємна активність β -випромінювачів	Бк/дм ³	1,0

Рослинна сировина для приготування настоїв може прийматися у сирому або висушеному виді. Сушені лікарські та пряно ароматичні трави виготов-

ляють згідно з технологічною інструкцією, затверджену в установленому порядку, відповідно до санітарних правил.

За зовнішнім виглядом та формою шматочки сушеної трави мають бути властивими для даного виду сировини. Смак та запах – натуральні, приємні, властиві для відповідного виду сировини, без ознак прогіркості та підгорілості.

Фізико-хімічні показники та показники безпеки регламентовані ДСТУ 8645:2016 [32] та представлені у табл. 4.4 та 4.5.

Таблиця 4.4 – Фізико-хімічні показники сушеної зелені

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка жовтуватих чи побурілих пластинок та частинок листків, %, не більше	2,0	Згідно з ГОСТ 13340.1
Масова частка металевих домішок (розмір частинок має бути не більше ніж 0,3 мм за найбільшим виміром), %, не більше ніж	$3,0 \cdot 10^{-4}$	Згідно з ГОСТ 13340.2
Масова частка мінеральних домішок, %, не більше ніж	0,01	Згідно з ДСТУ 4913
Сторонні домішки	заборонено	Згідно з ДСТУ 8645
Домішки рослинного походження	заборонено	Згідно з ДСТУ 4913
Ураженість шкідниками	заборонено	Згідно з ГОСТ 13340.2
Наявність сушеної зелені, що загниває та пліснявіє	заборонено	Згідно з ГОСТ 13340.2

Вміст токсичних елементів та нітратів не повинен перевищувати допустимих рівнів, встановлених у Державних гігієнічних правилах і нормах «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах» та МБВ і СН № 5061, а вміст радіонуклідів – у ДГН 6.6.1.1-130, що наведено у табл. 4.5. За мікробіологічними показниками сушена зелень, яку використовують під час виробництва не стерилізованих харчових продуктів, повинна відповідати вимогам, наведеним у табл. 4.6

Вміст пестицидів у сушеній зелені не повинен перевищувати допустимі рівні, встановлені у МБВ і СН № 5061 та ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000.

Таблиця 4.5 – Показники безпечності сушеної зелені

Назва показника	Одиниця вимірювання	Допустимий рівень, не більше ніж	Метод контролювання	
Токсичні елементи	мг/кг		Згідно з ГОСТ 26932, ГОСТ 30178, ДСТУ ISO 6633	
Свинець				0,10
Кадмій				0,03
Миш'як				0,20
Ртуть				0,02
Мідь				5,00
Цинк	10,00	ГОСТ 26930, ДСТУ ISO 6634		
Нітрати	мг NO ₃ ⁻ /кг	2000	ГОСТ 26927, ДСТУ ISO 6637	
Радіонукліди	Бк/кг		Згідно з ДСТУ 4948 ДСТУ ISO 6635	
Цезій – 137				240
Стронцій – 90				80

Таблиця 4.6 – Мікробіологічні показники сушеної зелені

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г не більше ніж	5,0 · 10 ⁵	Згідно з ДСТУ 8446
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,01 г	заборонено	Згідно з ГОСТ 30518
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г	заборонено	Згідно з ГОСТ 28560-90
<i>Bacillus cereus</i> , КУО в 1 г, не більше ніж	10 ³	Згідно з ДСТУ 8040

Плоди лимонів (лаймів) приймають за ГОСТ 4429-82. Плоди мають бути свіжими, чистими, не потворними. На них не повинні бути помітними механічні ушкодження або ушкодження від шкідників і хвороб. Плідоніжка зрізується біля плоду. Допускається її відпадиння, але не виривання. У плодів спостерігається свіжий, характерний аромат, без сторонніх запахів та присмаків. Забарв-

лення плодів зелене або жовтувато-зелене. Не повинно бути незрілих, підморожених або зіпсованих гниттям екземплярів.

Токсичні елементи та пестициди в лимонах (лаймах) можуть міститися на рівнях, що допускаються медико-біологічними вимогами та санітарними нормами.

Показники якості та безпечності для напоїв безалкогольних регламентуються ДСТУ 4069:2016 [24].

Органолептичні показники мають відповідати наступним вимогам (табл. 4.7):

Таблиця 4.7 – Органолептичні показники напоїв безалкогольних

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Зовнішній вигляд:	для прозорих напоїв: прозора рідина без осаду і сторонніх включень; допускають опалесценцію, обумовлену особливостями зернової та плодово-ягідної сировини;	ДСТУ 4069:2016 Візуально згідно з ДСТУ 7099
Колір	для непрозорих напоїв: непрозора рідина; допускають наявність осаду, часток та зависів, характерних для використаної сировини, без сторонніх включень, невластивих продукту обумовлений особливостями використаної сировини	
Смак та запах	обумовлені особливостями використаної сировини	органолептично

Фізико-хімічні показники мають відповідати вимогам, наведеним у табл. 4.8:

Таблиця 4.8 – Фізико-хімічні показники напоїв безалкогольних

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка сухих речовин, %	від 0 до 20,0 включно	згідно з ДСТУ 4855 рефрактометричним методом

Кислотність, см ³ розчину NaOH (C=1 моль/дм ³) на 100 см ³	від 1,0 до 15,0	згідно з ДСТУ 7102 титриметричним методом
Масова частка діоксиду вуглецю, %	негазовані – 0 слабогазовані – 0,20 - 0,30 середньогазовані – 0,30 - 0,40 сильногазовані – понад 0,40	Згідно з ДСТУ 7138

Гранично допустимі рівні показників безпечності наведено в табл. 4.9

Таблиця 4.9 – Показники безпечності напоїв безалкогольних

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Токсичні елементи		Згідно з:
свинець	Не більше 0,40 мг/кг	ГОСТ 26932
кадмій	Не більше 0,03 мг/кг	ДСТУ ISO 6561:2004
ртуть	Не більше 0,02 мг/кг	ДСТУ ISO 6637–2001
миш'як	Не більше 0,2 мг/кг	ДСТУ ISO 6634:2004
мідь	Не більше 5,0 мг/кг	ГОСТ 26931
цинк	Не більше 10 мг/кг	ДСТУ ISO 6636-2:2004
Небезпечні речовини		
Мікотоксин патулін	Не більше 0,05 мг/кг	ДСТУ 4947:2008
Радіонукліди		
Цезій 137	Не більше 70 Бк/кг,	МУ 5779–91
Стронцій 90	Не більше 10 Бк/кг.	МУ 5778–91

Мікробіологічні показники наведено у табл. 4.10

Таблиця 4.10 – Мікробіологічні показники напоїв безалкогольних

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Кількість МАФАНМ, КУО в 1см ³	не більше 50	Згідно з ГОСТ 10444.15–94
БГКП, КУО в 1см ³ ,	не більше 3,0	Згідно з ГОСТ 30518-97
Патогенні м/о в 100 см ³	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 28560-90
Плісєневі гриби, КУО в 1см ³	не більше 5,0	Згідно з ГОСТ10444.12-88
Дріжджі, в 1 см ³	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 10444.12-88

4.3 Аналіз небезпечних чинників технології виробництва та розробка заходів керування у критичних точках

Система НАССР допомагає управляти ризиками та попереджувати загрози для безпечності харчових продуктів. Починаючи з 2020 року на кожному підприємстві харчової промисловості впровадження процедур, що базуються на принципах НАССР, є необхідним [33]. Обов'язковість її впровадження в Україні регламентована положеннями Угоди про асоціацію України з Європейським Союзом і затвердженими на її основі законодавчими та нормативними актами.

Система аналізу ризиків, небезпечних чинників і контролю критичних точок (НАССР) ґрунтується на належній гігієнічній (GHP) і виробничій (GMP) практиках та розроблена для того, щоб харчові продукти вироблялися, перероблялися, упаковувалися та зберігалися в санітарних умовах для запобігання їх контамінації, що буде гарантувати безпечність харчового продукту на всьому харчовому ланцюзі [34].

Програми-передумови – основні умови та види діяльності, необхідні для підтримання гігієнічних умов на всіх етапах ланцюга виготовлення харчових продуктів. Програми-передумови є підґрунтям для впровадження системи НАССР. Упровадження самої системи базується на семи принципах і дванадцяти кроках [33; 35].

Першим кроком є створення групи НАССР.

Співробітники підприємства, які братимуть участь в розробці плану НАССР, повинні володіти конкретними спеціальними знаннями про технологічні аспекти виробництва та вироблену харчову продукцію, оскільки на таку групу покладається відповідальність за розробку і впровадження процедур НАССР. Представники робочої групи повинні провести діагностичний аудит та з'ясувати для яких харчових продуктів чи груп продукції будуть застосовані принципи НАССР, які законодавчі та технічні вимоги до виробництва та продукції, яка технологія та яке обладнання застосовується для виробництва, в яких локальних точках виробничого процесу відбувається розділ чи змішування технологічних потоків, хто є кінцевим споживачем продукції, які є застережен-

ня щодо зберігання, реалізації чи споживання такої продукції, які способи транспортування тощо. Така група може складатися з двох і більше осіб. Кожен член групи повинен володіти не тільки достатніми знаннями, але і досвідом в спеціалізованих і суміжних областях знань.

Другий крок передбачає детальний опис продукту, що є ідентифікацією можливих небезпек і ризиків, джерелом яких можуть бути інгредієнти або матеріал упаковки. Крім цього, в обов'язки робочої групи входить проведення алергенної оцінки сировини та інгредієнтів на присутність в них конкретних алергенів, що не заявлені в документації, але, можливо, що входять до складу продукції.

Опис продукту, напою безалкогольного з натуральними рослинними екстрактами, наведено у табл. 4.11

Таблиця 4.11 – Опис напою безалкогольного

Інформація, що зазначається	Пояснення
Офіційна назва продукту	Безалкогольний напій з натуральними рослинними екстрактами
Нормативний документ, за яким виробляється продукт	ДСТУ 4069:2016 «НАПОЇ БЕЗАЛКОГОЛЬНІ. Загальні технічні умови».
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва	Вода питна, цукор, настої м'яти і меліси, сік лайму
Хімічні, фізичні показники безпечності	Вміст токсичних елементів, не більше: свинець - 0,40 мг/кг; кадмій - 0,03 мг/кг; ртуть - 0,02 мг/кг; миш'як - 0,2 мг/кг; мідь - 5,0 мг/кг; цинк - 10 мг/кг Мікотоксин патулін, не більше 0,05 мг/кг Радіонукліди: Цезій 137 не більше 70 Бк/кг; Стронцій 90 не більше 10 Бк/кг.
Мікробіологічні показники безпечності	Кількість МАФАНМ, не більше 50 КУО в 1 см ³ ; БГКП, не більше 3,0 КУО в 1 см ³ ; Плісневі гриби, не більше 5,0 КУО в 1 см ³ ; Не дозволено: патогенні м/о в 100 см ³ , дріжджі, в 1 см ³
Споживче пакування	ПЕТ-пляшки місткістю 0,5 або 1 дм ³
Транспортне пакування	Поліетиленові упаковки
Вимоги до маркування	Інформація про продукт відповідно до статті Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», зазначена у технологічних картах, та ДСТУ 4069 .
Умови зберігання та строк придатності	Безалкогольні напої у пляшках непастеризовані зберігають у складських приміщеннях на піддонах або стелажах за температури від 0 до 20 °С та

	відносної вологості повітря не більше 75 %. Строк придатності безалкогольних напоїв установлює виробник у технологічній інструкції або рецептурі на кожну назву напоїв і повинен бути не більше показника стійкості згідно з ДСТУ7100
Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів	Продукт загального вжитку. Бути уважним споживачам з діабетом або непереносимістю до окремих компонентів
Спосіб вживання	Продукт готовий до вживання

На третьому кроці відбувається визначення передбачуваного використання продукту.

Крок чотири – розробка блок-схеми технологічного процесу.

Блок-схема допомагає виявити джерела потенційного зараження і виявити критичні точки виробництва. Блок-схема виробничого процесу отримання напою безалкогольного з натуральними рослинними екстрактами наведена на рис.4.1.

Крок п'ятий передбачає підтвердження блок-схеми технологічного процесу на об'єкті виробництва.

Блок-схема перевіряється на предмет її точності та закінченості безпосередньо на виробництві. У разі виявлення будь-яких невідповідностей і непередбачуваних ситуацій, в блок-схему вносяться зміни і оформляються документально.

Крок шостий втілює перший принцип НАССР, на ньому відбувається аналіз потенційних небезпек виробництва.

Небезпечні чинники (НЧ) за своєю природою поділяються на хімічні, біологічні та фізичні.

До *хімічних* відносять пестициди, токсичні елементи, мікотоксини, специфічний хімічний склад (алергени).

Пестициди можуть потрапляти до рослинної сировини під час вирощування для позбавлення від небажаних шкідників (комах, тварин, мікроорганізмів). Вони є небезпечними при потраплянні до організму людини у кількостях, що перевищують дозволені рівні.

Токсичні елементи в основному представлені ртуттю, залізом, миш'яком, міддю, свинцем, кадмієм, цинком та оловом. Вони виявляють канцерогенні властивості, накопичуються у сировині під час вирощування і при транспортуванні та зберіганні у збірній металевій тарі й здатні викликати порушення фізіологічних функцій організму, навіть у малих дозах призводять до порушень функціонування організму, в результаті чого можуть проявлятися симптоми інтоксикації (захворювання), у випадку тривалої інтенсивної дії можуть провокувати загибель організму.

Сировина і харчові продукти забруднюються токсичними елементами через газоподібні, рідкі та тверді викиди і відходи промислових та енергетичних підприємств, транспортних засобів, комунальних та агропромислових господарств, через технологічне обладнання, таропакувальні матеріали тощо. Ці елементи через повітря, воду і ґрунти потрапляють до рослин та організму тварин і риб, а в результаті – через харчові продукти до організму людини. За останні десятиріччя сформувалася стійка тенденція до збільшення в оточуючому середовищі вмісту токсичних елементів.

Радіонукліди накопичуються у сировині під час вирощування на території з підвищеним радіаційним фоном, так як радіонукліди є канцерогенами потрібен чіткий нагляд за їх вилученням. Вони можуть викликати радіаційне ураження при накопиченні в організмі.

Також до хімічних НЧ відносяться залишкові речовини з миючих засобів, які можуть потрапляти до продукту при порушенні санітарно-гігієнічних норм та правил.

До мікробіологічних НЧ відносять різні патогенні мікроорганізми.

Джерелами забруднення мікроорганізмами харчових продуктів є зовнішнє середовище, в тому числі – вода, яка не відповідає нормам. За несприятливих умов виробництва, зберігання й транспортування додатковими джерелами забруднення може бути тара, інвентар, обладнання, персонал, комахи та гризуни.

Сировина рослинного походження і виготовлені з неї харчові продукти піддаються короткочасному чи тривалому зберіганню. Внаслідок біохімічних

процесів, що спричинені у них або під впливом власних ферментів (ферментативне псування), або викликаються ферментами мікроорганізмів (мікробіологічне псування), як сировинна так і продукти – псуються. Також багато мікроорганізмів у процесі розвитку продукують токсини, які можуть накопичуватися у продуктах, зумовлюючи отруєння (іноді з летальним наслідком) після споживання харчового продукту, а високий вміст живих мікроорганізмів може спричинити розвиток інфекційного процесу [36].

Penicilliummurticae, що вегетує на овочах і плодах, продукує мікотоксин патулін, який потім накопичується у соках, виготовлених з цих овочів і фруктів.

Залишкова мікрофлора мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів – в залежності від виду та штаму мікроорганізму можуть викликати тяжке отруєння чи смерть.

Плісєневі гриби та дріжджі також можуть викликати тяжке отруєння, діарею та зневоднення організму.

До фізичних НЧ відносяться сторонні домішки (пісок, каміння, металеві домішки, уламки обладнання та інші)

Металеві та мінеральні домішки – це в основному уламки устаткувань, пісок, камінці, які контактують з сировиною та готовим продуктом а також можуть потрапляти з допоміжною сировиною під час недостатнього очищення під час підготовки. Споживання сторонніх матеріалів або предметів може призвести до фізичного пошкодження травного шляху або до інших шкідливих наслідків для здоров'я (ушкодження ротової порожнини, зламані зуби та ін.).

Для встановлення наявності ризиків проводили аналіз та ідентифікацію небезпечних чинників на кожній операції виробничого процесу виготовлення безалкогольного напою (Додаток А). Під час виробництва з біологічних чинників можуть виникнути: патогенні м/о, бактерії групи кишкової палички (БГКП) мезофільні аеробні та факультативно анаеробні м/о, пліснява, дріжджі; з хімічних: токсини, пестициди, забруднення миючими засобами; з фізичних: металеві та мінеральні домішки, потрапляння уламків або забруднень від обладнання.

За кількісним методом аналізу ризик небезпечного чинника можна оцінити за формулою :

$$R=I*T,$$

де I – ймовірність виникнення небезпечного чинника;

T – серйозність наслідків негативного впливу на здоров'я.

Ймовірність реалізації небезпечного чинника (ступінь ризику) може бути оцінена як висока, помірна, низька та мінімальна (практично дорівнює нулю). Ці дані можуть використовуватися для прийняття рішень про встановлення критичних точок контролю, ступеня потрібного моніторингу та внесення будь-яких змін у процес або склад інгредієнтів, що могли б знизити величину існуючих небезпек до ризику, прийнятного (допустимого) для споживача. Якщо інформація про допустимий ризик відсутня, робоча група НАССР експертним методом з урахуванням всіх доступних джерел інформації та практичного досвіду оцінює ймовірність реалізації небезпечного чинника, виходячи з можливих варіантів оцінки (значення від 0,1 до 0,3). Експертним шляхом оцінюють також важкість наслідків від реалізації цього небезпечного чинника, виходячи з чотирьох можливих варіантів оцінки: легкої, середньої важкості, важкої та критичної (значення від 1 до 3).

Ризик може приймати значення від нуля до одиниці в залежності від ступеня впевненості в тому, що небезпека буде відсутня або, що вона буде присутня. Суттєвим може бути лише той чинник, взаємозв'язок ймовірності виникнення якого та істотності негативних впливів на здоров'я є високим.

Оцінювання суттєвості ризику проводять згідно до шкали, за якою ризик може бути високим, середнім, низьким.

- Низьке значення відповідає 0,1-0,3
- Середні значення – 0,3-0,6;
- Високе значення – 0,6-0,9

Якщо розраховане значення для небезпечного чинника не менше 0,6, то цей фактор вважається значимим.

Внаслідок аналізу виявили суттєвими небезпечні чинники біологічної природи на стадії мацерації рослинної сировини та при проведенні миття й ін-

спекції цитрусових перед виготовленням соку; фізичні небезпечні чинники – при просіюванні цукру та в процесі фільтрування купажного сиропу.

На сьомому кроці впровадження системи НАССР відбувається визначення критичних контрольних точок – ККТ (Другий принцип НАССР).

Аналіз небезпечних чинників являє собою процес збирання та оцінювання інформації про небезпечні чинники та умови, які можуть призвести до їх наявності з метою визначення, які саме з них мають реальний вплив на формування безпечності продукту і повинні бути включені в якості об'єктів у план НАССР.

Дії чи комплекс дій, які можуть бути застосовані для запобігання чи усунення небезпечного чинника, або зменшення його до прийнятого рівня називаються заходами керування. При складанні плану НАССР визначають, чи є окремий технологічний етап контрольною точкою керування (КТК).

Зв'язок небезпечних чинників з джерелом їх виникнення та можливими заходами для їх усунення або зниження до прийнятого рівня надані в табл. 4.12 [36].

Критична контрольна точка – це етап забезпечення «безпеки харчової продукції», на якому можна й важливо здійснити захід щодо керування з метою попередження, усунення або зниження до прийнятного рівня небезпеки, що загрожує безпеці харчової продукції [36]. Для з'ясування, чи відноситься технологічна операція до КТК чи ОПП, користуються деревом прийняття рішень – послідовним рядом питань, що допомагають визначити, чи є контрольна точка критичною і регламентуються документом Комісії Кодекс Аліментаріус «Система аналізу небезпечних чинників і критичні точки контролю (НАССР) та настанови щодо її застосування».

Заходи керування, які стосуються конкретного продукту та його технології, за умови їх високої результативності, долучають до НАССР-плану (Додаток Б). В цих заходах керування можливо встановити критичну межу. Ця межа надає принципову можливість управління процесом з точки зору його безпечності та

вказує на необхідність виконання коригувальних дій при виході реальної ситуації за показником, що контролюється, за критичні межі.

Таблиця 4.12 – Зв'язок небезпечних чинників з джерелом їх виникнення та можливі заходи керування

Технологічний етап	Джерело виникнення НЧ	Небезпечний чинник	Захід керування
Мацерація лікарських рослин	Забруднена рослинна сировина, недотримання параметрів технологічного процесу	Біологічний Наявність та розвиток мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів; БГКП	Контроль температури та часу проведення операції - постійно Контроль мікробіологічних показників - періодично
Миття та інспекція плодів лайму	Забруднена та уражена рослинна сировина	Біологічний Наявність та розвиток мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів; БГКП, плісняви	Гарантії постачальника Візуальний контроль за зовнішнім виглядом плодів – постійно Контроль мікробіологічних показників - періодично
Просіювання цукру	Забруднена сировина, несправне обладнання	Фізичний металічні та сторонні домішки	Контроль за станом обладнання та фільтрувальних матеріалів-постійно Контроль вмісту домішок – кожної партії
Фільтрування купажного сиропу	Порушення належних гігієнічної та виробничої практик, несправне обладнання	Фізичний сторонні предмети та домішки	Контроль за станом обладнання та фільтрувальних матеріалів-постійно

Заходи керування суттєвими небезпечними чинниками, пов'язані з належною гігієнічною та виробничою практикою, долучають до плану операційних програм-передумов (Додаток В). Такі заходи керування відрізняються від заходів керування першого типу ще й тим, що для них неможливо встановити критичної межі.

Встановлення критичних меж для кожної ККТ (Третій принцип НАССР) є восьмим кроком впровадження системи..

Для оформлення НАССР-плану необхідно встановити критичну межу. Критичною межею є критерії, які розділяють поняття «допустимий» і «неприпустимий», тобто це максимальний або мінімальний параметр, в межах якого

можуть контролюватися біологічні, хімічні або фізичні параметри в конкретній ККТ.

При перевищенні критичної межі, контрольна критична точка вважається вийшла з-під контролю і виникають потенційні ризики.

Встановлювати значення критичних меж необхідно виходячи з нормативно-правових актів, стандартів галузі та наукових даних.

Крок дев'ятий – розробка системи моніторингу для кожної ККТ (Четвертий принцип НАССР).

Для постійного спостереження за параметрами, що визначають безпечні рівні, розробляється система моніторингу та назначаються відповідальні.

Десятий крок передбачає розробку плану корекції і коригувальних дій (П'ятий принцип НАССР).

Після визначення КТК і критичних меж, група НАССР розробляє план коригувальних дій на випадок виникнення відхилень параметрів процесу від критичних меж.

Наступним кроком – одинадцятим – є встановлення процедур верифікації (перевірки). Процедури перевірки проводяться для того, щоб визначити і підтвердити дієвість плану НАССР і відповідність системи цим планом (Шостий принцип НАССР).

Верифікація – підтвердження узгодженості з встановленими вимогами шляхом надання фактичних доказів. Валідація – визначення ступеня відповідності плану НАССР встановленим вимогам шляхом отримання доказів того, що заплановані операції зможуть забезпечити безпеку харчових продуктів.

Останнім, дванадцятим кроком є встановлення процедур ведення записів (Сьомий принцип НАССР). Ефективність системи безпосередньо залежить від уміння відповідальної особи вести достовірний і систематичний облік виконання планових заходів. Всі облікові записи повинні бути відкриті для вивчення і ознайомлення для галузі і контрольних інстанцій [36].

Останній етап розробки НАССР-плану передбачає створення документації, яка підтверджує виконання всіх попередніх кроків.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4

1. Проаналізована технологія отримання напою безалкогольного з використанням натуральної рослинної сировини методом купажування. Ця технологія передбачає підготовку питної води, приготування цукрового сиропу (або розчинів замінників цукру) та інших інгредієнтів (настоїв лікарських рослин і соку цитрусових) та змішування у співвідношеннях, які передбачені рецептурою. Характерна особливість таких напоїв – штучне насичення діоксидом вуглецю, який створює освіжаючий ефект та є консервуючим чинником під час зберігання.

2. Контроль якості та безпечності продукції починається з контролю якості та підготовки питної води та інших компонентів і проводиться на протязі всього технологічного процесу. Для всіх процесів та готового продукту встановлюється та контролюється відповідність вимогам нормативно-технічної документації.

3. В результаті аналізу небезпечних чинників виробництва купажованого напою визнали суттєвими небезпечні чинники біологічної природи – патогенні мікроорганізми, плісеневі гриби; фізичні небезпечні чинники – сторонні домішки.

4. Дослідження процесу показало, що критична контрольна точка буде знаходитися на етапі отримання настою лікарських рослин методом мацерації, що відображено у протоколі плану HACCP.

5. До операційних програм-передумов віднесено підготовка плодів лайму до отримання соку, просіювання цукру та фільтрування купажного сиропу.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Безпека виробництва є невід'ємними вимогами до будь-якого технологічного процесу. Мірою безпеки на підприємстві служить вміст у повітрі приміщень і на поверхнях будь-яких потенційно небезпечних матеріалів. Об'єктами спостереження при вирішенні проблем виробничої безпеки є як робоче середовище, так і персонал. Тільки при задовільному стані зазначених об'єктів спостереження можна гарантувати, що прийняті заходи ефективні. Зазначене також відноситься до контролю всіх матеріальних потоків, що надходять з підприємства в навколишнє середовище.

5.1 Охорона праці

Правила охорони праці для працівників виробництва солоду, пива та безалкогольних напоїв відповідно до статті 28 Закону України «Про охорону праці» закріплені Постановою Кабінету міністрів № 423 від 17 червня 2015 року.

Ці правила передбачають гарантовану безпеку працівника на його робочому місці та при роботі на устаткуванні ділянки, на якій він працює, забезпечують здоров'я та працездатність працюючих.

У цеху з виробництва безалкогольних напоїв та квасу має бути наступний перелік основних документів з охорони праці, які повинні бути розроблені в організації [13]:

- Вимоги до виробничого обладнання;
- Вимоги до розміщення та організації робочих місць;
- Вимоги безпеки, що пред'являються до організації виробничих процесів і спрямовані на попередження виробничого травматизму, закріплюються в правилах по техніці безпеки.

За проведенням практичної роботи з охорони праці в цілому відповідає головний інженер з безпеки життєдіяльності. Основними обов'язками посадових осіб є: полегшення умов праці, впровадження комплексної механізації і сучасних засобів техніки безпеки, своєчасне забезпечення працюючих спецодягом, спецвзуттям, санітарним одягом, організація періодичних медичних оглядів.

дів, проведення інструктажів з навчання безпечним методом праці, безпеки та виробничої санітарії, правил внутрішнього розпорядку. При влаштуванні на роботу інженер з техніки безпеки проводить вступний інструктаж з записом в особистій книжці по техніці безпеки.

Кожен працівник підприємства промисловості несе відповідальність за виконання правил особистої гігієни, стан свого робочого місця, суворе виконання технологічних і санітарних вимог на своїй ділянці.

Особи, які приймаються на роботу і працюють на підприємстві проходять попередні та періодичні медичні обстеження. На кожного працівника оформлена медична книжка, в яку вносять результати обстежень, відомості про перенесені інфекційні захворювання. Особи, які не пройшли своєчасно медичний огляд, можуть бути відсторонені від роботи відповідно до чинного законодавства.

Попередні і періодичні медичні огляди необхідно проводити у відповідності з вимогами, які встановлені наказами МОЗ України №280 від 07.03.2002 р. та №246 від 21.05.2002 р.

Працівники виробничих цехів перед початком роботи надягають санітарний одяг, щоб повністю закрити особистий одяг, підбирають волосся під косинку, миють руки в теплій воді, обробляють хлораміном 0,2%, чистоту рук контролюють 1 раз в зміну крохмальною пробою працівники лабораторії.

При виході з будівлі на територію і відвідуванні невиробничих приміщень (їдальні, туалету, медпункту тощо) санітарний одяг необхідно знімати: забороняється надягати на санітарний одяг верхній одяг. Категорично забороняється приносити в цех сторонні предмети (годинник, сірники, сигарети, сумки і т.д.) і носити ювелірні вироби. Особливо ретельно працівники повинні стежити за чистотою рук. Мити руки потрібно перед початком роботи і після кожної операції при переході на іншу і перервах.

Інструктажі з питань охорони праці проводяться на всіх підприємствах, установах та організаціях незалежно від характеру їх трудової діяльності, під-

леглості і форми власності. Мета інструктажу – навчити працівника правильно і безпечно для себе і оточуючого середовища виконувати свої трудові обов'язки.

Інструктажі за часом і характером проведення бувають вступними, первинними, повторними, позаплановими та цільовими.

Всі види інструктажів проводить безпосередньо керівник робіт (начальник виробництва, цеху, дільниці, майстер, інструктор виробничого навчання, викладач тощо). Перевірка знань здійснюється усним опитуванням або за допомогою технічних засобів навчання, а також перевіркою навичок виконання робіт відповідно до вимог безпеки.

Керівник підприємства зобов'язаний видати працівнику примірник інструкції з охорони праці за його професією або вивісити її на робочому місці.

Вимоги до устаткування й утримання підприємств, що виробляють безалкогольні напої, встановлюють згідно з ДСанПіН 4.4.4.-152.

Для кожного апарату і установки є відповідна інструкція з технічного обслуговування. Місця, що знаходяться під електричним напруженням найбільш небезпечні і ці місця огорожені. Під час роботи апарату підходити до нього забороняється.

Протипожежну безпеку забезпечують згідно з вимогами НАПБ А.01.001.

Протипожежні правила, узгоджені з Інспекцією пожежного нагляду, повинні бути вивішені на підприємстві. На заводах промисловості повинні бути вогнегасники. Обов'язково треба вміти користуватися ними. Евакуацію людей при виникненні пожежі проводять відповідно до плану евакуації, наявними на підприємстві. В коридорі і на сходовому майданчику на 1,35 м від рівня підлоги розташовуються внутрішні пожежні крани з викидати рукавами і стволами для гасіння пожежі водою.

Повідомлення про пожежу здійснюється автоматичними датчиками, що спрацьовують при підвищенні температури.

Освітлення виробничих приміщень повинно відповідати вимогам СНіП «Природне і штучне освітлення. Норми проектування». Природне і штучне

освітлення у виробничих і допоміжних приміщеннях повинно відповідати вимогам ДНБ В 2.5-28.

У виробничих приміщеннях найбільш підходить природне освітлення. При недостатньому природному освітленні слід застосовувати штучне освітлення – переважно люмінесцентними лампами. При виконанні виробничих операцій, які потребують особливої зорової напруги, слід використовувати комбіноване або місцеве освітлення залежно від обсягу і характеру роботи.

У приміщеннях, які потребують особливого санітарного режиму (заквасок, лабораторних приміщеннях та ін.), слід передбачати установку бактерицидних ламп для знезараження повітря. Підприємства повинні бути забезпечені крім основного освітлення ще і аварійним. При фільтруванні квасу для подовження термінів його придатності також слід дотримуватись знезаражуючого освітлення бактерицидними лампами.

Системи вентиляції підприємств повинні відповідати вимогам ДСТУ БА. 3.2 –12 та опалення ДБНВ.2.5 – 67. Умови мікроклімату виробничих приміщень повинні відповідати вимогам ДСН 3.3.6.042.

У виробничих і допоміжних будівлях, приміщеннях повинна бути передбачена природна, механічна, змішана вентиляція або кондиціонування повітря відповідно до вимог «санітарних норм проектування промислових підприємств», глави БНіП «Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря». У виробничих і побутових приміщеннях, мийних, лабораторіях і деяких інших приміщеннях слід передбачати припливно-витяжну загальнообмінну механічну вентиляцію (або кондиціонування) в поєднанні, при необхідності з місцевою витяжкою вентиляцією.

Для попередження розвитку цвілевих грибів у виробництві безалкогольних напоїв та квасу треба регулярно дезінфікувати, очищати, білити і фарбувати виробничі приміщення, користуючись фарбою і побілкою, в яку додані фунгіциди. Необхідна регулярна чистка, мийка та дезінфекція обладнання і трубопроводів. Приміщення повинні добре вентилюватися чистим, бажано беззараженим, повітрям.

Стадії технологічного процесу пивоварного і безалкогольного виробництва дуже схожі. Характерною особливістю для цих виробництв є значне виділення в повітря робочих зон надлишкової теплоти, вологи і діоксиду вуглецю.

Гігієнічні умови в виробництві квасу, безалкогольних напоїв характеризуються впливом на працюючих несприятливого мікроклімату (на ділянці отримання сусла і його бродіння, на ділянці отримання цукрового сиропу при виконанні операцій розчинення, стерилізації та фільтрування розчинів, купажування цукрового сиропу) підвищеною температурою і відносною вологістю повітря, а на етапах охолодження молодого квасу, сатурації – низької температури повітря і підвищеної його вологості, тобто охолоджуючого мікроклімату.

Процеси зброджування квасного сусла і сатурації, операції очищення обладнання, супроводжуються виділенням діоксиду вуглецю.

Купажні ємності і апарати для приготування робочих розчинів квасного сусла повинні бути обладнані механічними мішалками і закриті кришками. Такі ж вимоги пред'являються і до купажних ємностей всіх інших безалкогольних напоїв.

Розлив безалкогольних напоїв та квасу в бочки і автоцистерни повинен проводитися в окремому приміщенні, обладнаному припливно-витяжною вентиляцією.

Рівні шуму у виробничих приміщеннях повинні відповідати вимогам ДСН 3.3.6.037, рівні вібрації – ДСН 3.3.6.039.

5.2 Охорона навколишнього середовища

Охорона навколишнього природного середовища – це система міжнародних, державних, санітарно-гігієнічних, технічних і громадських заходів, спрямованих на раціональне використання, охорону та відтворення природних ресурсів, на захист природного середовища від забруднення і руйнування в інтересах задоволення матеріальних і культурних потреб.

Організація збору та утилізація виробничих відходів – це одне з економічно вигідних виробництв на підприємстві, так як при цьому різко знижується

можливість забруднення водойм і ґрунтів. Джерелами забруднення водойм є в основному промислові і частково побутові стічні води [37].

Територія підприємства повинна відповідати СанПіН 42-128-4690-88.

Територія харчового підприємства за своїм функціональним використанням повинна поділятися на такі зони: передзаводську, виробничу, підсобно-складську.

У передзаводській зоні розміщуються будинок управління і санітарно-побутові приміщення, контрольно-пропускний пункт, майданчик для стоянки власного транспорту.

У виробничій зоні – виробничі приміщення, ремонтно-механічні майстерні.

У підсобно-складській зоні – будинки та споруди підсобного призначення (котельня, градирні, насосні станції, склади мастильних засобів, палива, навіси для зберігання резервних та будівельних матеріалів, тари).

У самотійній зоні виділяються: зона суворого режиму навколо артсвердловин, запасних резервуарів для питної води, а також захисна зона навколо очисних споруд. Територія підприємства у нічний час освітлюється відповідно до діючих норм.

Майданчики для зберігання палива, тари, будматеріалів тощо повинні мати бетонне або асфальтове покриття.

Санітарні розриви від відкритих складів твердого палива та інших матеріалів, які утворюють пил, повинні бути на відстані не менше як 50 метрів до найближчих отворів виробничих приміщень, та 25 метрів – до отворів побутових приміщень.

Вільні ділянки території повинні бути використані для організації зони відпочинку, озеленення їх деревами, кущами та газонами. Територію підприємства вздовж огорожі також слід озеленяти кущами та деревами.

Не допускається насадження дерев та кущів, які дають при цвітінні опушене насіння і волокна, що можуть засмічувати обладнання і продукцію.

Для збирання сміття встановлюють сміттєзбірники (металеві бачки з кришками, металеві контейнери, бетоновані ящики з кришками, які щільно закриваються і з водонепроникним дном, а також пластмасові ємкості або контейнери з кришками) на асфальтованому або бетонованому майданчику, площа якого повинна перевершувати основи сміттєзбірників на 1 м в усі боки.

Майданчик, на якому розміщено сміттєзбірник, необхідно з трьох боків огородити бетонованою або цегляною стіною заввишки 1,5 м.

Сміттєзбірники повинні бути віддалені від виробничих і складських приміщень на відстань не меншу як 30 метрів.

Видаляти відходи і сміття із сміттєзбірників слід щоденно з наступним миттям і дезінфекцією сміттєзбірників та майданчика, на якому вони розташовані. При централізованому збиранні сміття сміттєзбірники і контейнери доставляються на підприємство чистими та продезінфікованими. Санітарну обробку їх проводять спеціалізовані підприємства комунального господарства.

Сміттєзбірники, дворові вбиральні щоденно дезінфікують 10 % розчином хлорного вапна або 20 % розчином свіжопогашеного вапна.

Територію підприємства слід утримувати у чистоті, прибирання проводити щоденно. В теплу пору року, у міру необхідності, здійснювати полив території і зелених насаджень. В зимовий період проїжджу частину території та пішохідні доріжки систематично слід очищати від снігу, льоду, які необхідно посипати піском.

Під'їзні шляхи, тротуари, господарські майданчики, навантажувальні рампи повинні бути покриті твердим покриттям або асфальтовані. Проїжджа частина на території підприємства споруди повинні сприяти виключенню зустрічних транспортних потоків сировини та готової продукції з паливом, відходами, сміттям.

На підприємствах малої потужності виробниче, енергетичне господарство і адміністративно-побутові приміщення допускається розташовувати в одному блоці (контейнери, модулі тощо). В додаткових блоках можуть бути розміщені

лабораторії, майстерні, холодильні камери, камери дозрівання твердих сирів, їдальня тощо.

Санітарно-захисні зони для підприємств малої потужності вирішуються в кожному конкретному випадку окремо за погодженням з місцевими органами санітарного нагляду [37].

Охорону атмосферного повітря здійснюють згідно з Законом України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 року № 2707-ХІІ.

Охорону поверхневих вод та очищення зворотних вод - згідно з Правилами охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами від 25.03.1999 № 465. Охорону поверхневих вод - згідно з СанПіН 4630.

Охорону ґрунту - згідно з Державними санітарними норми та правилами утримання територій населених місць.

Утилізуванню неякісної та небезпечної продукції - згідно з вимогами Закону України «Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції» від 14.01.2000 року № 1393-ХІV та ДСанПіН 2.2.7.029

РОЗДІЛ 6 ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ РОЗРОБКИ

Обґрунтування проєкту

Перспективним з точки зору економічного ефекту та можливої комерціалізації наукових досліджень є впровадження на діючому підприємстві технології виробництва напою безалкогольного газованого з м'ятою та мелісою.

Обґрунтування перспективності проєкту з точки зору його комерційного успіху передбачає використання відповідних інструментів стратегічного аналізу, серед яких SWOT-аналіз є одним з найбільш ефективних та використовуваних [38; 39].

SWOT-аналіз для проєкту виробництва напою безалкогольного газованого з м'ятою та мелісою може бути представленим наступним чином:

Strengths (Сильні сторони)

- *унікальний смак і рецепт* (використання м'яти та меліси може надає напою оригінальний і освіжаючий смак, що відрізняє його від інших на ринку);
- *здоров'я та екологічність* (врахування тенденцій до здорового способу життя та екологічних виробництв з високою ймовірністю забезпечить підвищений попит на природні та органічні інгредієнти у напої);
- *маркетинговий потенціал* (здатність ефективно просувати напій як альтернативу для здорового життя із застосуванням ефективних маркетингових стратегій);
- *широке охоплення аудиторій* (здатність привертати різні категорії споживачів, як-от тих, хто цінує смакові властивості, любителі здорової їжі та прихильників екологічних продуктів);
- *стабільні постачальницькі ланцюги* (становлення стабільних та надійних постачальницьких ланцюгів для отримання якісних інгредієнтів);
- *технологічні можливості* (використання сучасних технологій у виробництві для підвищення ефективності та забезпечення сталої якості продукту).

Зважаючи на ці сильні сторони, можливий проєкт виробництва нової продукції має потенціал бути привабливим для споживачів та відзначатися на ринку як інноваційний та корисний продукт.

Weaknesses (Слабкі сторони)

- **залежність від сировини** (можливий обмежений доступ до ключових інгредієнтів, таких як свіжа м'ята та меліса, що може призвести до труднощів у логістиці та підтримки стабільності постачання матеріальних ресурсів);
- **конкуренція на ринку** (концентрованість та насиченість ринку напоями потенційно може ускладнити вихід нового продукту);
- **сезонність продажів** (попит на напій потенційно матиме сезонний характер, що може призвести до нестабільних обсягів продажів та нестійкого рівня використання виробничої потужності);
- **високі витрати на маркетинг** (запуск нового продукту вимагатиме великих витрат на маркетинг та рекламу для розбудови відповідного іміджу продукту);
- **технологічні виклики** (рецептура напою вимагатиме особливих технологічних знань та обладнання, що ускладнить управління виробництвом та підвищить витрати).

З урахуванням зазначених слабких сторін, проєкт виробництва нової продукції вимагатиме уважного планування, досліджень і управління ризиками, а також впевненості в попиті на такий продукт серед цільової аудиторії.

Opportunities (Можливості)

- **ринкова зростаюча популярність** (здорове харчування та інтерес до нових смакових поєднань зростає, що створює позитивні умови для введення нового продукту на ринок);
- **розширення асортименту** (продукти зі смаковими добавками, такими як м'ята та меліса можуть стати частиною розширеного асортименту для існуючих напоїв, що приверне нових клієнтів);
- **партнерства з ресторанами і іншими закладами громадського харчування** (співпраця з ресторанами та іншими закладами громадського харчування може відкрити додаткові ринки для продукту);

– **зростання свідомості споживачів** (можливість інформування споживачів про користь та смакові якості продукту з м'ятою та мелісою за допомогою маркетингових кампаній і семплінгів).

Зазначені зовнішні можливості вказують на потенціал успіху проєкту. Однак важливо бути свідомими щодо загроз і конкуренції на ринку, а також ретельно планувати стратегію маркетингу та виробництва, щоб максимізувати переваги, які пропонує досліджуваний інноваційний продукт.

Threats (Загрози)

– **конкуренція** (ринок напоїв дуже конкурентний, і наявність великої кількості інших виробників може зменшити частку бізнесу на ринку);

– **зміни смакових уподобань** (смакові уподобання споживачів можуть змінюватися з часом, а отже популярність нового напою може виявитися тимчасовим явищем);

– **цінова конкуренція** (вихід інших виробників на ринок з подібним продуктом може призвести до зниження цін та зменшення маржинальності продукту);

– **регуляторні обмеження** (зміни у вимогах до етикетування, якість продукції та безпека можуть створити додатковий тиск на виробництво та продажі).

Описані загрози важливо враховувати при розробці стратегії для проєкту. Для мінімізації ризиків важливо провести докладний аналіз ринку, мати гнучкий план реагування на зміни у внутрішньому і зовнішньому середовищі та ретельно планувати маркетингові та виробничі кроки.

Аналіз наведеної вище інформації дозволяє зробити висновок про потенційно високі шанси комерційного успіху проєкту виробництва нової продукції на діючому підприємстві, адже перелічені слабкі сторони та загрози не є визначальними в рамках даного проєкту з урахуванням значного досвіду, наявності технічних та технологічних рішень на підприємстві.

Оцінка ефективності проєкту

Повертаючись до практичних питань комерціалізації інноваційної розробки, необхідно відзначити, що сучасні умови господарювання вимагають від суб'єктів інновацій дотримання умов забезпечення належного рівня ефективності їх розробок. Іншими словами має бути досягнуто достатнє співвідношення результату від впровадження інновації з ресурсами (витратами), які були задіяні (витрачені) в процесі її створення. При цьому особливості оцінки ефективності інновацій полягають у тому, що визначається ефект як у розробника новації, так і у споживача новації [40].

Для *розробника* оцінка ефективності новації передбачає зіставляє інвестицій (витрат) на проведення науково-дослідної роботи (НДР) з доходом, який він отримує при продажі або передачі права використання новації споживачу. При цьому, його результат (прибуток) може бути визначений як різниця між ціною продажу новації та витратами на її розробку або, що більш адекватно реальним умовам господарювання, через відповідні грошові потоки, які надходять (плануються для надходження) від споживача інновації у вигляді роялті або/та паушального платежу.

Оцінка ефективності інноваційної розробки для *споживача* передбачає зіставляє інвестицій, які складаються з витрат на купівлю розробки новації (при здійсненні такої операції) та витрат на впровадження новації у виробництві, з доходом (прибутком), який він отримує у виробництві.

Описані вище ефекти реалізуються на мікрорівні та виражають саме економічну ефективність інновації на цьому рівні ієрархії господарських процесів. При цьому загальну оцінку ефективності інновацій здійснюють за трьома видами ефективності [41]:

- економічний ефект;
- науково-технічний ефект (НТЕ);
- соціальний ефект.

Усі зазначені ефекти реалізуються на мікро-, мезо- та макрорівні (сьогодні актуалізується також глобальний рівень); при цьому, як було вже зазначено

вище на мікрорівні виключно актуальність має саме економічний ефект, в той час, як на більш високих рівнях превалюють інші два види ефектів (як такі, які мають фундаментальний та довготривалий вплив на регіональну і національну економіку та суспільство в цілому).

В загальному розумінні економічний ефект полягає в отриманні економічних результатів від науково-технічних розробок (інновацій) як в цілому для національної економіки, так і для кожного виробничого суб'єкта. Економічна ефективність проєктів реалізації науково-технічних розробок за відповідною системою показників має відображати інтереси економіки країни в цілому, а також регіонів, галузей, організацій і підприємств, що беруть участь у реалізації технологічних нововведень.

Науково-технічний ефект визначає науково-технічний рівень новації, рівень параметрів техніки і технології, що випливає з відкриття нових законів та закономірностей у природі, нових технологічних засобів виробництва речовин, матеріалів та видів продукції. Показник НТЕ використовується для порівняння рівня новації наукової розробки, визначення конкурентоспроможності новації на ринку новацій у світі, країні, галузі.

Соціальний ефект відображає зміни умов діяльності людини в суспільстві. Його прояв спостерігається в змінах характеру та умов праці, підвищенні життєвого рівня населення, поліпшенні побутових його умов, розширенні можливостей духовного розвитку особистості, у змінах стану довкілля.

Оцінка економічної ефективності здійснюється за Методикою Міністерства економіки та Міністерства фінансів України. Методика призначена для визначення ефективності прикладних науково-технічних розробок, як потенційних інновацій на всіх стадіях їх життєвого циклу – наукових досліджень, проектно-конструкторських розробок, створення дослідних зразків, їх випробування та впровадження у виробництві [42].

Таким чином, доцільною представляється наступна послідовність оцінки ефективності даної інноваційної розробки:

- розрахунок інноваційного бюджету та планової ціни інновації;

– оцінка економічної ефективності впровадження розробки в реальних умовах господарювання.

Розрахунок інноваційного бюджету та планової ціни інновації

Засади ціноутворення на об'єкти інтелектуальної власності мають виключно важливе значення з точки зору перспектив комерціалізації інновацій. В практиці господарювання застосовують три базові методи ціноутворення на зазначені об'єкти: витратний, доходний та порівняльний (ринковий) [43]. При цьому останні два з точки зору отримання достовірних оцінок, а тому більш реальних умов комерціалізації інновацій, є більш ефективними та такими, які застосовуються в практиці розвинених країн в першу чергу (витратний метод є допоміжним та застосовується вкрай обмежено). В той же час, в умовах майже повної відсутності ринку інноваційних розробок в Україні (як з точки зору інституціональної складової, так і реальних обсягів попиту та пропозиції), витратний метод залишається єдиним науково-обґрунтованим методом оцінки інноваційних розробок. Таким чином, в роботі визначення планової ціни інноваційної розробки та інноваційного бюджету реалізовуватиметься за допомогою витратного методу ціноутворення, використання якого передбачає виконання наступних розрахунків:

- визначення фактичних витрат на проведення дослідної роботи, результатом якої стали інноваційні розробки;
- визначення ціни інновації на основі планової рентабельності дослідницької роботи;
- визначення інноваційного бюджету непрямим шляхом на основі розрахованої ціни інновації.

Отже, інноваційний бюджет ($I_{ін}$) визначимо наступним чином:

$$I_{ін} = Ц + V_{кон} + V_{екс} + V_{серт} + V_{пат},$$

де $Ц$ – ціна інноваційної розробки;

$V_{кон}$ – витрати на формування концепції наукових досліджень (50% від $Ц$);

$V_{екс}$ – витрати на експериментальне дослідження (50% від $Ц$);

Всерт – витрати на сертифікацію (20% від Ц);

Впат – витрати на патентування (20% від Ц).

Основою інноваційного бюджету є ціна інноваційної розробки (Ц).

Ціна інноваційної розробки визначимо за формулою:

$$Ц_{ндр} = В_{ндр} + П + ПДВ,$$

де Влд – витрати на проведення лабораторних дослідів;

П – прибуток від НДР (планова рентабельність 20%);

ПДВ – податок на додану вартість (20%).

Витрати на проведення лабораторних дослідів (Влд) складаються із наступних статей:

- витрати на матеріали та енергоресурси (прямі матеріальні витрати);
- витрати на оплату праці;
- відрахування на соціальні заходи;
- амортизаційні відрахування;
- накладні витрати;
- інші витрати.

Витрати на матеріали та енергоресурси

Витрати на сировину визначаємо виходячи із фактичних витрат матеріальних ресурсів, які були здійсненні при проведенні дослідів. Результати представлені в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Розрахунок вартості сировини та основних матеріалів

Вид сировини	Витрати, кг	Ціна за одиницю, грн	Загальна вартість, грн
Вода газована	30	11	330
М'ята	1,5	100	150
Меліса	0,5	150	75
Цукор	4	25	100
Вода питна	5	5	25
Сік лимонний	2,5	55	137,5
Сік лайму	1	80	80
РАЗОМ			897,5

Загальні витрати сировини та основних матеріалів при проведенні дослідів склали 897,5 грн.

В таблиці 6.2 аналогічним чином визначимо витрати на додаткові матеріали.

Таблиця 6.2 – Розрахунок вартості додаткових матеріалів

Найменування	Кількість	Ціна за одиницю, грн.	Загальна вартість, грн
Фільтрувальний папір 90 мм біла стрічка (упаковка)	1	100	100,0
Термометр технічний ТТЖ-М	2	123,1	246,2
Пробірка хімічна П 1-16x150	10	2,7	27,0
Паличка скляна L=200 мм	10	5,5	55,0
Лоток поліпропіленовий №2, 4,0 л	1	80,7	80,7
Стакан низький з носиком і градуванням Labexpert Н-1 - 25	6	18,2	109,2
Колба мірна КМ-1-250-2 ТС (Labexpert) (ISO 1042)	2	122,7	245,4
Циліндр мірний 1-1000-2 (Labexpert) (ISO 4788)	2	350,2	700,4
РАЗОМ			1563,9

Загальні витрати додаткових матеріалів при проведенні дослідів склали 1563,9 грн.

До складу матеріальних витрат включаються також канцелярські витрати (папір, ручки, скотч, олівці, роздруківки, заправка картриджу тощо), загальна фактична сума яких склала 380 грн.

Таким чином, загальні витрати на сировину та матеріали при проведенні лабораторних досліджень склали $897,5 + 1563,9 + 380 = 2841,4$ грн.

Витрати на енергоресурси

Витрати на електроенергію визначимо в таблиці 6.3 за наступною формулою:

$$\text{Вел} = \Sigma (\tau * \eta) * T,$$

де τ – кількість годин роботи приладу, год.,

η – паспортна потужність електродвигуна приладу, кВт;

T – тариф на електроенергію (3,45) грн / кВт*год.

Витрати на енергоресурси (в даному випадку виключно на електроенергію) при проведенні лабораторних дослідів складуть:

$$\text{Вел} = 29,32 * 3,45 = 101,2 \text{ грн.}$$

Таблиця 6.3 – Розрахунок витрат на електроенергію

Найменування устаткування	Кількість одиниць	Споживання електроенергії кВт/год	Час експлуатації обладнання, год	Витрата електроенергії, кВт*год
Сушильна шафа	1	2	8	16
Установка титрометрична лабораторна	1	0,2	6	1,2
Лабораторний рН –метр	1	0,02	6	0,12
Водяна баня ВБ-2	1	0,4	30	12
РАЗОМ				29,32

Загальний розмір прямих матеріальних витрат на проведення лабораторних досліджень складе $2841,4 + 101,2 = 2942,6$ грн.

Витрати на оплату праці

Загальні витрати по оплаті праці визначаються як сума оплати плати усіх учасників лабораторних досліджень. Склад учасників, ступінь їх участі у дослідженнях та оплата плати наведені у таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Розрахунок витрат на оплату праці

Учасник	Оплата плати (середня за період), грн/міс	Тривалість роботи, міс	Ступінь участі, %	Витрати на оплату праці, грн.
Розробник	8000	3	100	24000,0
Науковий керівник	15000	3	10	9000,0
Лаборант	10000	3	20	6000,0
РАЗОМ				39000,0

Відповідно до проведених розрахунків, витрати на оплату праці, які включаються до собівартості інновації складуть 39000 грн.

Відрахування на соціальні заходи від оплати праці учасників лабораторних дослідів (Всз) відповідно до вимог чинного законодавства складають 22% від оплати праці:

$$Всз = 39000 * 0,22 = 8580,0 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування

В процесі лабораторних досліджень використовувалося відповідне лабораторне устаткування та приміщення лабораторії, що вимагає включення до складу витрат такого елементу, як амортизаційні відрахування.

Термін використання устаткування та приміщення складає 3 місяці.

Відповідно до положень податкового кодексу України (Р. III, ст. 138.3.3), норми амортизації устаткування складають 20% на рік, лабораторного приміщення 5% на рік.

Таким чином, загальна сума амортизаційних витрат складе:

$$A = A_y + A_{\text{п}}$$

де A_y – амортизаційні відрахування при використанні лабораторного устаткування;

$A_{\text{п}}$ – амортизаційні відрахування полабораторному приміщенню.

В таблиці 6.5 наведена вартість лабораторного устаткування.

Таблиця 6.5 – Розрахунок загальної вартості лабораторного устаткування

Устаткування	Кількість	Ціна, грн.	Вартість, грн.
Сушильна шафа	1	21 000	21000
Установка титрометрична лабораторна	1	7 000	7000
Лабораторний рН–метр	1	9 500	9500
водяна баня ВБ-2	1	6 000	6000
РАЗОМ			43500

Амортизація лабораторного устаткування становитиме:

$$A_y = 43500 * 0,2 = 8700 \text{ грн/рік.}$$

Амортизація приміщення (річна) розраховується по формулі:

$$A_{\text{п}} = C_{\text{п}} * S * 0,05$$

де $C_{\text{п}}$ – ціна за 1 м² приміщення (12000 грн);

S – площа лабораторії (46 м²).

$$A_{\text{п}} = 12000 * 46 * 0,05 = 27600 \text{ грн.}$$

Виходячи з того що лабораторне устаткування і лабораторія використовувалися 3 місяці, амортизаційні відрахування, які включатимуться до собівартості інновації, складуть:

$$A_o = 8700 * 3/12 = 2175 \text{ грн;}$$

$$A_{\text{п}} = 27600 * 3/12 = 6900 \text{ грн;}$$

Загальний розмір амортизаційних відрахувань:

$$A = 2175 + 6900 = 9075 \text{ грн.}$$

Решту видів витрат, які включатимуться до собівартості інноваційної розробки, а саме накладні витрати та інші витрати визначимо непрямым шляхом в розмірі 20% та 10% відповідно від суми витрат, визначених прямим шляхом.

Накладні витрати (Внакл) становитимуть:

$$V_{\text{накл}} = 0,2 * (2942,6 + 39000,0 + 8580,0 + 9075,0) = 11919,5 \text{ грн.}$$

Інші витрати (Він) складатимуть:

$$V_{\text{ін}} = 0,1 * (2942,6 + 39000,0 + 8580,0 + 9075,0) = 5959,8 \text{ грн.}$$

В таблиці 6.6 визначимо загальний розмір витрат на лабораторні дослідження, які формують собівартість інноваційної розробки.

Таблиця 6.6 – Розрахунок загальних витрат на проведення лабораторних досліджень

№	Найменування статті витрат	Сума, грн.
1	Сировина і матеріали	2841,4
2	Електроенергія	101,2
3	Оплата праці	39000
4	Відрахування на соціальні заходи	8580
5	Амортизаційні відрахування	9075
6	Накладні витрати	11919,5
7	Інші витрати	5959,8
РАЗОМ		77476,8

Таким чином, загальний розмір витрат, які представляють собою собівартість інноваційної розробки, складає 77476,8 грн.

Визначимо в таблиці 6.7 ціну інноваційних розробок з урахуванням планового рівня рентабельності розробки 20% (для обох продуктів та ставки ПДВ 20%).

Таблиця 6.7 – Розрахунок ціни інноваційних розробок

Показник	Значення
Витрати на проведення дослідної роботи, грн	77476,8
Плановий прибуток (рентабельність 20%), грн	15495,4
Податок на додану вартість (ставка податку 20%), грн	18594,4
Планова ціна розробки, грн	111566,6

Решту витрат, які включатимуться до інноваційного бюджету визначимо непрямым шляхом в таблиці 6.8.

Таблиця 6.8 – Розрахунок інноваційного бюджету

Показник	Значення
Планова ціна розробки (Ц), грн	111566,6
Витрати на формування концепції наукових досліджень (50% від Ц), грн	55783,3
Витрати на експериментальне дослідження (50% від Ц), грн	55783,3
Витрати на сертифікацію (20% від Ц), грн	22313,3
Витрати на патентування (20% від Ц), %	22313,3
Інноваційний бюджет (Іін), грн	267759,9

Таким чином, інноваційний бюджет як результат проведення лабораторних досліджень та розробки інноваційних продуктів складає 267759,9 грн.

Наступним етапом комерціалізації інновацій є оцінка можливого впровадження розроблених продуктів у виробничу програму діючого підприємства або розробка окремого інвестиційного проєкту по створенню нового підприємства.

Оцінка економічної ефективності впровадження розробки в реальних умовах господарювання

Впровадження розробленого продукту у виробництво в цілому може здійснювались у вигляді наступних проєктів: виробництво розроблених продуктів на діючому підприємстві в межах фактичної виробничої потужності; виробництво розроблених продуктів на діючому підприємстві з установкою нових технологічних ліній, необхідних для виробництва інноваційної продукції; створення організаційно та технологічно відокремленого суб'єкта господарювання. Впроваджувана інноваційна продукція є нішовою, з недостатньо чітко визначеними ринковими перспективами, що робить створення окремого суб'єкта господарювання з фінансової та економічної точок зору недоцільним та ризикованим.

З урахуванням високого ступеня невизначеності ринкового середовища та потенційного попиту на нову продукції, а також пілотності проєкту, заплануємо обсяги виробництва продукції в розмірі 50 тонн кожний вид на рік.

Визначимо плановий обсяг виробленої продукції у вартісному виразі (дохід) при конкурентній ціні (без ПДВ) 1 тонни напоїв в розмірі 30 тис. грн (табл. 6.9).

Таблиця 6.9 – Розрахунок планових показників виробничої програми

Продукція	Обсяг виробленої продукції, тонн	Ціна, тис. грн	Дохід від продажу продукції, тис. грн
Напій безалкогольний газований №1	50	30	1500
Напій безалкогольний газований №2	50	30	1500
Напій безалкогольний газований №3	50	30	1500
Разом			4500

Визначення додаткових витрат в результаті реалізації проєкту

Додаткові витрати, які пов'язані з комерційною реалізацією проєкту, викликані необхідністю установки нового устаткування, додатковими витратами матеріальних ресурсів, зростанням витрат на оплату праці та відрахувань на соціальні заходи, а також рядом інших, переважно, накладних витрат.

Визначимо зміну поточних витрат підприємства (собівартість нової продукції) в розрізі елементів витрат, а саме:

- матеріальні витрати (витрати сировини, основних та допоміжних матеріалів, тари та пакування, енергоресурсів на технологічні цілі);
- витрати на оплату праці,
- відрахування на соціальні заходи (єдиний соціальний внесок),
- амортизація
- інші витрати.

Визначимо спочатку прямі матеріальні витрати (витрати на сировину та матеріали) виходячи з рецептури впроваджуваної продукції (табл. 6.10).

До складу прямих матеріальних витрат включаються також витрати на транспортування сировини, тару та пакування, частина технологічних та організаційних витрат, витрати на допоміжні матеріали. Дана частина витрат через ряд об'єктивних причин не може бути визначена прямим шляхом (через нормування), а тому доцільним в даному випадку є непряме визначення зазначених витрат. Заплануємо зазначені витрати в розмірі 10% від прямих витрат на сировину (визначені прямим шляхом):

Таблиця 6.10 – Розрахунок витрат сировини та матеріалів

Сировина та основні матеріали	Кількість на 1 тонну, кг	Ціна, грн/кг	Вартість на 1 тонну, грн
Напій безалкогольний газований №1			
Вода газована	710	11	7810
Цукор	60	25	1500
Настій м'яти (за собівартістю)	200	18	3600
Сік лайму	30	80	2400
Разом			15310
Напій безалкогольний газований №2			
Вода газована	718	11	7898
Цукор	60	25	1500
Настій м'яти (за собівартістю)	100	18	1800
Настій меліси (за собівартістю)	100	27	2700
Сік лайму	31	80	2480
Разом			16378
Напій безалкогольний газований №3			
Вода газована	680	11	7480
Цукор	100	25	2500
Настій м'яти (за собівартістю)	100	18	1800
Настій меліси (за собівартістю)	100	27	2700
Сік лимонний	20	55	1100
Разом			15580

В таблиці 6.11 визначимо загальний розмір прямих матеріальних витрат з урахуванням вищенаведеного припущення.

Таблиця 6.11 – Розрахунок загального розміру матеріальних витрат

Продукція	Витрати сировини та основних матеріалів на 1 тонну, грн	Витрати сировини та основних матеріалів а весь плановий обсяг продукції, тис. грн	Інші матеріальні витрати, тис. грн	Загальний розмір матеріальних витрат, тис. грн
Напій безалкогольний газований №1	15310	765,5	76,55	842,1
Напій безалкогольний газований №2	16378	818,9	81,89	900,8
Напій безалкогольний газований №3	15580	779,0	77,9	856,9
РАЗОМ		2363,4	236,3	2599,7

Витрати на оплату праці та відповідні відрахування на соціальні заходи з урахуванням незначного планового зростання обсягів виробленої продукції, не зміняться, за виключенням додаткових витрат на оплату праці та відрахування на соціальні заходи, викликані установкою нового устаткування, що буде ви-

значено нижче. Зміна амортизаційних витрат також викликана установкою нового устаткування та буде визначена нижче.

Виходячи із складу можливих витрат, які включаються до «інших» та сутності впроваджуваного проєкту, даний елемент витрат включатиме роялті – плату (щорічну) за використання об’єкту інтелектуальної власності, тобто плату за впровадження винаходу у виробництво. З огляду на практику залучення подібних об’єктів інтелектуальної власності (винаходи, корисні моделі) плануємо даний вид витрат в розмірі 5% від обсягів виробленої продукції, що складе $4500 * 0,05 = 225$ тис. грн.

Далі визначимо зміну поточних витрат, викликану установкою нового устаткування, а саме:

- амортизація устаткування;
- витрати на поточний ремонт устаткування;
- витрати на утримання та експлуатацію устаткування;
- витрати на енергоресурси, що споживаються устаткуванням (відповідно до норм споживання, терміну використання та тарифів);
- витрати на оплату праці (відповідно до норм обслуговування устаткування та тарифних ставок);
- відрахування на соціальні заходи (22% від витрат на оплату праці).

Техніко-економічна характеристика впроваджуваного устаткування наведена в таблиці 6.12.

Таблиця 6.12 – Техніко-економічна характеристика впроваджуваного устаткування

Показник	Устаткування	
	Сатуратор-міксер	Установка для розливу
Технічна норма продуктивності	200	200
Потужність струмоприймачів (споживання електроенергії), кВт/год	4	5
Чисельність обслуговуючого персоналу (норма обслуговування), осіб	1	1
Ціна придбання устаткування, грн	280000	500000

Нормативно-довідкова інформація, використовувана при розрахунках представлена в таблиці 6.13.

Таблиця 6.13 – Нормативно-довідкова інформація використувувана для розрахунків

Показники	Значення
1. Норматив відрахувань у соціальні фонди (єдиний соціальний внесок), % від основної й додаткової зарплати.	22
2. Норма амортизації устаткування, %	20
3. Норма витрат на ремонтні роботи устаткування, %	3,0
4. Норма витрат по утриманню й експлуатації устаткування, %	1,5
5. Річний фонд робочого часу, годин	500
6. Собівартість 1 кВт/год електроенергії, грн	3,45
7. Коефіцієнт використання інженерного ресурсу	0,8
8. Годинна тарифна ставка, грн	65

Для розрахунку витрат по експлуатації устаткування зробимо розрахунок капітальних вкладень (інвестицій) по устаткуванню.

Капіталовкладення по устаткуванню (I_y) будуть сумою наступних видів витрат:

- вартість устаткування (C);
- транспортні витрати (T_p) – 5% від вартості устаткування;
- монтажні роботи (M_n) – 7% від вартості устаткування;
- інші витрати (I_n) – 10% від вартості устаткування.

Загальний плановий розмір накладних витрат складає таким чином 22%.

$$I_y = (280000 + 500000) * 1,22 = 951600 \text{ грн.}$$

Амортизація впроваджуваного устаткування:

$$A_y = 951600 * 0,20 = 190320 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонтні роботи із впроваджуваного устаткування:

$$P_y = 951600 * 0,03 = 28548 \text{ грн.}$$

Витрати по утримуванню й експлуатації впроваджуваного устаткування:

$$C_{ye} = 951600 * 0,015 = 1427 \text{ грн.}$$

Витрати по електроенергії, що споживається устаткуванням визначимо в таблиці 6.14.

Таблиця 6.14 – Витрати по електроенергії, що споживається устаткуванням

Найменування енергоресурсу	Од. вим.	Річне споживання	Вартість одиниці	Річні витрати, грн
Електроенергія	кВт/год	$500 * (4+5) * 0,8$	3,45	12420

Витрати на інші види енергоресурсів визначимо виходячи з того, що витрати на електроенергію складають 80% від загальних витрат на енергоресурси:

$$\text{Вен} = 12420/0,8 = 15525 \text{ грн.}$$

Основна і додаткова заробітна плата робітників, що обслуговують устаткування (Зод):

$$\text{Зод} = \text{ТСгод} * (1 + \text{Кпд}) * \text{Фр} * (1 + \text{Кд}),$$

де ТСгод – годинна тарифна ставка, грн.

Фр – річний фонд робочого часу одного працівника, годин

Кпд – коефіцієнт для визначення премій і доплат, 0,2

Кд – коефіцієнт для визначення додаткової заробітної платні, 0,15.

$$\text{Зод} = 65 * (1 + 1) * (1 + 0,15) * (1 + 0,2) * 500 = 89700 \text{ грн.}$$

Відрахування до соціальних фондів на основі заробітної платні робітників, що обслуговують устаткування (єдиний соціальний внесок – Всф):

$$\text{Всф} = 89700 * 0,22 = 19734 \text{ грн.}$$

В таблиці 6.15 визначимо сумарні поточні витрати по устаткуванню.

Таблиця 6.15 – сумарні витрати за рік по впроваджуваному устаткуванню

Найменування витрат	Значення, грн
Амортизація устаткування	190320
Витрати на ремонтні роботи по устаткуванню	28548
Витрати по утриманню й експлуатації устаткування	1427,4
Витрати по енергоресурсам, що споживається устаткуванням	15525
Основна й додаткова зарплата робітників, що обслуговують устаткування	89700
Відрахування в соціальні фонди на основі зарплати робітників, що обслуговують устаткування (єдиний соціальний внесок)	19734
РАЗОМ	345254

До складу виробничої собівартості продукції окрім визначених вище витрат, включаються «загальновиробничі витрати» – комплексні (багатоелементні) витрати, розмір яких визначимо непрямым шляхом в розмірі 30% від суми поточних витрат, розрахованих вище, за виключенням прямих матеріальних витрат та роялті (не є структурним елементом виробничої собівартості):

$$\text{Вз} = 345254 * 0,3 = 103576 \text{ грн.}$$

Виробнича собівартість

Виробничу собівартість визначимо як суму усіх попередніх витрат (витрат по усіх попередніх статтях окрім роялті).

$$\text{Свир} = 2599,7 + 345254/1000 + 103576/1000 = 3048,6 \text{ тис. грн.}$$

Адміністративні витрати, витрати на збут, інші витрати основної діяльності

Адміністративні витрати (Вадм), витрати на збут (Взб), інші операційні витрати (Він) визначимо непрямым шляхом в розмірі відповідно 3%; 5% та 2% від виробничої собівартості продукції:

$$\text{Вадм} = 3048,6 * 0,03 = 91,5 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{Взб} = 3048,6 * 0,05 = 152,4 \text{ тис. грн.}$$

$$\text{Він} = 3048,6 * 0,02 = 61,0 \text{ тис. грн.}$$

Розрахунок повної собівартості продукції представимо в таблиці 6.16.

Таблиця 6.16 – Розрахунок повної собівартості продукції

Стаття витрат	Значення, тис. грн
Сировина та інші прямі матеріальні витрати	2 599,7
Енергоресурси на технологічні цілі	15,5
Основна і додаткова заробітна плата	89,7
Відрахування на соціальні заходи	19,7
Амортизація обладнання	190,3
Загальновиробничі витрати	103,6
Інші витрати	30,0
Виробнича собівартість	3 048,6
Адміністративні витрати	91,5
Витрати на збут	152,4
Інші витрати основної діяльності (в т.ч. роялті)	286,0
Повна собівартість	3 578,4

Визначення прибутку

Плановий прибуток визначимо як різницю між обсягами реалізації продукції (РП) та повною собівартістю (Спов) за формулою:

$$\text{П} = \text{РП} - \text{Спов}$$

$$\text{П} = 4500,0 - 3578,4 = 921,6 \text{ тис. грн.}$$

Планова рентабельність продукції складе:

$$R_{\text{пр}} = П/С_{\text{повн}} * 100\% = 921,6/3478,4 * 100\% = 25,8\%.$$

Плановий чистий прибуток в результаті реалізації проекту складе:

$$\text{ЧП} = П - П * 0,18,$$

де 0,18 – відсоткова ставка податку на прибуток, %

$$\text{ЧП} = 921,6 - 921,6 * 0,18 = 755,7 \text{ тис. грн.}$$

Оцінка економічної ефективності розробки

Як зазначалося вище, економічний ефект від інноваційної діяльності виявляється як у розробника (власника), так і споживача (виробника) інноваційної розробки.

В даному випадку результатом використання об'єкту інтелектуальної власності для розробника є роялті, яке йому виплачується виробником відповідно до укладеного ліцензійного договору.

Відповідно до положень Податкового кодексу України роялті оподатковується 18% ставкою податку на прибуток та 1,5% ставкою військового збору. Таким чином, чистий розмір роялті ($R_{\text{ч}}$), який залишається у розробника складе $225 * (1 - 0,18 - 0,015) = 181,1$ тис. грн.

Ефективність інновації для розробника оцінимо за допомогою показників рентабельності інновації ($P_{\text{ін}}$) та строку окупності інвестиційних витрат розробника ($T_{\text{ін}}$) в інновацію:

$$P_{\text{ін}} = R_{\text{ч}}/I_{\text{ін}} * 100\%$$

$$T_{\text{ін}} = I_{\text{ін}}/R_{\text{ч}}$$

Розрахунок показників представимо в таблиці 6.17.

Таблиця 6.17 – Розрахунок показників економічної ефективності інновації для розробника

Показник	Значення
Інноваційний бюджет, тис. грн	267,8
Роялті після сплати податків, тис. грн	181,1
Рентабельність інновації (для розробника), %	67,6
Термін окупності інвестицій (для розробника), років	1,48

Для оцінки економічної ефективності та інвестиційної привабливості впровадження інноваційних розробок для виробника визначимо спочатку термін окупності його інвестицій (Твир):

$$T_{\text{вир}} = \text{ЧП} / I_{\text{вир}},$$

де $I_{\text{вир}}$ – інвестиції у виробництво, які розраховуватимуться за формулою:

$$I_{\text{вир}} = I_{\text{оз}} + I_{\text{ок}},$$

де $I_{\text{оз}}$ – інвестиції в основні засоби;

$I_{\text{ок}}$ – інвестиції у оборотні кошти;

$$I_{\text{оз}} = I_{\text{буд}} + I_{\text{уст}}$$

де $I_{\text{буд}}$ – інвестиції в будівництво ($I_{\text{буд}} = 0$);

$I_{\text{уст}}$ – інвестиції в устаткування (951,6 тис. грн).

Інвестиції у оборотні кошти заплануємо з урахування середнього коефіцієнту оборотності коштів по галузі на рівні 6 оборотів:

$$I_{\text{ок}} = 4500 / 6 = 750 \text{ тис. грн.}$$

$$I_{\text{вир}} = 951,6 + 750,0 = 1701,6 \text{ тис. грн.}$$

$$T_{\text{вир}} = 1701,6 / 755,7 = 2,25 \text{ року.}$$

Інвестиційну привабливість впровадження інноваційних видів продукції оцінимо з використанням процедури дисконтування (приведення майбутніх грошових потоків до теперішнього часу) за допомогою показників чистого приведенного доходу (NPV), внутрішньої норми прибутковості (IRR), індексу доходності (PI), період окупності (PPd), рентабельності інвестицій (ROI).

Чистий приведений дохід (NPV) – це різниця між сумою грошового потоку, приведенного до теперішньої вартості шляхом дисконтування, і сумою інвестованих у проєкт коштів, також приведених до теперішньої вартості.

$$NPV = \sum \text{ЧГП} - \sum I_{\text{вир}},$$

де $\sum \text{ЧГП}$ – сума чистого грошового потоку (чистий прибуток та амортизація) від проєкту у теперішній вартості;

$\sum I$ – сума чистої (приведеної) вартості інвестованих у проєкт коштів.

Внутрішня норма прибутковості (IRR) характеризує ту вартість інвестованого капіталу (ставку дисконту), при якій чистий приведений дохід дорівнює нулю ($NPV = 0$), тобто – це максимальна вартість грошей, які може залучити інвестор для фінансування інвестиційного проєкту.

Індекс доходності (PI) показує, яку суму приросту приведеного чистого грошового потоку від проєкту дає кожна одиниця коштів, які вкладено у вигляді інвестицій.

$$PI = \sum ЧГП / \sum I_{вир}$$

Якщо значення PI менше 1 – то проєкт повинний бути відкинтий, так як він не приносить запланованого доходу інвестору.

Період окупності з урахуванням дисконтування (PPd) називається тривалість періоду від вкладення інвестицій до моменту окупності з урахуванням дисконтування.

Рентабельність інвестицій (ROI) визначається як відношення чистого приведеного прибутку від проєкту до приведеної суми інвестиційних коштів, яке виражено у відсотках:

$$ROI = ЧПП / I_{вир} / 4 * 100 (\%),$$

де ЧПП – чистий приведений прибуток від проєкту;

4 – базовий строк життєвого циклу проєкту.

Розрахунки показників інвестиційної привабливості проєкту представимо в таблиці 6.18.

Таблиця 6.18 – Розрахунок показників інвестиційної привабливості проєкту впровадження інноваційних видів продукції

Показник	Рік					Разом
	0	1	2	3	4	
Івир, сума інвестованих у проєкт коштів, усього, тис. грн	1701,6					1701,6
Ставка дисконтування, %	18					
Дисконтний множник	1	0,847	0,718	0,609	0,516	
I, чиста (приведена) вартість інвестованих у проєкт коштів, тис. грн	1701,6					1701,6
Приріст чистого прибутку від проєкту, тис. грн		755,7	755,7	755,7	755,7	

Продовження табл. 6.18						
Приріст амортизації в результаті реалізації проекту, тис. грн		190,3	190,3	190,3	190,3	
Грошовий потік від проекту, тис. грн		946,0	946,0	946,0	946,0	
Дисконтований грошовий потік у році, тис. грн		801,7	679,4	575,8	487,9	2 544,8
Дисконтований грошовий потік наростаючим підсумком, тис. грн		801,7	1 481,1	2 056,9	2 544,8	
Приріст дисконтованого чистого прибутку від проекту, тис. грн		640,4	542,7	459,9	389,8	2032,9
Чистий приведений дохід (NPV), тис. грн	NPV = 2544,8 – 1701,6					843,2
Внутрішня ставка доходності (IRR),%	Вбудована в Excel функція ВСД					42
Індекс доходності (PI)	PI = 2544,8/1701,6					1,50
Період окупності з врахуванням дисконтування (PPd), років	PPd = 2 + $\frac{1701,6 - 1481,1}{575,8}$					2,38
Рентабельність інвестицій (ROI) середньорічна, %	ROI = (2032,9/1701,6)/4 * 100%					29,9

Отримані в таблиці 6.18 значення показників інвестиційної привабливості проекту свідчать про її високий рівень: чистий приведений дохід значно більше нуля, індекс доходності більше одиниці, показники внутрішньої ставки доходності та рентабельність інвестицій значно більші, ніж ставка дисконтування.

Таким чином, впровадження на діючому підприємстві проекту виробництва розроблених інноваційних продуктів є економічно ефективним та інвестиційно привабливим.

В таблиці 6.19 представлені основні узагальнюючі результати оцінки економічної ефективності розробки та впровадження на виробництві інноваційних напоїв.

Проведені в роботі розрахунки свідчать про високу економічну ефективність як розробки інновації, так і впровадження її на діючому підприємстві, а саме:

Таблиця 6.19 – Основні узагальнюючі показники ефективності розробки та впровадження на виробництві інноваційних напоїв

№	Показник	Значення
Розробка інновації		
1	Інноваційний бюджет, тис. грн	267,8
Впровадження інновації		
2	Обсяг виробленої та реалізованої продукції, тис. грн	4500
3	Собівартість продукції, тис. грн	3 578,4
4	Прибуток від реалізації продукції, тис. грн	921,6
5	Чистий прибуток, тис. грн.	755,7
6	Рентабельність продукції, %	25,8
7	Інвестиції у виробництво продукції, тис. грн, в т.ч.	1701,6
	в основні засоби	951,6
	в оборотні кошти	750
8	Роялті, тис. грн	225
9	Роялті після сплати податків, тис. грн	181,1
ЕФЕКТИВНІСТЬ ІННОВАЦІЇ		
Для розробника		
10	Рентабельність інновації, %	67,6
11	Термін окупності інвестицій розробника, років	1,5
Для споживача (виробника)		
12	Термін окупності інвестицій у виробництво (без дисконтування), років	2,25
13	Термін окупності інвестицій у виробництво (з дисконтуванням), років	2,38
14	Чистий приведений дохід (NPV), тис. грн	843,2
15	Внутрішня ставка доходності (IRR), %	42
16	Індекс доходності	1,50
17	Рентабельність інвестицій (ROI), %	29,9

– в результаті впровадження результатів дослідження на підприємстві обсяг реалізованої продукції становитиме 4500 тис. грн. при її собівартості 3578,4 тис. грн, що дозволить отримати прибуток в розмірі 921,6 тис. грн. ;

– необхідні для впровадження проекту виробництва продукції інвестиційні витрати в розмірі 1701,6 тис. грн. окупляться протягом 2,25 року, тобто менше 4 років, що є ознакою високої інвестиційної привабливості проекту.

– отримані в результаті виробництва та реалізації продукції роялті в розмірі 5% від зазначених обсягів виробництва та реалізації продукції дозволять окупити інвестиційні витрати розробника протягом 1,5 року, що свідчить про високу ефективність інновації для нього.

ВИСНОВКИ

1. Основними компонентами напоїв є вода, часто мінеральна, фруктові та овочеві соки або їх суміші, рослинні екстракти. Але більшість із сучасних газованих напоїв у промисловості виготовляють на основі штучних компонентів – ароматизаторів, підсолоджувачів, регуляторів кислотності, барвників, що значно знижує їх біологічну цінність та створює певний ризик для здоров'я населення.

2. Лікарська сировина є одним із найбільш перспективних джерел біологічно активних речовин, тому її доцільно розглядати в якості активної добавки й рецептурного компоненту, що дозволить поліпшити та урізноманітнити органолептичні, харчові та споживчі характеристики напоїв.

3. Запропонована рецептура напою безалкогольного на основі газованої води містить 20 % (об.) настою лікарських трав – м'яти та меліси, 3 % соку лайму. В якості підсолоджувачів брали цукровий сироп, сироп з лимону та сироп з агави.

4. Оцінка органолептичних та фізико-хімічних показників засвідчила, що безалкогольні напої з додаванням настоїв м'яти та меліси і цитрусових соків мають чудові органолептичні властивості, а фізико-хімічні показники відповідають нормативним значенням.

5. Рослинна сировина значно підвищує біологічну цінність напоїв, особливо у порівнянні з промисловою продукцією, у складі якої натуральні компоненти замінюють різноманітні харчові добавки. Для зразків з найкращими органолептичними показниками визначали вміст вітаміну С та поліфенолів, які характеризують антиоксидантну здатність запропонованих напоїв.

6. Проаналізована технологія отримання напою безалкогольного з використанням натуральної рослинної сировини методом купажування. Для опису показників якості і безпеки вивчалася існуюча нормативна документація на сировину та напої безалкогольні.

7. В результаті аналізу небезпечних чинників виробництва купажованого напою визнали суттєвими небезпечні чинники біологічної природи – патогенні

мікроорганізми, плісеневі гриби; фізичні небезпечні чинники – сторонні домішки. Критична контрольна точка знаходиться на етапі отримання настою лікарських рослин методом мацерації, що відображено у протоколі плану НАССР. До операційних програм-передумов віднесено підготовка плодів лайму до отримання соку, просіювання цукру та фільтрування купажного сиропу.

8. Проведені в роботі розрахунки свідчать про високу економічну ефективність як розробки інновації, так і впровадження її на діючому підприємстві. Обсяг реалізованої продукції становитиме 4500 тис. грн. при її собівартості 3578,4 тис. грн., що дозволить отримати прибуток в розмірі 921,6 тис. грн.; необхідні для впровадження проєкту виробництва продукції інвестиційні витрати в розмірі 1701,6 тис. грн. окупляться протягом 2,25 року, тобто менше 3 років, що є ознакою високої інвестиційної привабливості проєкту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Капрельянц, Л. В., Іоргачова К. Г. Функціональні продукти. Одеса: Друк, 2003.
2. Цебро, А. Д. Вплив технології виробництва на якість та хімічний склад функціональних напоїв на основі рослинної сировини. Аграрна освіта та наука: досягнення, роль, фактори росту: Сучасний розвиток технологій тваринництва. Інноваційні підходи в харчових технологіях: матеріали міжнародної науково-практичної конференції (Біла Церква, 20 жовтня 2022 р.). Біла Церква: БНАУ, 2022. С. 36–37.
3. Nazir, M., Arif, S., Khan, R. S., Nazir, W., Khalid, N., Maqsood, S. Opportunities and challenges for functional and medicinal beverages: Current and future trends. Trends in Food Science & Technology, 2019. Vol. 88, pp. 513-526.
4. Бомба М.Я., Івашків Л.Я. Здорове харчування як стратегічний ресурс національної безпеки України. Вісник НАН України, 2013. № 6. С. 32–41.
5. Г. О. Сімахіна, Н. В. Науменко харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення Пробл. старения и долголетия. 2016. т. 25. no 2 с. 204-214.
6. Серенко, А. А., Юдіна, Т.І. Крафтові кисломолочні напої оздоровчого призначення. In Глобалізаційні виклики розвитку національних економік: тези доповідей II Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 19 жовтня 2021 р.) / відп. ред. А.А. Мазаракі. Київ: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2021. 584 с.
7. Самілик, М.М., Сюаньсуань, Ц., Болгова, Н.В. (2022). Розширення асортименту кисломолочних напоїв з підвищеною біологічною цінністю. Науковий вісник ТДАТУ, 2022. Вип. 12, Том 1, с. 1–11.
8. Дзюндзя, О.В., Шинкарук, М. В. Вплив овочевих порошків на якість макаронних виробів. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, 2021. №3, С. 72–78.
9. Горячова, О.О., Назаренко, В.О., Офіленко, Н.О., Котова, З.Я. Сенсорна характеристика цільнозернових та овочевих макаронних виробів. Науковий ві-

сник Полтавського університету економіки і торгівлі. Серія: Технічні науки, 2018. № 1 (85). С. 104–113.

10. Лемзякова Т.Г., Аліфер О.О., Тимошенко Ю.Ю Місце функціональних напоїв у харчуванні людини // Ліки України. 2015. №2 (188). С.25-28.

11. Функціональні напої URL: <https://studfile.net/preview/5200008/page:7>

12. Домарецький В.А., Прибильський В.Л., Михайлов М.Г Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини. Підр. Вінниця: Нова книга, 2005.

13. Лапицька Н. В. Технологія напоїв, екстрактів та концентратів. Навчальний посібник. Чернігів: НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2021.

14. Гойко, І. Ю., Стеценко, Н.О., Шнайдер, Н. В. Розроблення безалкогольного напою оздоровчого призначення // Харчова наука і технологія. 2012. № 3(20). С. 75–79.

15. Ясінська, І. Л. Іванова, В. Д. Безалкогольні сокові напої антиоксидантної дії з фітоекстрактами // Наукові праці ОНАХТ. 2013. Т. 2, Вип. 44. С. 55–58.

16. Мохіто URL: <https://korysno.com/ua/mohito-vinnitskiy-razlivnoy-napitok-bezalkogolnyu-so-vkusom-lauma-i-myaty-vhs-keg-50-l/p1826/>

17. Тищенко В. І., Божко Н. В. Аналіз сучасних трендів у виробництві безалкогольних напоїв із використанням нетрадиційної рослинної сировини Таврійський науковий вісник Серія: Технічні науки, 2023. № 1. С. 114-124 DOI <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2023.1.12>

18. Арпуль О . В ., Усатюк О . М ., Жукова Н . В . Використання рослинної сировини для збагачення свіжовичавлених соків біологічно активними речовинами Технологический аудит и резервы производства — № 3/3(23), 2015, С. 22-25. DOI: 10.15587/2312-8372.2015.44052

19. Miron, T. L. Enriched antioxidant activity of pear juice by supplementation with oregano and wild thyme extracts // The Annals of the University Dunarea de Jos of Galati Fascicle VI. Food Technology. 2012. Vol. 36, № 2. P. 81–91.

20. Halim, J. M. Antioxidative characteristics of beverages made from a mixture of lemongrass extract and green tea [Text] / J. M. Halim, W. D. R. Pokatong, J. Ignacia // Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 2013. Vol. 24, № 2. P. 215–221. doi:10.6066/jtip.2013.24.2.215

21. Philip, J. Antimicrobial Activity of Aloe vera barbedensis, Daucus carota, Emblica officinalis, Honey and Punica granatum and Formulation of a Health Drink and Salad [Text] / J. Philip, S. John, P. Iyer // Malaysian Journal of Microbiology. 2012. Vol. 8, № 3. P. 141–147.

22. Kusuma, D. S. Characteristics of soymilk added with dragon fruit and eggplant peel extracts [Text] / D. S. Kusuma, F. Santoso, E. K. Prabawati // Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 2013. Vol. 24, № 1. P. 54–59. doi:10.6066/jtip.2013.24.1.54

23. Лайм URL: http://4ua.co.ua/cookery/va3ac69b5d43b89521306d37_0.html

24. ДСТУ 4069:2016 «Напої безалкогольні. Загальні технічні умови». К.; 2018

25. ДСТУ 4855:2007 «Продукція безалкогольної промисловості. Методи визначення сухих речовин». К.; 2008.

26. ДСТУ 7102:2009 «Продукція безалкогольної промисловості. Метод визначання кислотності». К.; 2009.

27. Методи контролю харчових продуктів: навч. посіб / Т.А. Королюк та ін. К.: НУХТ, 2017. 146 с.

28. Визначення загального вмісту фенольних речовин у соках (екстрактах), фруктах і плодах [Електронний ресурс] URL: <https://helpiks.org/3-71354.html>;

29. Патент на винахід 107506 С2, МПК G 01N 33/00 (2015.01). Спосіб визначення біологічної активності об'єктів природного походження / Хомич Г. П., Вікуль С. І., Капрельянц Л. В., Осипова Л. А., Лозовська Т. С. № u 201302626; заявл. 04.03.2013; опубл. 12.01.2015, Бюл. № 1.

30. Державна Фармакопея України / Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів». – 1-е вид. – Харків:

Державне підприємство «Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів», 2001. – 532 с.

31. ДСТУ 7525:2014 Вимоги та методи контролювання якості води. К., 2014.

32. ДСТУ 8645:2016 Зелень петрушки, селери та кропу сушена. К., 2017

33. ДСТУ ISO 22000:2019 (ISO 22000:2018, IDT) Системи керування безпеністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі. К., 2020

34. Наукове обґрунтування впровадження системи НАССР під час виробництва соків / А. С. Ткаченко, Т. Ю. Суткович, О. О. Горячова, та ін. //

Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. 2019. № 1 (91). С.87-98 DOI: <http://doi.org/10.37734/2518-7171-2019-1-11>

35. Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпеністю харчових продуктів (НАССР) [Електронний ресурс] : Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 01 жовтня 2012 року № 590. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/z1704-12>

36. Система НАССР. Довідник: / Львів: НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2003. 218 с. (Серія «Нормативна база підприємства»)

37. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон від 25.06.1991 № 1264-ХІІ: станом на 03.11.2022р. // Відомство Верховної Ради України. Київ, 1991.

38. Конспект лекцій з дисципліни "Інноваційний менеджмент з КР" [Електронний ресурс]: для студентів спец. 181 "Харчові технології" галузі знань 18 "Виробництво технологій". Ступінь вищої освіти магістр /Г. В. Карпінська; Каф. управління бізнесом. – Одеса : ОНТУ, 2022. – 59 с.

39. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни "Інноваційний менеджмент з КР на тему "Обґрунтування ефективності наукового дослідження та впровадження у виробництві" (предмет дослідження за завданням технологічної кафедри на проведення НДР) [Електронний ресурс] : для

студентів спец. 181 "Харчові технології" галузі знань 18 "Виробництво та технології". Ступінь вищої освіти магістр / Г. В. Карпінська ; відп. за вип. Н. Й. Басюркіна ; Каф. управління бізнесом. – Одеса : ОНТУ, 2022. – 21 с.

40. Ходаківський Є. І., Якобчук В.П., Литвинчук І. Л. Інтелектуальна власність: економіко-правові аспекти: навч.посіб. Київ: «Центр учбової літератури», 2014. 276 с.

41. Базилевич В.Д. Інтелектуальна власність: підручник. 3-є вид., перероб. і доп. Київ: Знання, 2014. 670 с.

42. Бутнік-Сіверський О. Б. Методологія оцінки вартості майнових прав інтелектуальної власності та практичні аспекти її застосування: монографія; НДІВНАПрНУ України. Київ: Інтерсервіс, 2020. С. 344.

43. Turner, J. (2000), "Valuation of Intellectual Property Assets; Valuation Techniques: Parameters, Methodologies and Limitations. [online] WIPO Asian Regional Forum on the Intellectual Property Strategy for the Promotion of Innovative and Inventive Activities". World Intellectual Property Organization, pp.1–14. URL: https://www.wipo.int/export/sites/www/sme/en/documents/valuationdocs/inn_ddk_00_5xax.pdf.

Додаток А

Протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників

Номер та назва стадії (операції)	Небезпечні чинники, що виникають, посилюються або контролюються на цій стадії (Б- біологічні, Х – хімічні, Ф – фізичні)	Джерела (причини, умови) виникнення чи посилення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника у кінцевому продукті	Обґрунтування прийнятого рівня	Заходи керування	Результати оцінки ризику			Суттєвість НЧ
						Істотність впливу, С	Ймовірність виникнення, В	Ступінь ризику, К	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1.1 Приймання та очищення води	Б - - ЗМЧ за 22 °С - БГКП - патогенні	Недотримання санітарних норм	не більше ніж 20 КУО в 1,0см ³ не доп. в 1,0см ³ -не доп. в 1,0см ³	ДСТУ 2575:2014	Сертифікати якості, аналіз висновків лабораторії	2	0,2	0,4	несуттєвий
	Х – -загальна мінералізація: - жорсткість загальна, -лужність загальна - сульфати, - хлориди, - органічні компоненти	Природне забруднення	не більше мг/дм ³ 1000 не більше 7,0 ммоль/дм ³ не більше 6,5 ммоль/дм ³ не більше 150 мг/дм ³ не більше 150 мг/дм ³ не доп.	ДСТУ 2575:2014	Сертифікати якості, аналіз висновків лабораторії	2	0,2	0,4	несуттєвий

КРМ.ХХЕтаБ.1.926-03.1.14

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1.1 Приймання та очищення води	Ф - наявність сторонніх домішок	Недотримання санітарних норм, несправність фільтрів	Не доп.	ДСТУ 2575:2014	ПП щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок	2	0,1	0,2	несуттєвий
1.2 Пом'якшення води	X - жорсткість загальна	Не дотримання умов процесу	1,5-6,0 ммоль/дм ³	ДСТУ 2575:2014	ПП щодо контролю	2	0,1	0,2	несуттєвий
	Б відсутні Ф відсутні								
1.3 Охолодження води	Б відсутні X відсутні Ф відсутні								
1.4 Деаерація	Б відсутні X відсутні Ф відсутні								
1.5 Приготування купажного сиропу	X – Дезінфікуючі та миючі засоби	Процедура миття	Не допускається	ДСТУ 4069:2016	ПП 5 (про чистоту поверхонь)	1	0,2	0,2	Несуттєвий
	Б відсутні Ф відсутні								
1.6 Фільтрування сиропу	Ф - наявність сторонніх домішок	Недотримання відповідних умов та стану обладнання.	Не допускається	ДСТУ 4069:2016	Проведення вчасно ремонтних робіт, обслуговування технічного обладнання ПП 2 (про контроль сторонніх домішок)	2	0,3	0,6	суттєвий
	Б відсутні X відсутні								
1.7 Сатурація	X – масова частка діоксиду вуглецю	Недотримання умов процесу	Не більше 0,3 %	ДСТУ 4069:2016	Контроль умов операції	1	0,2	0,2	Несуттєвий
	Б відсутні Ф відсутні								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.8 Розлив напою	Б відсутні Х відсутні Ф відсутні								
1.9 маркування	Б відсутні Х відсутні Ф відсутні								
1.10 зберігання	Б МАФАНМ БГКП Патогенні м/о Плісневі гриби Х відсутні Ф відсутні	Порушення цілісності тари, неналежні умови зберігання	не більше 50 КУО в 1 см ³ не більше 3,0 КУО в 1см ³ , не дозволено в 100 см ³ не більше 5,0 КУО в 1см ³ ,	ДСТУ 4069:2016	Контроль операції закупорювання та умов зберігання	3	0,1	0,3	несуттєвий
2.1 приймання цукру	Б МАФАНМ - Плісневі гриби Дріжджі - БГКП Патогенні мікроорганізми в тому числі бактерії роду Salmonella, Х - токсичні елементи	Неналежне зберігання, вологість продукту більше 15%. Недотримання правил перевезень.	не більше ніж 1,0 × 10 ³ КУО в 1г не більше ніж 1,0 × 10. КУО в 1 г не більше ніж 1,0 × 10 КУО в 1 г Не допуск. в 1 г Не допуск. в 25 г.	ДСТУ 4623:2006	Гарантії постачальника, щодо якості продукції, підтверджені сертифікатами якості. Періодична перевірка показників, а саме проведення мікробіологічного контролю, органолептичної оцінки та визначення фізико-хімічних властивостей.	2	0,1	0,2	Несуттєвий
		Забрудненість сировини, недотримання умов вирощування.	не більше ніж Ртуть 0,01 мг/кг, Миш'як 1,0 мг/кг, Свинець 0,5 мг/кг, Кадмій 0,05 мг/кг.	ДСТУ 4623:2006	Гарантії постачальника щодо належної якості цукру. GPP- належна практика первинного виробництва	3	0,1	0,3	Несуттєвий

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2.1 приймання цукру	Ф – феродомішки та сторонні домішки.	Недотримання правил перевезень	Масова частка феродомішок, %, не більше ніж 0,0003.	ДСТУ 4623:2006	Контроль сировини, в разі невідповідних умов перевезень бракування партії.	1	0,1	0,1	Несуттєвий
2.2 Зберігання цукру	Ф – Потрапляння сторонніх домішок	Недотримання умов зберігання.	Не допускається	ДСТУ 4623:2006	Дотримання програми передумови 2(про контроль сторонніх домішок)	2	0,2	0,4	Несуттєвий
	Х відсутні Б відсутні								
2.3 Просіювання цукру	Ф – сторонні домішки	Пошкоджене сито	Не допускається	ДСТУ 4623:2006	Дотримання програми передумови 2(про контроль сторонніх домішок)	2	0,3	0,6	суттєвий
	Х відсутні Б відсутні								
2.4 Дозування цукру	Б відсутні Х відсутні Ф відсутні								
2.5 Приготування цукрового сиропу	Б відсутні	-	-	-	-	-	-	-	--
	Х – Дезінфікуючі та миючі засоби	Процедура миття	Не допускається	ДСТУ 6441:2003	Програма передумова 5(про чистоту поверхонь)	0,1	0,2	0,2	Несуттєвий
	Ф- Потрапляння сторонніх предметів	Недотримання відповідних умов та стану обладнання	Не допускається	ДСТУ 6441:2003	Дотримання програми передумови 2(про контроль сторонніх домішок)	2	0,2	0,4	Несуттєвий

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.1 Приймання сушених трав	Б МАФАНМ БГКП Патогенні м/о Bacillus cereus Ураженість шкідниками	Не належне збирання, обробка та транспортування	не більше $5,0 \cdot 10^5$ КУО в 1 г Не допускаються Не допускаються не більше 10^3 КУО в 1 г не допускаються	ДСТУ 8645:2016	Контроль сировини, в разі невідповідних показників бракування партії.	3	0,1	0,3	несуттєвий
	Х - токсичні елементи Нітрати Радіонукліди	Природна забрудненість сировини	не більше ніж Свинець 0,1 мг/кг Кадмій 0,03 мг/кг Ртуть 0,02 мг/кг, Миш'як 0,2 мг/кг, Мідь 5,0 мг/кг, Цинк 10,0 мг/кг, 2000 мг NO ₃ ⁻ /кг Цезій ₁₃₇ -240 Бк/кг Стронцій ₉₀₋₈₀ Бк/кг	ДСТУ 8645:2016	Контроль сировини, в разі невідповідних показників бракування партії.	3	0,1	0,3	несуттєвий
	Ф- металеві домішки (розмір частинок має бути не більше ніж 0,3 мм), сторонні домішки	Неналежне збирання та транспортування	не більше ніж $3,0 \cdot 10^{-4}$ % Не допускаються	ДСТУ 8645:2016	Контроль сировини, в разі невідповідних показників бракування партії.	2	0,2	0,4	несуттєвий
3.2 Зберігання трав	Б МАФАНМ БГКП Патогенні м/о Плісеневі гриби	Не дотримання умов зберігання	не більше $5,0 \cdot 10^5$ КУО в 1 г Не допускаються Не допускаються Не допускаються	ДСТУ 8645:2016	ПП щодо контролю умов зберігання	3	0,1	0,3	несуттєвий
	Х відсутні Ф відсутні								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3.3 Подрібнення трав	Ф- Потрапляння сторонніх домішок і предметів	Недотримання відповідних умов та стану обладнання	Не допускається	ДСТУ 8645:2016	Дотримання програми передумови 2(про контроль сторонніх домішок	2	0,1	0,2	Несуттєвий
	Х відсутні Б відсутні								
3.4 Дозування	Б відсутні Х відсутні Ф відсутні								
3.5 Мацерація трав	Б МАФАНМ БГКП Патогенні м/о Bacillus cereus	Не витримання умов процесу	не більше $5,0 \cdot 10^5$ КУО в 1 г Не допускаються Не допускаються не більше 10^3 КУО в 1 г не допускаються	ДСТУ 8645:2016	Контроль температури та часу. У випадку порушення – утилізація партії	3	0,2	0,6	суттєвий
	Х відсутні Ф відсутні								
3.6 Охолодження	Б відсутні Х відсутні Ф відсутні								
3.7 Фільтрування	Ф- Потрапляння сторонніх домішок і предметів	Недотримання відповідних умов та стану обладнання	Не допускається	ДСТУ 8645:2016	Дотримання програми передумови 2(про контроль сторонніх домішок	2	0,1	0,2	Несуттєвий
	Х відсутні Б відсутні								
4.1 Приймання лайму	Х токсичні елементи микотоксин	Природне забруднення, неналежні умови вирощування	не більше ніж Свинець 0,4 мг/кг Кадмій 0,03 мг/кг Ртуть 0,02 мг/кг, Миш'як 0,2 мг/кг, Мідь 5,0 мг/кг, Цинк 10,0 мг/кг паулін 0,05	ГОСТ 4429-82	Гарантії постачальника щодо належної якості	3	0,1	0,3	Несуттєвий

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.1 Приймання лаймів	Х пестициди		не більше ніж актелік – 0,1 децис – 0,01 карбофос – 0,02 ДДТ і мет-ти – 0,1	МБВіСН 5061					
	Ф відсутні								
4.2 Зберігання лаймів	Б МАФАНМ БГКП Патогенні м/о Плісеневі гриби	Неналежні умови зберігання	не більше 5,0 · 10 ⁵ КУО в 1 г 3,0 КУО в 1 г Не допускаються 5,0 КУО в 1 г	ДСТУ 4069:2016	ПП щодо контролю умов зберігання	3	0,1	0,3	несуттєвий
	Х відсутні Ф відсутні								
4.3 Миття, інспекція лаймів	Б МАФАНМ БГКП Патогенні м/о Плісеневі гриби Дріжджі	Неналежні умови зберігання	не більше 5,0 · 10 ⁵ КУО в 1 г 3,0 КУО в 1 г Не допускаються 5,0 КУО в 1 г Не допускається	ДСТУ 4069:2016	Постійний візуальний контроль. відбраковування зіпсованих фруктів	3	0,2	0,6	суттєвий
	Х – Дезінфікуючі та миючі засоби	Процедура миття	Не допускається	ДСТУ 4069:2016	Програма передумова 5 (про чистоту поверхонь)	0,1	0,2	0,2	Несуттєвий
	Ф відсутні								
4.5 Пресування лаймів	Ф – сторонні домішки та предмети	Недотримання відповідних умов та стану обладнання	Не допускається	ДСТУ 4069:2016	Дотримання програми передумови 2 (про контроль сторонніх домішок)	2	0,1	0,2	Несуттєвий
	Х відсутні Б відсутні								
4.6 Дозування соку	Б відсутні Х відсутні Ф відсутні								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5.1 Приймання пляшок	Б: - БГКП - патогенні, в т.ч. сальмонели	неналежний санітарний стан	Не допускається Не допускається		Гарантії постачальника, аналіз висновків лабораторії	2	0,1	0,2	несуттєв
	Х Небезпечні речовини, які виділяються з полімерних матеріалів ГДК, мг/дм ³	неналежні умови виробництва	формальдегід – 0,1; спирт пропіловий – 0,1; спирт ізопропіловий – 0,1; спирт бутиловий – 0,5.	Гігієнічні нормативи ГН 2.3.972-00	Гарантії постачальника, аналіз висновків лабораторії	2	0,1	0,2	несуттєв
	Ф Порушення цілісності тари, уламки пластику	неналежні умови виробництва та транспортування	Не допускається	ТУ У 22.2-40370964-004:2018	Гарантії постачальника, візуальний огляд, бракераж	2	0,1	0,2	несуттєв
5.2 Зберігання тари	Б: - БГКП - патогенні, в т.ч. сальмонели	неналежний санітарний стан	Не допускається Не допускається		ПП щодо чистоти та обробки обладнання	2	0,1	0,2	несуттєв
	Х відсутні Ф відсутні								
5.3 Підготовка пляшок	Х – Дезінфікуючі та миючі засоби	Процедура ополіскування	Не допускається	ДСТУ 4069:2016	Програма передумова 5 (про чистоту поверхонь)	0,1	0,2	0,2	Несуттєвий
	Ф Порушення цілісності тари, уламки пластику	неналежні умови виробництва та зберігання	Не допускається	ТУ У 22.2-40370964-004:2018	Візуальний огляд, бракераж	2	0,1	0,2	несуттєв

Додаток Б

План НАССР виробництва напою безалкогольного

КТК № – /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Захід (-оди) керування	Критична межа	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
				Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/оцінює результати		
КТК 1 3.5 ма- церація рослин- ної си- ровини	Б- Наявність та розвиток мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів БГКП	Контроль температури, °С Контроль часу, хв	t= 90-92 °С,	Автоматична реєстрація температури і тривалості процесу	Термодатчики, датчики часу процесу, автоматична реєстрація показників	Постійний контроль температури та тривалості	Оператор установки/технолог	Термограми, журнал моніторингу ККТ, журнали мікробіологічного контролю	Зупинка процесу, калібрування вимірювальних приладів, ремонт обладнання, повторна операція
			τ= 60 хв						

КРМ.ХХЕтаб.1.926-03.1.14

Додаток В
Операційні програми-передумови

ОПП №_ /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у ОПП	Захід (-оди) керування	Процедура моніторингу				Протоко- ли	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
			Вимірювання або спостережен- ня	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторингу /оцінює резуль- тат		
ОПП 1 1.1. Просію- вання цукру	Ф – сторонні домішки, ме- талодомішки	Контроль сит, ПП з догляду та заміні обла- днання	Вміст домі- шок	Сита, метало- детектор	Кожна партія	оператор/ інже- нер з якості	Журнал контролю сировини	У разі невідповід- ності партії про- водять повторну операцію
ОПП 2 2.1 Миття та інспекція цитрусових плодів	Б- Наявність та розвиток мезофільних аеробних та факультатив- но-анаероб- них мікроор- ганізмів БГКП, пліс- няви	Візуальний контроль	Наявність зіпсованих плодів; мік- робіологічні показники	Люміноскоп	Кожна партія	інженер з якості	Журнал контролю сировини, акти мік- робіологі- чних ана- лізів	У разі невідповід- ності зіпсовану сировину відбра- ковують
ОПП 3 2.3 фільтру- вання купа- жного сиро- пу	Ф – сторонні домішки	Контроль фільтру, візуальний контроль	Вміст домі- шок та сто- ронніх улам- ків матеріалів	Фільтр-прес	Кожна партія	технолог	Журнал контролю операції	У разі невідповід- ності партію по- вертають на по- вторне очищення

КРМ.ХХЕтаБ.1.926-03.1.14

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА :

**«РОЗРОБЛЕННЯ ЗАХОДІВ З УПРАВЛІННЯ
НЕБЕЗПЕЧНИМИ ЧИННИКАМИ ДЛЯ
ВИРОБНИЦТВА НАПОЮ БЕЗАЛКОГОЛЬНОГО
З НАТУРАЛЬНИМИ
РОСЛИННИМИ ЕКСТРАКТАМИ**

Здобувач
гр. ТМ-65
МОТІН П.В.
Керівник:
кандидат техн. наук
АНТІПІНА О.О.

Актуальність теми

Оздоровчі продукти - світовий тренд та пріоритетний напрям розвитку харчових технологій. Виробництво напоїв оздоровчого спрямування вважається одним із найбільш ефективних засобів покращення харчового статусу людини. Серед оздоровчих продуктів від 5 до 8 % займають соки та напої. Розробка технологій безалкогольних напоїв орієнтується на підвищення біологічної цінності і формування функціональності продукції за рахунок додавання рослинних екстрактів, настоїв, сиропів.



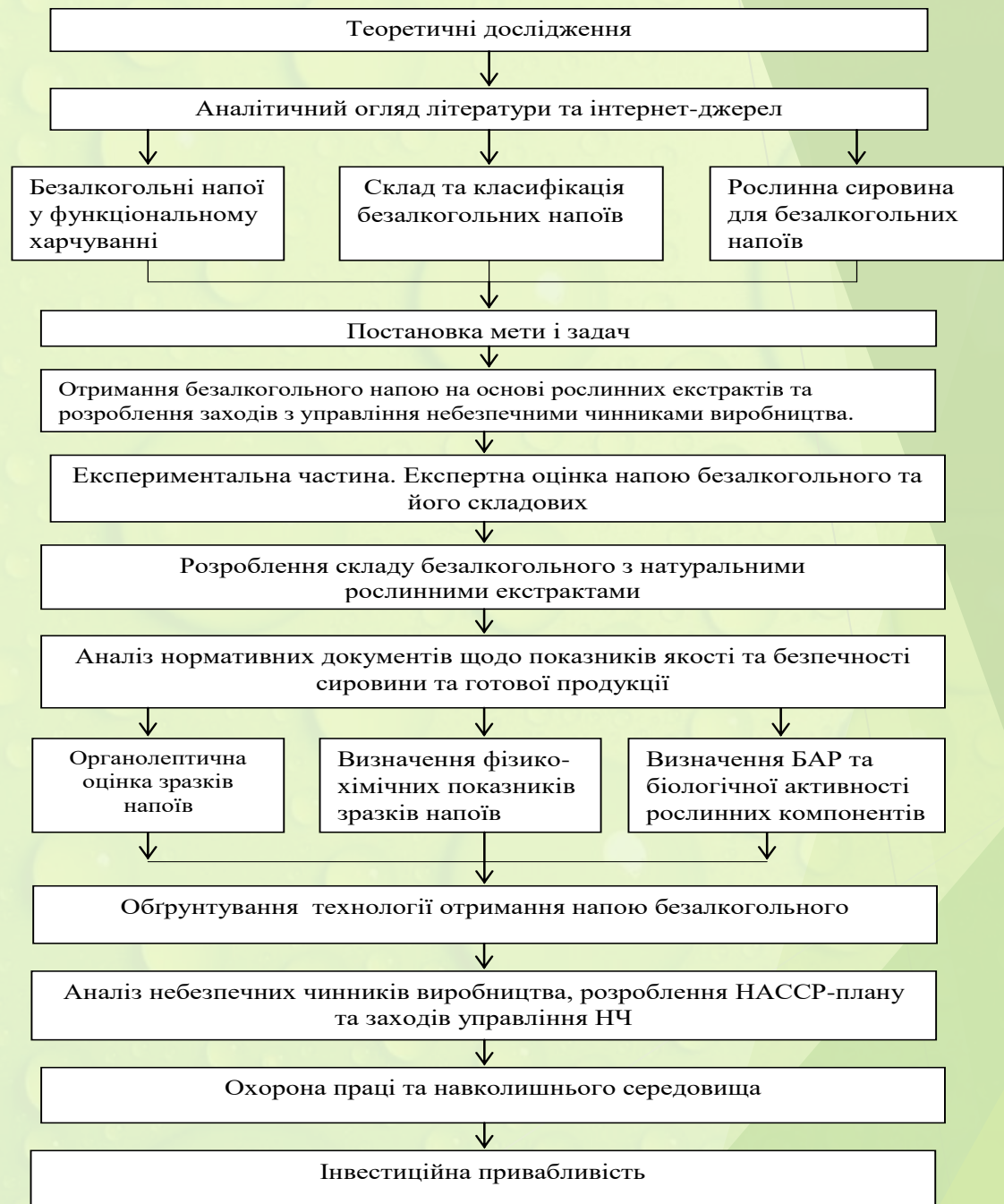
Для створення напою на натуральній основі орієнтувалися на популярний у всьому світі коктейль Мохіто, до складу якого входять м'ята та лимон або лайм.

Метою роботи є отримання безалкогольного напою на основі рослинних екстрактів та розроблення заходів з управління небезпечними чинниками виробництва.

Наукова новизна: в роботі вперше розроблений склад напою безалкогольного з додаванням екстрактів лікарських трав та дана його характеристика, обрані показники якості та безпечності на основі аналізу існуючої нормативної документації, запропонована технологія отримання з розробкою НАССР-плану та обґрунтуванням заходів управління небезпечними чинниками, дана оцінка інвестиційної привабливості



Схема проведення досліджень



Більшість із сучасних газованих напоїв у промисловості виготовляють на основі штучних компонентів - ароматизаторів, підсолоджувачів, регуляторів кислотності, барвників, що значно знижує їх біологічну цінність та створює певний ризик для здоров'я населення.



вода питна підготовлена, цукор або глюкозно-фруктозний сироп*, діоксид вуглецю, концентрований яблучний сік (2,7%), концентрований лаймовий сік (2,3%), ароматична емульсія «Мохіто» (натуральні ароматичні речовини, стабілізатори: E414, E445; регулятор кислотності E330, антиоксидант E307, консервант E202), регулятор кислотності лимонна кислота, консервант бензоат натрію



підготовлена вода (із артезіанських свердловин), діоксид вуглецю, регулятор кислотності лимонна кислота, емульсія "Ліметта" (стабілізатор E414, емульгатори E444, E445), натуральна ароматична речовина, ароматизатор "М'ята", підсоложувачі: аспартам, цикламат натрію, консервант - бензоат натрію, ароматизатор "Лайм".



вода очищена, цукор, сік лимонний з концентрату 1,5%, вуглекислий газ, натуральні ароматизатори лимону і м'яти, регулятори кислотності (лимонна кислота, цитрат натрію), консервант: сорбат калію

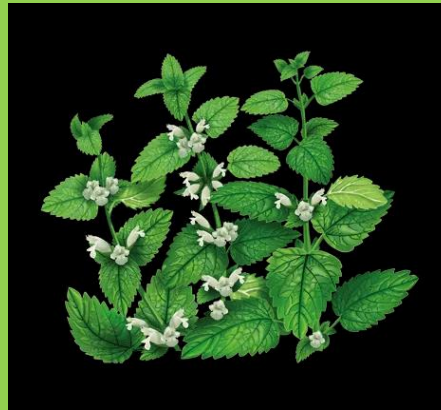
З розвитком тренду на здоровий спосіб життя все більше людей почали шукати альтернативи алкогольним напоям. Як приклад - створення безалкогольної версії коктейлю Мохіто



Основні компоненти Мохіто - м'ята, лайм і содова - виявляють освіжаючий і бадьорий ефект, що смакує і малечі, і дорослим



каротин, органічні кислоти; вітамін С; рутин; флавоноїди; мікроелементи; дубильні речовини, ефірні олії



ефірні олії; дубильні речовини; вітамін С; вітаміни групи В; мікро- та мікроелементи (калій, магній, залізо).



ефірні олії, лимонна кислота, вітамін С, вітаміни В, вітамін А, калій, кальцій, фосфор, залізо, пектин.

Рецептура дослідних зразків напоїв безалкогольних

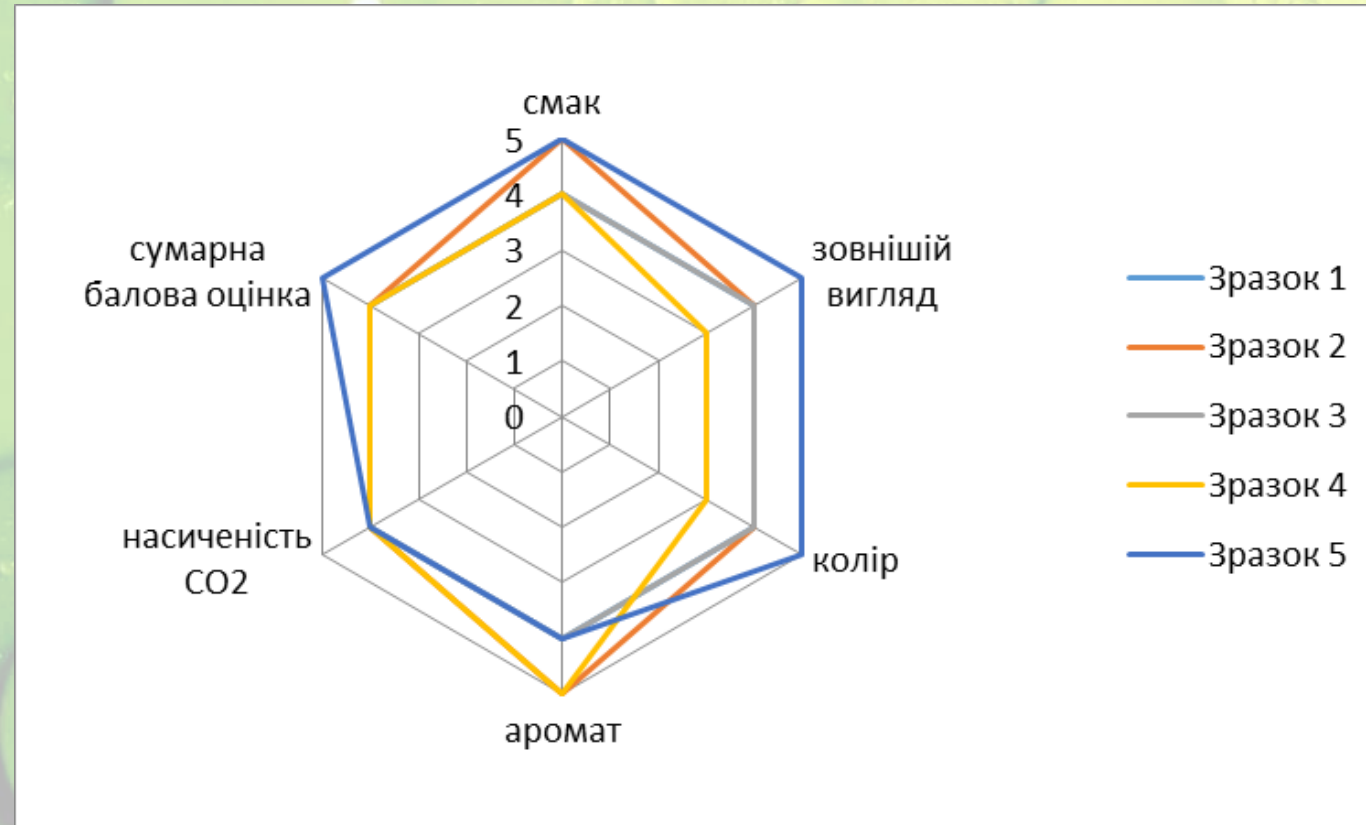
Інгредієнт	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Вода газована, %	71,0	71,8	68,0	70,0	69,0
Цукор, %	6,0	6,0	10,0	-	-
Настій м'яти, %	20,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Настій меліси, %	-	10,0	10,0	10,0	10,0
Сік лайму, %	3,0	3,1	-	-	3,0
Сік лимонний, %	-	-	2,0	-	-
Сироп лимону ТМ «SeaSon», %	-	-	-	10,0	-
Сироп агави ТМ Alnatura, %	-	-	-	-	8,0



Органолептичні показники напоїв безалкогольних

Назва показника	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Зовнішній вигляд, прозорість	замутнений з м'якоттю лайму	замутнений з м'якоттю лайму	замутнений з м'якоттю лимону	замутнений з часточками лимону	Однорідний, непрозорий
Колір	темно-жовтий	темно-жовтий	жовтий	жовтий	жовтий, медовий
Аромат	відчутний характерний м'ятний з нотками цитрусу	відчутний м'який м'ятний з нотками цитрусу	легкий цитрусовий з нотками м'яти	Приємний лимонний з нотками м'яти	Приємний свіжий лаймовий
Смак	гармонічний, яскраво виражений кисло-солодкий	гармонічний, кисло-солодкий	солодкий з кислінкою	кисло-солодкий, з гірчинкою	солодкий з легким присмаком карамелі та кислінкою

Профілограми дослідних зразків напоїв



Фізико-хімічні показники напоїв безалкогольних

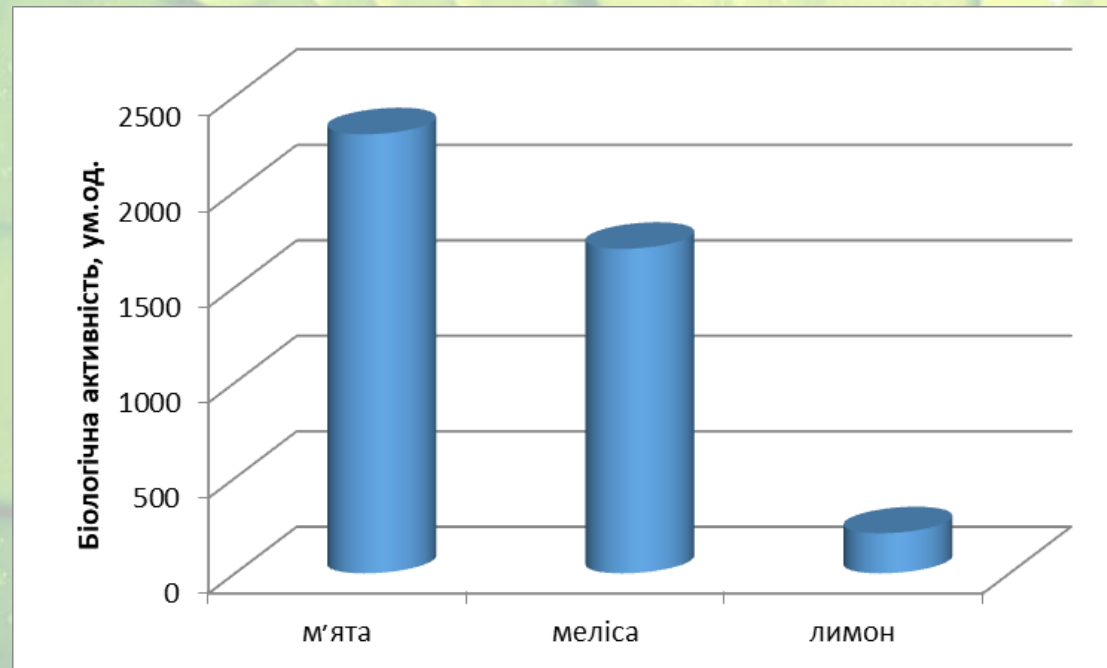
Назва показника	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5
Масова частка сухих речовин, %	8,5	8,8	9,0	9,8	10,4
Кислотність, $\text{cm}^3 \text{NaOH}$ (C = 1M) / 100 cm^3	5,7	5,8	5,6	6,0	5,7
pH	4,1	4,2	3,9	4,3	4,2

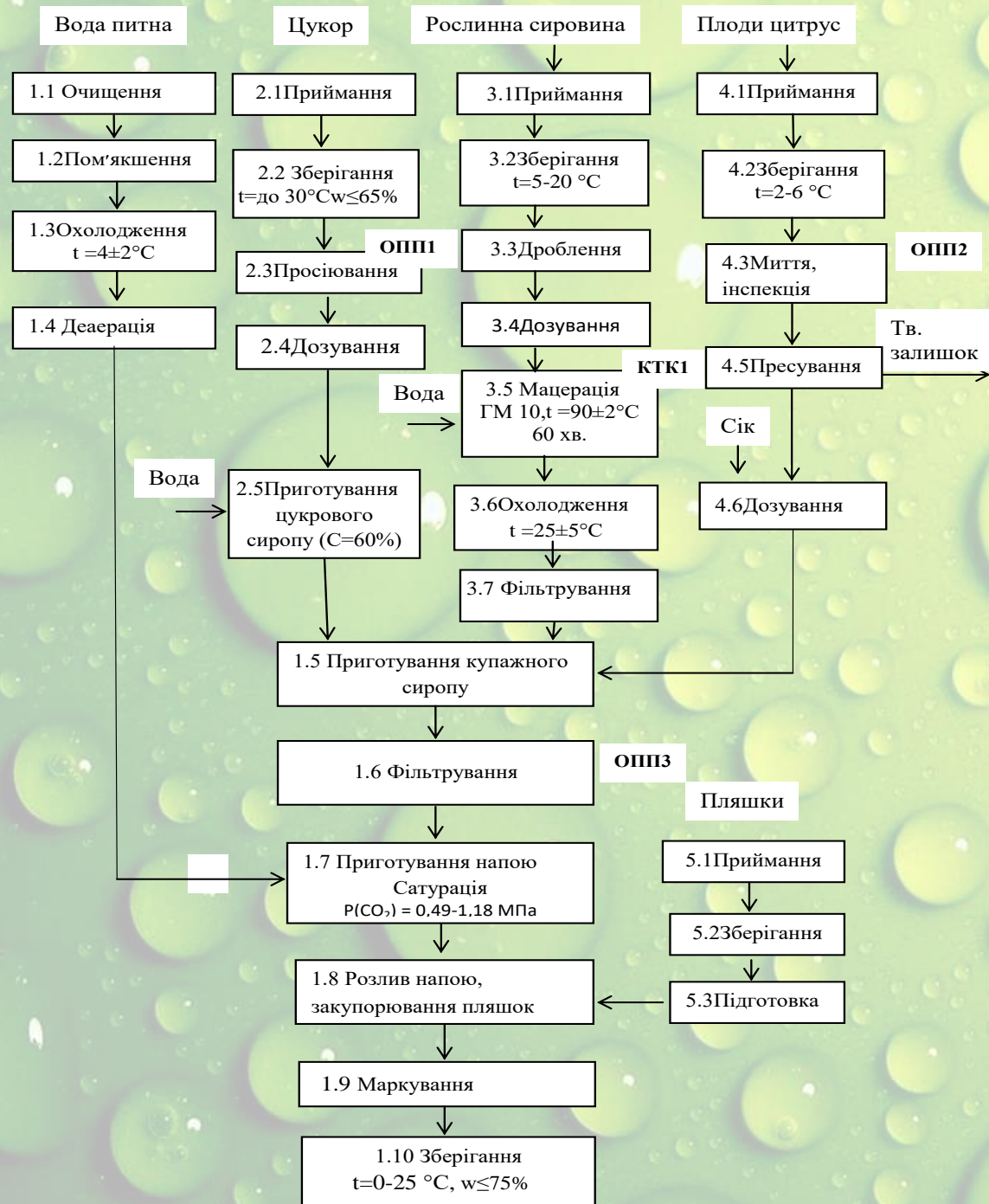


Вміст біологічно активних речовин у зразках напоїв

Назва показника	Зразок 2	Зразок 5
Масова частка вітаміну С, мг %	1,32	1,74
Концентрація фенольних речовин, мг/дм ³	5,8	6,3

Відносна біологічна активність рослинної сировини





Блок-схема виробництва напою безалкогольного



Опис напою безалкогольного

Інформація, що зазначається	Пояснення
Офіційна назва продукту	Безалкогольний напій з натуральними рослинними екстрактами
Нормативний документ, за яким виробляється продукт	ДСТУ 4069:2016 «НАПОЇ БЕЗАЛКОГОЛЬНІ. Загальні технічні умови».
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва	Вода питна, цукор, настої м'яти і меліси, сік лайму
Хімічні, фізичні показники безпеки	Вміст токсичних елементів, не більше: свинець - 0,40 мг/кг; кадмій - 0,03 мг/кг; ртуть - 0,02 мг/кг; миш'як - 0,2 мг/кг; мідь - 5,0 мг/кг; цинк - 10 мг/кг Мікотоксин патулін, не більше 0,05 мг/кг Радіонукліди: Цезій 137 не більше 70 Бк/кг; Стронцій 90 не більше 10 Бк/кг.
Мікробіологічні показники безпеки	Кількість МАФАНМ, не більше 50 КУО в 1 см ³ ; БГКП, не більше 3,0 КУО в 1 см ³ ; Плісеневі гриби, не більше 5,0 КУО в 1 см ³ ; Не дозволено: патогенні м/о в 100 см ³ , дріжджі, в 1 см ³
Споживче пакування	ПЕТ-пляшки місткістю 0,5 або 1 дм ³
Транспортне пакування	Поліетиленові упаковки
Вимоги до маркування	Інформація про продукт відповідно до статті Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», зазначена у технологічних картах, та ДСТУ 4069.

Інформація, що зазначається	Пояснення
Умови зберігання та строк придатності	Безалкогольні напої у пляшках непастеризовані зберігають у складських приміщеннях на піддонах або стелажах за температури від 0 до 20 °С та відносної вологості повітря не більше 75 %. Строк придатності безалкогольних напоїв установлює виробник у технологічній інструкції або рецептурі на кожну назву напоїв і повинен бути не більше показника стійкості згідно з ДСТУ7100
Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів	Продукт загального вжитку. Бути уважним споживачам з діабетом або непереносимістю до окремих компонентів
Спосіб вживання	Продукт готовий до вживання

Зв'язок небезпечних чинників з джерелом їх виникнення та заходи керування

Технологічний етап	Джерело виникнення НЧ	Небезпечний чинник	Захід керування
Мацерація лікарських рослин	Забруднена рослинна сировина, недотримання параметрів технологічного процесу	Біологічний Наявність та розвиток мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів; БГКП	Контроль температури та часу проведення операції - постійно Контроль мікробіологічних показників - періодично
Миття та інспекція плодів лайму	Забруднена та уражена рослинна сировина	Біологічний Наявність та розвиток мезофільних аеробних та факультатив-но-анаеробних мікроорганізмів; БГКП, плісняви	Гарантії постачальника Візуальний контроль за зовнішнім виглядом плодів - постійно Контроль мікробіологічних показників - періодично
Просіювання цукру	Забруднена сировина, несправне обладнання	Фізичний металічні та сторонні домішки	Контроль за станом обладнання та фільтрувальних матеріалів - постійно Контроль вмісту домішок - кожної партії
Фільтрування купажного сиропу	Порушення належних гігієнічної та виробничої практик, несправне обладнання	Фізичний сторонні предмети та домішки	Контроль за станом обладнання та фільтрувальних матеріалів - постійно

План НАССР виробництва напою безалкогольного

КТК № _ /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у КТК	Захід (-оди) керування	Критична межа	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
				Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг /оцінює результат		
КТК 1 3.5 мацерація рослинної сировини	Б- Наявність та розвиток мезофільних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів в БГКП	Контроль температури, °С Контроль часу, хв	t= 90-92 °С, τ= 60 хв	Автоматична реєстрація температури і тривалості процесу	Термодатчики, датчики часу процесу, автоматична реєстрація показників	Постійний контроль температури та тривалості	Оператор установки / технолог	Термограми, журнал моніторингу ККТ, журнали мікробіологічного контролю	Зупинка процесу, калібрування вимірювальних приладів, ремонт обладнання, повторна операція

Операційні програми-передумови

ОПП №_ /стадія процесу	Небезпечний (-і) чинник(и), яким(и) керують у ОПП	Захід (-оди) керування	Процедура моніторингу				Протоколи	Коригування та коригувальні дії (відповідальність) протоколи
			Вимірювання або спостереження	Прилади, використ. для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторингу /оцінює результат		
ОПП 1 1.1. Просіювання цукру	Ф - сторонні домішки, металодомішки	Контроль сит, ПП з догляду та заміни обладнання	Вміст домішок	Сита, металодетектор	Кожна партія	оператор/інженер з якості	Журнал контролю сировини	У разі невідповідності партії проводять повторну операцію
ОПП 2 2.1 Миття та інспекція citrusових плодів	Б- Наявність та розвиток мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів БГКП, плісняви	Візуальний контроль	Наявність зіпсованих плодів; мікробіологічні показники	Люміноскоп	Кожна партія	інженер з якості	Журнал контролю сировини, акти мікробіологічних аналізів	У разі невідповідності зіпсовану сировину відбраковують
ОПП 3 2.3 фільтрування купажного сиропу	Ф - сторонні домішки	Контроль фільтру, візуальний контроль	Вміст домішок та сторонніх уламків матеріалів	Фільтр-прес	Кожна партія	технолог	Журнал контролю операції	У разі невідповідності партію повертають на повторне очищення

Основні узагальнюючі показники ефективності розробки та впровадження на виробництві інноваційних напоїв

№	Показник	Значення
Розробка інновації		
1	Інноваційний бюджет, тис. грн	267,8
Впровадження інновації		
2	Обсяг виробленої та реалізованої продукції, тис. грн	4500
3	Собівартість продукції, тис. грн	3 578,4
4	Прибуток від реалізації продукції, тис. грн	921,6
5	Чистий прибуток, тис. грн.	755,7
6	Рентабельність продукції, %	25,8
7	Інвестиції у виробництво продукції, тис. грн, в т.ч.	1701,6
	в основні засоби	951,6
	в оборотні кошти	750
8	Роялті, тис. грн	225
9	Роялті після сплати податків, тис. грн	181,1
ЕФЕКТИВНІСТЬ ІННОВАЦІЇ		
Для розробника		
10	Рентабельність інновації, %	67,6
11	Термін окупності інвестицій розробника, років	1,5
Для споживача (виробника)		
12	Термін окупності інвестицій у виробництво (без дисконтування), років	2,25
13	Термін окупності інвестицій у виробництво (з дисконтуванням), років	2,38
14	Чистий приведений дохід (NPV), тис. грн	843,2
15	Внутрішня ставка доходності (IRR), %	42
16	Індекс доходності	1,50
17	Рентабельність інвестицій (ROI), %	29,9

ВИСНОВКИ

- Основними компонентами напоїв є вода, часто мінеральна, фруктові та овочеві соки або їх суміші, рослинні екстракти. Але більшість із сучасних газованих напоїв у промисловості виготовляють на основі штучних компонентів – ароматизаторів, підсолоджувачів, регуляторів кислотності, барвників, що значно знижує їх біологічну цінність та створює певний ризик для здоров'я населення.
- Лікарська сировина є одним із найбільш перспективних джерел біологічно активних речовин, тому її доцільно розглядати в якості активної добавки й рецептурного компоненту, що дозволить поліпшити та урізноманітнити органолептичні, харчові та споживчі характеристики напоїв.
- Запропонована рецептура напою безалкогольного на основі газованої води містить 20 % (об.) настою лікарських трав – м'яти та меліси, 3 % соку лайму. В якості підсолоджувачів брали цукровий сироп, сироп з лимону та сироп з агави.
- Оцінка органолептичних та фізико-хімічних показників засвідчила, що безалкогольні напої з додаванням настоїв м'яти та меліси і цитрусових соків мають чудові органолептичні властивості, а фізико-хімічні показники відповідають нормативним значенням.
- Рослинна сировина значно підвищує біологічну цінність напоїв, особливо у порівнянні з промисловою продукцією, у складі якої натуральні компоненти замінюють різноманітні харчові добавки. Для зразків з найкращими органолептичними показниками визначали вміст вітаміну С та поліфенолів, які характеризують антиоксидантну здатність запропонованих напоїв.
- В результаті аналізу небезпечних чинників виробництва купажованого напою визнали суттєвими небезпечні чинники біологічної природи – патогенні мікроорганізми, плісеневі гриби; фізичні небезпечні чинники – сторонні домішки. Критична контрольна точка знаходиться на етапі отримання настою лікарських рослин методом мацерації, що відображено у протоколі плану НАССР. До операційних програм-передумов віднесено підготовка плодів лайму до отримання соку, просіювання цукру та фільтрування купажного сиропу.
- Проведені в роботі розрахунки свідчать про високу економічну ефективність як розробки інновації, так і впровадження її на діючому підприємстві. Обсяг реалізованої продукції становитиме 4500 тис. грн. при її собівартості 3578,4 тис. грн., що дозволить отримати прибуток в розмірі 921,6 тис. грн.; необхідні для впровадження проекту виробництва продукції інвестиційні витрати в розмірі 1701,6 тис. грн. окупляться протягом 2,25 року, тобто менше 4 років, що є ознакою високої інвестиційної привабливості проекту.

Дякую за увагу!

