

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології цукру і підготовки води

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
Кочубей-Литвиненко О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Гусятинська Н.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« » 2021 p.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Технології питної води та водопідготовки харчових виробництв»

на тему: Дослідження технології підготовки води у виробництві
безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТВ-2-9М

Мисюк Олексій Миколайович
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Остапенко Валентина Василівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент Левицька Н.П. піб
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології цукру і підготовки води

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Технології води та водопідготовки

харчових виробництв»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач

кафедри ТЦ і ПВ

Гусятинська Н.А.

“ ” 2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Мисюка Олексія Миколайовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Дослідження технології підготовки води у виробництві безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини

керівник роботи Остапенко Валентина Василівна, кандидат технічних наук, ст.н.с., доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 26 ” 10 2020 року № 872к

2. Строк подання здобувачем роботи 10 лютого 2021 р

3. Вихідні дані до роботи Вода міського водопостачання. Вода підземного джерела

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Аналітичний огляд літературних джерел. Аналіз ринку безалкогольних напоїв в Україні. Характеристика рослинної сировини, яка може використовуватися у виробництві безалкогольних напоїв. 2. Об'єкти і методи досліджень. 3. Експериментальні дослідження та їх огляд. 4. Впровадження насер у виробництві безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу _____

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 26 жовтня 2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Літературний огляд доступних джерел інформації.	01.04.20-19.09.20	
2	Вибір методів підготовки води. Вибір вихідної води	20.09.20-02.10.20	
3	Експериментальні дослідження.	03.10.20-17.12.20	
4	1-а атестація	18.12.20	
5	Розробка системи безпечності на основі принципів НАССР виробництві безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини	19.12.20-07.01.21	
6	2-а атестація	18.01.21	
7	Оформлення пояснювальної записки та презентації.	19.01.21-07.02.21	
8	Попередній захист роботи	08.02.21	
9	Захист роботи	Згідно графіку	

Здобувач

(підпис)

Керівник роботи

(підпис)

Мисюк О.М.

(прізвище та ініціали)

Остапенко В.В.

(прізвище та ініціали)

Анотація

Об'єктом досліджень даної магістерської роботи є вихідна вода та способи її підготовки для використання у виробництві безалкогольних напоїв з додаванням рослинних екстрактів.

Предмет досліджень: аналіз сучасних тенденцій розвитку ринку безалкогольних напоїв. На основі літературних даних здійснено вибір рослин, які планується використовувати для отримання рослинних екстрактів, з подальшим їх використанням у виробництві безалкогольних напоїв.

Ключові слова: способи підготовки води, безалкогольні напої, зворотний осмос, гінкго дволопатеве, кульбаба, листя вишні, листя смородини, стевія, рослинні екстракти, НАССР

Робота містить 100 сторінок, 8 рисунків, 21 таблицю, 37 літературних джерел.

Аннотация

Объектом исследований данной магистерской работы является исходная вода и способы ее подготовки для использования в производстве безалкогольных напитков с добавлением растительных экстрактов.

Предмет исследований: анализ современных тенденций развития рынка безалкогольных напитков. На основе литературных данных осуществлен выбор растений, которые планируется использовать для получения растительных экстрактов, с последующим их использованием в производстве безалкогольных напитков.

Ключевые слова: способы подготовки воды, безалкогольные напитки, обратный осмос, гинкго двулопастное, одуванчик, листья вишни, листья смородины, стевия. растительные экстракты, НАССР.

Работа содержит 100 страниц, 8 рисунков, 21 таблицу, 37 литературных источников.

Annotation

The object of research of this master's thesis is the source water and methods of its preparation for use in the production of soft drinks with the addition of plant extracts.

Subject of research: analysis of current trends in the market of soft drinks. Based on the literature, the selection of plants to be used for plant extracts, with their subsequent use in the production of soft drinks.

Key words: methods of water preparation, soft drinks, reverse osmosis, ginkgo biloba, dandelion, cherry leaves, currant leaves, stevia. plant extracts, HACCP.

The work contains 100 pages, 8 figures, 21 tables, 37 literary sources.

ЗМІСТ

ВСТУП	10
РОЗДІЛ 1. ОСНОВНА ЧАСТИНА	15
1.1. Аналітичний огляд літератури	15
1.2. Перспектива використання екстрактів рослинної сировини для виготовлення безалкогольних напоїв	23
1.3. Технології підготовки води у виробництві безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини	32
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	37
2.1. Об'єкт досліджень	37
2.2. Методи досліджень	39
2.3. Прилади, що використовували для проведення досліджень	40
2.4. Узагальнення результатів досліджень	42
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	44
3.1. Загальна технологія виготовлення напою безалкогольного на основі рослинної сировини	44
3.2. Дослідження способів підготовки води	44
3.3. Способи очищення води від заліза	45
3.4. Метод іонного обміну	46
3.5. Метод знезараження води	46
3.6. Зворотний осмос	47
3.7. Технологія очищення з використанням Na-катіонування в комплексі з ультрафільтрацією	47
3.8. Проведення досліджень вихідної води	48
3.8.1 Підготовка вихідної води мембранній установці очищення води	48
3.8.2 Вимоги до технологічного обладнання при водопідготовці з використанням методу зворотного осмосу	50
3.9. Результати досліджень вихідної та очищеної води	50

3.10.	Аналіз води, використаної для приготування модельних зразків безалкогольних напоїв	54
3.10.1.	Методи визначення основних показників	54
3.10.2.	Результати досліджень води мінеральної природної столової негазованої «Моршинська»	55
3.11.	Вибір екстрактів на рослинній сировині	57
3.11.1.	Характеристика екстрактів на рослинній сировині	57
3.12.	Результати досліджень зразків модельних безалкогольних напоїв №1 та №2	59
3.13.	Аналіз нормативної документації	62
3.14.	Аналіз та узагальнення результатів досліджень	64
	РОЗДІЛ 4. ВПРОВАДЖЕННЯ НАССР У ВИРОБНИЦТВІ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ НА ОСНОВІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ	66
4.1.	Безпечність харчових продуктів	66
4.2.	Контроль виробництва у сфері безпеки харчового продукту	68
4.3.	Система управління безпекою харчової продукції на основі принципів НАССР	69
4.4.	Методологія розроблення системи НАССР	71
4.5.	Розроблення системи управління безпекою при виробництві безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини	72
4.5.1.	Опис продукту	72
4.5.2.	Опис сировини, інгредієнтів, матеріалів	74
4.6.	Розроблення блок-схеми виробництва безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини	80
4.7.	Аналіз небезпечних факторів	82
4.8.	Визначення критичних меж ККТ	85
		90

4.9.	Розроблення та здійснення коригувальних дій щодо ККТ	
4.10.	Перевірка ефективності роботи системи НАССР	93
	ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ	95
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	97

ВСТУП

Аналіз сучасних тенденцій розвитку ринку безалкогольних напоїв на внутрішньому та зовнішньому ринках України показав, що в останні кілька років темпи зростання продажів газованих безалкогольних напоїв відчутно нижче порівняно з аналогічними показниками в інших категоріях безалкогольних напоїв, зокрема соків, води питної та мінеральної води. Незважаючи на збільшення загального обсягу реалізації напоїв, у структурі продажів безалкогольних напоїв їх частка в цілому поступово скорочується.

В основному це обумовлено зростанням цін, пропагандою здорового способу життя та, відповідно, тенденцією збільшення числа споживачів, які надають перевагу більш здоровим напоям, до яких газовану воду, що містить, як правило, багато цукру або синтетичних підсолоджувачів, а також різні харчові добавки та ароматизатори, безумовно, віднести складно.

Якщо взяти до уваги закордонний ринок безалкогольних напоїв, можна зробити висновок, що безперечним лідером у сфері виробництва безалкогольних напоїв, а також споживання в різних країнах світу є Coca-Cola [1].

В Україні виробництво мінеральної фасованої води та безалкогольних напоїв займають більше 91%. Це пояснюється значним асортиментом продукції, яка входить в цей сегмент. Питома вага квасу та інших квасних напоїв перевищує 8% від загального обсягу виробленої продукції. Середнє споживання газованих ароматизованих напоїв на одного мешканця в Україні перевищило 35 літрів, порівняно з країнами Східної Європи, де середній споживач протягом року випиває 40-45 літрів таких напоїв і більше.

Незважаючи на збільшення обсягів продажів газованих напоїв, у структурі продажів безалкогольних напоїв, в цілому їх частка поступово скорочується; за виключенням категорії "Енергетичні напої". Очевидно, що це значною мірою обумовлено тенденцією збільшення числа споживачів, яка орієнтуються на більш корисні напої [2].

Такі категорії як солодкі газовані напої та мінеральна вода за обсягами продаж є найбільшими і вони стали основними драйверами зростання

Сумарно ці дві категорії становлять більше ніж 60% продажів всіх безалкогольних напоїв та показником зростання в грошовому вираженні 27,2% і 27,1% відповідно [3].

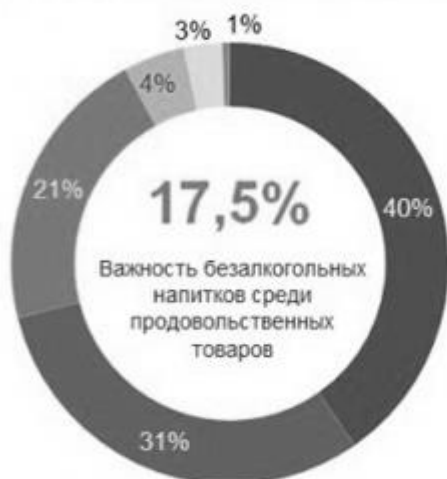
Яскраво виражена сезонність є характерною для ринку газованих безалкогольних напоїв. Влітку на столичному ринку щомісячні продажі збільшуються на 20-25% порівняно з середньорічним рівнем. В інших містах, де в цілому споживання менш розвинене, в сезон сплеск продажів ще більш відчутний і досягає 30-40%. Завантаження виробничих ліній при цьому становить не більше 50% від максимальної потужності. Пік виробництва безалкогольних напоїв припадає на період з квітня по липень, коли виробники випускають більше 50% загального річного обсягу продукції.

Незаперечними лідерами ринку залишаються мінеральні води. Динамічне зростання займають енергетичні напої, оскільки вони функціональні і підходять для кількох ніш: молоді люди і доросле покоління. Квас, соки і холодні чаї сприймаються як альтернатива і тому також користуються популярністю. Однак пропаганда здорового способу життя буде робити істотний вплив на зростання сегмента соків на негазованих напоїв, що містять сировину природнього походження: воду з підземних джерел, екстракти з рослинної сировини, натуральні підсолоджувачі.

Ринок безалкогольних напоїв за період грудень 2017 року – листопад 2018 року зросли на 25%. В цей розрахунок увійшли: мінеральна вода, солодка газувана вода, соки, холодний чай та енергетичні напої (рис. 1.1).

Мінеральна вода, яка і без того сприймалася споживачами як корисна категорія, росла за рахунок менших упаковок. Соки також росли за рахунок так званого single serve, тобто упаковки, яка розрахована на персональне споживання напою і додаткової вигоди для споживача.

Доля категорий в сегменте безалкогольных напитков



Темпы роста категорий по стоимости продаж, %



Рис. 1.1 Ринок безалкогольних напоїв (період 12.2017 р.–11.2018 р.)

Беззаперечними лідерами на ринку України безалкогольної продукції залишається Кока_Кола Беверіджиз Україна Лімітед, яка представляє на ринку більше 10 торгових марок. Серед них такі відомі, як: ТМ "Coca_Cola", "BonAqua", "Fanta", ТМ "Sprite", "Фруктайм", "Burn" тощо. Наступні місця рейтингу займаються заводи, що виробляють мінеральні води. Моршинський завод мінеральних вод "Оскар" лідер серед продажів та вибору споживачів [1].

На сьогодні основними трендами в галузі виробництва безалкогольних напоїв стали зручність, корисність і функціональність, всі вони дуже добре відобразилися в безалкогольних напоях і вплинули на позитивне зростання категорії. Останнім часом на ринку з'являються напої, що виготовлені з використанням рослинної сировини, соковмісні. Це такі відомі вже безалкогольні напої як «Моршинська плюс Pine Water з екстрактом соснової хвої» зі смаком лимона та лимонника, зі смаком м'яти, зі смаком чорниці та ожини, напої Миргородського заводу мінеральних вод.

До складу цих напоїв входять вода мінеральна «Моршинська», вода підготовлена, сік (лимону, чорниці, ожини - 1%), екстракт соснової хвої, екстракт м'яти, підсолоджувач сукролаза. Вони мають приємний смак,

містять рослинні екстракти, невеликий відсоток соку (1%, соковмісні), містять підсолоджувач сукралозу.

Новизною даної роботи є перспектива використання для виготовлення безалкогольних напоїв екстрактів з таких рослин як: кульбаба (квіти), листя вишні, листя смородини, листя стевії. Всі ці рослини доступні, ростуть та культивуються в Україні, в їх складі багато біологічно активних речовин, що дозволить отримувати корисні екстракти на їх основі та подальшому використанні у виробництві безалкогольних напоїв.

Метою даної магістерської роботи є дослідження технології підготовки води у виробництві безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини. Оскільки саме вода є основним об'ємним інгредієнтом будь-якого напою, використання якісної та безпечної води в технології виробництва безалкогольних напоїв має велике значення.

Здійснення підбору рослинних екстрактів проводилось на підставі літературних даних, аналізу актуальності в застосуванні, властивостей та характеристик.

Об'єкт досліджень. технологія підготовки води для безалкогольних напоїв на основі рослинних екстрактів.

Предмет досліджень. Аналіз сучасних тенденцій розвитку ринку безалкогольних напоїв. На основі літературних даних здійснення вибору рослин, які планується використовувати для отримання рослинних екстрактів, з подальшим їх використанням у виробництві безалкогольних напоїв.

Методи досліджень. Для виконання поставлених задач, при виконанні магістерської роботи, застосовувались загальновідомі та стандартні методи досліджень.

Для досягнення поставленої мети, буде виконано ряд завдань, а саме:

- провести літературний огляд рослинної сировини, яка може використовуватися у виробництві безалкогольних напоїв;

- провести дослідження якості води, що пройшла різні способи підготовки води;
- провести дослідження зразків підготовленої води з додаванням рослинних екстрактів;
- на підставі проведених досліджень здійснити вибір технології підготовки води для виробництва безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини.;
- розробити систему безпечності НАССР у виробництві безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини, проаналізувати небезпечні фактори, визначити критичні контрольні точки та скласти План НАССР.

Отже, незважаючи на збільшення обсягів продажів газованих напоїв, очевидно, що основною тенденцією є збільшення числа споживачів, яка орієнтуються на напої, які містять корисні інгредієнти. Ринок безалкогольних напоїв в Україні потребує нових видів продукції. Напої на пряно-ароматичній сировині спеціального функціонального призначення є перспективним напрямком.

Окремим напрямком, що розвивається, стають напої на основі рослинних екстрактів, з мінералами, нутрієнтами та біологічно-активними компонентами. За рахунок використання різної рослинної сировини, асортимент безалкогольних напоїв може бути дуже різноманітним, з різними корисними властивостями. Вони можуть бути не солодкими, або містити природні підсолоджувачі [21].

РОЗДІЛ 1. ОСНОВНА ЧАСТИНА

1.1. Аналітичний огляд літератури

Аналіз останніх публікацій в галузі досліджень розвитку ринку безалкогольної продукції показав, що на сьогодні безалкогольні напої – це велика група смакових продуктів, яка об'єднує напої з різноманітними властивостями та технологіями одержання. Сучасний ринок безалкогольних напоїв має тенденцією збільшення числа споживачів, які орієнтуються на напої, що містять корисні інгредієнти: воду з підземних джерел водопостачання, рослинні екстракти, соки [4].

Особливістю ринку безалкогольних напоїв є сезонне зростання продажів, яке зазвичай щороку припадає на період з травня до серпня, а його тривалість може варіюватися, адже попит напряму залежить від погодних умов та ряду інших факторів сезональності. Наприклад, у 2019 році сезон для більшості категорій був довшим – у вересні не спостерігалось традиційного падіння продажів.

Обираючи напій для втамування спраги, як і з багатьма іншими продуктами, споживач звертає увагу на певні критерії: ціну, наявність промо-акцій, а також на склад продукту, його смак, пакування, упізнаваність бренду. Споживач також приймає рішення каналу продажів у якому можна придбати товар: це буде магазин біля дому чи, наприклад, гіпермаркет.

Спершу варто звернути увагу на те, що найвищий ріст «важливості» (тобто частка у сумарних продажах відповідного року у грошовому виразі) високого сезону характерна для категорії холодного чаю – у 2019 році вона склала 46%, а найменш сезональними серед безалкогольних напоїв стали соки – 34% [4].

Враховуючи тенденцію до зростання популярності здорового способу життя, а також все більшої уваги як самих споживачів, так і ключових виробників до сегменту безалкогольних напоїв на пряно-ароматичній сировині спеціального функціонального призначення, варто звернути увагу на потенційний перехід від споживання традиційних безалкогольних напоїв до цього продуктового сегменту.

Загалом, протягом травня-серпня 2019 сумарне споживання безалкогольних напоїв в Україні становило 982 млн. літрів. Таким чином, сезон склав 40% від продажів у натуральному об'ємі усього минулого року. Протягом останніх чотирьох років ми спостерігаємо зростання грошових продажів внаслідок зростання цін, а також розширення споживання напоїв (рис. 1.1). Однак, попри позитивну динаміку, темпи обох показників сповільнилися у сезоні 2019 року.



Рис 1.1 Динаміка продаж безалкогольних напоїв в Україні за 2016-2019рр.

Єдина категорія, яка у сезон 2019 прискорила темпи зростання споживання – це соки. Найбільш позитивний вплив на зростання продажів у грошовому виразі у категорії соків справило зростання середньої ціни за літр. Однак, власне для динаміки споживання важливим фактором стало зростання попиту (рис. 1.2). Одночасно з цим відбулося скорочення асортименту, що стримувало зростання категорії. Це свідчить про те, що в категорії був змінений асортимент в бік дорожчих варіантів та водночас таких, що мають більший попит, відповідають трендам, а отже споживач готовий платити за них більше.

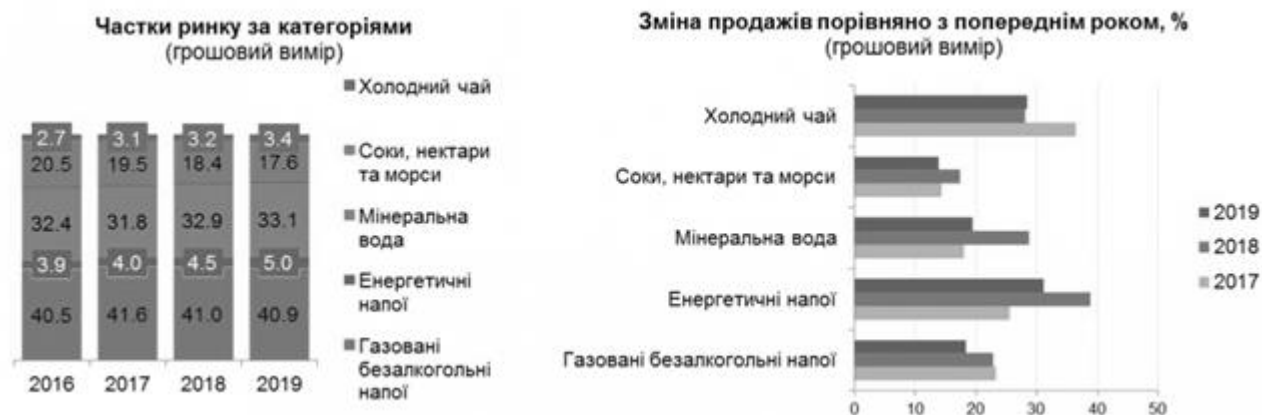


Рис 1.2 Зміна попиту на безалкогольні напої в Україні 2017-2019рр

Найшвидші темпи зростання грошових продажів спостерігаємо у категорії енергетичних напоїв, в першу чергу внаслідок розширення асортименту та зростання середньої ціни за літр. Вміло підібрані нові смаки, що стали до вподоби споживачу, навіть в трохи вищій ціні ніж аналоги змогли завоювати полицю та споживача [4].

Зростання попиту справило найбільш позитивний ефект на динаміку холодного чаю – єдиної категорії в індустрії, яка прискорила темпи зростання у грошовому вимірі у порівнянні з сезоном 2018р (рис 1.3).

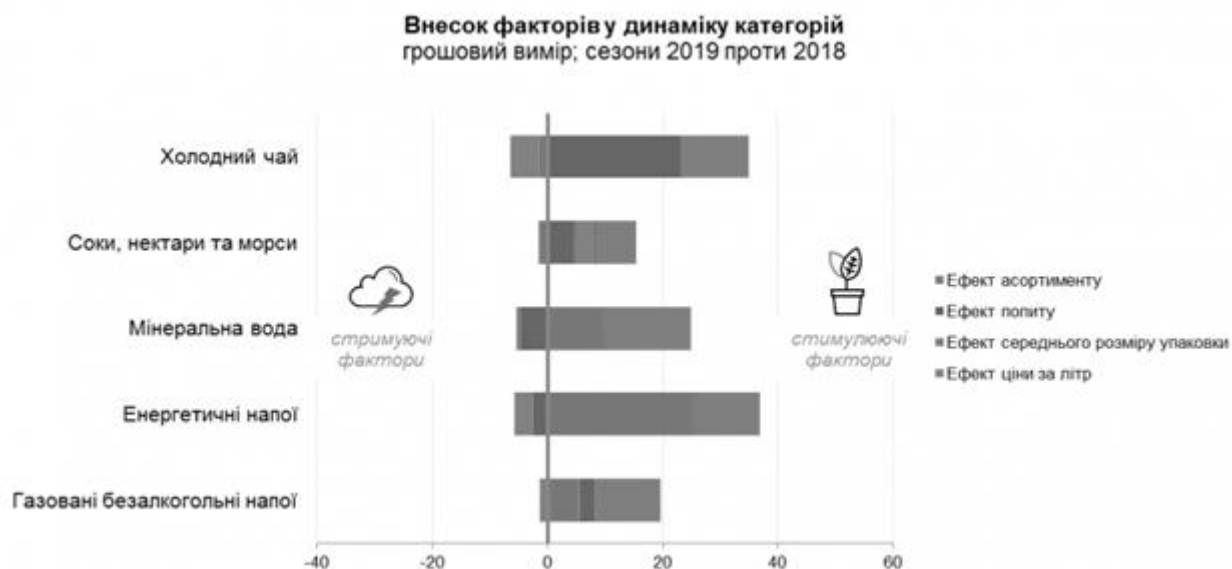


Рис 1.3 Вплив сезонності на характер продажів безалкогольних напоїв

Газовані безалкогольні напої та холодний чай демонструють чітко виражене розширення асортименту упродовж «високого сезону». У 2019 році зростання середньої кількості товарних одиниць на один магазин становило +14% та +39% відповідно [4].

Асортимент деяких категорій розширюється протягом високого сезону. Такий ефект досягається шляхом розширення дистрибуції вже наявного на ринку асортименту, а також нових запусків. Розподіл нових запусків по місяцях відрізняється з року в рік, але найбільше продажів генерують новинки, що були запуснені на ринок у квітні-травні. Таким чином, виробник встигає побудувати достатню дистрибуцію для продукту, а споживач – помітити на полиці та спробувати новинку до початку або впродовж сезону.

Поступово зростає частка власних торговельних марок у категоріях безалкогольних напоїв, так, у 2019 році вона становила майже 4% (рис. 1.4). Найбільше на розвиток власних торговельних марок (ВТМ) впливає їх розширення у категоріях мінеральної води та соків. Особливістю такої продукції у категорії мінеральної води є підвищення частки великого формату – 2л у «високий сезон». Разом з тим, основним драйвером категорії став формат 1,5л, який здебільшого активно зростав у період між сезонними піками починаючи з середини 2018 року. У категорії соків бачимо, що на відміну від інших категорій, суттєвої різниці у ціні за літр між ВТМ та іншою продукцією впродовж останніх років не було, а у деяких періодах ВТМ були навіть дорожчими за решту продуктів категорії. Поступове розширення асортименту ВТМ на користь продукції з нижчою середньою ціною за літр сприяє їх зростанню [4].



Рис 1.4 Частка ВТМ у категоріях безалкогольних напоїв 2016-2019рр.

Формати упаковки. У категорії газованих безалкогольних напоїв найбільше сезонне зростання частки ринку демонструє формат упаковки 0,5л на фоні загального зростання продажів у всіх форматах. А от у мінеральних водах ситуація трохи відрізняється. Тут ми бачимо зростання частки великих упаковок – 2л упродовж літніх місяців. Категорія соків хоч загалом і не демонструє високого ступеня сезональності, проте окремі типи продуктів мають таку особливість. Це помітно у сегментах 0,2л та 0,5л – упаковки так званого «імпульсного формату», тобто ті, що розраховані на одну порцію та які зручно споживати одразу. У енергетичних напоях найбільш виражена сезональність у форматі упаковки 0,25л, у якому сезон 2019 був відзначений суттєвим розширенням асортименту. Холодний чай – категорія з найбільш чіткою сезональністю, для якої притаманне значне сезонне зростання продажів у всіх форматах упаковки: як великих, так і імпульсних. Найбільш різке сезональне зростання продажів, а отже й частки ринку демонструє формат 1л, який нарощує важливість у категорії холодного чаю протягом останніх двох років за рахунок розширення асортименту. Фактично відбувається перетікання з найбільш популярного формату 0,5л на користь більших – літрових упаковок.

Стосовно розподілу каналів продажу, ситуація відрізняється у різних категоріях. Так, у газованих безалкогольних напоях, мінеральній воді та

соках найбільшими каналами торгівлі є гіпер-супермаркети та продуктові магазини. Разом з тим, у «високий сезон» важливість каналів традиційної торгівлі зростає (внаслідок магазинів імпульсних покупок та відкритих ринків, а також у 2019 році – продуктових магазинів) [4].

У категорії енергетичних напоїв відбувається сезональне перетікання у канали сучасної торгівлі – гіпер-, супер- та мінімаркети. Це також відповідає загальному довгому тренду зниження важливості продуктових магазинів у цій категорії. Сезональне зростання важливості каналу гіпер-супермаркетів притаманне також категорії холодного чаю. Проте частка цього каналу скорочується на користь мінімаркетів.

Окрім об'єктивного підвищення попиту на напої, виробники також застосовують засоби стимулювання попиту, серед яких промо-акції. Якщо порівнювати перші 4 місяці року та 4 місяці «сезону» 2019 року по прожажу безалкогольних напоїв, то зростання продажів категорії у каналах сучасної торгівлі становитиме 60-70%, з них майже третина припадає на промо-продажі. До того ж, частка продукції зі знижками у продажах у грошовому виразі зростає на період «високого сезону», а глибина промо (розмір знижки у відсотках) збільшується [4].

Основні тренди сьогодення - зручність, корисність і функціональність, добре відображаються в безалкогольних напоях і впливають на позитивне зростання категорії. Мінеральна вода, яка і без того сприймалася споживачами як корисна категорія, зросла за рахунок менших упаковок. Лідером продажів та вибору споживачів серед виробників мінеральної води є Моршинський завод мінеральних вод "Оскар".

Однією з найважливіших проблем сучасного розвитку вітчизняної галузі виробництва безалкогольних напоїв є підвищення якості продукції, її маркетингова конкурентоспроможність, і в першу чергу — зниження собівартості і розширення асортименту. В нинішніх економічних умовах цього можна досягти шляхом розробки і впровадження способів виробництва, спрямованих на скорочення тривалості основних виробничих

стадій при оптимізованих витратах матеріальних і енергетичних ресурсів і високій якості кінцевої продукції.

Концентрати для безалкогольних напоїв вітчизняного виробництва, як правило, складаються з двох частин: ароматичної і екстрактивної. Ароматичну частину готують шляхом розчинення рослинних ефірних олій у спирті. Міцність ароматичної частини становить не менше 93 %. Екстрактивну частину готують змішуванням водно-спиртових екстрактів на основі рослинної сировини, колера та лимонної кислоти. Отриману суміш упарюють під вакуумом до вмісту сухих речовин 80%. Зберігають обидві частини окремо, змішують перед виробництвом напою. Ця технологія є енерго- та матеріаловитратною, до того ж вимагає тривалого часу і великого штату робітників [8].

Одним з напрямів розв'язання даної проблеми є оптимізація технології безалкогольних напоїв із застосуванням так званих «основ» - базових напівпродуктів, частин, які містять основний набір підготовлених інгредієнтів, а також вдосконалення складу напою, надаючи йому профілактично-оздоровчих властивостей. Основи для напоїв зарубіжного виробництва виготовляють, в основному, з використанням концентрованих цитрусових соків. Застосовують, зазвичай, шестикратно концентрований сік з вмістом сухих речовин до 65 %, пульпи — не більше 5 %. За необхідністю до нього додають консерванти, барвники і лимонну кислоту.

Розробка технологій з використанням основ є актуальною, так як застосування їх у виробництві напоїв призводить до економії, так як спрощується технологія, скорочуються втрати сировини.

З подальшим розвитком ринку в Україні все більше буде з'являтися нової продукції. Українцям вже добре відомі холодні чаї, енергетичні напої. Але в той же час широке розмаїття функціональних продуктів, яким вже не здивуєш споживачів Західної Європи і США, українцям, як і раніше, не дістається. Зокрема, ніша напоїв на пряно-ароматичній сировині спеціального функціонального призначення залишається вільною.

У рамках цієї тенденції особливу актуальність представляє розвиток виробництва різних концентрованих основ для безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини.

Вирішення цих завдань може здійснюватися за двома напрямками:

- створення ефективних технологій з переробки рослинної сировини, що забезпечують максимальне збагачення настоїв і екстрактів природними екстрактивними речовинами;
- збагачення концентрованих основ незамінними нутрієнтами та їх преміксами [8].

В розробці безалкогольних напоїв різного функціонального спрямування (в корекції харчування різних організованих груп населення: діти, вагітні жінки, спортсмени, робітники промислових підприємств і т.і.) останній напрям має місце практичного застосування.

Таким чином, тенденція розвитку ринку безалкогольних напоїв в Україні повинна бути орієнтована на продукти здорового харчування. Створення і вдосконалення технологій концентрованих основ на натуральній основі є необхідною умовою для стабільного розвитку вітчизняного виробництва високоякісних безалкогольних напоїв. Важливе значення має комплексне використання рослинної сировини з вивченням її діючих і міnorних компонентів, що забезпечує направлення функціональних властивостей концентратів і напоїв на їх основі.

Аналіз літературних джерел свідчить, що вегетативні частини рослин містять біологічно активних речовин не менше, а іноді і більше, ніж плоди, ягоди і овочі, а їх використання дозволяє отримувати концентрати та напої з них із м'якими, пікантними, гармонійними, індивідуальними смаковими і ароматичними якостями. На жаль, проблема комплексного застосування зазначеної сировини практично не вирішується.

Враховуючи, що кінцевою метою даної роботи є розробка безалкогольних напоїв з додаванням рослинних екстрактів, було проаналізовано властивості відомих рослин, які планується використовувати

в рецептурі напоїв, а саме: листя гінкго, кульбаба (листя та квіти), листя вишні, листя смородини, листя стевії.

1.2. Перспектива використання екстрактів рослинної сировини для виготовлення безалкогольних напоїв

В цьому розділі наводимо літературний огляд щодо складу та властивостей рослин, екстракти з яких планується використовувати у виробництві безалкогольних напоїв.

1.2.1 Гінкго дволопатеве (*Ginkgo biloba* L.; японське *Ginkgo* - сріблястий абрикос, сріблястий плід; лат. *bi*- дво + *lobus* - лопатевий) — листопадна голонасінна рослина родини гінкгових (*Ginggoaceae*). Походить із Китаю. Культивують у Південно-Східному Китаї, у ботанічних садах і парках як декоративну рослину. В Україні гінкго дволопатеве з'явилося у 1818 р. У Нікітський ботанічний сад (Крим) його привіз Х.Х.Стевен. Звідси рослина розповсюдилася по багатьох ботанічних садах і парках України. Двodomне дерево до 25 м заввишки, релікт третинного періоду. Досягає віку 1000 років. Листки довгочерешкові, шкірясті, віялоподібні, з віялоподібним жилкуванням, з однією чи кількома виїмками по краю. Чоловічі дерева стрункі, з пірамідальною кроною, жіночі - нижчі, з кулеподібною кроною. Особливістю гінкго дволопатевого є довгі гілки без листя, на яких розміщені короткі карликові нарости (брахібласти); на їх верхівках ростуть пучки віялоподібних шкірястих листків з репродуктивними структурами: чоловічими мікроспорангіями або жіночими зачатками (овулями). Чоловічі дерева мають сережкоподібні квітки із численними тичинками, які продукують пилок; жіночі дерева несуть на гілках, які розгалужені на кінці на дві або більше гілочки, насінні зачатки на довгих ніжках. Насіння кістянкоподібне, схоже на жовту сливу з м'ясистю оболонкою. Цвіте у травні. З лікувальною метою використовують листя і плоди. Листя (*Folia Ginkgo bilobae*) збирають протягом усього вегетаційного періоду і навіть восени. Після перших морозів збирають плоди (*Fructus Ginkgo*), ядро відокремлюють від м'яистої оболонки, яка має неприємний запах внаслідок

наявності масляної кислоти, промивають і сушать на ситі при кімнатній температурі [5].

Хімічний склад Гінкго Білоби: у листі міститься гінкгетин, кемпферол, кверцетин, білобетин та ряд інших флавоноїдів; наонакозан, гексакозанол, аментофлавон (біфлавоноїд), пініт; шикімова, хінна, ліноленова та гідрогінголова кислоти; терпени, катехіни, лактони, крохмаль, віск, пентозан, маннан, fS-ситостерин, ефірна та жирна олії. М'ясиста оболонка насіння містить валеріанову, масляну, пропіонову та гінголову кислоти, а також більше ста токсичних речовин. Також в насінні дерева є близько 13 % білків, 3% жирної олії, 65 % крохмалю, а також пентозан, аргінін, цукри, ситостерол, гінол, рафіноза, фітостерол, аспарагін, ксилан, гінкгетин, каротин та білобол. Деревина рослини містить приблизно 5 % ефірної олії, 2,5 % смол та майже 0,5 % а-сезаміну [6].

Екстракт зі свіжого листя входить до складу зарубіжних та вітчизняних препаратів: Тебоніну, Гінкору, Білобілу, Танакану, Мемопланту та ін. Препарати з листя Гінкго дволопатевого чинять спазмолітичну, судинорозширювальну і бактеріостатичну дію. Експериментально та клінічно підтверджено, що вони прискорюють кровообіг у периферичних і мозкових судинах і сприяють постачанню кисню до них, причому не виявляють жодної побічної дії, не впливають на артеріальний тиск і частоту серцевих скорочень та дихальні акти. Призначають як активатор судин при артеріосклеротичній ангіопатії, діабетичних ураженнях судин із загрозою гангрени, при ушкодженнях судин нікотинном у курців, при недостатньому кровопостачанні мозку, хворобі Рейно (спазми судин кінцівок), а також бронхіальній астмі. Особливе значення препарати Гінкго дволопатевого мають у геріатрії: їх призначають особам похилого віку при порушенні перфузії крові в мозку, погіршенні розумових здібностей, пам'яті, замкнутості та неспокої, шумі у вухах, порушенні сну. У східній медицині ці властивості листя Гінкго дволопатевого не були відомі, його використовували лише як засіб від глистів та як репелент. У китайській традиційній медицині насіння застосовують від кашлю, астми, туберкульозу легень (дію підтверджено і

клінічно), від запорів і як седативний засіб, зовнішньо — від деяких хвороб шкіри та як косметичний засіб (настій на олії чи вині). Підсмажене чи варене насіння вживають для поліпшення травлення, але у великій кількості може спричинити отруєння [5].

1.2.2 Кульбаба — *Taraxacum Wigg.* (грец. *Taraxis* - хвороба очей + *akeoma* - лікую) — рід багаторічних трав'янистих рослин родини айстрових (*Asteraceae*).

Цвіте з травня до осені. Росте по всій території України на луках, серед чагарників, як бур'ян у садах, на городах, уздовж доріг.

Сировиною є корені, які заготовляють у серпні–вересні. Сушать при температурі 40–50°C. Вся рослина містить білий молочний сік. Корені містять вуглеводи: фруктозу, сахарозу, інουλін; органічні кислоти: винну, лимонну; сесквітерпеноїди; тритерпеноїди: таракастерин та його похідні, тараксол; стероїди: стигмастерин, β -ситостерин, β -D-глюкопіранозид β -ситостерину, андростерин, гомоандростерин, гомотаракастерин, клуіанол; каучук; фенолкарбонові кислоти: *n*-гідроксифенілоцтову; дубильні речовини; флавоноїди; жирну олію, в складі якої гліцериди кислот ліноленової, мелісової, пальмітинової, олеїнової, лінолевої; вищі жирні кислоти: каприлову, капринову, лауринову, міристинову, пальмітинову, стеаринову, олеїнову, лінолеву, ліноленову, мелісову, церотинову; воски. Листки містять вуглеводи, сесквітерпеноїди: 1'-O- β -D-глюкопіранозид тараксинової кислоти, 1'-O- β -D-глюкопіранозид 11,13-дигідрокситараксинової кислоти; стероїди: β -ситостерин та його похідні, стигмастерин, кампестерин, 4,4-диметиллові естери стигмастерину і кампестерину, циклоартанол і його етери; вітаміни: B₁, B₂, C, β -каротин; фенолкарбонові кислоти; флавоноїди; бензохінони. Квітки містять вуглеводи, тритерпеноїди: арнідіол, фарадіол, β -амірин, олеанолової й ехіноцистової кислот; каротиноїди; стероїди; холін; вітаміни B₂, C, E; фенолкарбонові кислоти: ванілінову, кавову, *n*-кумарову, *n*-гідроксибензойну, *n*-гідроксифенілоцтову, протокатехову, ферулову; кумарини: скополетин, ескулетин; флавоноїди; бензохінони; жирну олію [9, 11, 12].

Кульбабу застосовують для підвищення апетиту і покращання травлення, посилює жовчоутворення, тонізуюче впливає на жовчний міхур, виявляє сечогінні, спазмолітичні й проносні властивості, у зв'язку з чим застосування Кульбаби показане при холециститі, гепатохолециститі, анацидному гастриті, ускладнених патологією гепатобіліарної системи та хронічним запором. Входить до складу апетитних, жовчогінних і сечогінних чаїв. Застосовують відвар, густий екстракт [5].

1.2.3 Листя вишні - (*Cerasus Mill.*; лат. *cerasus* походить від назви міста Керазун, одного з портів Понтійської області, звідки вишня була вперше завезена до Італії; у Київській Русі відома з XII ст.) — рід дерев і кущів родини розових (*Rosaceae Juss.*), підродини сливових *Prunoidae*. Відомо більше 120 видів вишні. Вишня звичайна — невелике дерево або кущ заввишки 3–7 м. Кора стовбурів сіро-бура, з великими поперечними сочевичками, відшаровується. Листки чергові, черешкові, обернено-яйцеподібні або еліптичні, загострені, городчато-зубчасті, з гідатодами на зубцях, зверху — темно-зелені, глянцеві, знизу — матові, голі, до 12 см завдовжки та 3–5 см завширшки; черешки частіше без залоз, іноді з ними. Листя вишні містить лимонну кислоту, гідроксикумарини, кверцетин, рутин [5].

Листя, молоді пагони, плодоніжки і коріння мають цілющі властивості, використовуються для лікування різних захворювань. Народні цілителі використовують вишневі листочки в своїх рецептах. Збирати листя потрібно в квітні-травні, коли вони свіжі і соковиті, а молоді пагони ще не одерев'яніли. Лікувальними властивостями володіють і свіжі, і сушені листя. Якщо висушити їх правильно, вони залишаться такими ж ароматними, корисними.

В листочках вишні містяться такі речовини: кумарин (бере участь в процесах згортання крові, перешкоджає утворенню тромбів), ефірні масла (мають антисептичні та протизапальні властивості, забезпечують легкий аромат листя, кверцетин (захищає організм від шкідливого впливу, природний антиоксидант, послаблює дію вільних радикалів на центральну

нервову систему. Сприятливо діє на роботу серця), амідалин (нормалізує серцевий ритм, знижує інтенсивність серцевих нападів), вітаміни групи В, вітаміни С, Р, А (надають загальнозміцнюючу і седативну дію, сприяють нормалізації обміну речовин), фітонциди (зупиняють і знищують зростання мікробів, хвороботворних вірусів і бактерій), мікроелементи: магній, калій, марганець, молібден, йод, фосфор, кобальт, мідь, кальцій.

Застосування листя вишні в народній медицині: сечокам'яна хвороба (сечогінний ефект відвару допомагає вивести пісок, знімає запалення), варикозне розширення вен, тромбофлебіт (відвар знижує ризик ішемії тканин, утворення тромбів в судинах), зниження імунітету (ефективний для загального зміцнення здоров'я), порізи (для прискорення загоєння, запобігання розвитку гнійної інфекції застосовуються компреси і примочки з відваром вишневих листя), кровотечі (вишневі листочки мають кровоспинну властивість; вони покращують кровообіг, ефективні при анемії, частих кровотечах з носа) [7].

1.2.4. Смородина (*Ribes* L.; латиніз. арабське *ribas* — кислий на смак) — рід рослин родини агрусових (*Grossulariaceae*). Відомо близько 150 видів роду, які поширені в Європі, Азії, Північній і Південній Америці, а також у Північній Африці. Це багаторічний кущ 0,6–2 м заввишки. Дика смородина в Україні росте на Прикарпатті, у Карпатах, на Поліссі та Лісостепу біля струмків і річок, у лісах та поміж чагарників на вологих місцях [9].

У лікувальних цілях використовують плоди смородина чорної — *Fructus Ribis nigri* і листя смородина чорної — *Folia Ribis nigri*, які збирають наприкінці весни і влітку і сушать за загальними правилами [12].

Листя смородини чорної містять вітаміни: вітамін С — до 697 мг% на сиру вагу, вітаміни В₁, В₂, В₆, В_С, Е, К; каротиноїди; вуглеводи: седогептулоза, глюкоза, фруктоза; полісахариди (галактоарабани) — до 10%; органічні кислоти: щавлева, яблучна, лимонна, бурштинова; фенольні сполуки: фенол, фенолоспирти: тирозол; похідні бензойної кислоти: галова кислота і метилгалат; гідроксикоричні кислоти: *n*-кумарова, кадова, ферулова, хлорогенова, неохлорогенова; кумарини: умбеліферон, герніарин,

скополетин; катехіни: катехін, галокатехін; флавоноїди — до 2,44%: флавоноли: кемпферол, астрагалін, 3-рутинозид кемпферолу, 3-глюкоксилозид кемпферолу, кверцетин, ізокверцитрин, рутин, мірицетин, ізомірицитрин; дубильні речовини; етерна олія — 0,02–0,75%; амінокислоти: аланін, валін, лейцин, ізолейцин, метіонін, фенілаланін, гліцин, серин, треонін, тирозин, аспарагінова та глютамінова кислоти, лізин, аргінін, гістидин; фосфоліпіди: лецитин; стероїди: β -ситостерин; жирна олія — 1,58%, у складі якої є олеїнова, пальмітинова, міристинова, лінолева, ліноленова, стеаринова, пальмітолеїнова кислоти; ферменти; макро- і мікроелементи: K, Ca, Mg, Fe, Na, Mn, Cu, Zn, P, Co, Mo, Cr, Al, V, Se, Ni, Sr, Pb, B. Настої і відвари мають сечогінні, потогінні, антимікробні, капіляророзміцнювальні, протиалергічні, в'яжучі та тонізуючі властивості, підвищують імунітет. Використовують їх при захворюваннях нирок, сечовивідних шляхів, шлунково-кишкового тракту, серцево-судинної системи, шкіри, а також при атеросклерозі, гіпертонічній хворобі, ревматизмі, подагрі, цукровому діабеті, туберкульозі легенів. На кафедрі фармакогнозії НФаУ з листя смородини чорної розроблений антиалергічний препарат Глюкорибін [9, 11, 12].

1.2.5 Стевія — один з родів родини айстрових (*Asteraceae*), складається з близько 240 видів трав та чагарників. Походить з субтропічних та тропічних областей Північної та Південної Америки. Вид *Stevia rebaudiana*, широко вирощується задля його солодкого листя. У 1934 р завдяки Вавилову Н. І. СРСР познайомився з цією рослиною. Найбільші плантації і селекційні дослідження були в Україні. Виведені власні сорти «Берегиня», «Славутич».

У жодному науковому дослідженні не спостерігалось токсичного впливу стевії на організм людини і вже в 1975 р в японських супермаркетах з'явилися перші продукти зі стевією.

На сьогоднішній день стеія культивується в промислових масштабах в Бразилії, Ізраїлі, В'єтнамі, Кореї, Китаї і Японії.

Як підсолоджувач та цукрозамінник, смак стевії має повільніший початок і смакує довше, ніж цукор, хоча у високих концентраціях деякі з екстрактів можуть мати гіркуватий або схожий на лакрицю післясмак [13].

Рекомендується як натуральний підсолоджувач при порушеннях вуглеводного обміну. Сприяє зниженню вмісту холестерину, покращує функцію шлунково-кишкового тракту, печінки, підшлункової залози [14].

Стевія медова - багаторічна трав'яниста рослина у вигляді куща з високими стеблами (від 60 до 120 см). Квіти білі, зібрані в суцвіття, насіння дрібне. У дикому вигляді росте в Центральній, а також Південній Америці. Оскільки користь стевії визнана медициною, її культивують в Азії, Європі (у тому числі і в Україні). Лікувальні властивості виявляє листя стевії. Для заготівлі придатне як листя, так і трава стевії (стебла з листям). Заготівлю сировини починають в період утворення бутонів і цвітіння: саме тоді у листі концентрація стевіозидів максимальна.

Рослину зрізають на висоті 5–10 см над землею. Після цього розкладають на папері або підвішують, зв'язавши в невеликі пучки. З одного куща виходить близько 5 кг сировини. Сушать у світлому провітрюваному приміщенні або на сонці. Чим менше часу витрачено на сушіння, тим якіснішою буде сировина. Зберігають сировину в сухому приміщенні протягом 2 років. [14].

Листя стевії багате на флавоноїди, вітаміни С, А, Е, Р, глікозиди (стевіозид та ін.), а також полісахариди, мікроелементи, клітковину, ефірні олії та дубильні речовини. Стевія може застосовуватися для заміни цукру у вигляді екстракту, настою, сиропу.

Листя стевії в 10-15 разів солодше звичайного цукру, екстракт - в 30-40 разів, головне біологічно-активна речовина - стевіозид - в 200-300 разів, але перевага використання їх на відміну від цукру полягає в тому, що дітерпенові глікозиди стевії містять дуже мало калорій і не підвищують рівень глюкози в крові. В даний час стевіозид вважається відмінним підсолоджувачем, як для здорових людей, так і для хворих на діабет, ожирінням та іншими порушеннями обміну речовин [15]

В стевії виявлені понад 100 фітохімічних речовин. Перелік основних речовин та їх вміст в рослині відображено нижче.

Хімічний склад стевії	Вміст в рослині
Рослинні поліфеноли (флавоноїди)	30-45%
Рослинні пігменти	10-15%
Глікозиди	18-20%
Вільні цукри	3-5%
Кислоти оксикоричні	2-3%
Амінокислоти	1,5-3%
Мікроелементи (цинк, калій, магній, йод, селен та ін.)	0,18-1%
Вітаміни групи В, а також А, С, D, Е, К,	0,1%

Рослина особливо багато терпенами і флавоноїдами. Крім представлених в таблиці речовин, стевія містить: апигенин, аустроінулін, авікулярін, бета-ситостерин, кавову кислоту, кампестерол, каріюфілен, centaureїдін, хлорогенову кислоту, цінарозид, даукостерол, дулькозид АВ, фоенікулін, мурашина кислота, гумінові кислоти, гіберелін, індол-3-ацетонітрил, ісокуерцітрін, ізостевіол, кемпферол, каурін, лупеол, лютеолін, полістахозід, кверцетин, куерцітрін, скополетін, стеребін АГ, стевіозид, стевіозид-3, стигмастерол, умбеліферон і ксантофіл [16].

Велику групу становлять ефірні цукри. Одні сполуки надзвичайно гіркі, інші, навпаки, дуже солодкі. У листі стевії накопичуються глікозиди 11-ти видів, які мають солодкий смак, але з присутністю гіркої ноти (таблиця 1.1) [4]. Цей факт зумовлює гіркуватий смак свіжих і висушених листів. Отримані в результаті глибокої переробки сухі і рідкі екстракти позбавлені такого недоліку [17].

Таблиця 1.1. – Глікозиди стевії

Характеристика глікозидів стевії	Вміст у рослині, %	Коефіцієнт солодкості
Стевіозид	60	150-300
Ребаудозид А	30	200-400
Ребаудозид В	4	300-350
Ребаудозид С	0,5	50-120
Ребаудозид D	0,5	200-300
Ребаудозид Е	4	250-300
Ребаудозид F	0,5	Дані відсутні
Рубусозид	<1	110
Стевіолмонозид	<1	Дані відсутні
Стевіолбиозид Н	<1	100-125
Стевіолбиозид b - Gic	<1	50-120

Дані таблиці вказують на те, що основна маса глікозидів доводиться на стевіозид і ребаудозид А. Ці складові є основою вироблення сухих концентрованих екстрактів.

Стевіозид і ребаудозиди - дитерпенові глікозиди, їх солодкість в 200-400 разів сильніше, ніж у сахарози. Вміст стевіозиду в сухій рослині від 4% до 20%, ребаудозидів - удвічі менше. Стевіозид за своєю природою є глікозидом, що складається з софорози, глюкози і стевіолу.

У шлунково-кишковому тракті стевіозид розкладається на глюкозу і стевіол. Глюкоза, що вивільняється в цьому процесі, використовується бактеріями в товстій кишці, а не всмоктується в кров. Стевіол не бере участі в подальшому метаболізмі і виводиться з організму [16].

Крім глікозидів в рослині містяться: вітаміни групи В, С, Е, А, К, Р, D; мікро- і макроелементи (Mg, Se, Cr, Zn, P, Ca, Cu, K та ін.); флавоноїди; оксикоричні кислоти; амінокислоти; хлорофіли; ксантофіл; ефірні масла, які сприятливо впливають на імунитет та функціонування організму людини.

Стевія застосовується для виготовлення ефірних масел, настоїв, відварів, які мають протизапальну, антисептичну дію [22].

Літературні джерела також вказують, що при вживанні стевіозіда відзначалося зниження активності ферментів печінки, які індукуються під час діабету [23]. Стевія також має антибактериальні властивості [24].

Також листя стевії (при дозах вище, ніж необхідно для цілей підсолоджування) мають гіпотензивну дію (знижує артеріальний тиск). Людям з низьким артеріальним тиском і тим, хто приймає антигіпертензивні препарати, слід уникати використання великої кількості стевії і контролювати рівень артеріального тиску.

Приготування екстракту стевії домашніх умовах: 20 грам сухого листя стевії заливається 200 мілілітрами спирту і залишається на 24 години в теплому місці. Проціджують і застосовується як загальнозміцнюючий засіб [24].

Стевія є досить доступною рослиною. Її можна виростити в домашніх умовах або на своїй присадибній ділянці. Розмножується стевія насінням і живцями.

У харчовій промисловості використовують харчову добавку стевіозид, Е 960. У стевіозіда майже немає калорій. Використання стевіозіда обходиться виробникам приблизно в 4 рази дешевше, ніж застосування цукру, так як вартість сировини і кількість стевіозіда необхідне для підсолоджування продукту відрізняються від використання бурякового або тростинного цукру [25].

1.3. Технології підготовки води у виробництві безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини

Для отримання якісного безалкогольного напою важливе значення має вода, яку використовують в якості основи напою.

Вимоги до безпечності та якості питної води, призначеної для споживання людиною, а також правила виробничого контролю та державного санітарно-епідеміологічного нагляду у сфері питного водопостачання населення встановлюють Державні санітарні норми та

правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» (ДСанПіН 2.2.4-171-10), затверджені Наказом Міністерства охорони здоров'я України №400 від 12.05.2010 р., зареєстровано в Міністерстві юстиції України липня 2010 р. за №452/17747. Згідно розділу II. Терміни та визначення: вода питна, призначена для споживання людиною (питна вода), - вода, склад якої за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними, паразитологічними та радіаційними показниками відповідає вимогам державних стандартів та санітарного законодавства (з водопроводу - водопровідна, фасована, з бюветів, пунктів розливу, шахтних колодязів та каптажів джерел), призначена для забезпечення фізіологічних, санітарно-гігієнічних, побутових та господарських потреб населення, також для виробництва продукції, що потребує використання питної води [10].

Для виробництва питної води слід надавати перевагу воді підземних джерел питного водопостачання населення, більш захищених від біологічного, хімічного та радіаційного забруднення.

Води питні фасовані та з пунктів розливу не повинні вміщувати ароматизаторів, підсолоджувачів та інших харчових чи харчосмакових речовин, крім речовин, що нормуються цими Санітарними нормами. {Пункт 3.18 розділу III із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства охорони здоров'я №505 від 15.08.2011}. Враховуючи даний пункт вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10 та інших чинних в Україні законодачих актів, напої з додаванням рослинних екстрактів, можна віднести до безалкогольних напоїв.

У світовій практиці досі не утворилося єдиного розуміння того, що саме слід відносити до безалкогольних напоїв. Кожна країна вирішує цю задачу по-своєму. Так, у Великобританії до безалкогольних напоїв відносять солодкі газовані і негазовані напої, бутильовану воду, соки, а також розчинні напої.

В Україні згідно із затвердженим Наказом ДП «УкрНДНЦ» від 29 березня 2016 р. №88 Державним стандартом «Напої безалкогольні. Загальні технічні вимоги» (ДСТУ 4069:2016) до безалкогольних напоїв відносяться рідкі безалкогольні напої та готові концентрати безалкогольних напоїв у спожитковій тарі та реалізування в торговельній мережі.

Залежно від сировини, технології виробництва та призначення напої поділяють на групи:

- соковмісні,
- сокові,
- напої на пряно-ароматичній (смако-ароматичній) рослинній сировині;
- напої на ароматизаторах або смако-ароматичних добавках,
- напої на зерновій сировині,
- напої бродіння,
- напої спеціальної призначеності (низькокалорійні, зі зниженою калорійністю, тонізувальні та енергетичні) [18].

В залежності від рецептури додавання рослинних екстрактів до напою дозволяє віднести такий напій до групи безалкогольних напоїв на пряно-ароматичній (смако-ароматичній) рослинній сировині або до напоїв спеціальної призначеності.

Враховуючи те, що основою будь-якого напою є, насамперед, безпечна та якісна питна вода, метою роботи було дослідження способів підготовки води для виробництва безалкогольних напоїв.

Поєднання необхідних технологічних процесів і споруд складає технологічну схему поліпшення якості води. Використовувані в практиці водопідготовки технологічні схеми можна класифікувати за такими основними ознаками: реагентні і безреагентні, за ефектом освітлення, по числу технологічних процесів і числу ступенів кожного з них, за характером руху оброблюваної води.

Реагентні і безреагентні технологічні схеми застосовують для підготовки води як для господарсько-питних цілей, так і для промисловості [19].

Розглянемо деякі способи очищення води. Насамперед, очищення води від заліза. Саме забруднення води іонами заліза характерно для води підземних джерел. Для його видалення застосовують аерування, каталітичне окислення, іонний обмін і фільтрацію за допомогою мембрани [3].

Аерування (окислення киснем) застосовується у промислових масштабах і потребує дуже великі резервуари для води.

Окислення за допомогою каталізатора: для прискорення процесу окислення використовується марганцевий каталізатор, а вода, яка проходить через його гранули не лише прискорено окислюється, а й залишає на цьому своєрідному гранульованому фільтрі окис. При ввімкненні автопромивки фільтруючого середовища, під тиском води шкідливий окис змивається і потрапляє в дренаж.

Метод іонного обміну - очищення води за допомогою природних іонітів. Природні або штучні смоли, які використовуються у цьому методі очищення, «забирають» у металів вільні іони, замінюючи їх натрієм і, утворюють натрієву сіль. Хоча, на практиці і цей метод виявляється технологічно складним у застосуванні.

Мембранний: приймаючи до уваги надзвичайно високу якість очищення води від найрізноманітніших забруднювачів, а також її собівартість, використовувати мембрану тільки для знезалізнення недоречно. Поверхня мембрани схильна до засмічення, а значить і передчасного виходу з ладу, ніж гранульована середа каталізаторного окислювача.

Пом'якшення води. Для боротьби з жорсткістю води в процесі водоочищення використовують автоматичні фільтри-пом'якшувачі. В основі їх роботи лежить іонообмінний процес. Автоматичний пом'якшувач являє собою пластиковий корпус з керуючим блоком (клапаном) і баком для приготування та зберігання регенеруючого розчину. Жорстка вода, надходячи до фільтру, проходить через шар засипки з високоякісної іонообмінної смоли. При цьому відбувається зміна хімічного складу розчинених солей за рахунок заміни іонів кальцію і магнію на іони натрію, які хімічно пов'язані зі смолою. Коли ж поглинаюча здатність смоли знижується до певного рівня, блок керування автоматично починає цикл регенерації - відновлення ресурсів смоли. Потім всі забруднення вимиваються з фільтру в дренаж. Сучасні синтетичні смоли надзвичайно надійні і довговічні, дозволяють працювати на високих швидкостях потоків, завдяки чому знаходять застосування в системах з

високою продуктивністю. Термін служби смоли може досягати 6 - 8 років залежно від якості початкової води.

Завдяки великій різноманітності смол, фільтри–пом'якшувачі, крім свого основного призначення, можуть бути використані для видалення з води заліза та марганцю, важких металів, органічних сполук, а також селективного видалення нітратів, нітритів, сульфідів.

УФ-стерилізація. Ультрафіолетові стерилізатори води (УФ-лампи) використовують енергію ультрафіолетового випромінювання для знищення мікробіологічних забруднень. Цей метод знаходить застосування в котеджах, будинках, лабораторіях, ресторанах, лікарнях, промислових підприємствах, системах колективного водопостачання. Ультрафіолетові стерилізатори нейтралізують всі відомі хвороботворні мікроорганізми, а також характеризуються великим запасом надійності. Кишкова паличка, бацила дизентерії, збудники холери та тифу, віруси гепатиту і грипу, сальмонела, цисти *Giardia lamblia* і *Cryptosporidium* гинуть при дозі опромінення менш 10 мДж/см², у той час як стерилізатори забезпечують дозу опромінення не менше 30 мДж/см².

Отже, виробництво безалкогольного напою на основі рослинної сировини є актуальним та перспективним напрямом в умовах сьогодення. Технологія виробництва в цілому, та водопідготовки зокрема, повинна розглядається під кутом значної користності кінцевого продукту, застосуванню заощадливої технології та тенденцій ринку і попиту споживачів.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт досліджень

Об'єктом досліджень є технологія підготовки води для безалкогольних напоїв на основі рослинних екстрактів.

Оскільки саме вода є основним об'ємним інгредієнтом будь-якого напою, вибір способів підготовки води в технології виробництва безалкогольних напоїв має велике значення. При виборі вихідної води слід надавати перевагу воді підземних джерел, як більш захищеній від біологічного, хімічного, радіаційного забруднення. Використання такої води дає можливість витратити менше часу та технічних ресурсів на підготовку такої води для подальшого виготовлення безалкогольного напою.

Згідно ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною», що є обов'язковими для виконання організаціями, діяльність яких пов'язана з експлуатацією систем питного водопостачання, виробництвом та обігом питних вод, призначених для споживання людиною, під час вибору вододжерела та технології водопідготовки слід надавати перевагу джерелам та технологіям, що забезпечать виробництво питної води з оптимальним вмістом мінеральних речовин. Вода з підземних джерел, як правило, містить такі необхідні для організму елементи, як кальцій, магній, калій, в кількостях, що відповідають фізіологічній потребі організму людини.

Вода питна з оптимальним вмістом мінеральних речовин - питна вода, призначена для споживання людиною, з мінеральним складом, адекватним фізіологічній потребі організму людини. Рекомендовані значення показників фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води згідно з додатком 4 ДСанПіН 2.2.4-171-10, наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1. – Показники фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води

№	Найменування показників	Одиниці виміру	Нормативи
1	2	3	4
1.	Загальна жорсткість	ммоль/дм ³	1,5 – 7,0

Продовження таблиці 2.1.

1	2	3	4
2.	Загальна лужність	ммоль/ дм ³	0,5 – 6,5
3.	Йод	мкг/ дм ³	20 – 30
4.	Калій	мг/ дм ³	2 – 20
5.	Кальцій	мг/ дм ³	25 – 75
6.	Магній	мг/ дм ³	10 – 50
7.	Натрій	мг/ дм ³	2 – 20
8.	Сухий залишок	мг/ дм ³	200 – 500
9.	Фториди	мг/ дм ³	0,7 – 1,2

Крім показників фізіологічної повноцінності мінерального складу, при виборі води для виробництва безалкогольного напою, важливими також є такі показники як жорсткість загальна, лужність загальна, рН (водневий показник) та сухий залишок.

Загальна жорсткість — властивість, викликана наявністю розчинених у воді речовин — в основному солей кальцію і магнію (а також інших катіонів, які присутні, проте, в значно менших кількостях, таких як іони: заліза, алюмінію, марганцю та важких металів). Загальна жорсткість класифікується за катіонами (кальцієва жорсткість і магнієва жорсткість) або за аніонами (карбонатна і некарбонатна жорсткість). Загальна жорсткість — це сума карбонатної і некарбонатної жорсткості або сума кальцієвої і магнієвої жорсткості.

Показник рН — виражає ступінь кислотності або лужності води і кількісно визначається концентрацією іонів водню $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$. Визначення рН виконується колориметричним або електрометричним методом. Вода з низькою реакцією рН відрізняється корозійністю, вода з високою реакцією рН виявляє схильність до піноутворення.

Під лужністю природних або очищених вод розуміють спроможність деяких їхніх компонентів зв'язувати еквівалентну кількість сильних кислот. Лужність обумовлена наявністю у воді аніонів слабких кислот (карбонатів,

гідрокарбонатів, силікатів, боратів, сульфідів, гідросульфідів, сульфідів, гідросульфідів, аніонів гумінових кислот, фосфатів). Їх сума називається загальною лужністю. Через незначну концентрацію останніх, загальна лужність води визначається, в основному, аніонами вугільної кислоти (карбонатна лужність).

Визначення лужності потрібне при дозуванні хімічних речовин, необхідних на обробку води.

Сухий залишок - визначає загальну кількість розчинених у воді мінеральних неорганічних солей кальцію, магнію, калію, натрію, важких металів, а також великий відсоток органічних речовин. Величина сухого залишку у воді питній не повинна перевищувати 1000 мг/л.

2.2. Прилади, що використовували для проведення досліджень

1. TDS-метр HI98129 - рН-метр/кондуктометр/солемір/термометр.

Прилад має великий РК-дисплей; рН і температура відображаються одночасно; автоматична температурна компенсація; водонепроникність (прилад може витримувати тимчасовий вплив води); живлення від батареї дозволяє використовувати даний прилад незалежно від електромережі; Робоче середовище 0...50°C, вологість 100%.

Перелік технологічних процесів, що можна контролювати:

рН діапазон	0.00...14.00 рН
Провідність діапазону	0...3999 мкС/см
TDS діапазон	0 to 2000 ppm (mg/L)
Температурний діапазон	0.0...60.0°C
TDS-фактор	від 0,45 до 1,00

2. Спектрофотометр HACH LANGE DR3900 - компактний настільний VIS спектрофотометр DR3900 з технологією RFID служить для отримання надійних результатів вимірювань, що легко відслідковуються в процесі рутинного аналізу. Система надає точні результати. Задяки технології RFID можна повністю простежити за зразками і повернутися до точки відбору проб.

Номер партії і кінцевий термін дії TNT Plus тестів записуються завдяки 2D штрих-коду. RFID модуль зчитує і відображає всю необхідну інформацію.

Характеристики приладу

Спектральний діапазон	340-1100 нм (вольфрамова лампа)
Ширина спектральної лінії	менше 5 нм
Розширення дожини хвилі	1 нм
Зовнішні умови	10-40°C, 0-90% відн. Вологості

3. Іономер И-160МИ - призначений для прямого і непрямого потенціометричного вимірювання активності іонів водню (рН), активності і концентрації інших одновалентних і двовалентних аніонів і катіонів (рХ), окисно-відновних потенціалів (Еh) і температури у водних розчинах з представленням результатів в цифровій формі і в вигляді аналогового сигналу напруги постійного струму.

Однією з переваг багатфункціонального іономера I-160 МІ є його сумісність з більшістю вітчизняних та імпорних іоноселективних і рН-електродів, а також можливість аналізу і обробки даних на ПК. Іономер виконує автоматичну обробку результатів вимірювань та індикацію у всіх можливих одиницях.

Іономер дозволяє проводити вимірювання із заданою тривалістю; безперервні вимірювання; і вимірювання з автоматичним визначенням закінчення вимірювання (автовимірювання). Передбачена можливість аналізу і обробки даних на персональному комп'ютері за допомогою програми "Analytics". У пам'яті може зберігатися до 100 результатів вимірювань.

2.3. Методи досліджень

На першому етапі проводили дослідження води централізованого водопостачання, води після очищення на установці зворотного осмосу та установці пом'якшення Na-катіонуванням в комплексі з ультрафільтрацією за показниками жорсткість загальна, лужність загальна, рН (водневий

показник) та сухий залишок. Методі досліджень загальної лужності та загальної жорсткості наводимо нижче.

Визначення загальної лужності

Реактиви: 1. Хлористоводнева кислота 0,1н розчин. При встановленні титру необхідно продувати повітрям, як при аналізі проби.

2. Фенолфталеїн, 0,5% розчин. Розчиняють 0,5г фенолфталеїну в 50 мл 96% етанолу і розчиняють 50 мл дистильованої води. В розчин краплями додають 0,01н розчин гідроксиду натрію до появи помітного рожевого забарвлення.

3. Метилловий оранжевий індикатор, 0,05% розчин.

4. Змішаний індикатор. Розчиняють 0,03г метилового червоного і 0,2г бромкрезолового зеленого в 150 мл 96% етанолу і рН розчину встановлюють так, щоб індикатор мав грязно-сіре забарвлення.

Проведення аналізу. Відміряють 100мл дослідної води, додають 0,15мл (3 краплини) змішаного індикатору або 0,1мл (2 краплини) метилового оранжевого, потім продувають повітря протягом 2-3 хвилин і титрують на білому фоні в присутності контрольного розчину 0,1н розчином хлористоводневої кислоти до моменту, коли зелене забарвлення змішаного індикатору перейде в грязно-зелене (або до початку переходу забарвлення метилового оранжевого із жовтого в оранжеве). Знову продувають повітря 2-3 хвилини і якщо повертається попереднє забарвлення, то дотитровують. Титрування вважають закінченим, якщо після продування, забарвлення розчину не змінюється. Повітря продовжують продувати, і через 5 хвилин, якщо повертається попереднє забарвлення, то дотитровують.

Обробка результатів. Розрахунок загальної лужності (М), мг-екв/л проводять за формулою:

$$M = V \cdot K \cdot 0,1 \cdot 1000 / V = V \cdot K \cdot 100 / V$$

де: V-об'єм розчину 0,1н хлористоводневої кислоти, витрачений на титрування по змішаному індикатору, або метиловому оранжевому;

K- поправочний коефіцієнт 0,1н розчину хлористоводневої кислоти.

Методика визначення загальної жорсткості

В конічну колбу місткістю 250 см³ наливають 100 см³ води, додають 5 см³ аміачного буферного розчину, кілька кристаликів сухої суміші індикатора еріохром-чорного з хлоридом натрію. Колір розчину буде винно-червоний. Одразу пробу титрують стандартним розчином трилону Б (0,1 моль/дм³) при енергійному перемішуванні до зміни кольору на синій.

Загальну жорсткість, Ж_з, обчислюють за формулою, мг-екв/дм³:

$$Ж_z = \frac{v_1 \cdot C_1}{v_0} \cdot 1000,$$

де: v_1 – об'єм розчину трилону Б, витраченого на титрування, см³;

C_1 – концентрація розчину трилону Б, моль/дм³ ($C_1 = 0,1$ моль/дм³);

v_0 – об'єм проби води, взятої на аналіз, см³ (як правило, $v_0 = 100$ см³).

Визначення загального солевмісту виконувалось за допомогою TDS-метру.

ДСТУ 4077-2001. Якість води. Визначення рН (ISO 10523:1994, MOD).

2.4. Узагальнення результатів досліджень

В результаті проведеного аналітичного огляду літератури, з урахуванням проведених нами попередніх досліджень води централізованого водопостачання, для проведення подальших досліджень та моделювання зразків безалкогольних напоїв, була обрана вода мінеральна природна столова негазована «Моршинська», вироблена ПрАТ «Моршинський завод мінеральних вод «ОСКАР» згідно з ДСТУ 878-93 «Вода мінеральна фасована. Загальні технічні вимоги».

Вибір води «Моршинська» обумовлений тим, що мінеральні природні столові води – це природні підземні мінеральні води водних об'єктів (родовищ), які характеризуються мінералізацією від 0,1 г/дм³ до 1,0 г/дм³, стабільністю фізико-хімічного складу, умістом біологічно активних компонентів та сполук, нижчим прийнятих бальнеологічних норм, які використовують без додаткового оброблення, що може вплинути на хімічний склад і мікробіологічні властивості [26, 27].

Мінеральні природні столові води застосовують як столові напої без обмеження частоти вживання [26].

Здійснено також огляд науково-практичної літератури щодо рослинних екстрактів та перспектив ринку безалкогольних напоїв.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1. Загальна технологія виготовлення напою безалкогольного на основі рослинної сировини

Для виробництва якісного, безпечного, корисного та економічно прибуткового безалкогольного напою на основі рослинної сировини, потрібно:

- використання безпечної та якісної питної води, що відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 та потребує мінімум додаткової обробки;
- технологія підготовки води впливає на вартість кінцевого продукту - додаткова обробка потребує значних економічних ресурсів;
- використання екстрактів з доступної, недорогої, якісної рослинної сировини.

У рамках цієї тенденції особливу актуальність представляє розвиток виробництва різних концентрованих основ для безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини.

Вирішення цих завдань може здійснюватися за двома напрямками:

- створення ефективних технологій з переробки рослинної сировини, що забезпечують максимальне збагачення настоїв і екстрактів природними екстрактивними речовинами;
- збагачення концентрованих основ незамінними нутрієнтами та їх преміксами [8].

Основи для напоїв зарубіжного виробництва виготовляють, в основному, з використанням концентрованих цитрусових соків. При необхідності до нього додають барвники, кислоти і консерванти.

Розробка технологій із застосуванням основ є актуальною, бо їх використання у виробництві напоїв призводить до економії, так як спрощується технологія, скорочуються втрати сировини.

3.2. Дослідження способів підготовки води

Враховуючи те, що основою будь-якого напою є, насамперед, безпечна та якісна питна вода, метою роботи було дослідження способів підготовки води для виробництва безалкогольних напоїв.

Вибір технології підготовки води ґрунтується на отриманні високих смакових показників готової продукції та економічно-обґрунтованому результаті.

Поєднання необхідних технологічних процесів і споруд складає технологічну схему поліпшення якості води. Використовувані в практиці водопідготовки технологічні схеми можна класифікувати за такими основними ознаками: реагентні і безреагентні, по числу технологічних процесів і числу ступенів кожного з них, за характером руху оброблюваної води.

Реагентні і безреагентні технологічні схеми застосовують для підготовки води як для господарсько-питних цілей, так і для промисловості [19].

Розглянемо деякі способи очищення води.

3.3. Способи очищення води від заліза

Саме забруднення води іонами заліза характерно для води підземних джерел. Для його видалення застосовують аерування, аталітичне окислення, іонний обмін і фільтрацію за допомогою мембрани [3].

Аерування (окислення киснем) застосовується у промислових масштабах і потребує дуже великі резервуари для води.

Окислення за допомогою каталізатора: для прискорення процесу окислення використовується марганцевий каталізатор, а вода, яка проходить через його гранули не лише прискорено окислюється, а й залишає на цьому своєрідному гранульованому фільтрі окис. При ввімкненні автопромивки фільтруючого середовища, під тиском води шкідливий окис змивається і потрапляє в дренаж.

Метод іонного обміну - очищення води за допомогою природних іонітів. Природні або штучні смоли, які використовуються у цьому методі очищення, «забирають» у металів вільні іони, замінюючи їх натрієм і, утворюють натрієву сіль. Хоча, на практиці і цей метод виявляється технологічно складним у застосуванні.

Мембранний: приймаючи до уваги надзвичайно високу якість очищення води від найрізноманітніших забруднювачів, а також її собівартість, використовувати мембрану тільки для знезалізнення недоречно. Поверхня мембрани схильна до засмічення, а значить і передчасного виходу з ладу, ніж гранульована середа каталізаторного окислювача.

3.4. Метод іонного обміну

Метод іонного обміну використовують для зменшення жорсткості води. Для цього в процесі водоочищення використовують автоматичні фільтри-пом'якшувачі. В основі їх роботи лежить іонообмінний процес. Автоматичний пом'якшувач являє собою пластиковий корпус з керуючим блоком (клапаном) і баком для приготування та зберігання регенеруючого розчину. Жорстка вода, надходячи до фільтру, проходить через шар засипки з високоякісної іонообмінної смоли. При цьому відбувається зміна хімічного складу розчинених солей за рахунок заміни іонів кальцію і магнію на іони натрію, які хімічно пов'язані зі смолою. Коли ж поглинаюча здатність смоли знижується до певного рівня, блок керування автоматично починає цикл регенерації - відновлення ресурсів смоли. Потім всі забруднення вимиваються з фільтру в дренаж. Сучасні синтетичні смоли надзвичайно надійні і довговічні, дозволяють працювати на високих швидкостях потоків, завдяки чому знаходять застосування в системах з високою продуктивністю. Термін служби смоли може досягати 6-8 років залежно від якості вихідної води.

Завдяки великій різноманітності смол, фільтри-пом'якшувачі, крім свого основного призначення, можуть бути використані для видалення з води заліза та марганцю, важких металів, органічних сполук, а також селективного видалення нітратів, нітритів, сульфідів.

3.5. Метод знезараження води

Для знезараження води найчастіше використовують УФ-стерилізацію. Ультрафіолетові стерилізатори води (УФ-лампи) використовують енергію ультрафіолетового випромінювання для знищення мікробіологічних забруднень. Ультрафіолетові стерилізатори нейтралізують всі відомі хвороботворні мікроорганізми, а також характеризуються великим запасом

надійності. Кишкова паличка, бацила дизентерії, збудники холери та тифу, віруси гепатиту і грипу, сальмонела, цисти *Giardia lamblia* і *Cryptosporidium* гинуть при дозі опромінення менш 10 мДж/см², у той час як ультрафіолетові стерилізатори забезпечують дозу опромінення не менше 30 мДж/см².

3.6. Зворотний осмос

Серед ефективних методів очищення питної води є використання систем зворотного осмосу, які дозволяють отримувати на виході практично дистильовану воду, позбавлену будь-яких домішок на молекулярному та іонному рівні. Технологія очищення зворотно-осмотичним способом дозволяє отримати знесолену воду на 96-98% від початкового складу з рН в межах 5,8-6,3.

Але не дивлячись на велику зацікавленість у даному методі науковців та практиків (що призводить до розширення його застосування в технологіях водопідготовки), використання даної технології характеризується необґрунтованістю вибору, у випадку, якщо за якісними показниками вихідна вода має певні фізико-хімічні та органолептичні якісні характеристики, наприклад, якщо показник загальної жорсткості води становить до 4-5 ммоль/дм³.

3.7. Технологія очищення з використанням Na-катіонування в комплексі з ультрафільтрацією

Для води централізованого водопостачання та особливо, для вод підземного джерела характерний досить високий показник загальної жорсткості. Тому було вибрано ще одну технологію підготовки води для безалкогольних напоїв. Технологія очищення з використанням Na-катіонування в комплексі з ультрафільтрацією, як одного із найбільш ефективних методів, для впровадження у виробництві безалкогольних напоїв на основі рослинних екстрактів. Дана технологія дозволяє знизити показники загальної жорсткості води, при цьому залишити водневий показник, показник загальної лужності без суттєвих змін. А застосування ультрафільтрації дає змогу отримувати мікробіологічно-стабільну воду.

3.8. Проведення досліджень вихідної води

Для вибору технології підготовки води для безалкогольних напоїв з додаванням рослинних екстрактів на першому етапі проводили дослідження води централізованого водопостачання, води після очищення на установці зворотного осмосу та установці пом'якшення Na-катіонуванням в комплексі з ультрафільтрацією за показниками жорсткість загальна, лужність загальна, рН (водневий показник) та сухий залишок.

3.8.1 Підготовка вихідної води на мембранній установці очищення води

В якості вихідної використовували воду централізованого водопостачання. Очищення вихідної води здійснювали в проблемній лабораторії НУХТ на мембранній установці очищення води кафедри технології цукру та підготовки води ННІХТ НУХТ.

Нижче наводимо схему даної установки.



Рис 3.1 Фото зворотноосмотичної установки

Опис елементів зворотно-осмотичної установки.

1. Фільтр попередньої фільтрації, рейтингом фільтрації – 100 мікрон, призначеного для видалення крупних механічних домішок;
2. Багатошаровий фільтр - з завантаженням – гравій, фракції- 2-4 мм, кварцовим піском, фракції 0,8-1,2 мм, гідроантрацитом, фракцією 0,8-1,6 мм та Пюролоксом- призначеного для видалення сполук заліза, марганцю. Рейтинг фільтрації багатошарового фільтру – 20 мікрон.

3. Фільтр- пом'якшувач. Завантаження- сильнокислотний катіоніт в Na – натрієвій формі, марки DOWEX HCR-S. Призначений для заміни іонів Ca Кальцію та Mg Магнію на іони Na Натрію.

4. Сорбційний фільтр. Завантаженням активоване вугілля - Silcarbon K83

5. Фільтр призначений для видалення з води органічних речовин та вільного хлору. 6 - 9. Мембрани зворотного осмосу. В якості мембран зворотного осмосу 1-го та 2-го ступеню використовувались мембрани Aquafilter TFC-75F виробництва Filmtec, USA.

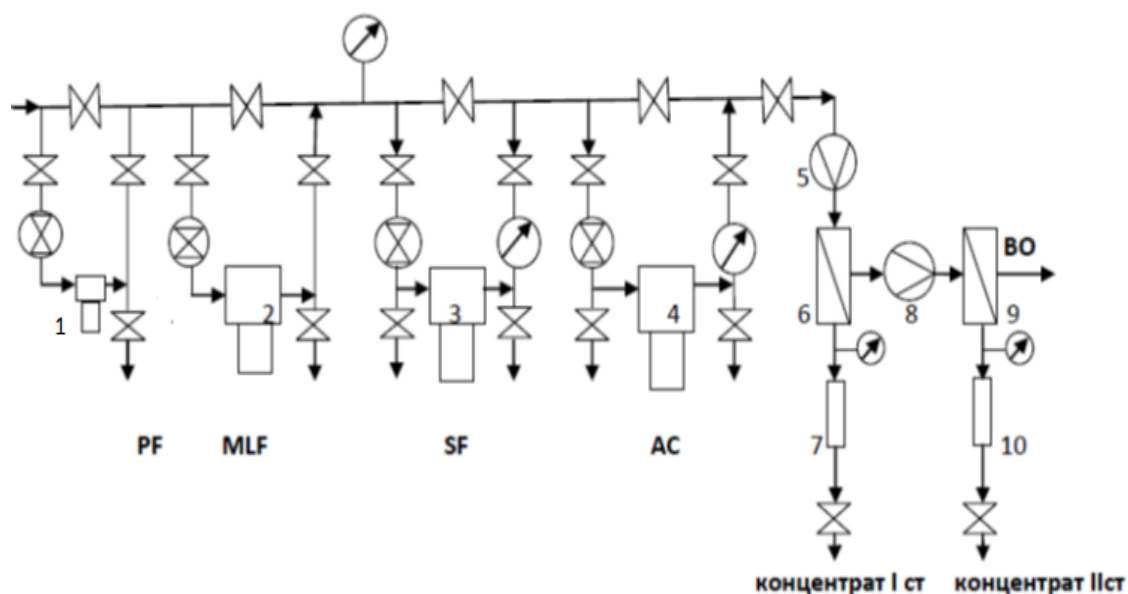


Рис 3.2 Блок-схема установки знесолення.

1. Фільтр попередньої фільтрації; 2. Багатошаровий механічний фільтр; 3. Сильнокислотний катіоніт; 4. Вугільний фільтр; 5. Насос 1 ступеня зворотного осмосу; 6. Мембрана зворотного осмосу 1 ступеня; 7. Витратомір концентрату 1 ступеня; 8. Насос 2 ступеню зворотного осмосу; 9. Мембрана зворотного осмосу 2 ступеня; 10. Витратомір концентрату 2 ступеня.

3.8.2 Вимоги до технологічного обладнання при водопідготовці з використання методу зворотного осмосу

Резервуар для накопичення технологічної води повинен бути виконаний із нержавіючої сталі або з матеріалів, дозолених для використання в даній галузі в установленому чинним законодавством порядку.

Пісочний фільтр повинен бути виготовлений із нержавіючої сталі або металу з емальованим покриттям, обладнаний люком, що закривається, перфорованими дисками та дрібностільни-ковими сотами із нержавіючої сталі, обладнані запірною арматурою, випробувально-спускними кранами, манометрами на вході та виході із фільтра для контролю опору фільтруючого шару.

Фільтр з активованим вугіллям повинен бути виготовлений із нержавіючої сталі або металу з емальованим покриттям, обладнаний люком, що герметично закривається, люками для вивантаження та завантаження вугілля, перфорованими дисками із нержавіючої сталі, обладнані запірною арматурою, випробувально-спускними кранами, манометрами на вході та виході із фільтра для контролю опору фільтруючого шару.

Насоси. Для подачі води та миючих розчинів використовуються центробіжні насоси з проточною частиною, виконані з корозостійкої сталі. Для подачі води в блоки зворотньо-осмотичних роздільників використовується насос нагнітаючого типу.

Трубопроводи для подачі та відводу води повинні бути виконані із труб, виготовлених із нержавіючої сталі або із корозійностійких матеріалів.

Арматура запорна та регулююча повинні бути виготовлені із корозійностійкого металу або із пластмаси.

3.9. Результати досліджень вихідної та очищеної води

Воду централізованого водопостачання та воду, отриману в лабораторії після очищення з використанням установки зворотного осмосу та Накаціонування в комплексі з ультрафільтрацією, досліджували за показниками: жорсткість загальна, лужність загальна, рН, сухий залишок.

Результати досліджень наведені в табл. 3.1.

Таблиця 3.1. – Результати досліджень води вихідної та очищеної

Назва показника	Вихідна вода	Вода після зворотно-осмотичної установки	Вода після На-катіонування та ультра-фільтрації	Вимоги ДСанПіН 2.2.4-171
1	2	3	4	5
Сухий залишок, мг/дм ³	247	19	437	100-1000
Жорсткість загальна, ммоль/дм ³	3,55	0,15	0,2	не більше 7
Лужність загальна, ммоль/дм ³	5,1	0,55	6,3	не більше 6,5
рН, одиниці рН	7,57	6,35	7,65	6,5-8,5

Отже, за результатами проведених досліджень води вихідної та обробленої, можна зробити висновок, що після очищення з використанням установки зворотного осмосу та На-катіонування в комплексі з ультрафільтрацією, значення сухого залишку зменшилось на 92,31% в першому випадку, і збільшилось на 76,92% - у другому; жорсткість загальна зменшилась в обох випадках відповідно на 95,77% та 94,37%; лужність загальна зменшилась при першому способі очищення на 89,22% та збільшилась на 23,5% - при другому способі очищення; значення рН зменшилось при першому способі очищення і збільшилось – при другому, відповідно на 16,12% та 1,06%.

Після очищення з використанням установки зворотного осмосу значення всіх досліджених показників зменшувались та відповідали нормативним значенням згідно вимог ДСанПіН 2.2.4-171, за винятком значення сухого залишку та рН. Але, враховуємо, що в подальшій технології

виготовлення безалкогольних напоїв передбачено додавання екстрактів рослинної сировини та мінеральних солей, в результаті чого зазначені вище показники зазнають змін в бік їх збільшення.

Обробка вихідної води з використанням установки Na-катіонування в комплексі з ультрафільтрацією є оптимальною технологією водопідготовки, фізико-хімічні та біологічні показники відповідають вимогам. При застосуванні вихідної води з підземного джерела для збереження фізіологічної повноцінності мінерального складу необхідно застосовувати часткове (40-60%) пропускання води через систему пом'якшення.

Хоча за результатами досліджень, найвищий ефект очищення - при використанні технології очистки з використанням зворотного осмосу. Але й цей метод має суттєві недоліки.

По-перше, хоча установки зворотного осмосу на перший погляд не дуже дорогі, експлуатаційні витрати по їх функціонуванню приблизно на порядок вище експлуатаційних витрат інших способів очищення води. Значна величина експлуатаційних витрат визначається ще й тим, що для роботи установки зворотного осмосу, потрібно цілодобова робота насосів, які прокачують воду через мембрани. Крім цього, чим брудніша вода на вході на мембранну установку, тим частіше треба міняти дорогі мембрани.

По-друге, зворотний осмос – це один з малопродуктивних методів водопідготовки. Мембрани пропускають воду повільно, і мають низьку продуктивність. Тому в ряді випадків цей метод вимагає установки накопичувальної ємності з харчової нержавіючої сталі або харчового пластику.

По-третє, вода перед мембраною зворотного осмосу повинна обов'язково пройти ретельне попереднє очищення.

По-четверте, технологія очищення води зворотним осмосом, є дуже водозатратною – при роботі системи зворотного осмосу в дренаж скидається до 75% води. На виході користувач отримує лише 25-30% води [20].

І головне, очищення методом зворотного осмосу видаляє більшість мінералів і натуральних солей, таких як: магній, кальцій, калій, а також зниження значення рН.

Крім того, згідно ДСанПіН 2.2.4-171-10, що є обов'язковими для виконання організаціями, діяльність яких пов'язана з експлуатацією систем питного водопостачання, виробництвом та обігом питних вод, призначених для споживання людиною, під час вибору вододжерела та технології водопідготовки слід надавати перевагу джерелам та технологіям, що забезпечать виробництво питної води з оптимальним вмістом мінеральних речовин.

Вода з підземних джерел, як правило, містить в природному стані такі необхідні для організму елементи, як кальцій, магній, калій, в кількостях, що відповідають фізіологічній потребі організму людини.

Враховуючи вище зазначене, вважаємо, що в якості вихідної води слід надавати перевагу воді підземних джерел, як більш захищеній від біологічного, хімічного, радіаційного забруднення. Склад такої води за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними, паразитологічними та радіаційними показниками повинен відповідати вимогам державних стандартів та санітарного законодавства

Такий вибір обґрунтований хімічним складом води та можливістю технологічно мінімізувати підготовку води при виготовленні безалкогольного напою на рослинній сировині. Використання води з підземних джерел, що відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10, виправдано як з економічної точки зору, так і з точки зору безпечності та якості і сировини, і кінцевої продукції. На технологічну підготовку такої води знадобиться менше ресурсів та етапів очищення. Сучасний споживач, в свою чергу, здебільшого звертає увагу на склад напоїв та вид води, яку використовують для виготовлення напою.

3.10. Аналіз води, використаної для приготування модельних зразків безалкогольних напоїв

На другому етапі роботи проводили дослідження води, обраної для моделювання безалкогольного напою на основі рослинних екстрактів. В даній роботі для експерименту було обрано воду мінеральну природну столову негазовану «Моршинська». Виробник: Приватне акціонерне товариство «Моршинський завод мінеральних вод «ОСКАР» (адреса виробника та потужностей виробництва: Львівська обл., м. Моршин, вул. Геологів, 12 А). Нормативний документ: ДСТУ 878-93. Дата виготовлення: 22.08.2020 р., партія: номером партії вважають дату фасування; пакування: пляшки ПЕТФ місткістю 0,5 дм³ (л).

Мінералізація природної мінеральної води «Моршинська» складає 0,1 – 0,4 г/дм³, що відповідає рекомендованому значенню згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10, та дозволяє споживати таку воду без обмежень.

Природна мінеральна вода «Моршинська» відноситься до категорії мінеральних вод різного аніонного та різного катіонного складу. Місце розташування та номери (назва) джерел: Львівська обл. Стрийський район, джерело №4, «Моршинське», №1, №№3-9.

Хімічний склад води (мг/дм³) - зазначений виробником на етикетці та наведений в ДСТУ 878-93 «Вода мінеральна фасована. Загальні технічні вимоги»:

Аніони	Катіони
HCO ₃ ⁻ 30 – 200	(Na ⁺ + K ⁺) <70
SO ₄ ²⁻ <100	Ca ²⁺ 5 – 80
Cl ⁻ <60	Mg ²⁺ <50

Мінералізація (г/дм³): 0,1 – 0,4.

3.10.1. Методи визначення основних показників

При дослідженні води мінеральної негазованої фасованої «Моршинська» визначали:

- смак, запах, колірність та каламутності згідно з ГОСТ 3351-74 Вода питна. Методи визначення смаку, запаху, колірності та каламутності. Цей стандарт

розповсюджується на воду питну та встановлює органолептичні методи визначення запаху, смаку та присмаку та фотометричні методи визначення колірності та каламутності;

- вміст натрію згідно з ГОСТ 23268.6-78 Воды минеральные питьевые лечебные, лечебно-столовые и природные столовые. Методы определения ионов натрия» та РД 52.24.36 Масова концентрація натрію у воді. Методика виконання вимірювань потенціометричним методом з іонселективним електродом».

Натрій є одним з головних компонентів хімічного складу природних вод і за поширеністю серед катіонів стоїть на першому місці, складаючи більше половини їх загального вмісту. Натрій має високу міграційну здатність, завдяки високій розчинності його сполук у воді;

- вміст калію згідно з РД 42.24.415-2007 Масова концентрація іонів калію у водах. Методика виконання вимірювань потенціометричним методом з іонселективним електродом.

Іони калію відносяться до основних показників фізіологічної повноцінності води питної та мінеральної та є основним компонентом розчинних мінеральних речовин природних вод. Джерелом надходження іонів калію у водні об'єкти являються осадові породи та продукти їх розкладу;

- вміст калію згідно з ДСТУ ISO 6058-2003 Якість води. Визначання кальцію. Титриметричний метод із застосуванням етилендіамінтетраоцтової кислоти (ЕДТК). Метод застосовується для визначання вмісту кальцію в ґрунтових та поверхневих водах, а також у питній воді.

3.10.2 Результати досліджень води мінеральної природної столової негазованої «Моршинська»

Результати досліджень води мінеральної природної столової негазованої «Моршинська» наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2. – Результати досліджень

Показник	Одиниці Вимірювання	Результати дослідження	Нормативні значення	Нормативні Документи
1	2	3	4	5
<i>Вода мінеральна природна столова негазована фасована «Моршинська»</i>				
Запах (20°C)	Бали	0	≤ 2	ГОСТ 3351-74
Запах (60°C)	Бали	0	≤ 2	ГОСТ 3351-74
Смак та Присмак	Бали	0	≤ 2	ГОСТ 3351-74
Забарвленість	Градуси	0	≤ 20	ДСТУ ISO 7887:2003
Каламутність	НОК	0	≤ 1,0	ДСТУ ISO 7027:2003
Водневий показник, рН	одиниця рН	6,42	6,5 - 8,5	ДСТУ 4077- 2001
TDS (Загальна мінералізація)	мг/дм ³	103	≤ 1000	ГОСТ 18164- 72
Жорсткість загальна	ммоль/дм ³	1,45	≤ 7,0	ДСТУ ISO 6059
Кальцій	мг/дм ³	22,0	≤ 130	ДСТУ ISO 6058
Магній	мг/дм ³	2,4	≤ 80	ДСТУ ISO 6059
Хлориди	мг/дм ³	11,5	≤ 250	ДСТУ ISO 9297:2007
Натрій	мг/дм ³	9,4	≤ 200	ГОСТ 23268.6-78
Калій	мг/дм ³	0,25	2 – 20 (рекомендоване значення)	ГОСТ 23268.7-78
Фториди	мг/дм ³	0,12*	≤ 1,5	ГОСТ 4386-89
Сульфати	мг/дм ³	5,0	≤ 250	МВВ 081/37- 0700-10
Сухий залишок	мг/дм ³	133	≤ 1000	ГОСТ 18164

Результати досліджень свідчать про відповідність показників (мінералізація, аніони: хлориди, сульфати; катіони: кальцій, калій, натрій, магній) значенням хімічного складу, наведеним на етикетці продукту, а також про відповідність досліджених показників вимогам ДСанПіН 2.2.4-

171-10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною". Незначне відхилення значення рН: 6,42 в порівнянні з нижньою межею нормативного значення 6,5; масова частка іонів калію 0,25 мг/дм³ менша за рекомендоване значення (2-20 мг/дм³) згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10 (таблиця 2.1 даної роботи).

3.11. Вибір екстрактів на рослинній сировині

Для виготовлення зразків безалкогольних напоїв були вибрані екстракти концентратів на основі рослинної сировини виробництва фірми «DOENLER GmbH» (Німеччина). Фірма «DOENLER GmbH» - світовий виробник, продавець та постачальник природних інгредієнтів на основі технологій, систем інгредієнтів та комплексних рішень для продукції харчової промисловості та напоїв.

Зразки безалкогольних напоїв готували додаванням до води мінеральної негазованої «Моршинська» екстрактів: «Мінеральні солі», «Концентрований лимонний сік, освітлений» та «Концентрований сік вишні, освітлений».

Екстракти додавали до зразків безалкогольних напоїв №1 та №2 з урахуванням вимог чинного законодавства щодо води питної (ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною») та напоїв безалкогольних (ДСТУ 4069:2016 Напої безалкогольні. Загальні технічні умови). Розрахунок проводили так, щоб вміст соку лимонного в напої №1 та вишневого в напої №2 був на рівні не більше 1%.

3.11.1. Характеристика екстрактів на рослинній сировині

1) «Концентрований лимонний сік, освітлений».

Інформація про склад згідно специфікації виробника: продукт є концентрований фруктовий сік відповідно Директиви ЄС 2001/112/ЄС з поправками. Продукт відповідає вимогам Директиви і відповідає Європейським вимогам щодо максимально допустимих рівнів пестицидів, забруднюючих речовин та мікотоксинів. Також відповідає Зводу правил та нормам асоціації виробників соків та нектарів (AIJN). Зовнішній вид та консистенція: прозорий, жовтуватий, рідкий. Запах та смак: лимон.

Лімітовані речовини згідно до Європейського харчового законодавства: немає.

Інша інформація: продукт не містить алергічні речовини, не підлягає декларуванню згідно Регламенту (ЄС) № 1169/2011 та поправкам.

Продукт не містить ГМО або інгредієнтів, які містять ГМО, тому немає необхідності в маркуванні згідно з постановами ЄС №1829/2003 та №1830/2003.

2) «Концентрований вишневий сік, освітлений».

Інформація про склад згідно специфікації виробника: продукт є концентрований фруктовий сік відповідно Директиви ЄС 2001/112/ЄС з поправками.

Продукт відповідає вимогам Директиви і відповідає Європейським вимогам щодо максимально допустимих рівнів пестицидів, забруднюючих речовин та мікотоксинів.

Зовнішній вид та консистенція: густа рідина темно-вишневого кольору; кислотність 8,48%.

Лімітовані речовини згідно до Європейського харчового законодавства: немає.

Інша інформація: продукт не містить алергічні речовини, не підлягає декларуванню згідно Регламенту (ЄС) № 1169/2011 та поправкам.

Продукт не містить ГМО або інгредієнтів, які містять ГМО, тому немає необхідності в маркуванні згідно з постановами ЄС №1829/2003 та №1830/2003.

3) «Мінеральні солі»: вміст солі: 5,3 – 25,7%.

Зовнішній вигляд та консистенція: безколірна рідина, злегка замутнена.

Основні компоненти:

Натрій: 110 – 118 г/л

Хлорид: 165 – 180 г/л

Значення pH: 6,0 – 9,0

Щільність: 1,190 – 1,195 г/см³

Інші компоненти:

Сульфат: 5,0 – 5,5 г/л

Кальцій: 1,25 – 1,35 г/л

Магній: 590 – 605 мг/л

Калій: 580 – 600 мг/л

Інша інформація: продукт не містить алергічні речовини, що підлягають маркуванню згідно Директиви ЄС 2000/13.

3.12. Результати досліджень зразків модельних безалкогольних напоїв №1 та №2

При виконанні магістерської роботи частина науково-практичних випробувань проводилась під час проходження професійної та переддипломної практик у Центральній виробничій лабораторії (ЦВЛ) Науково-дослідного інституту радіаційного захисту (ІРЗ) Академії технологічних наук України. Була проведена наступна частина науково-практичних випробувань. Результати яких наведені нижче.

Аналізували зразки модельних безалкогольних напоїв №1 та №2, виготовлених на основі води мінеральної негазованої «Моршинська» та концентрованих екстрактів на основі рослинної сировини та концентрату мінеральних солей, виробництва фірми «DOEHLER GmbH» (Німеччина).

Зразок №1. Вода мінеральна негазована «Моршинська» + 0,12% «Концентрований лимонний сік, освітлений» + 0,1% «Мінеральні солі».

Зразок №2. Вода мінеральна негазована «Моршинська» + 0,1% «Концентрований вишневий сік, освітлений» + 0,1% «Мінеральні солі».

Температура досліджуваних зразків становила 19,1°C; вимірювання проводили за допомогою рН-метра HI98129.

Концентрований лимонний сік та концентрований вишневий сік додавали у зразки №1 та №2 з урахуванням рекомендованого дозування згідно специфікацій у кількості не більше 1,0% об. Концентрат «Мінеральні солі» додавали до зразків №1 та №2 з урахуванням вимог до води питної згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Результати досліджень наведені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3. – Дослідження зразків модельних безалкогольних напоїв

Показник	Одиниці вимірювання	Результати Дослідження	Нормативні значення	Нормативні документи
1	2	3	4	5
Зразок №1. Вода мінеральна фасована «Моршинська» негазована + «Концентрований лимонний сік, освітлений» + «Мінеральні солі»				
Запах (20°C)	бали	1	≤ 2	ГОСТ 3351-74
Запах (60°C)	бали	3	≤ 2	ГОСТ 3351-74
Смак та Присмак	бали	1(кислуватий)	≤ 2	ГОСТ 3351-74
Забарвленість	градуси	10,8	≤ 20	ДСТУ ISO 7887:2003
Каламутність	НОК	0	$\leq 1,0$	ДСТУ ISO 7027:2003
Водневий показник, рН	одиниця рН	3,05	6,5 – 8,5	ДСТУ 4077-2001
TDS (Загальна мінералізація)	мг/дм ³	495	≤ 1000	ГОСТ 18164-72
Жорсткість загальна	ммоль/дм ³	1,6	$\leq 7,0$	ДСТУ ISO 6059
Кальцій	мг/дм ³	28,1	≤ 130	ДСТУ ISO 6058
Магній	мг/дм ³	4,3	≤ 80	ДСТУ ISO 6059
Хлориди	мг/дм ³	235,8	≤ 250	ДСТУ ISO 9297:2007
Натрій	мг/дм ³	179,1	≤ 200	ГОСТ 23268.6-78
Калій	мг/дм ³	2,5	2-20	ГОСТ 23268.7-78
Фториди	мг/дм ³	0,12	$\leq 1,5$	ГОСТ 4386-89
Сульфати	мг/дм ³	10,0	≤ 250	МВВ 081/37-0700-10
Зразок №2. Вода мінеральна фасована «Моршинська» негазована + «Концентрований вишневий сік, освітлений» + «Мінеральні солі»				
Запах (20°C)	бали	1	≤ 2	ГОСТ 3351-74
Запах (60°C)	бали	1	≤ 2	ГОСТ 3351-74
Смак та Присмак	бали	1 (солодкий)	≤ 2	ГОСТ 3351-74

Продовження таблиці 3.3

Забарвленість	градуси	7,0	≤ 20	ДСТУ ISO 7887:2003
Каламутність	НОК	0,8	$\leq 1,0$	ДСТУ ISO 7027:2003
TDS (Загальна мінералізація)	мг/дм ³	410	≤ 1000	ГОСТ 18164-72
Жорсткість загальна	ммоль/дм ³	1,7	$\leq 7,0$	ДСТУ ISO 6059
Водневий показник, рН	одиниця рН	5,05	6,5 - 8,5	ДСТУ 4077-2001
Кальцій	мг/дм ³	24,0	≤ 130	ДСТУ ISO 6058
Магній	мг/дм ³	6,1	≤ 80	ДСТУ ISO 6059
Хлориди	мг/дм ³	202,1	≤ 250	ДСТУ ISO 9297:2007
Натрій	мг/дм ³	113,1	≤ 200	ГОСТ 23268.6-78
Калій	мг/дм ³	3,0	2 - 20**	ГОСТ 23268.7-78
Фториди	мг/дм ³	0,12	$\leq 1,5$	ГОСТ 4386-89
Сульфати	мг/дм ³	9,0	≤ 250	МВВ 081/37-0700-10

Примітка: *- поріг чутливості методу;

** - норматив фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води.

За результатами досліджень модельних напоїв можна зробити

висновок:

- Зразок №1 Вода мінеральна фасована «Моршинська» негазована + «Концентрований лимонний сік, освітлений» + «Мінеральні солі» являє собою безбарвну прозору рідину, з кислуватим присмаком та запахом. За дослідженими фізико-хімічними показниками (загальна мінералізація, загальна жорсткість, сульфати, фториди, хлориди, кальцій, магній, натрій, калій) зразок напою №1 відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10; показник рН значно нижче нормативного значення;
- Зразок №2. Вода мінеральна фасована «Моршинська» негазована + «Концентрований вишневий сік, освітлений» + «Мінеральні солі» являє

собою прозору рідину, з легким помітним рожевим забарвленням та солодким присмаком, приємним, ледь відчутним запахом. За дослідженими фізико-хімічними показниками (загальна мінералізація, загальна жорсткість, сульфати, фториди, хлориди, кальцій, магній, натрій, калій) зразок напою №2 відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10; показник рН нижче нормативного значення.

- за рахунок доданих до води концентратів у зразках напоїв №1 та №2 збільшились вміст натрію, калію, кальцію, магнію; при цьому значення показників кальцію та калію відповідають нормативу фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води згідно ДСанПіН 2.2.4-171-10.

3.13. Аналіз нормативної документації

Згідно вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10. Державні санітарні норми та правила “Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» Наказ МОЗ України від 12.05.2010 за № 400, пункт 3.18: Води питні фасовані та з пунктів розливу не повинні вміщувати ароматизаторів, підсолоджувачів та інших харчових чи харчосмакових речовин, крім речовин, що нормуються цими Санітарними нормами. Тому при виконанні даної роботи керувались також ДСТУ 4069:2016 Напої безалкогольні. Загальні технічні умови. ДСТУ 4069 поширюється на безалкогольні напої - рідкі безалкогольні напої та готові концентрати безалкогольних напоїв у спожитковій тарі для реалізації в торговельній мережі.

Згідно з пунктом 4.1.4 ДСТУ 4069:2016 рідкі безалкогольні напої залежно від сировини, її вмісту в готовому напої, технології виробництва і за призначеністю поділяють на групи. Зразки напоїв №2 та №3 можна віднести до групи соковмісних напоїв, так як додавання екстрактів здійснювали згідно рекомендацій специфікації виробника в кількості, що відповідає вмісту соку в кінцевому продукті на рівні не більше 1%.

Води питні фасовані та з пунктів розливу не повинні вміщувати ароматизаторів, підсолоджувачів та інших харчових чи харчосмакових речовин, крім речовин, що нормуються цими Санітарними нормами. {Пункт 3.18 розділу III із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства охорони

здоров'я №505 від 15.08.2011}. Враховуючи даний пункт вимог ДСанПіН 2.2.4-171-10 та інших чинних в Україні законодачих актів, напої з додаванням рослинних екстрактів, можна віднести до безалкогольних напоїв.

У світовій практиці досі не утворилося єдиного розуміння того, що саме слід відносити до безалкогольних напоїв. Кожна країна вирішує цю задачу по-своєму. Так, у Великобританії до безалкогольних напоїв відносять солодкі газовані і негазовані напої, бутильовану воду, соки, а також розчинні напої.

В Україні згідно із затвердженим Наказом ДП «УкрНДНЦ» від 29 березня 2016 р. №88 Державним стандартом «Напої безалкогольні. Загальні технічні вимоги» (ДСТУ 4069:2016) до безалкогольних напоїв відносяться рідкі безалкогольні напої та готові концентрати безалкогольних напоїв у спожитковій тарі та реалізування в торговельній мережі.

Залежно від сировини, технології виробництва та призначення напої поділяють на групи:

- соковмісні,
- сокові,
- напої на пряно-ароматичній (смако-ароматичній) рослинній сировині;
- напої на ароматизаторах або смако-ароматичних добавках,
- напої на зерновій сировині,
- напої бродіння,
- напої спеціальної призначеності (низькокалорійні, зі зниженою калорійністю, тонізуювальні та енергетичні) [8].

В залежності від рецептури додавання рослинних екстрактів до напою дозволяє віднести такий напій до групи безалкогольних напоїв на пряно-ароматичній (смако-ароматичній) рослинній сировині або до напоїв спеціальної призначеності.

Враховуючи те, що основою будь-якого напою є, насамперед, безпечна та якісна питна вода, метою роботи було дослідження способів підготовки води для виробництва безалкогольних напоїв.

Поєднання необхідних технологічних процесів і споруд складає технологічну схему поліпшення якості води. Використовувані в практиці водопідготовки технологічні схеми можна класифікувати за такими основними ознаками: реагентні і безреагентні, за ефектом освітлення, по числу технологічних процесів і числу ступенів кожного з них, за характером руху оброблюваної води.

3.14. Аналіз та узагальнення результатів досліджень

З наведеної вище інформації видно, що додавання концентратів соку лимонного, вишневого змінювали смакові показники води. Досліджувані зразки напоїв №1 та №2 набували відповідно кислуватого або солодкого присмаку, але зменшувало значення рН. Додавання концентрату «Мінеральні солі» сприяло збільшенню вмісту калію до рекомендованого діапазону значень фізіологічної повноцінності згідно Державних санітарних норм та правил "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" (ДСанПіН 2.2.4-171-10). Значення показника сухого залишку, кальцію, загальної жорсткості для зразків напоїв №1 та №2, також знаходяться в межах рекомендованих значень фізіологічної повноцінності мінерального складу питної води.

Отже, виконавши наукові дослідження можна зазначити наступне:

- додавання в підготовлену воду концентрованого лимонного та вишневого соку (розчини екстрактів на основі рослинної сировини), з урахуванням рекомендованого дозування згідно специфікацій виробника (на рівні 1,0%) є перспективним напрямком у розробці безалкогольних напоїв нового покоління;
- додавання в підготовлену воду концентрату «Мінеральні солі», з урахуванням вимог до води питної згідно з ДСанПіН 2.2.4-171-10 (в кількості 0,1%), дозволило збалансувати показники фізіологічної повноцінності мінерального складу в напоях;
- обробка вихідної води з використанням установи На-катіонування в комплексі з ультрафільтрацією є оптимальною технологією водопідготовки, фізико-хімічні та біологічні показники відповідають вимогам. При

застосуванні вихідної води з підземного джерела для збереження фізіологічної повноцінності мінерального складу необхідно застосовувати часткове (40-60%) пропускання води через систему пом'якшення;

- нами запропонована дана технологія підготовки води з додаванням розчину рослинного екстракту вишні в кількості не більше 1% та розчину концентрату «Мінеральні солі» в кількості не більше 0,1%, що дасть можливість отримувати якісний безалкогольний трендовий напій.

РОЗДІЛ 4. ВПРОВАДЖЕННЯ НАССР У ВИРОБНИЦТВІ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ НА ОСНОВІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

4.1. Безпечність харчових продуктів

Безпечність харчових продуктів – невід’ємна складова екологічної та продовольчої безпеки та частина національної безпеки держави в цілому. Державна політика щодо регулювання безпечності та якості харчових продуктів насамперед повинна забезпечувати інтереси людини, як споживача харчових продуктів, її життя та здоров’я. Сучасний ринок безалкогольних напоїв має тенденцією збільшення числа споживачів, які орієнтуються на безпечні та якісні напої, що містять корисні інгредієнти, в т.ч. воду з підземних джерел водопостачання, рослинні екстракти, соки [4].

Одним із рішень цієї проблеми є розробка та впровадження систем менеджменту якості та безпечності харчової продукції на підприємствах по виготовленню безалкогольних напоїв та фасованої питної води, а саме застосування принципів НАССР.

НАССР (англ. *Hazard Analysis and Critical Control Point*) — система аналізу ризиків, небезпечних чинників і контролю критичних точок. Система НАССР є науково обґрунтованою, що дозволяє гарантувати виробництво безпечної продукції шляхом ідентифікації й контролю небезпечних чинників [28].

Вперше система НАССР з’явилася на початку 1960-х років у США. Ідея створення НАССР виникла під час роботи над Американською Космічною Програмою. Була поставлена мета виключити утворення токсинів у харчовій продукції, яку споживають астронавти у космосі і, як наслідок, попередити захворювання, зумовлені недоброякісними продуктами харчування.

У країнах Європейського Союзу (ЄС) роботи з впровадження системи НАССР почались після прийняття в червні 1993 року Директиви про гігієну харчових продуктів (93/43/ЕЕС), в якій від підприємств харчової промисловості вимагалось проведення аналізу небезпечних чинників, виявлення у технологічному процесі параметрів, що є критичними для

забезпечення виробництва безпечної продукції, їх моніторингу в певних точках, ґрунтуючись на принципах системи НАССР [29].

Відповідно до Директиви у кожній країні ЄС були розроблені національні документи, які регламентують вимоги системи НАССР і процедури її розроблення. Цими заходами впроваджується чітка система контролю безпечності харчової продукції на рівні підприємства, під наглядом уповноважених державних органів.

В Україні впровадження системи НАССР на харчових підприємствах стало обов'язковим з вересня 2015 року згідно вимог Закону України 771/97 «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». Контроль за виконанням покладено на компетентний орган – Державну службу України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів.

Закон України №771/97-ВР «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» дає визначення: «безпечний харчовий продукт - харчовий продукт, який не справляє шкідливого впливу на здоров'я людини та є придатним для споживання», а також визначення НАССР: «система аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках (НАССР) - система, яка ідентифікує, оцінює і контролює небезпечні фактори, що є визначальними для безпечності харчових продуктів» [30].

Державний контроль за виконанням операторами ринку цих вимог здійснюється відповідно до вимог основних законів України: «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» та «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин» №2042-VIII від 06.12.2018р., що визначають вимоги до організації і проведення державного контролю за харчовими продуктами та іншими об'єктами санітарних заходів [31].

Вимоги щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР), визначено в Наказі Мінагрополітики №590 від

01.10.2012р. [32]. Система НАССР не є автономною програмою, її основою є система заходів контролю, що складається з програм-передумов, які повинні бути запроваджені і підтримуватися належним чином. Такий підхід вимагає від персоналу підприємств харчової промисловості дотримання цих принципів, забезпечення знань та практичних навичок у розробленні, впровадженні систем управління безпечністю, їх ефективному функціонуванні.

НАССР може застосовуватися не тільки до існуючого асортименту, але і для забезпечення безпеки нових видів продукції і упаковки, передбачати можливість установки нового обладнання, впровадження технічних нововведень, кваліфікованого персоналу. Критичні контрольні точки визначають для окремих видів продукції на кожній виробничій лінії.

4.2. Контроль виробництва у сфері безпечності харчового продукту

Закон України «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин» визначає правові та організаційні засади державного контролю, що здійснюється з метою перевірки дотримання операторами ринку, законодавства про безпечність харчового продукту,

Державний контроль, перевірка діяльності підприємства, здійснюється компетентним органом та уповноваженими особами (державними інспекторами, державними ветеринарними інспекторами, помічниками державних ветеринарних інспекторів).

Державний контроль здійснюється у вигляді аудиту або інспектування. Аудит – систематичне та незалежне вивчення певної дії з метою визначення того, чи відповідає така діяльність та пов'язані з нею результати запланованим заходам і чи такі заходи впроваджені результативно та у спосіб, який дозволяє досягти поставленої мети. Інспектування – форма державного контролю, яка полягає у здійсненні перевірки стану здоров'я та благополуччя тварин, виробництва та обігу харчових продуктів та кормів з

метою встановлення відповідності законодавству про харчові продукти, корми, здоров'я та благополуччя тварин.

Періодичність здійснення планових заходів державного контролю потужності визначається на підставі ризик-орієнтованого підходу та має враховувати:

- 1) визначені ризики, пов'язані з сировиною, матеріалами, харчовими продуктами, процесами, речовинами, здійсненням діяльності або операцій, які можуть справити негативний вплив на безпечність кінцевого продукту;
- 2) результати здійснення попередніх заходів державного контролю;
- 3) ефективність процедур, які застосовуються оператором ринку з метою дотримання законодавства про харчові продукти;
- 4) інформацію, яка може свідчити про невідповідність

4.3 Система управління безпечністю харчової продукції на основі принципів НАССР

У харчовій промисловості одна із головних вимог споживача – безпечність харчових продуктів для життя і здоров'я людини.

В основі системи НАССР лежить управління небезпечними факторами різного походження (біологічного, хімічного, фізичного), які впливають на безпечність продукції в процесі виробництва, шляхом створення механізмів контролю в кожній точці виробничої системи. Підхід НАССР полягає у контролі сировини і самого процесу виробництва. Він відрізняється від тестування лише готової продукції тому, що вибірковий контроль не завжди дає об'єктивну інформацію щодо наявності браку. А виправити ситуацію після повного завершення технологічного процесу не завжди можливо, що призводить до зайвих витрат.

Найважливішими елементами успішного впровадження плану НАССР є наявність попередніх умов, що охоплюють всі аспекти діяльності підприємства в області безпеки виробничого процесу і харчової продукції. Ці аспекти залежать від конкретних виробничих операцій і, як правило, включають:

- нормативний документ на продукт і упаковку;

- наявність перевірених постачальників;
- контроль технологічного процесу;
- контроль якості продукції;
- випробування терміну придатності продукту;
- можливість відстеження продукції;
- маркування;
- наявність системи управління відходами виробництва;
- документування процесів;
- аудити;
- наявність графіків ремонтних робіт;
- розклад процедур мийки та очищення;
- зберігання та контроль речовин, небезпечних для здоров'я людини;
- навчання і перепідготовка персоналу.

Система НАССР може бути розроблена і впроваджена на підприємстві як самостійна система. На тих підприємствах, де функціонує система управління якістю відповідно ISO 9001 системи НАССР може бути її складовою частиною.

Система НАССР має наступні переваги:

- з високим ступенем ймовірності не допускає виробництва і продажу небезпечних продуктів харчування, а отже сприяє підвищенню довіри до себе з боку споживачів;
- надає споживачам документально підтверджену впевненість стосовно безпечності харчових продуктів;
- забезпечує системний підхід, який включає всі характеристики безпечності харчових продуктів від сировини до кінцевого продукту;
- дозволяє ефективно використовувати ресурси для управління безпекою харчових продуктів;
- чітко розподіляє відповідальність за безпечність продуктів серед персоналу на підприємстві;
- легко об'єднується з іншими системами, надає додаткові можливості при інтеграції з ISO 9001;

- підвищує можливість експорту на ринки інших країн.

4.4. Методологія розроблення системи НАССР

Система НАССР розглядає 3 види ризиків – мікробіологічні, фізичні і хімічні. Необхідно чітко розрізняти те, що відноситься до харчової безпеки, і те, що пов'язано з відповідністю продукту нормативно-технічній документації. У Зводі гігієнічних стандартів на харчові продукти (Codex Alimentarius Food Hygiene Basic Texts) [33, 37] пропонується програма НАССР, що складається з 7 основних принципів:

- проведення аналізу факторів ризику;
- визначення критичних контрольних точок (ССР);
- визначення критичних меж по кожній із ССР;
- розроблення системи моніторингу по кожній ССР;
- здійснення коригувальних дій при виході окремої ССР за критичні межі;
- вироблення процедур верифікації (перевірки) ефективності роботи системи НАССР;
- розробка системи документування всіх процедур.

Розроблення системи моніторингу – це важлива складова частина системи управління якістю. Інформація, яка отримана в результаті процедур моніторингу, повинна використовуватися для розроблення запобіжних (корегуючи технологічний процес) заходів до вилучення браку. Для проведення моніторингу необхідно визначити:

1. Що необхідно контролювати (показник).
2. Як потрібно контролювати (метод).
3. Як часто (періодичність).
4. Хто повинен контролювати (відповідальний персонал).

Після того, як план НАССР (тобто перелік критичних контрольних точок, системи моніторингу і запобіжних дій) розроблено, за будь-якого не дотримання критичних меж, необхідно здійснювати корегуючі дії.

Після завершення розробки плану НАССР процедура перевірки здійснюється на постійній основі, тобто в процесі всього технологічного процесу.

Для функціонування системи НАССР ведеться оформлення документації щодо критичних контрольних точок, дані про встановлення критичних меж, інформацію з усунення відхилень, а також необхідно ведення щоденної робочої документації, яка є документуванням процесу моніторингу.

4.5. Розроблення системи управління безпечністю при виробництві безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини

4.5.1. Опис продукту

Безалкогольні напої на основі рослинної сировини повинні відповідати вимогам ДСТУ 4069:2016 «Напої безалкогольні. Загальні технічні умови» [18, 34-36].

Вимоги до кінцевої продукції наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Опис кінцевої продукції.

Найменування	Напій безалкогольний на основі рослинної сировини негазований, фасований в ПЕТФ пляшку місткістю 0,5 л	
Нормативний документ	ДСТУ 4069:2016	
Склад продукції	Вода питна природна, екстракт з рослинної сировини	
Органолептичні показники	Зовнішній вигляд	Прозора рідина без осаду та сторонніх включень
	Колір	Обумовлений особливостями використаної сировини
	Смак та аромат	Обумовлені особливостями використаної сировини
	Масова частка сухих речовин, %	від 0 до 20,0 включно
	Кислотність, см ³ , 1 моль/дм ³ , розчину гідроксиду натрію на 100 см ³ напою	від 1,0 до 15,0
Хімічні показники	Інші хімічні показники контролюються у вихідній воді	-
Значення допустимих рівнів питомих активностей радіонуклідів	¹³⁷ Cs	20
	⁹⁰ Sr	20
Фізичні показники	не допускаються сторонні предмети та домішки	
Біологічні характеристики	Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів; КУО/см ³ (г), не більше	1,0x10 ²

Продовження таблиці 4.1

	Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 333 см ³	Відсутність
	Патогенні м-ми в т. ч. бактерії р. Сальмонела, в 100 см ³	Відсутність
	Плісєневі гриби, КУО/см ³ (г), не більше	5,0x10 ¹
	Дріжджі, КУО/см ³ (г), не більше	5,0x10 ¹
	Молочнокислі бактерії), КУО/см ³ (г)	Відсутність
Поживна цінність	Приймають за кількістю вуглеводів продукту через незначну кількість білків та жирів у продукті	
Наявність ГМО та алергенів	відсутність ГМО та алергенів	
Вид упаковки	ПЕТФ-пляшки місткістю 0,5 л; поліетиленові кришки для укупорювання	
Умови зберігання та строк придатності	Воду зберігають в сухому місці, захищеному від прямих сонячних променів за температури від 5 до 25 °С. Строк придатності напою, не більше: - 3 місяці з дати виробництва	
Маркування	На споживче пакування наносять наступну інформацію: ▪ Назва (дозволено зазначати «зі смаком» чи «з ароматом» і назви плодів чи рослин, смак чи аромат яких набув напій ; ▪ Тип, група напою; ▪ Склад напою у порядку переваги вмісту інгредієнтів; ▪ Об'єм напою в пакувальній одиниці, у дм³ або л; ▪ Кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виробництва та строк придатності; ▪ Умови зберігання; ▪ Найменування та місце знаходження і телефон виробника або гарячої лінії; ▪ Номер партії виробництва; ▪ Інформація про генетично-модифіковані організми в складі напою відповідно до чинного законодавства; ▪ Призначення напою, згідно з текстом етикетування, погодженого центральним органом виконавчої влади в сфері охорони здоров'я; ▪ При виготовленні продукції на замовлення: назву та повну адресу замовника, його телефон; ▪ Знак для товарів та послуг; ▪ Штрих-кодову позначку; ▪ Позначення нормативного документа .	
Передбачувані споживачі	Дорослим для щоденного споживання	
Спосіб використання продукту	Для безпосереднього споживання	
Можливість використання продукту не за призначенням (небезпечні наслідки)	Застереження при споживанні: не рекомендовано при індивідуальній чутливості до компонентів продукту	

Види та умови транспортування	Напій безалкогольний на основі рослинної сировини транспортують всіма видами транспорту згідно з правилами перевезень вантажів, діючими на даному виді транспорту. Під час навантаження, транспортування і розвантаження продукція має бути захищена від дії атмосферних опадів.
Способи реалізації продукції	Продукція реалізується через торговельну мережу, підприємства ресторанного господарства та за індивідуальним замовленням споживача.

4.5.2. Опис сировини, інгредієнтів, матеріалів

Основною сировиною для виробництва безалкогольних напоїв є вода з артезіанської свердловини, екстракти на основі рослинної сировини

Таблиця 4.2 – Опис вихідної води

Найменування	Вода з артезіанської свердловини	
Нормативний документ	ДСанПіН 2.2.4-171-10 Державні санітарні норми та правила "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною"	
Склад інгредієнтів	Вода питна	
Походження компоненту	Львівська обл. Стрийський район, джерело №4, «Моршинське», №1, №№3-9	
Метод виробництва	Видобуток води з власної свердловини	
Органолептичні характеристики	Запах при 20 °С та при нагріванні до 60 °С, балів, не більше	0 2
	Забарвленість, градуси, не більше	20
	Каламутність, нефелометрична одиниця каламутності (1 НОК=0,58 мг/дм ³), не більше	2,6
	Смак та присмак при 20 °С, бали, не більше	2
Біологічні характеристики	Загальне мікробне число при t 37°С – 24 год; КУО/см ³ , не більше	100
	Загальні коліформи, КУО/100 см ³	відсутність
	E.coli, КУО/100 см ³	відсутність
	Ентерококи, КУО/100 см ³	відсутність
	Патогенні ентеробактерії, мг/дм ³	відсутність
	Коліфаги, мг/дм ³	відсутність
	Ентеровіруси, аденовіруси, антигени рота вірусів, реовірусів, віруси гепатиту А, мг/10дм ³	відсутність
	Патогенні кишкові райпростіші: ооцисти криптоспорицій, ізоспор, цисти лямблій, дизентерійних амеб, балантидія кишкового та інші; клітини, цисти в 50 дм ³	відсутність
Хімічні характеристики	Водневий показник, одиниці рН	6,5-8,5
	Залізо загальне, мг/дм ³ , не більше	0,2
	Загальна жорсткість, ммоль/дм ³ , не більше	7,0
	Марганець, мг/дм ³ , не більше	0,05

Продовження таблиці 4.2

	Мідь, мг/дм ³ , не більше	1,0
	Нафтопродукти, мг/дм ³ , не більше	0,1
	Поверхнево-активні речовини, мг/дм ³ , не більше	0,5
	Поліфосфати (за PO ₄ ³⁻), мг/дм ³ , не більше	3,5
	Сульфати, мг/дм ³ , не більше	250
	Сухий залишок, мг/дм ³ , не більше	1000
	Хлориди, мг/дм ³ , не більше	250
	Цинк, мг/дм ³ , не більше	1,0
Санітарно-токсикологічні показники	Амоній, мг/дм ³ , не більше	0,5
	Кадмій, мг/дм ³ , не більше	0,001
	Кобальт мг/дм ³ , не більше	0,1
	Кремній, мг/дм ³ , не більше	10,0
	Миш'як, мг/дм ³ , не більше	0,01
	Молібден, мг/дм ³ , не більше	0,07
	Натрій, мг/дм ³ , не більше	200
	Нікель, мг/дм ³ , не більше	0,02
	Нітрати, мг/дм ³ , не більше	50
	Нітрити, мг/дм ³ , не більше	0,5
	Ртуть, мг/дм ³ , не більше	0,0005
	Свинець, мг/дм ³ , не більше	0,01
	Селен, мг/дм ³ , не більше	0,01
	Фториди, мг/дм ³ , не більше	1,5
	Пестициди 1, 2, мг/дм ³ , не більше	0,0001
	Пестициди 1, 3 (сума), мг/дм ³ , не більше	0,0005
	Тригалогенметани (сума), мкг/дм ³ , не більше	100
	Хром загальний, мг/дм ³ , не більше	0,05
	Перманганатна окиснюваність, мг/дм ³ , не більше	5,0
	Вміст радіонуклідів:	
	- $\sum \alpha$ -активність, Бк/дм ³ , не більше	0,1
	- $\sum \beta$ -активність, Бк/дм ³ , не більше	1,0
Фізичні характеристики	Вода не повинна містити помітні неозброєним оком водні організми і не повинна мати на поверхні плівку	
Метод пакування та доставки	Підйом води зі свердловини по трубі із нержавіючої сталі, далі на систему підготовки та розливу напою	
Умови зберігання та строк придатності	Умови зберігання не визначені. Строк придатності необмежений.	
Підготовка до використання	Вода проходить наступні етапи обробки: I-й етап водопідготовки – механічна фільтрація (поліпропіленові змінні картриджі, 20 мкм; II-й етап – натрій-катіонування (для 50% води, що надходить); III-й етап – ультрафільтрація.	

Критерії приймання	Вода, яка використовується на підприємстві повинна відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10. Для перевірки якості води проводиться періодичний контроль з відбором проб за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Радіологічні показники перевіряються один раз на три роки. В разі невідповідності вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 за мікробіологічними показниками, вода не застосовується в технологічному процесі.
Примітка: 1 Пестициди включають органічні інсектициди, органічні гербіциди, органічні фунгіциди, органічні нематодици, органічні акарициди, органічні альгіциди, органічні родентициди, органічні слімициди, споріднені продукти (серед них регулятори росту) та їх метаболіти, продукти реакції та розпаду. Перелік пестицидів, що визначаються у питній воді, встановлюється в кожному конкретному випадку та повинен включати тільки ті пестициди, що можуть знаходитись в джерелі питного водопостачання. 2 Норматив для кожного окремого пестициду. У разі наявності в джерелі питного водопостачання алдрину, діелдрину, гептахлориду та гептахлорепоксиду їх вміст у питній воді повинен становити не більше ніж 0,03 мкг/куб.дм для кожної з цих речовин. 3 Сума пестицидів визначається як сума концентрацій кожного окремого пестициду.	

Таблиця 4.3 – Опис екстракту на основі рослинної сировини

Найменування	Екстракт на основі рослинної сировини	
Нормативний документ	Специфікація та/або технічні умови виробника.	
Склад інгредієнтів	Згідно специфікації	
Походження компоненту	Україна (Німеччина)	
Метод виробництва	Комерційна таємниця	
Органолептичні характеристики	Зовнішній вигляд	однорідна прозора рідина
	Колір	колір властивий використаній сировині
	Запах і смак	зі специфічним запахом та присмаком, що властиві використаній сировині
Фізико-хімічні характеристики	pH (в перерахунку на безводну лимонну кислоту)	8,1
	Щільність	1,26 г/см ³
Фізичні характеристики	Сторонні домішки	Відсутність
Біологічні характеристики	Продукт не містить алергенні речовини Продукт не містить ГМО	
Мікробіологічні показники	Загальна кількість мікроорганізмів, КУО/г, не більше	20
	БГКП, в 100 г	Відсутність
	Дріжджі та пліснява, в 100 г	Відсутність
	Молочнокислі та отовокислі бактерії, в 100 г	Відсутність
	Спори бактерій, в 1 г, не більше	10

Продовження таблиці 4.3

Метод пакування та доставки	Для упакування рослинних екстрактів використовують скляні пляшки з темного скла. Уникати використання відкритої упаковки. Тара повинна герметично закриватися і забезпечувати збереження продукції при транспортуванні та зберіганні. Транспортування усіма видами транспорту в критих транспортних засобах відповідно до правил перевезень вантажів, що діють на даному виді транспорту.
Умови зберігання та строк придатності	Зберігати при температурі від 4 °С до 8 °С – 360 днів з дати виробництва; при 20 °С – 30 днів з дати виробництва.
Підготовка до використання	Розчин екстракту на основі рослинної сировини застосовують після етапу водопідготовки, перед знезараженням напою.
Критерії приймання	Розчини приймають партіями. Партією вважається одночасно представлена будь-яка кількість продукту, одного найменування, однорідної за якісними характеристиками, випущеної за одну зміну, яка супроводжується одним документом про якість встановленої форми. Документ про якість повинен містити: - найменування та адресу підприємства-виробника; - найменування продукту (екстракту на основі рослинної сировини); - сферу застосування; - номер партії; - дані про фактичну концентрацію інгредієнтів в розчині; - дату виготовлення і гарантійний термін зберігання; - масу нетто партії.

Таблиця 4.4 – Опис основи «Мінеральні солі»

Найменування	основи «Мінеральні солі»	
Нормативний документ	Специфікація та/або технічні умови виробника.	
Склад інгредієнтів	Згідно специфікації	
Походження компоненту	Україна (Німеччина)	
Метод виробництва	Комерційна таємниця	
Органолептичні характеристики	Зовнішній вигляд	однорідна замутнена рідина
	Колір	безколірна
	Запах і смак	зі специфічним запахом
Фізико-хімічні характеристики	рН	6,0-9,0
	Щільність	1,190-1,195 г/см ³
Фізичні характеристики	Сторонні домішки	Відсутність
Біологічні характеристики	Продукт не містить алергенні речовини Продукт не містить ГМО	
Мікробіологічні показники	Загальна кількість мікроорганізмів, КУО/г, не більше	20
	БГКП, в 50 г	відсутність
	Дріжджі та пліснява, в 10 г	відсутність

	Молочнокислі та отовокислі бактерії, в 10 г	Відсутність
	Спори бактерій, в 1 г, не більше	10
Метод пакування та доставки	Полімерна каністра, маса нето 14 кг. Тара повинна герметично закриватися і забезпечувати збереження продукції при транспортуванні та зберіганні. Транспортування усіма видами транспорту в критих транспортних засобах відповідно до правил перевезень вантажів, що діють на даному виді транспорту.	
Умови зберігання та строк придатності	Зберігати при температурі від 4 °С до 8 °С – 360 днів з дати виробництва.	
Підготовка до використання	Розчин мінеральних солей застосовують після етапу водопідготовки, перед знезараженням напою.	
Критерії приймання	Розчини приймають партіями. Партією вважається одночасно представлена будь-яка кількість продукту, одного найменування, однорідної за якісними характеристиками, випущеної за одну зміну, яка супроводжується одним документом про якість встановленої форми. Документ про якість повинен містити: - найменування та адресу підприємства-виробника; - найменування продукту; - сферу застосування; - номер партії; - дані про фактичну концентрацію інгредієнтів в розчині; - дату виготовлення і гарантійний термін зберігання; - масу нетто партії.	

Таблиця 4.5 – Опис допоміжного матеріалу - преформи

Найменування	Преформи із поліетилентерефталату (ПЕТФ)	
Нормативний документ	технічні умови виробника/постачальника	
Склад інгредієнтів	Поліетилентерефталат	
Походження компоненту	Україна (або закордонного виробництва)	
Метод виробництва	Процес лиття	
Органолептичні характеристики	Зовнішній вигляд	Преформа ПЕТФ у формі пробірок з безколірного або кольорового прозорого полімеру з зовнішньою різьбою і рельєфним маркуванням.
	Поверхня преформи ПЕТФ	Гладка, без тріщин, видимих пошкоджень, повітряних пухирців, чужорідних краплень.
Біологічні характеристики	Загальне мікробне число при t 37°C – 24 год; КУО/см ³ , не більше	100
	E.coli, КУО/100 см ³	Відсутність
Хімічні характеристики	Міграція шкідливих речовин з поверхні пляшок в модельне середовище не повинна перевищувати ДКМ для цих речовин:	
	Формальдегід, мг/дм ³	0,1

	Ацетон, мг/дм ³	0,1
	Спирт метиловий, мг/дм ³	0,2
	Спирт бутиловий, мг/дм ³	0,5
	Спирт ізобутиловий, мг/дм ³	
	Ацетатальдегід, мг/дм ³	0,2
	Етиленгліколь, мг/дм ³	0,1
	Диметилтерефталат, мг/дм ³	0,1
Фізичні показники	Вага преформи ПЕТФ, г	26,0 ±2,0
Метод пакування та доставки	Преформи в упаковці можуть транспортуватися усіма видами транспорту відповідно до правил перевезення вантажів, що діють на даному виді транспорту.	
Умови зберігання та строк придатності	Преформи повинні зберігатися в закритих сухих приміщеннях, в умовах, що виключають вплив агресивних середовищ, в місцях, захищених від попадання вологи та прямих сонячних променів, при температурі +5 ⁰ С до +30 ⁰ С на відстані не менше 1 м від опалювальних систем і нагрівальних приладів. Гарантійний термін зберігання - 24 місяців від дати виготовлення.	
Підготовка до використання	Перед використанням преформу необхідно витримувати в приміщенні при температурі не нижче 18 ⁰ С протягом 24 годин.	
Критерії приймання	Преформи приймають партіями. Партією вважають кількість преформ, що вироблена за одну добу, з однієї партії сировини, на одному обладнанні та оформлена одним документом про якість.	

Таблиця 4.6 – Опис допоміжного матеріалу – кришки для укупорення

Найменування	Кришки поліетиленові	
Нормативний документ	Технічні умови постачальника (виробника)	
Склад інгредієнтів	Поліетилен	
Походження компоненту	Україна/або закордонного виробництва за наявності дозволу для застосування в даній галузі)	
Метод виробництва	Комерційна таємниця	
Органолептичні характеристики	Зовнішня поверхня кришки	Без ріжучих швів, чужорідних краплень, повітряних бульбашок, з накаткою по колу для покращення використання.
	Внутрішня поверхня кришки	Без ріжучих швів та деформації різьби
Біологічні характеристики	Загальне мікробне число при t 37 ⁰ С – 24 год; КУО/см ³ , не більше	100
	E.coli, КУО/100 см ³	відсутність
Хімічні характеристики	Міграція шкідливих речовин з поверхні пляшок в модельне середовище не повинна перевищувати ДКМ для цих речовин:	
	Формальдегід, мг/дм ³	0,1
	Спирт метиловий, мг/дм ³	0,2
	Спирт бутиловий, мг/дм ³	0,5
	Спирт ізобутиловий, мг/дм ³	
	Ацетальдегід, мг/дм ³	0,2
	Етиленгліколь, мг/дм ³	1,0
	Диметилтерефталат, мг/дм ³	1,5
	Ацетон, мг/дм ³	0,1

Фізичні показники	Маса кришки, г	4,5 ± 0,30 г
	Герметичність	Герметично закриває пляшку
Метод пакування та доставки	Пакування кришок здійснюється в прозорі поліетиленові мішки, які вкладаються в картонні коробки. Кришки в упаковці можуть транспортуватися усіма видами транспорту відповідно до правил перевезення вантажів, що діють на даному виді транспорту.	
Умови зберігання та строк придатності	Зберігання в транспортній упаковці в закритих сухих чистих приміщеннях, захищених від попадання прямого сонячного проміння, при температурі +5 °С до +40 °С і відносній вологості повітря не вище 75 %, на відстані не менше 1 м від опалювальних систем і нагрівальних приладів. Гарантійний термін зберігання - 24 місяців від дати виготовлення.	
Підготовка до використання	Перед використанням кришки необхідно витримувати в приміщенні при температурі не нижче 18 °С протягом 24 годин.	
Критерії приймання	Приймають кришки партіями. Партія: кількість кришок, що виготовлена протягом однієї робочої зміни, з однієї партії сировини, на одному і тому ж обладнанні та оформлена одним документом про якість.	

4.6. Розроблення блок-схеми виробництва безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини

Технологічний процес виробництва безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини в ПЕТФ-тарі місткістю 0,5 л складається з наступних стадій. Вихідна вода з артезіанської свердловини надходить на вхід до поліпропіленових фільтрів, на яких вода проходить очищення від механічних зависей. Фільтр складається із корпусу засипаного багатошаровим завантаженням (пісок, гравій) і автоматичного клапану керування. Вода з і зваженими частками фільтрується через шар завантаження і поступає в нижню розподільчу систему.

Після чого вода поступає на три паралельно працюючі 5-мікронні поліпропіленові картриджі (механічна фільтрація) і в потоці дозується розчин рослинного екстракту, далі напій надходить в блок ультрафіолетового знезараження та одночасно подаються підготовлені ПЕТФ-пляшки. Готова та розлита в пляшки продукція, напій безалкогольний на основі рослинної сировини, потрапляє на укупорювання ковпачком з кільцем.

На наступному етапі здійснюється бракераж готової продукції, наклеювання етикетки (процес маркування). Після чого готова продукція передається на транспортне пакування та в експедицію кінцевого продукту.

Принципово-технологічна схема виробництва напою безалкогольного на основі рослинної сировини наведена на рисунку 4.1.

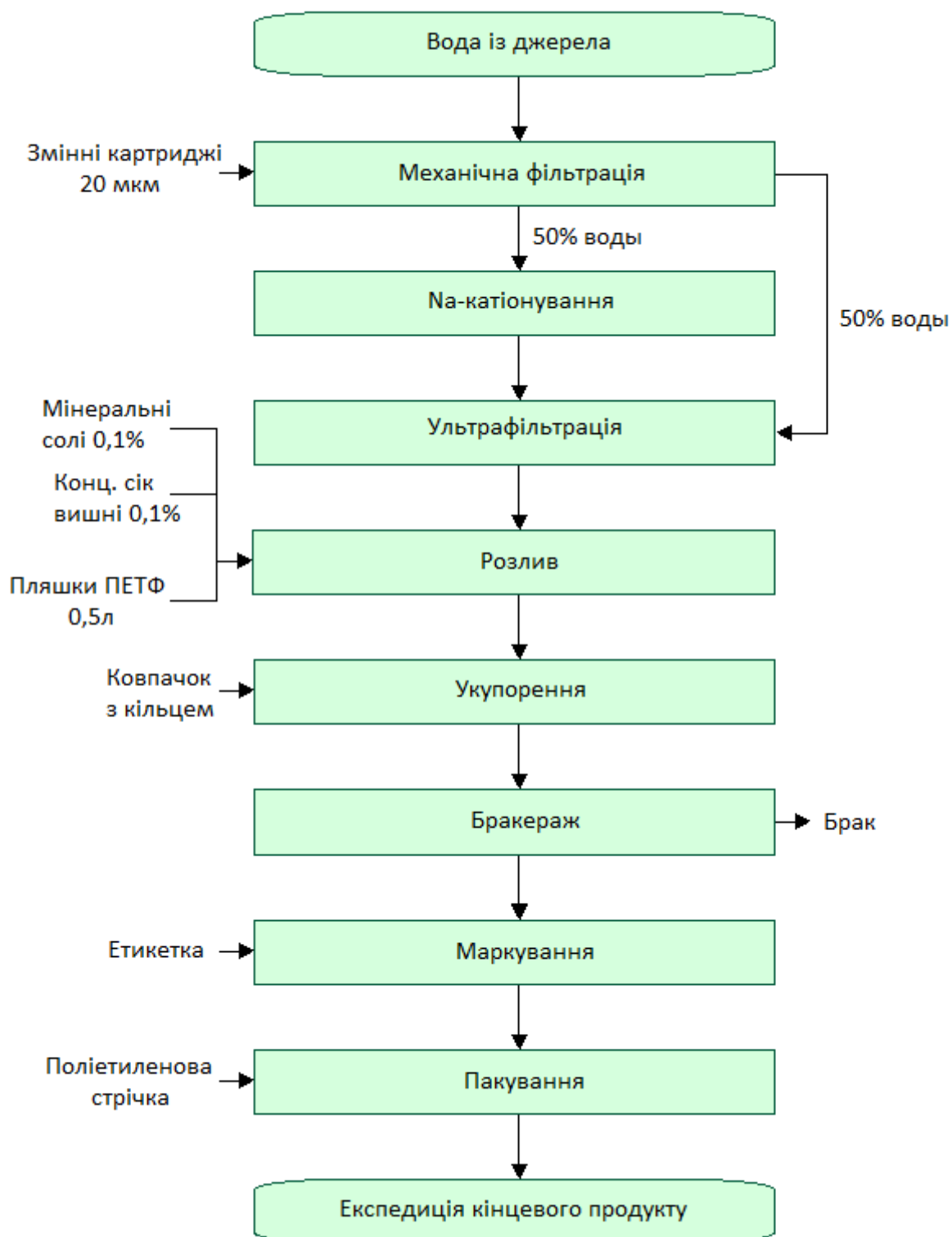


Рис. 4.1 – Принципово-технологічна схема виробництва напою безалкогольного на основі рослинної сировини

4.7. Аналіз небезпечних факторів

Для складання переліку всіх потенційних факторів ризику користуємось затвердженою технологічною схемою. Ідентифікацію небезпек було проведено на кожному етапі технологічного процесу.

Результати детального опису потенційно небезпечних факторів у сировині, інгредієнтах та матеріалах наведений в таблиці 4.7.

Таблиця 4.7. Визначення небезпечних факторів у сировині, інгредієнтах, матеріалах

Найменування сировини, інгредієнтів, матеріалів	Небезпечний фактор	Джерело небезпеки	Значимість небезпеки	Контрольні заходи та попереджувальні дії
1	2	3	4	5
Вода з артезіанської свердловини	фізичний	Сторонні домішки	дозволяється дрібний пісок та глина	багатоступенева очистка
	хімічний	Контроль санітарно-хімічних показників згідно з вимогами ДСанПіН 2.2.4-171-10 та «Робочою програмою»		
	біологічний	Водні організми та біологічна плівка	не допускається	Дезінфекція свердловини Лабораторний контроль Виконання досліджень згідно «Робочої програми»
	мікробіологічний	Загальне мікробне число при t 37 ⁰ C – 48 год; КУО/см ³ , не більше	100	
		Загальні коліформи, E.coli, Ентерококи КУО/100 см ³	відсутність	
		Патогенні ентеробактерії, Коліфаги, мг/дм ³	відсутність	
		Ентеровіруси, аденовіруси, антигени ротавірусів, реовірусів, віруси гепатиту А, мг/10дм ³	відсутність	
		Патогенні кишкові найпростіші: ооцисти криптоспорицій, ізоспор, цисти лямблій, дизентерійних амеб, балантидія кишкового та інші; клітини, цисти в 50 дм ³ , не більше	відсутність	

Продовження таблиці 4.7.

		Кишкові гельміти; клітини, яйця, личинки в 50 дм ³ , не більше	відсутність	
Розчин екстракту на рослинній сировині	фізичний	сторонні включення	не допускається	фінішна механічна фільтрація до 5 мкм
	фізико- хімічний	рН, густина розчину	сертифікат якості	супровідна документація, сертифікат якості з зазначенням показника
	біологічний	мікробіологічні показники	специфікація продукта	вимоги НД, специфікація виробника
Розчин основи «Мінеральні солі»	фізичний	сторонні включення	не допускається	фінішна механічна фільтрація до 5 мкм
	фізико- хімічний	рН густина розчину	специфікація продукта	супровідна документація, сертифікат якості з зазначенням показника
	біологічний	мікробіологічні показники	специфікація виробника	вимоги НД, специфікація виробника
Пляшка-ПЕТФ місткістю 0,5 л	фізичний	сторонні включення	не допускається	вхідний візуальний контроль зовнішнього вигляду
	хімічний	відсутній	відсутність	протоколи досліджень на міграцію
	біологічний	мікробне зараження	відсутність	Регулярна обробка з дезінфекцією контейнерів для зберігання пляшок та проведення змивів з пляшок
Кришки для укупорки пляшок ПЕТФ	фізичний	сторонні предмети та/або порушення цілісності	відсутність	вхідний візуальний контроль зовнішнього вигляду

	хімічний	відсутній	відсутність	протоколи досліджень на міграцію
	біологічний	мікробне зараження	відсутність	Регулярна обробка з дезінфекцією контейнерів для зберігання пляшок укупорювальних засобів та проведення змивів з них

Для встановлення критичних контрольних точок (ККТ) на кожному етапі технологічного процесу проведено ідентифікацію небезпек для інгредієнтів та матеріалів, що використовуються для виробництва напою. Результати аналізу наведено в таблицях. 4.8, 4.9, 4.10.

Таблиця 4.8. Ідентифікація небезпек (інгредієнт)

<i>Небезпечні фактори</i>		
Назва продукту – безалкогольний напій на основі рослинної сировини		
Небезпечний фактор	хімічний	Вміст екстрактів в розчині
Інгредієнт		
Розчин екстракту на основі рослинної сировини		Контролюється в:
<i>Етапи виробничого процесу</i>		
Приймання сировини, матеріалів та інгредієнтів		Журнал вхідного контролю інгредієнтів та матеріалів за протоколами досліджень
Небезпечний фактор	фізичний	Сторонні вклучення
Небезпечний фактор	хімічний	Кількість екстракту у кінцевій продукції – згідно рецептури на напій
Небезпечний фактор	біологічний	вимоги НД, специфікація виробника
Інгредієнт		
Розчин основи «Мінеральні солі»		Контролюється в:
<i>Етапи виробничого процесу</i>		
Приймання сировини, матеріалів та інгредієнтів		Журнал вхідного контролю інгредієнтів та матеріалів за протоколами досліджень
Небезпечний фактор	фізичний	Сторонні вклучення
Небезпечний фактор	хімічний	Кількість розчину у кінцевій продукції – згідно рецептури на напій
Небезпечний фактор	біологічний	вимоги НД, специфікація виробника

Таблиця 4.9. Ідентифікація небезпек (матеріали)

<i>Небезпечні фактори</i>		
Назва продукту – безалкогольний напій на основі рослинної сировини		
Небезпечний фактор	фізичний	Сторонні вclusions
Матеріали		
пляшка-ПЕТФ		Контролюється в:
<i>Етапи виробничого процесу</i>		
Подача пляшок на розлив		Журнал лабораторного контролю матеріалів та інгредієнтів, Протоколи змивів
Небезпечний фактор	біологічний	БГКП або інше мікробне зараження

Таблиця 4.10. Ідентифікація небезпек (матеріали)

<i>Небезпечні фактори</i>		
Назва продукту – безалкогольний напій на основі рослинної сировини		
Небезпечний фактор	фізичний	Порушення герметичності пакування, сторонні вclusions
Укупорювальні матеріали		
Кришка з відривним кільцем		Контролюється в:
<i>Етапи виробничого процесу</i>		
Укупорювання кінцевої продукції		Журнал вхідного контролю матеріалів та інгредієнтів
Небезпечний фактор	біологічний	БГКП або інше мікробне зараження

4.8. Визначення критичних меж ККТ;

Після визначення та встановлення критичних контрольних точок ККТ, аналізуємо ідентифіковані небезпечні фактори, визначаємо їх наслідки та тяжкість, ступінь та область ризику. Встановлюємо, як саме впливатиме дія того чи іншого фактору на організм людини. Результати аналізування ідентифікованих небезпечних факторів, з описом заходів, щодо запобігання появи, усунення чи зменшення потенційно небезпечного фактору до гранично допустимого рівня, наводимо у таблиці. 4.11.

Таблиця 4.11. Аналіз небезпечних факторів

Етап	Небезпечні фактори	Причини появи небезпечних факторів	Допустимий рівень	Методологія оцінювання небезпечних факторів				Заходи керування щодо запобігання появи, усунення або зменшення небезпечного фактора до гранично допустимого рівня
				Імовірність	Тяжкість	Ступінь ризику	Область ризику	
Вода з артезіанської свердловини	Ф	Сторонні домішки	відсутність	1	0	0	Н	Багатоступенева очистка
	Х	Залізо загальне, мг/дм ³ , не більше	0,2	1	1	1	Н	Виконання досліджень згідно «Робочої програми»
		Марганець, мг/дм ³ , не більше	0,05	1	1	1	Н	
		Загальна жорсткість, ммоль/дм ³ , не більше	7,0	1	1	1	Н	
		Сульфати, мг/дм ³ , не більше	250	0	1	0	Н	
		Хлориди, мг/дм ³ , не більше	250	0	1	0	Н	
		Амоній, мг/дм ³ , не більше	0,1	1	1	1	Н	
		Кадмій, мг/дм ³ , не більше	0,001	0	3	0	Н	
		Кобальт мг/дм ³ , не більше	0,1	0	2	0	Н	
		Кремній, мг/дм ³ , не більше	10,0	0	1	0	Н	
		Миш'як, мг/дм ³ , не більше	0,01	0	3	0	Н	
		Молібден, мг/дм ³ , не більше	0,07	0	2	0	Н	
		Нітрати, мг/дм ³ , не більше	10	1	1	1	Н	
		Нітрити, мг/дм ³ , не більше	0,5	1	1	1	Н	
		Ртуть, мг/дм ³ , не більше	0,0005	0	3	0	Н	
		Свинець, мг/дм ³ , не більше	0,010	0	2	0	Н	

Продовження табл.4.11

		Пестициди, мг/дм ³ , не більше	0,0001	1	2	2	Н	
		Пестициди (сума), мг/дм ³ , не більше	0,0005	1	2	2	Н	
		Перманганатна окиснюваність, мг/дм ³ , не більше	5,0	1	1	1	Н	
		Вміст радіонуклідів: $\Sigma\alpha$ -активність, Бк/дм ³ , не більше $\Sigma\beta$ -активність, Бк/дм ³ , не більше	0,1 1,0	1 1	2 2	2 2	Н	
	Б	Водні організми та біологічна плівка	не допуска ється	2	1	2	Н	
		Загальне мікробне число при t 37 ⁰ C – 24 год; КУО/см ³ , не більше	20	3	1	3	Н	
		Загальне мікробне число при t 22 ⁰ C – 72 год; КУО/см ³ , не більше	100	3	1	3	Н	
		Загальні коліформи, КУО/100 см ³ , не більше	відсут ність	3	1	3	Н	
		E.coli, КУО/100 см ³ , не більше	відсутні сть	3	1	3	Н	
		Ентерококи, КУО/100 см ³ , не більше	відсутні сть	3	1	3	Н	
		Патогенні енте робактерії, мг/дм ³ , не більше	відсутні сть	1	1	1	Н	
		Коліфаги, мг/дм ³ , не більше	відсутні сть	1	1	1	Н	

		Ентеровіруси, аденовіруси, антигени рота вірусів, реовірусів, віруси гепатиту А, мг/10дм ³ , не більше	відсутність	1	1	1	Н	
		Патогенні кишкові найпростіші: ооцисти криптоспоридій, ізоспор, цисти лямблій, дизентерійних амеб, балантидія кишкового та інші; клітини, цисти в 50 дм ³ , не більше	відсутність	0	2	0	Н	
		Кишкові гельміти; клітини, яйця, личинки в 50 дм ³ , не більше	відсутність	0	1	0	Н	
Механічна фільтрація	Ф	відсутній	-	-	-	-	Н	
	Х	відсутній	-	-	-	-	Н	Бракераж, навчання персоналу, планове обслуговування обладнання
	Б	відсутній	-	-	-	-	Н	-
Сильно окислювальний катіоніт в На-формі	Ф	частки завантаження	не допуск.	1	1	1	Н	ультрафільтрація
	Х	відсутній	-	-	-	-	Н	
	Б	розвиток мікрофлори: загальне мікробне число при t 37 ⁰ с – 24 год; куо/см ³ , не більше	100	1	2	2	н	лабораторний контроль, оброблення УФ-променями
Ультрафільтрація	Ф	Відсутній	-	-	-	-	Н	Своєчасна заміна УФ-лампи

	Х	Відсутній	-	-	-	-	Н	Бракераж, навчання персоналу, планове обслуговуван ня обладнання
	Б	відсутній	-	-	-	-	Н	
Розлив напою в пляшк и 0,5 л з додава нням екстра ктів	Ф	сторонні включення	відсутні сть	1	1	1	Н	Бракераж, навчання персоналу, планове обслуговуван ня обладнання
	Ф	дозування екстракту згідно з рецептурою	0,1 %	2	4	8	С	ККТ
	Б	відсутній	-	-	-	-	Н	-
Уку- пору- вання в пляшк и 0,5 л	Ф	сторонні включення	відсутні сть	1	1	1	Н	бракераж, навчання персоналу, планове обслугову- вання обладнання
	Х	відсутній	-	-	-	-	Н	-
	Б	відсутній	-	-	-	-	Н	-
Бракер аж	Ф	сторонні включення	відсутні тьс	1	1	1	Н	бракераж, навчання персоналу, планове обслуговуван ня обладнання
	Х	відсутній	-	-	-	-	Н	-
	Б	відсутній	-	-	-	-	Н	-
Марку вання	Ф	відсутній	-	-	-	-	Н	-
	Х	відсутній	-	-	-	-	Н	-
	Б	відсутній	-	-	-	-	Н	-

Пакування	Ф	відсутній	-	-	-	-	Н	-
	Х	відсутній	-	-	-	-	Н	-
	Б	відсутній	-	-	-	-	Н	-
Зберігання на складі	Ф	відсутній	-	-	-	-	Н	-
	Х	відсутній	-	-	-	-	Н	-
	Б	відсутній	-	-	-	-	Н	дотримання умов зберігання готової продукції (ТІ)

4.9. Розроблення та здійснення коригувальних дій щодо ККТ

Для кожного ідентифікованого потенційно небезпечного фактору розробляємо перелік запобіжних дій, які потрібно ввести на кожному етапі технологічного процесу, де має місце небезпечний фактор. В таблицях 4.12-4.15 наведено розроблений перелік запобіжних заходів.

Таблиця 4.12. - Перелік запобіжних дій (сировина)

Запобіжні дії	
Назва продукту – безалкогольний напій на основі рослинної сировини	
Ідентифікований небезпечний фактор	Процедури запобіжної дії
Дрібний пісок	Технологічна інструкція підготовки води на етапах
Сировина	
Вода з артезіанської свердловини	
Етапи виробничого процесу	
Надходження сировини	
Ідентифікований небезпечний фактор	Процедури запобіжної дії
Загальна жорсткість	Технологічна інструкція підготовки води на етапах, натрій-катіонування
Сировина	
Вода з артезіанської свердловини	
Етапи виробничого процесу	
Надходження сировини	
Ідентифікований небезпечний фактор	Процедури запобіжної дії
Загальне мікробне число	Інструкція по обслуговуванню та дезінфекції свердловини. Санітарна обробка
Сировина	
Вода з артезіанської свердловини	

Етапи виробничого процесу	
Надходження сировини	
Ідентифікований небезпечний фактор	Процедури запобіжної дії
Загальні коліформи	Інструкція по обслуговуванню та дезінфекції свердловини.

Таблиця 4.13. - Перелік запобіжних дій (інгредієнт)

Запобіжні дії	
Назва продукту – безалкогольний напій на основі рослинної сировини	
Ідентифікований небезпечний фактор	Процедури запобіжної дії
розчин екстракту на основі рослинної сировини	Діюча процедура вхідного контролю сировини, матеріалів та інгредієнтів
Інгредієнт	
розчин екстракту на основі рослинної сировини	
Етапи виробничого процесу	
Приймання сировини, матеріалів та інгредієнтів	
Ідентифікований небезпечний фактор	Процедури запобіжної дії
сторонні включення	Діюча процедура вхідного контролю сировини, матеріалів та інгредієнтів
Інгредієнт	
розчин екстракту на основі рослинної сировини	
Етапи виробничого процесу	
Приймання сировини, матеріалів та інгредієнтів	
Ідентифікований небезпечний фактор	Процедури запобіжної дії
Ідентифікація екстракту на основі рослинної сировини	Специфікація виробника»

Таблиця 4.14. - Перелік запобіжних дій (матеріали)

Запобіжні дії	
Назва продукту – безалкогольний напій на основі рослинної сировини	
Ідентифікований небезпечний фактор	Процедури запобіжної дії
сторонні включення	Діюча процедура вхідного контролю сировини, матеріалів та інгредієнтів
Пляшка-ПЕТФ	
Місткістю 0,5 л	
Етапи виробничого процесу	
Приймання сировини, матеріалів та інгредієнтів	
Ідентифікований небезпечний фактор	Процедури запобіжної дії
мікробне забруднення	Технологічна інструкція та «Робоча програма досліджень», програма-передумова по санітарній обробці на підприємстві
Пляшка-ПЕТФ	
Місткістю 0,5 л	
Етапи виробничого процесу	
Подача пляшок на розлив	

Таблиця 4.15. - Перелік запобіжних дій (матеріали)

Запобіжні дії	
Назва продукту – безалкогольний напій на основі рослинної сировини	
Ідентифікований небезпечний фактор	Процедури запобіжної дії
сторонні включення або пошкодження	Діюча процедура вхідного контролю сировини, матеріалів та інгредієнтів
Укупорювальний засіб	
Кришка з відривним кільцем	
Етапи виробничого процесу	
Приймання сировини, матеріалів та інгредієнтів	
Ідентифікований небезпечний фактор	Процедури запобіжної дії
мікробіологічне забруднення	Технологічна інструкція та «Робоча програма досліджень», програма-передумова по санітарній обробці на підприємстві
Укупорювальний засіб	
Кришка з відривним кільцем	
Етапи виробничого процесу	
Етап укупорення кінцевої продукції	

При розробці системи НАССР для нашого підприємства, було виявлено одну ККТ – дозування розчину екстракту на основі рослинної сировини, на етапі розливу.

Основою для контролю критичних контрольних точок служать теоретично прийнятні, науково обґрунтовані рівні, що можуть бути виміряні певним чином. У разі відхилень значень в критичних контрольних точках від допустимих меж, група НАССР встановлює коригувальну дію, що робиться для повернення значення в ККТ до їх безпечного рівня.

Для контролю здійснення даного процесу, розробляється план НАССР, в якому враховується етап виробництва, який стосується даної критичної контрольної точки, ККТ, небезпечний фактор (хімічний, біологічний, фізичний), критичні межі, контрольний захід, процедура моніторингу, коригувальні дії, проведення перевірки, складання та ведення документації.

При розробці системи НАССР в нашій роботі було виявлено одну ККТ – дозування розчину екстракту на основі рослинної сировини, на етапі розливу. Для контролю здійснення даного процесу було розроблено план НАССР, який наведено в табл. 4.16.

Таблиця 4.16. - План НАССР

Безалкогольний напій на основі рослинної сировини, в пляшках ПЕТФ місткістю 0,5 л									
Етап	ККТ	Небезпечний фактор	Критичні межі	Контрольний захід	Процедура моніторингу				Коригувальні дії
					Що	Як	Коли	Хто	
На етапі розливу напою									
дозування розчину екстракту на основі рослинної сировини									
Фізичний - передозування екстракту в кінцевому продукті									
Екстракт на основі рослинної сировини (вишні) - не більше 1,0 мл/л№ Екстракт «Мінеральні солі» - не більше 1,0 мл/л НТД, рецептура на напій									
Контроль роботи дозатора напою									
Кількість розчину екстрактів									
Значення на табло насос-дозатора									
Кожні дві години									
Змінний технолог									
Сертифікат якості на розчини екстракту на основі рослинної сировини та екстракту «Мінеральні солі», вхідний контроль, свідоцтво повірки дозатора екстрактів, графік контролю дозування екстрактів									
Головний технолог									
Журнал контролю етапів виробництва									

На підставі розробленого (з урахуванням переліку критичних контрольних точок, системи моніторингу і запобіжних дій) плану НАССР, за будь-якого не дотримання критичних меж, здійснюються необхідні корегуючі дії.

4.10. Перевірка ефективності роботи системи НАССР

Для визначення ступеня ефективності НАССР проводять аудит і перевірку системи шляхом аналізу записів, що контрольні критичні точки знаходяться під контролем, проведення верифікації та валідації за допомогою внутрішнього аудиту або аудиту третьою стороною здійснюють регулярно (через певні проміжки часу).

Періодичність перегляду НАССР визначається в залежності від наявних факторів ризику і змін в технологічному процесі.

Обов'язково необхідно документувати всі НАССР-процедури – це записи є основою для верифікації і валідації і підтвердження того, що система НАССР впроваджена і дієва.

Отже, розробка та впровадження системи безпечності продукції, заснованої на принципах НАССР, дозволить підприємству упорядковувати та налогідити процеси виготовлення безпечної продукції, контролюючи не кінцевий продукт, а сировину, матеріали, інгредієнти та етапи виробництва напою. Такий підхід дасть можливість мінімізувати випуск невідповідної продукції, знизити витрати, підвищити попит, що слугуватиме підвищенню іміджу підприємства та продукції, розширенню ринків збуту, та, відповідно, збільшенням прибутку підприємства.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ З ПРАКТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

2020 рік став роком змін і ринок безалкогольних напоїв не є виключенням. Одним з проявів таких змін під час карантину в Україні та світі стало значне зростання продажів у каналі електронної торгівлі та відповідно ріст актуальності цього каналу для ряду категорій, у тому числі безалкогольних напоїв.

Також варто звернути увагу на тенденцію здорового способу життя. Згідно з дослідженням Nielsen (The Conference Board® Global Consumer Confidence Survey), серед ключових тем, які турбують українців, зазначається здоров'я. Ситуація з коронавірусом лише актуалізувала питання здоров'я та укріплення імунітету. Сучасний споживач звертає увагу на наявність у продукції корисних елементів та відсутність шкідливих складових. Напої зі зниженим вмістом цукру чи без цукру, так звані «функціональні напої» (ті, що містять додаткову користь, вітаміни, мінерали) вже продемонстрували популярність серед українських споживачів та з великою ймовірністю залишатимуться актуальними у категоріях безалкогольних напоїв і надалі [4].

Використанням рослинної сировини галузі виробництва безалкогольних напоїв є, на наш погляд, найбільш актуальним. Безперечна користь рослин для людини та їх величезне різномаяття, дають можливість розробляти нові напої з урахуванням хімічного складу рослин, вмісту біологічно-активних речовин, їх доступності та смакових якостей.

В нинішніх економічних умовах, зниження собівартості і покращення асортименту можна досягти шляхом розробки і впровадження способів виробництва, спрямованих на скорочення тривалості основних виробничих стадій і покращення якості напоїв без значних витрат матеріальних і енергетичних ресурсів.

Отже, виконання даної роботи дозволяє зробити наступні висновки:

- проведено літературний огляд рослинної сировини, яка може використовуватися у виробництві безалкогольних напоїв;

- проведено дослідження якості води, що пройшла різні способи підготовки води;
- проведено дослідження зразків підготовленої води з додаванням рослинних екстрактів;
- на підставі проведених досліджень здійснено вибір технології підготовки води для виробництва безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини.
- було визначено, що найкраще основною сировиною буде вода артезіанських джерел, як більш захищених від біологічного, хімічного та радіаційного забруднення;
- запропоновано для виробництва безалкогольних напоїв використовувати екстракти таких рослин як гінкго дволопатеве, кульбаба (квіти), листя вишні, листя смородини, листя стевії. Всі ці рослини доступні, ростуть та культивуються в Україні;
- проаналізовано зразки модельних безалкогольних напоїв №1 та №2, виготовлених на основі води мінеральної негазованої «Моршинська» та концентрованих екстрактів на основі рослинної сировини та концентрату мінеральних солей;
- за результатами проведених досліджень запропоновано удосконалену технологію підготовки води для виробництва безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини, з застосуванням часткового (50%) пом'якшення на системі фільтрів Na-катіонування в комплексному поєднанні з ультрафільтрацією та подальшим додаванням розчинів екстрактів на основі рослинної сировини (лимонного соку, вишні) в кількості 1,0% та неорганічних мінеральних солей в кількості, що не перевищує 0,1%;
- розроблено систему безпечності НАССР у виробництві безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини, здійснено аналіз небезпечних факторів, визначено одну критичну контрольну точку та складено План НАССР.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *І.В.Тюха*, к. е. н., доцент кафедри менеджменту та адміністрування, Національний університет харчових технологій, м. Київ *І.В.Савчук*, магістр, Національний університет харчових технологій, м. Київ. - Світові тенденції ринку безалкогольних напоїв. -Економіка та держава № 12/2017
2. *Стан* та тенденції розвитку вітчизняного ринку безалкогольних напоїв. - Тюха І.В., Погребна А.В. Національний університет харчових технологій. - «Young Scientist» • № 10 (50) • October, 2017.
3. *Перспективи* розвитку ринку напоїв в Україні. Студ. Ю.Ю. Колтко, гр. МГКМ-1-16. Наук. керівник проф. О.І. Хоменко, Київський національний університет технологій та дизайну. Економіка інноваційної діяльності підприємств
4. [Електронний ресурс] // Режим доступу:<https://sostav.ua/publication/rozvitok-rinku-bezalkogolnikh-napo-v-v-ukra-n-85469.html>
5. Фармацевтична енциклопедія [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/>
6. [Електронний ресурс] // Режим доступу:<https://zillya.in.ua/ginkgo-biloba-vlastivosti-ta-ximichnij-sklad/>
7. [Електронний ресурс] // Режим доступу:<https://osobista.in.ua/lystyavyshni-korysni-vlastyvosti-zastosuvannya-v-narodnij-medytsyni.html>
8. *Домарецький В. А.* Технологія екстрактів, концентратів та напоїв із рослинної сировини [Текст]: підручник / В. А. Домарецький, В. Л. Прибильський, М. Г. Михайлов. – К.: Нова Книга, 2005. – 408 с.
9. *Пряно-ароматические* и пряно-вкусовые растения Справочник / Л.Г. Дудченко, А.С. Козьяков, В.В. Кривенко. – К.:наукова думка 1989.-304с.
10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: ДСанПіН 2.2.4-171-10 - затверджені Наказом Міністерства охорони здоров'я України №400 від 12.05.2010 р., зареєстровано в Міністерстві юстиції України липня 2010 р. за №452/17747

11. *Попов А.П.* Лекарственные растения в народной медицине / «Здоров'я» Киев – 1967. -313с.
12. *Пастушенков Л.В., Пастушенков А.Л., Пастушенков В.Л.* Лекарственные растения в народной медицине и быту. – Л.:Лениздат, 1990-384с.
13. *Стевія* в харчовій промисловості / М. В. Роїк, І. В. Кузнєцова. — Київ : Аграр. наука, 2015. — 134
14. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://liktravy.ua/useful/encyclopedia-of-herbs/stevii-lystja>
15. *Кедик С. А.* Сладкие дитерпеновые гликозиды стевии [Текст] / С. А. Кедик, Н.А.Януль, С.В. Фёдоров // Питание и здоровье. Биоло-гически активные добавки. – 2002. – № 8. – С. 42-44.
16. *Георгиевский В.П.* Биологически активные вещества лекарственных растений [Текст] / В.П. Георгиевский. – Новосибирск: Наука, 2001. – 216 с.
17. *Бондарев Н.И.* Дитерпеновые гликозиды в интактных растениях и культурах in vitro [Текст] / Н.И. Бондарев. – Орел: Орлов. гос. ун-т, 2011. – 48 с.
18. *Напої безалкогольні.* Загальні технічні умови: ДСТУ 4069:2016. – Прийнято та надано чинності: наказ ДП «УкрНДНЦ» від 29 березня 2016 р. №88 з 2018-06-01.
19. *Водопостачання промислових підприємств* : навч. Посіб. / В.О. Орлов, Л.Л. Литвиненко, А. М. Орлова. – К. : Знання, 2014. – 278с.
20. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://euromineral.com.ua/portfolio-items/zvorotnij-osmos-perevagi-ta-nedolik/>.
21. *Дослідження способів підготовки води для виробництва безалкогольних напоїв з додаванням рослинних екстрактів.* - Наталія Гусятинська, Василь Сидор, Валентина Остапенко, Олексій Мисюк, Анна Остапенко. - *Національний університет харчових технологій.* - Матеріали 86 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 2–3 квітня 2020 р. – Київ: НУХТ. – Ч.1.

22. Федоров, С.В. Разработка метода выделения сладких дитерпеновых гликозидов стевии и анализ полученных экстрактов / С. В. Федоров, С. А. Кедик, Н. А. Лнуль // Биологически активные добавки к пище и проблемы оптимизации питания: материалы VI Междунар. симпозиума. – Сочи, 2002. – С. 266.

23. Зубцов, В.А. Стевиозид – дитерпеновый гликозид из растения *Stevia*, его структура и биологическая роль / В.А. Зубцов, С.Г. Плетнева, Л.Л. Осипова, Е.И. Милородова. – Уфа: Уфим. нефт. ин-т. 1993. – 88 с.

24. Слесаренко Д.Д. Биохимические основы развития сахарного диабета, методы профилактики данного заболевания / Д.Д. Слесаренко // Естественные науки: сб. ст. по мат. XL междунар. студ. науч.-практ. конф. – 2010. – № 4(39). –[Электронный ресурс] // Режим доступа: sibac.info/archive/nature, свободный. – Загл. с экрана.

25. Commission Regulation (EU) No 231/2012 / laying down specifications for food additives listed in Annexes II and III to Regulation (EC) No 1333/2008 of the European Parliament and of the Council - of 9 March 2012

26. Води мінеральні фасовані. Технічні умови: ДСТУ 878-93 Зміна № 33. – Прийнято та надано чинності: Наказ від 07.03.2019 № 57 від 07.03.2019

27. Законодавча база України –[Електронний ресурс] // Режим доступу :<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0358609-06#Text>

28. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. С 40 пос. [для студ. вищ. навч. закл.] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 544 с.

29. Директива про гігієну харчових продуктів (93/43/ЕЕС)

30. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». №771/97-ВР

31. Закон України «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин» №2042-VIII від 06.12.2018р.

32. Наказ Мінагрополітики №590 від 01.10.2012р.

33. *Стандарт кодексу для природної мінеральної води (CODEX STAN 108-1981, Rev. 1-1997)*

34. “*Регламент* максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах”, затверджені Наказом МОЗ України від 13.05.2013 №368

35. “*Мікробіологічні* критерії для встановлення показників безпечності харчових продуктів”, затверджені Наказом МОЗ України від 19.07.2012 №548

36. ГН 6.6.1.1-130-2006 “Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді”, затверджені Наказом МОЗ України від 03.05.2006 №256

37. *Загальний стандарт для бутильованих питних вод (CODEX STAN 227-2001)*



ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДГОТОВКИ ВОДИ У ВИРОБНИЦТВІ БЕЗАЛКОГОЛЬНИХ НАПОЇВ НА ОСНОВІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ



Виконав:

Мисюк О.М.

Науковий керівник:

доцент, к.т.н. Остапенко В.В.

Актуальність



Динаміка продаж безалкогольних напоїв в Україні
за 2016-2019рр

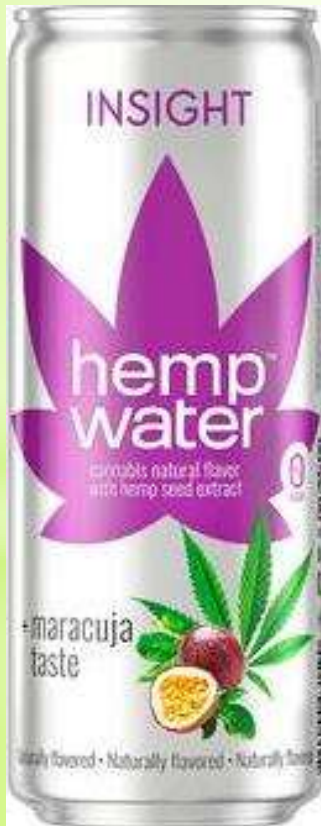
Актуальність



Зміна попиту на безалкогольні напої в Україні
2017-2019pp

Актуальність

Напій моршинського
заводу мінеральних вод



Напій миргородського
заводу мінеральних вод



Вибір технології водопідготовки

- * Серед ефективних методів очищення питної води є використання **систем зворотного осмосу**, які дозволяють отримувати воду без домішок, мінералів солей, важких металів тощо. Дана технологія дозволяє отримати знесолену воду на **96-98%** від початкового складу, але з рН в межах **5,8-6,2**. Тому в роботі було досліджено ще одну технологію
- * **На-катіонування в комплексі з ультрафільтрацією**. Дана технологія дозволяє знизити загальну жорсткість води, але без різкої зміни водневого показника, значення в межах **6,5-7,5** при умові застосування вихідної води з рН **7,0-8,5**. Ультрафільтрація застосовується для мікробіологічно-стабільного стану води.

Назва показника	Результат випробувань вихідної води	Результат випробувань води після зворотно-осмотичної установки	Результат випробувань води після очищення Na-катіонування в комплексі з ультрафільтрацією	Вимоги згідно з ДСанПіН 2.2.4-171
1	2	3	4	5
Сухий залишок, мг/дм ³	247	19	437	100-1000
Жорсткість загальна, ммоль/дм ³	3,55	0,15	0,2	не більше 7
Лужність загальна, ммоль/дм ³	5,1	0,55	6,3	не більше 6,5
рН, одиниці рН	7,57	6,35	7,65	6,5-8,5

Підбір екстрактів

Було проаналізовано властивості таких вегетативних частин рослин:

- * листя Гінкго Білоба,
- * квіти кульбаби,
- * листя вишні,
- * листя смородини,
- * листя стевії.

Гінго дволопатеве

* Гінго дволопатеве (*Ginkgo biloba* L.; японське *Ginkgo* - сріблястий абрикос, сріблястий плід; лат. *bi*- дво + *lobus* - лопатевий) — листопадна голонасінна рослина родини гінкгових (*Ginkgoaceae*)

* Препарати з листя Гінго дволопатевого чинять спазмолітичну, судинорозширювальну і бактеріостатичну дію.



* **Кульбаба** — *Taraxacum Wigg.* (грец. Taraxis - хвороба очей + акеомаі - лікую) — рід багаторічних трав'янистих рослин родини айстрових (*Asteraceae*).



* Кульбабу застосовують для підвищення апетиту і покращення травлення, посилює жовчоутворення, тонізує впливає на жовчний міхур, виявляє сечогінні й спазмолітичні властивості

* **Смородина** (*Ribes L.*; латиніз. арабське *ribas* — кислий на смак) — рід рослин родини аґрусових (*Grossulariaceae*)



* Настої і відвари мають сечогінні, потогінні, антимікробні, капіляророзміцнювальні, протиалергічні, в'язучі та тонізуючі властивості, підвищують імунітет.

Листя вишні містять такі речовини:

- * кумарин - впливає на згортання крові, перешкоджає утворенню тромбів;
- * ефірні масла - антисептичні та протизапальні властивості, легкий аромат листя,
- * кверцетин - природний антиоксидант,
- * амігдалин - нормалізує серцевий ритм,
- * вітаміни групи В, вітаміни С, Р, А - загальнозміцнююча дія,
- * фітонциди - антисептична дія
- * мікроелементи: Mg, K, Mn, Mo, J, P, Co, Cu, Ca



- * Листя вишні - (— рід дерев і кущів родини розових (*Rosaceae* Juss.), підродини сливових *Prunoidae*.

- * **Стевія медова** - багаторічна трав'яниста рослина у вигляді куща, культивують в Азії, Європі (у тому числі і в Україні).



- * Листя стевії багате на флавоноїди, вітаміни С, А, Е, Р, глікозиди, а також полісахариди, мікроелементи (Mg, Se, Cr, Zn, P, Ca, Cu, K), клітковину, ефірні олії та дубильні речовини.

Вода мінеральна природна столова негазована фасована «Моршинська»

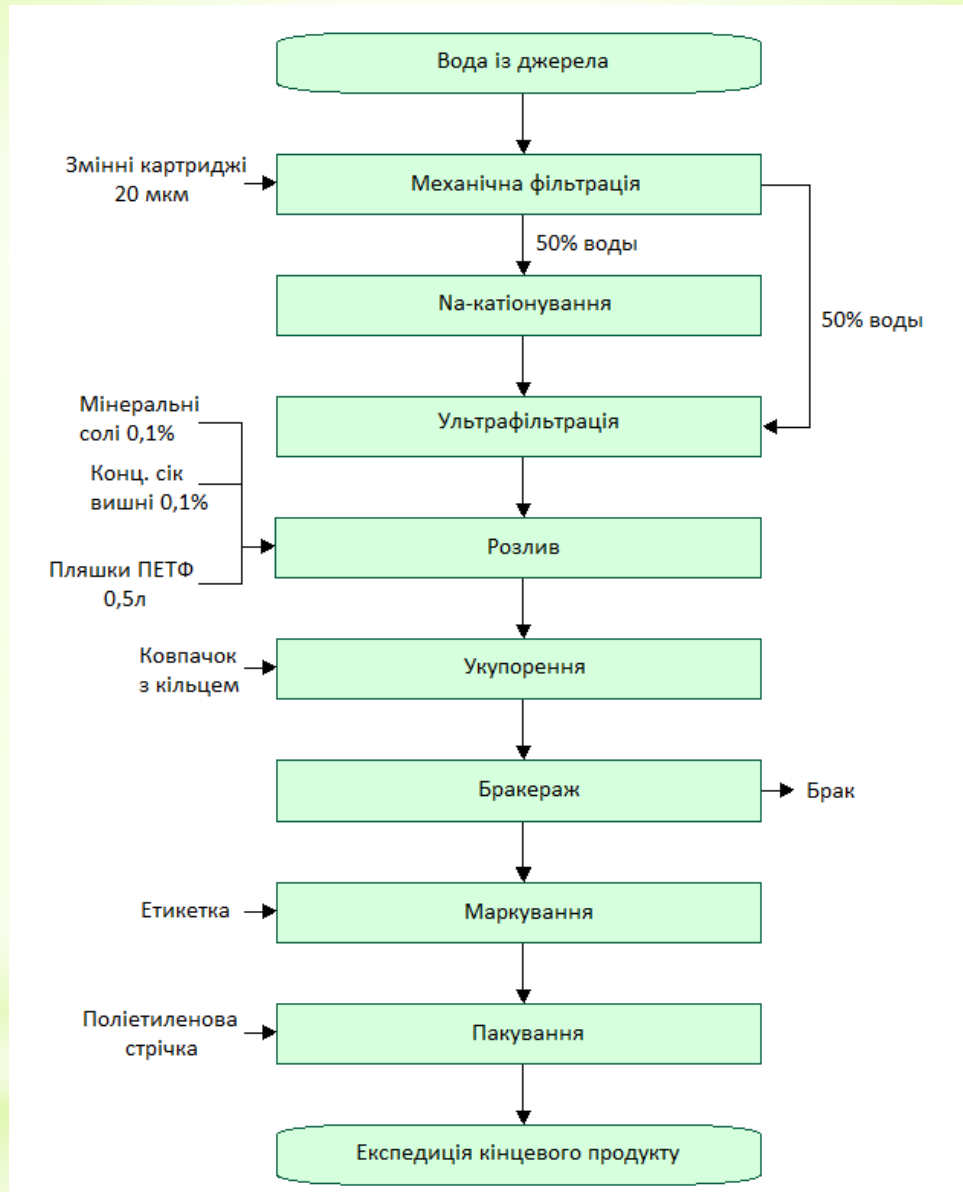
Показник	Одиниці Вимірювання	Результати дослідження	Нормативні значення
Запах (20°C)	Бали	0	≤ 2
Запах (60°C)	Бали	0	≤ 2
Смак та Присмак	Бали	0	≤ 2
Забарвленість	Градуси	0	≤ 20
Каламутність	НОК	0	≤ 1,0
Водневий показник, pH	одиниця pH	6,42	6,5 - 8,5
TDS (Загальна мінералізація)	мг/дм ³	103	≤ 1000
Жорсткість загальна	ммоль/дм ³	1,45	≤ 7,0
Кальцій	мг/дм ³	22,0	≤ 130
Магній	мг/дм ³	2,4	≤ 80
Хлориди	мг/дм ³	11,5	≤ 250
Натрій	мг/дм ³	9,4	≤ 200
Калій	мг/дм ³	0,25	2 - 20 (рекомендоване значення)
Фториди	мг/дм ³	0,12*	≤ 1,5
Сульфати	мг/дм ³	5,0	≤ 250
Сухий залишок	мг/дм ³	133	≤ 1000

Зразок №1. Вода мінеральна фасована «Моршинська» негазована + «Концентрований лимонний сік, освітлений» + «Мінеральні солі»

Показник	Одиниці вимірювання	Результати Дослідження	Нормативні значення
Запах (20°C)	бали	1	≤ 2
Запах (60°C)	бали	3	≤ 2
Смак та Присмак	бали	1(кислуватий)	≤ 2
Забарвленість	градуси	10,8	≤ 20
Каламутність	НОК	0	≤ 1,0
Водневий показник, рН	одиниця рН	3,05	6,5 - 8,5
TDS (Загальна мінералізація)	мг/дм ³	495	≤ 1000
Жорсткість загальна	ммоль/дм ³	1,6	≤ 7,0
Кальцій	мг/дм ³	28,1	≤ 130
Магній	мг/дм ³	4,3	≤ 80
Хлориди	мг/дм ³	235,8	≤ 250
Натрій	мг/дм ³	179,1	≤ 200
Калій	мг/дм ³	2,5	2-20
Фториди	мг/дм ³	0,12	≤ 1,5
Сульфати	мг/дм ³	10,0	≤ 250

Зразок №2. Вода мінеральна фасована «Моршинська» негазована + «Концентрований вишневий сік, освітлений» + «Мінеральні солі»

Показник	Одиниці вимірювання	Результати Дослідження	Нормативні значення
Запах (20°C)	бали	1	≤ 2
Запах (60°C)	бали	1	≤ 2
Смак та Присмак	бали	1 (солодкий)	≤ 2
Забарвленість	градуси	7,0	≤ 20
Каламутність	НОК	0,8	≤ 1,0
TDS (Загальна мінералізація)	мг/дм ³	410	≤ 1000
Жорсткість загальна	ммоль/дм ³	1,7	≤ 7,0
Водневий показник, рН	одиниця рН	5,05	6,5 - 8,5
Кальцій	мг/дм ³	24,0	≤ 130
Магній	мг/дм ³	6,1	≤ 80
Хлориди	мг/дм ³	202,1	≤ 250
Натрій	мг/дм ³	113,1	≤ 200
Калій	мг/дм ³	3,0	2 - 20
Фториди	мг/дм ³	0,12	≤ 1,5
Сульфати	мг/дм ³	9,0	≤ 250



Принципово-технологічна схема виробництва напою безалкогольного на основі рослинної сировини

На етапі розливу напою	Етап		Безалкогольний напій на основі рослинної сировини, в пляшках ПЕТФ місткістю 0,5 л
дозування розчину екстракту на основі рослинної сировини	ККТ		
Фізичний - передозування екстракту в кінцевому продукті	Небезпечний фактор		
Екстракт на основі рослинної сировини (вишні) - не більше 1,0 мл/л№ Екстракт «Мінеральні солі» - не більше 1,0 мл/л	Критичні межі		
Контроль роботи дозатора напою	Контрольний захід		
Кількість розчину екстрактів	Що	Процедур а монітори нгу	
Значення на табло насосу-дозатора	Як		
Кожні дві години	Коли		
Змінний технолог	Хто		
Сертифікат якості на розчини екстракту на основі рослинної сировини та екстракту «Мінеральні солі», вхідний контроль, свідоцтво повірки дозатора екстрактів, графік контролю дозування екстрактів	Коригувальні дії		
Головний технолог	Перевірка		
Журнал контролю етапів виробництва	Записи		

План НАССР

Висновки

- * - проведено літературний огляд рослинної сировини, яка може використовуватися у виробництві безалкогольних напоїв;
- * - проведено дослідження якості води, що пройшла різні способи підготовки води;
- * - проведено дослідження зразків підготовленої води з додаванням рослинних екстрактів;
- * - на підставі проведених досліджень здійснено вибір технології підготовки води для виробництва безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини.
- * - було визначено, що найкраще основною сировиною буде вода артезіанських джерел, як більш захищених від біологічного, хімічного та радіаційного забруднення;

Висновки

- * - запропоновано для виробництва безалкогольних напоїв використовувати екстракти таких рослин як гінкго дволопатеве, кульбаба (квіти), листя вишні, *листя смородини*, листя стевії. Всі ці рослини доступні, ростуть та культивуються в Україні;
- * - проаналізовано зразки модельних безалкогольних напоїв №1 та №2, виготовлених на основі води мінеральної негазованої «Моршинська» та концентрованих екстрактів на основі рослинної сировини та концентрату мінеральних солей;
- * - за результатами проведених досліджень запропоновано удосконалити технологію підготовки води для виробництва безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини, з застосуванням часткового (50%) пом'якшення на системі фільтрів Na-катіонування в комплексному поєднанні з ультрафільтрацією та подальшим додаванням розчинів екстрактів на основі рослинної сировини (лимонного соку, вишні) в кількості 1,0% та неорганічних мінеральних солей в кількості, що не перевищує 0,1%;
- * - розроблено систему безпечності НАССР у виробництві безалкогольних напоїв на основі рослинної сировини, здійснено аналіз небезпечних факторів, визначено одну критичну контрольну точку та складено План НАССР