

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології оздоровчих продуктів

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

«__» _____ 20__р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри ТОП
Галина СІМАХІНА
(підпис) (ім'я та прізвище)

«__» _____ 20__р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності

181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проект виробництва сокового напою антиоксидантної дії на основі вишневого соку, екстрактів зеленого чаю та стевії

Виконав: здобувачка 4 курсу, групи ОП-4-7

Боатрі Катерина Дмитрівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Стеценко Наталія Олександрівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент Олена ПОДОБІЙ
(ім'я та прізвище)

(підпис)

Я як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувачка _____
(підпис)

Київ - 2023р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології оздоровчих продуктів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

_____ **Галина СИМАХІНА**

“ _____ ” _____ **2023 року**

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Боатрі Катерини Дмитрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект виробництва сокового напою антиоксидантної дії на основі вишневого соку, екстрактів зеленого чаю та стевії

керівник роботи Стеценко Наталія Олександрівна, к.х.н., доцент,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “23”03. 2023 року №196-к

2. Строк подання здобувачем роботи 10.06.2023 р.

3. Вихідні дані до роботи соковий напій антиоксидантної дії, джерела функціональних інгредієнтів - вишневий сік, екстракт зеленого чаю, екстракт стевії

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

Вступ. Розділ 1. Аналітичний огляд літератури з виробництва сокових напоїв. Розділ 2. Технологічна частина. Розділ 3. Екологічна частина. Розділ 4. Охорона праці на підприємстві. Загальні висновки. Список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу

принципово-технологічна схема виробництва сокового напою на основі соку вишні з додаванням екстрактів зеленого чаю та стевії; апаратурно-технологічна схема виробництва сокового напою антиоксидантної дії, план цеху, розрізи цеху з виробництва безалкогольного сокового напою

6.Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 4.	Стеценко Н.О., доцент кафедри ТОП	20.02.2023 р.	15.05.2023р

7. Дата видачі завдання 20.02.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	До 15.05.23	Виконано
2	Розділ 1. Аналітичний огляд літератури з виробництва сокових напоїв	До 15.05.23	Виконано
3	Розділ 2. Технологічна частина	До 22.05. 23	Виконано
4	Розділ 3. Екологічна частина	До 22.05. 23	Виконано
5	Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	До 22.05. 23	Виконано
6	Загальні висновки. Реферат	До 07.06.23	Виконано
7	Список використаної літератури	До 07.06.23	Виконано
8	Виконання графічної частини	До 07.06.23	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	До 11.06.23	Виконано
10	Подання роботи на кафедру і попередній захист	12.06.23	Виконано
11	Захист роботи на засіданні ЕК	22.06.23	

Здобувач

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Боатрі К.Д.
(прізвище та ініціали)

Стеценко Н.О.
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Обсяг: 104 с., 20 табл., 3 рис., 80 літературних джерел.

Предметом розробки є безалкогольний соковий напій антиоксидантної дії та джерела функціональних інгредієнтів – вишневий сік, екстракт зеленого чаю та екстракт стевії.

Об'єктом розробки є технологія безалкогольного сокового напою, збагаченого екстрактами зеленого чаю та стевії.

Мета кваліфікаційної роботи – вдосконалення технології сокового напою з антиоксидантними властивостями, збагаченого екстрактами зеленого чаю та стевії.

У кваліфікаційній роботі здійснено огляд сучасних розробок вітчизняних та зарубіжних авторів у галузі створення безалкогольних напоїв оздоровчого призначення, на основі якого обрано напрям власних досліджень, підсумковим результатом якого є розроблення нового оздоровчого сокового напою антиоксидантної дії з додаванням екстрактів зеленого чаю та стевії. У роботі обґрунтовано вибір сировини, проведено аналіз її харчової та біологічної цінності, розроблено принципову та апаратурно-технологічну схему виробництва нового напою, виконано технологічні розрахунки, описано хіміко-технологічний контроль виробництва, заходи з екологізації та охорони праці при виробництві напою.

Ключові слова: ОЗДОРОВЧИЙ ХАРЧОВИЙ ПРОДУКТ, ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ІНГРЕДІЄНТ, БЕЗАЛКОГОЛЬНИЙ СОКОВИЙ НАПІЙ, ВИШНЕВИЙ СІК, ЕКСТАКТ ЗЕЛЕНОГО ЧАЮ, ЕКСТРАКТ СТЕВІЇ, АНТИОКСИДАНТНА ДІЯ.

SUMMARY

Volume: 104 pp., 20 tabl., 3 pic., 80 literary sources.

The subject of development is a non-alcoholic juice drink with antioxidant activity and sources of functional ingredients – cherry juice, green tea extract and stevia extract.

The object of development is the technology of a non-alcoholic juice drink enriched with green tea and stevia extracts.

The purpose of the qualification work is to improve the technology of a juice drink with antioxidant properties, enriched with extracts of green tea and stevia.

In the qualifying work, a review of modern developments of domestic and foreign authors in the field of creation of non-alcoholic health drinks was carried out, on the basis of which the direction of own research was chosen, the final result of which is the development of a new healthy juice drink with antioxidant effect with the addition of green tea and stevia extracts. The work justified the choice of raw materials, analyzed its nutritional and biological value, developed a principle and equipment-technological scheme for the production of a new drink, performed technological calculations, described chemical-technological control of production, measures for environmental protection and labor protection in the production of a drink.

Keywords: HEALTH FOOD, FUNCTIONAL INGREDIENT, NON-ALCOHOLIC JUICE DRINK, CHERRY JUICE, GREEN TEA EXTRACT, STEVIA EXTRACT, ANTIOXIDANT EFFECT.

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ЗМІСТ	6
ВСТУП	8
Розділ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ВИРОБНИЦТВА СОКОВИХ НАПОЇВ	12
1.1. Функціональні продукти і напої як система екологічного захисту людини	12
1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів при виробництві сокових безалкогольних напоїв	16
1.3. Переваги та недоліки класичних технологій безалкогольних напоїв	20
1.4. Структура підприємства з виробництва безалкогольних напоїв	24
1.5. Обґрунтування виду напою та способів його виробництва .	27
1.5.1. Аналіз сучасного асортименту продукції, способів виробництва та технологічного устаткування на підприємстві	27
1.5.2. Нові напрями у виробництві сокових напоїв	31
1.6. Техніко-економічне обґрунтування виробництва сокового напою антиоксидантної дії на основі вишневого соку.....	37
Висновки до розділу 1.....	41
Розділ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	43
2.1. Характеристика сировини для виробництва сокового напою, її харчова та біологічна цінність	43
2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для створення сокового напою антиоксидантної дії	51

					Кваліфікаційна робота						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Боатрі К.Д.			Зміст			Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.		Степенко Н.О.								6	104
Керівник								НУХТ ННІХТ ОП-4-7			
Н. Контр.											
Затверд.		Сімахіна Г.О.									

2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва оздоровчого напою	58
2.4. Опис технологічного процесу виробництва напою антиоксидантної дії та розробленої апаратурно-технологічної схеми	61
2.5. Організація контролю якості напою з переліком використаних методик контролю	63
2.6. Технологічні розрахунки, матеріальні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів, баланс сировини і готової продукції .	68
2.7. Науково-дослідна робота	71
Висновки до розділу 2	76
Розділ 3. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	78
3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства .	78
3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища	82
Висновки до розділу 3	85
Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ	86
4.1. Аналіз небезпечних чинників виробництва	86
4.2. Техніка безпеки при експлуатації обладнання	88
Висновки до розділу 4	93
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	94
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	96
Додатки	104

					Зміст	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

Вивчення та раціональне корегування харчування, зосередження уваги науковців та суспільства на сучасних проблемах харчування населення країни та їх подальшому розвитку є актуальною проблемою сьогодення, оскільки є гарантією сталого забезпечення та зміцнення здоров'я людини на оптимальному рівні, профілактики аліментарних захворювань, зниження ризику виникнення неінфекційних захворювань серед населення [1].

Економічний та соціальний розвиток суспільства сформував у світі та в Україні тренд здорового способу життя, який все більше впливає на людей. Найбільш прогресивні освічені члени суспільства все більше цікавляться темою здорового харчування. В основі концепції здорового харчування переважають функціональні продукти. Це продукти, які, не порушуючи збалансованість раціону, містять гарантовану оптимальну кількість певних речовин для підвищення опірності організму до шкідливої дії навколишнього середовища, забезпечують обмеження накопичення токсинів в організмі, прискорення їх виведення [2].

Функціональні продукти повинні забезпечити організм нутрієнтами, дія яких є адекватно компенсує вплив зовнішніх факторів ризику. Особливістю таких продуктів є вміст у них компонентів, які надають харчовому продукту функціональних властивостей. Оздоровчі та функціональні харчові продукти мають високу харчову і біологічну цінність, але крім адекватного харчового ефекту демонструють позитивну дію на одну або декілька заданих функцій організму таким чином, щоб стан здоров'я поліпшився або знизився ризик захворювання, щоб забезпечувалося зміцнення захисних функцій організму людини [3].

					Кваліфікаційна робота		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Боатрі К.Д.			Вступ	Літ.	Арк.
Перевір.		Стеценко Н.О.					8
Керівник						Аркуші	
Н. Контр.						104	
Затверд.		Сімахіна Г.О.				НУХТ ННІХТ ОП-4-7	

Тому розроблення та виробництво харчових продуктів функціонального призначення, які містять фізіологічно активні інгредієнти, що сприяють поліпшенню здоров'я та зниженню ризику виникнення захворювань, є соціально важливою та актуальною задачею харчової промисловості.

Актуальність роботи. Споживачі все частіше зупиняють свій вибір на продукції, основними характеристиками якої є не тільки привабливий зовнішній вигляд і приємний смак, але й якість, натуральність та користь. Соки, нектари, сокові та соковмісні напої є дуже популярними серед різних категорій споживачів. Наразі у світі за даними маркетингового агентства Discovery Research Group споживається понад 55 млрд. л соків, нектарів, соковмісних напоїв на рік. На душу населення цей показник становить приблизно 9 л на рік [4]. Світову сокову індустрію нині характеризує збільшення обсягів виробництва та водночас обсягів споживання всіх видів соків, сокових та соковмісних напоїв.

Наразі актуальним завданням є удосконалення та розроблення нових технологій оздоровчих та профілактичних напоїв, зокрема сокових і соковмісних, що передбачає заміну синтетичних інгредієнтів натуральними, а також відмову від консервантів. Стійка тенденція зростання виробництва і споживання напоїв на натуральній основі відзначається у всьому світі. Основною сировиною для створення такої продукції є соки, ягоди, плоди, овочі, чай, пряно-ароматична рослинна сировина та отримані з неї екстракти. Вибір того чи іншого виду сировини дозволяє створювати оздоровчі та функціональні напої цільового призначення – профілактичні, тонізуючі, релаксуючі, заспокійливі, загальнозміцнюючі тощо.

Функціональні напої володіють загальновідомими властивостями втамовувати спрагу, приносити задоволення, але при цьому забезпечують додаткову користь здоров'ю. Вони виступають носіями корисних біологічно активних речовин, які щодня необхідні організму людини. Завдяки цьому оздоровчі напої беруть участь у регулюванні захисних біологічних

					Вступ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

механізмів, сприяють профілактиці негативного впливу чинників навколишнього та виробничого середовища на людину, нормалізують травлення, попереджують захворювання, підвищують витривалість, покращують емоційний стан, уповільнюють процеси старіння [5].

Перед сучасними виробниками й науковцями стоїть завдання пошуку свіжих рішень, одним із яких є створення і просування фізіологічно функціональних продуктів нового покоління, зокрема функціональних напоїв. На підставі вищевикладеного доцільно з урахуванням принципів сучасної нутриціології, механізмів функціонування організму та сумісності компонентів розробити спосіб виробництва оздоровчого сокового безалкогольного напою антиоксидантної дії.

Метою кваліфікаційної роботи є обґрунтування вибору натуральної рослинної сировини та удосконалення способу виробництва безалкогольного сокового напою оздоровчого призначення на основі вишневого соку, екстрактів зеленого чаю та стевії.

Для реалізації визначеної мети постає вирішення наступних завдань [6]:

- провести аналіз сучасного стану виробництва функціональних продуктів і напоїв та їх вплив на здоров'я людини;
- дати характеристику сучасним технологіям безалкогольних напоїв;
- проаналізувати нові напрями у виробництві напоїв оздоровчого призначення на основі соків;
- обґрунтувати вибір соку та рослинних екстрактів як перспективних джерел функціональних інгредієнтів для створення напою антиоксидантної дії;
- провести техніко-економічне обґрунтування виробництва сокового напою антиоксидантної дії на основі вишневого соку
- описати основну та допоміжну сировину і матеріали для виробництва напою;

					Вступ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- розробити принципову та апаратурно-технологічну схеми виробництва оздоровчого сокового напою;
- описати схему технохімічного контролю на підприємстві та характерні методики контролю якості напоїв;
- виконати технологічні та матеріальні розрахунки витрат сировини;
- провести науково-дослідну роботу;
- на основі аналізу викидів та стоків підприємства запропонувати заходи з охорони довкілля;
- описати заходи з охорони праці на виробництві.

Наукова новизна роботи полягає у підборі композиції натуральної сировини з вишневого соку та рослинних екстрактів, яка забезпечує високу антиоксидантну дію соковмісного напою, та удосконаленні способу його виробництва.

Практична цінність результатів роботи визначається тим, що вони можуть знайти використання у закладах харчування, на підприємствах, що випускають безалкогольні напої.

Результати кваліфікаційної роботи пройшли апробацію на Міжнародній науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів та були опубліковані як тези доповідей:

Боатрі К., Стеценко Н. Соковмісний напій для функціонального харчування. *Матеріали 89 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті"*, 3-7 квітня 2023 р. К.: НУХТ, 2023 р. Ч.1. С. 95.

					Вступ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ВИРОБНИЦТВА СОКОВИХ НАПОЇВ

1.1. Функціональні продукти і напої як система екологічного захисту людини

Уперше поняття фізіологічно функціонального харчування було визначено в Японії у межах державного проєкту (1984–1991 рр.), який мав на меті дослідження фізіологічного впливу різних харчових продуктів на людину. У 1991 р., використовуючи накопичені дані, Японія впроваджує унікальну регуляторну систему фізіологічно функціонального харчування, в рамках якої затверджено «харчові продукти визначеної дії на здоров'я» – FOSHU (Foods for Specified Use Of Health). Це такі продукти, які ефективно задовольняють специфічні вимоги організму людини або health claims, через наявність певних нутрієнтів або відсутність алергенних компонентів [5].

Перший харчовий продукт FOSHU впроваджено у 1993 р. На сьогодні їх більше 500 [7]. В Україні в теперішній час лише формується активний попит на такі харчові продукти, тоді як в інших країнах представлено їх широкий асортимент. У рамках проєкту Європейського Союзу "Фізіологічно функціональне харчування в Європі" (Functional Food Science in Europe – FUFUSE) використовується таке робоче визначення: «Харчові продукти можна вважати фізіологічно функціональними, якщо вони здатні продемонструвати переважаючий позитивний вплив на одну або більше цільових функцій в організмі людини, не враховуючи стандартного харчового впливу за звичайних умов, покращуючи таким чином стан здоров'я й добробуту та/або зменшуючи ризики захворювання. Фізіологічно функціональними є харчові продукти, зокрема напої, тобто ті, що не є таблетками чи капсулами, а входять чи можуть входити до звичайного харчового режиму» [5].

					Кваліфікаційна робота						
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Боатрі К.Д.			Розділ 1			Літ.	Арк.	Аркуші	
Перевір.		Степенко Н.О.								12	
Керівник								НУХТ ННІХТ ОП-4-7			
Н. Контр.											
Затверд.		Сімахіна Г.О.									

Найкраще для створення нових видів функціональних продуктів підходять напої. Їхня технологія легко коригується й уможливорює введення нових фізіологічно функціональних інгредієнтів. Функціональні напої – це фортифіковані (додатково збагачені) вітамінами, мінералами, екстрактами рослин напої, споживання яких дає можливість підтримати чи покращити стан здоров'я людини. Часто такі напої мають лікувальну дію [8].

Попри наявність попиту споживачів і пропозиції ринку щодо функціональних напоїв, немає офіційно затвердженого визначення таких харчових продуктів, яке було б загальноприйнятим у всіх країнах. У фаховій літературі визначено лише основні критерії:

- переважаючий позитивний вплив на одну чи декілька функцій організму людини;
- можливість профілактики й лікування захворювань завдяки вмісту специфічних, фізіологічно функціональних компонентів у рецептурі;
- можливість задовольнити специфічні вимоги споживачів – зменшити надмірне фізичне навантаження, урівноважити психоемоційний стан (антистресовий ефект завдяки фортифікації напоїв вітамінами групи В чи екстрактами лікарських трав), підвищити послаблений імунітет (приміром, споживати більше вітаміну С), додати енергії (споживати більше кофеїну), відновити організм після занять спортом (фортифікація калієм і натрієм) тощо [9].

Паралельно із задоволенням потреб, виробництво функціональних напоїв виконує комплекс завдань, зокрема вивчення дії нетрадиційної сировини, зокрема рослинної, на організм людини. Доведено, що рослинна сировина містить функціональні нутрієнти, саме тому напої фортифікують екстрактами лікарських трав, використовують овочі, фрукти тощо. Із фізіологічно функціональної рослинної сировини використовують лікарські рослини в будь-якій формі (сухі, водні екстракти, сушені), до прикладу морські водорості, сою, цикорій тощо.

					Розділ 1	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У зв'язку з тим, що на сьогодні у світі законодавчо не закріплене поняття фізіологічно функціональних напоїв і їх класифікація, у наукових джерелах воно відрізняється у більшості країн. Міжнародні дослідження світового ринку ФФН [10] наводять таку класифікацію:

- за типом продукту (напої енергетичні, для спортивного харчування, для щоденного споживання, фортифікована чи додатково збагачена питна вода, чай і кава зі зміненою технологією, соєві напої, смузі тощо);
- за складовими компонентами (антиоксидантні, вітамінізовані, мінералізовані, нутрицевтики, пребіотики, пробіотики та ін.);
- за каналом збуту;
- за пакуванням;
- за географією розповсюдження;
- за віковою категорією (для дитячого харчування, для людей похилого віку);
- за професією (для спортсменів, людей тяжкої фізичної та розумової праці, для потреб армії);
- напої профілактичного та лікувально-профілактичного призначення при різних захворюваннях.

За даними аналітичних агентств [8, 10], загальний обсяг ринку функціональних напоїв становить 174 млрд. дол. США. Вагому частку займає Північна Америка – 40 %. І це завдяки високій лояльності споживачів до нового продукту. Частка Азіатсько-Тихоокеанського регіону становить 25 %, Європи – 20 %. Майбутній потенціал зростання дуже високий у країнах, де розвиваються економіки, – Південній Америці – 11 %, Африці – 4 %.

Особливе ставлення до охорони здоров'я, зростання прибутків населення та зміна способу життя у розвинутих регіонах світу є ключовими чинниками, які спонукають попит на функціональні напої, а споживачі є драйверами його розвитку. Треба зазначити Китай, Індію та Індонезію, які на сьогодні є свідками екстремально швидкої зміни споживацьких пріоритетів – від звичайних газованих до функціональних. Експерти прогнозують, що

					Розділ 1	Арк.
						14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тенденція стрімкого розвитку цього ринку продовжуватиметься і в майбутньому.

В Україні асортимент функціональних напоїв пропонує споживачеві енергетичні, напої для спортивного харчування, для щоденного споживання, фортифіковану чи додатково збагачену питну воду тощо. Серед цих груп ринок енергетичних напоїв є найбільш динамічним сегментом. Найперспективнішими для розвитку вважають напої щоденного споживання. До них відносять пробіотики, пребіотики та напої, фортифіковані вітамінами, амінокислотами, екстрактами рослин, фруктів чи овочів. Останні зарекомендували себе завдяки відмінному поєднанню компонентів між собою, високим органолептичним властивостям, а головне – реальній користі від споживання [11].

На українському ринку функціональних напоїв серед існують чаї та трав'яні збори – "Фіточай антистресовий", "Фіточай заспокійливий", "Чай Ніпп заспокійливий (ромашка)", "Меліса і глід (заспокійливий)", "М'ятний", "Мелісовий", "Яблучно-м'ятний", "Карпатська лічниця", "Чай заспокійливий «Казкові сни»" тощо. Серед виробників, чия продукція на ринку України займає значну частку, варто виділити ТОВ "Ключі здоров'я" (м. Харків), ЗАО "Ліктрави" (м. Житомир), ПК "Екопродукт" (м. Івано-Франківськ), ТМ "Bebivita" (Закарпатська обл.).

Загалом ринок фізіологічно функціональних напоїв України має значний потенціал для розвитку й формується на основі зміни світогляду споживачів до власного здоров'я, нового ритму життя та підвищення їх попиту задовольняти конкретні потреби.

Функціональні продукти не є ліками і не можуть виліковувати, але допомагають попередити хвороби і старіння організму в екологічній обстановці, що склалася. Місце функціонального (позитивного) харчування дослідники визначають як середнє між звичайним, коли людина їсть те, що вона хоче чи може, з метою наситити організм, та лікувальним харчуванням, призначеним для хворих людей.

					Розділ 1	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Споживання напоїв, збагачених функціональними інгредієнтами, може зробити істотний внесок у зниження гострого дефіциту в харчуванні фізіологічно значущих речовин і цим сприяти зміцненню здоров'я населення нашої країни.

1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів при виробництві сокових безалкогольних напоїв

Світовий ринок напоїв представлено п'ятьма сегментами: 28% безалкогольні напої, 41% - це соки та нектари, 12% - це соковмісні напої, 16% мінеральні води, 3% - нові види напоїв. Сегмент "нові види" охоплює функціональні напої на основі води або соків, до складу яких вносять інгредієнти, вживання яких спрямоване на покращення чи корекцію функцій організму або інгредієнти, що знижують ризик виникнення захворювань.

Напої більше за інші види харчової продукції підходять для вирішення проблем мікронутрієнтного дефіциту з таких причин:

- фізіологічні норми споживання води (у тому числі у складі рідких продуктів), на відміну від фізіологічних норм споживання білків, жирів та вуглеводів, практично не змінювалися і становлять близько 2 л на добу;
- фруктові та овочеві соки, які часто служать основним компонентом соковмісних та безалкогольних напоїв, містять вітаміни, β -каротин, біофлавоноїди, мінеральні речовини;
- у водному середовищі добре розчиняються або диспергуються більшість мікронутрієнтів, тому концентрація біологічно активних речовин у цих продуктів може бути збільшена до заданих значень.

Зростання популярності функціональних напоїв за останні п'ять років стало рекордним у всьому світі.

Корисні функціональні напої виробляють на основі соків, властивості яких обумовлені сумарним впливом вітамінів, харчових волокон, макро- та мікроелементів, фенольних сполук.

					Розділ 1	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Соковий напій – рідкий харчовий продукт, який виготовлений шляхом змішування ягідного або фруктового соку або соків та фруктового пюре, або концентрованого фруктового пюре з питною водою, цукром або цукрами, лимонною кислотою з додаванням або без додавання смакових інгредієнтів та в якому мінімальна об'ємна частка соку та (або) фруктового пюре становить щонайменше 10 % [12].

Сокові та соковмісні напої, які додатково збагачені вітамінними комплексами і екстрактами лікарської або пряно-ароматичної сировини, що є джерелом природних біологічно активних речовин і володіє загальнозміцнюючими, тонізуючими і протизапальними властивостями – чудова альтернатива асортименту прохолоджувальних напоїв, що є на ринку [13].

В Україні за різними ознаками класифікують безалкогольні напої. Залежно від способу випуску виділяють рідкі напої і концентрати напоїв. Рідкі напої можуть бути прозорими і замутненими, тобто непрозорими, у яких допускається наявність осаду або суспензії. Концентрати для безалкогольних напоїв можуть випускатися у вигляді однорідного порошку, зволоженої кристалічної або пастоподібної маси, таблеток або гранул різного розміру.

Залежно від сировини, що потрібна для виробництва напоїв, їх поділяють на групи:

- ✓ соковмісні напої;
- ✓ напої на пряно-ароматичній рослинній сировині;
- ✓ напої на зерновій основі (на солодових екстрактах і концентратах);
- ✓ мінеральні води;
- ✓ напої на ароматизаторах і ароматичних спиртах [14].

Вітамінізовані, тонізуючі напої та напої спеціального призначення вживають для підвищення тону організму, поновлення сил, поліпшення апетиту, для дієтичних потреб та за умов певних захворювань. У подібні напої додають вітаміни, екстракти пряно-ароматичних рослин, які

					Розділ 1	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виявляють тонізуючу дію. Для осіб, що мають захворювання на діабет, у напої додають замість цукру фруктозні сиропи або інші підсолоджувачі [15].

Виробництво газованих напоїв включає такі основні стадії:

- виготовлення цукрового сиропу
- підготовка колеру (якщо не передбачені інші барвники)
- виготовлення купажного сиропу;
- процес насичення води або готового напою діоксидом карбону та розлив напою [14].

Цукровий білий сироп виготовляють шляхом розчинення цукру у воді, з кип'ятінням водного цукрового розчину, фільтруванням й охолодженням отриманого сиропу. Для запобігання бродіння при зберіганні такий сироп концентрують до вмісту сухих речовин $CP = 60-65\%$.

Цукровий сироп готується у сироповарильних апаратах. Апарат має подвійне днище та два патрубки для підведення пари, а також відведення конденсату. У корпусі апарата розташована якірна мішалка. У верхній частині апарату розміщено люк з засувом для введення цукру, патрубком для додавання води і витяжною трубою з виходом водяної пари. Для виведення готового сиропу вмонтовано спеціальний патрубок з клапаном в днищі, який перекриває вивідний отвір. Тривалість варіння цукрового сиропу складає приблизно години [15].

Колер – відомий барвник, що використовується для забарвлення напоїв у спектр кольорів від жовтого до коричневого. Він утворюється у результаті термічного оброблення сахарози при $180-200^{\circ}\text{C}$. За цих умов відбувається плавлення сахарози, виникають продукти розкладу сахарози – карамелі, які надають колеру насиченого темно-коричневого забарвлення.

Колер готується у колероварильному апараті, що має електричний підігрів. Апарат являє собою два циліндри, вставлених один у інший. Внутрішній циліндр має ванну, під якою змонтовано нагрівний елемент. Розміщують колероварильний апарат в ізольованому приміщенні з наявністю

					Розділ 1	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

штучної вентиляції, адже газів, що виділяються при варінні колеру, негативно впливають на стан очей і дихальну систему людини.

Купажний сироп – напівпродукт виробництва безалкогольних напоїв, його готують шляхом змішування компонентів, які мають бути за рецептурою напою, за виключенням основної кількості води. Для купажування піддають спеціальній обробці складові компоненти купажу. Зокрема, проводять детерпенізацію настоїв, у воді розчиняють концентрати, а також фільтрують соки на фільтрі.

Потім насосом всі компоненти перекачують до мірників, а звідки за потребою вони направляються до купажного апарату. Для купажування соки, морси декантацією відділяють від осадів з наступним фільтруванням крізь фільтри; у воді розводять плодові екстракти (співвідношення 1:5) з наступною витримкою протягом 2...3 год і фільтруванням; розводять водою настої в співвідношенні 1:5, 12 годин відстоюють, а потім фільтрують. Купажний сироп можна отримати холодним і гарячим способом [15].

Сатурація та розлив газованих напоїв передбачають процес штучного насичення води діоксидом карбону. Наявність у безалкогольних напоях діоксиду карбону надає їм гостроти смаку, ігристості, підвищує біологічну стійкість. Ступінь сатурації води має забезпечити потрібний рівень діоксиду карбону у готовому напої. Відомо, що розчинене у воді повітря ускладнює розчинення діоксиду карбону, тому деаерація використовується перед насиченням води діоксидом карбону.

У процесі сатурації застосовують здатність діоксиду карбону при взаємодії з водою утворювати водний розчин.

При приготуванні напоїв сучасним є спосіб синхронно-змішувальних установок. Вони можуть замінити три машини: від дозатора купажного сиропу до перемішуючого автомату та сатуратора. В одних конструкціях синхронно-змішувальних установок діоксидом карбону насичують воду, а потім змішують з сиропом у певних пропорціях, в інших - сатурують готову суміш купажного сиропу та деаерованої води.

					Розділ 1	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розлив газованих напоїв у пляшки передбачає приготування безпосередньо напою, наповнення пляшок напоєм, закупорювання, бракування, наклеювання етикеток та укладання пляшок у ящики [14].

Розлив напоїв здійснюють на спеціальних автоматичних лініях розливу у пляшки зі скла або полімерних матеріалів. При розливі у скляні пляшки до лінії розливу входить пляшкомийна машина, обладнання для розливу та закупорювання пляшок, бракеражний автомат або бракеражний екран, етикетувальний автомат та обладнання для виймання пустих пляшок з ящиків та укладання пляшок з готовою продукцією в ящики. При розливі у пляшки з полімерних матеріалів замість пляшкомийної машини встановлюється пляшковидувна машина, а пляшки перед розливом ополіскуються підготовленою водою.

На рис. 1.1 представлена принципова технологічна схема виробництва безалкогольних напоїв.

1.3. Переваги та недоліки класичних технологій при виробництві безалкогольних напоїв

Перевагою газованих безалкогольних напоїв є штучне насичення діоксидом карбону, який створює освіжаючий ефект і виступає консервуючим фактором при зберіганні. Консервуюча дія діоксиду карбону проявляється в зниженні рН і безпосередньо забезпечує бактерицидну дію на мікроорганізми.

Газовані безалкогольні напої проявляють свої освіжаючі і смакові якості найбільш повно, якщо при вживанні їх температура становить 10...12°C [16].

					Розділ 1	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

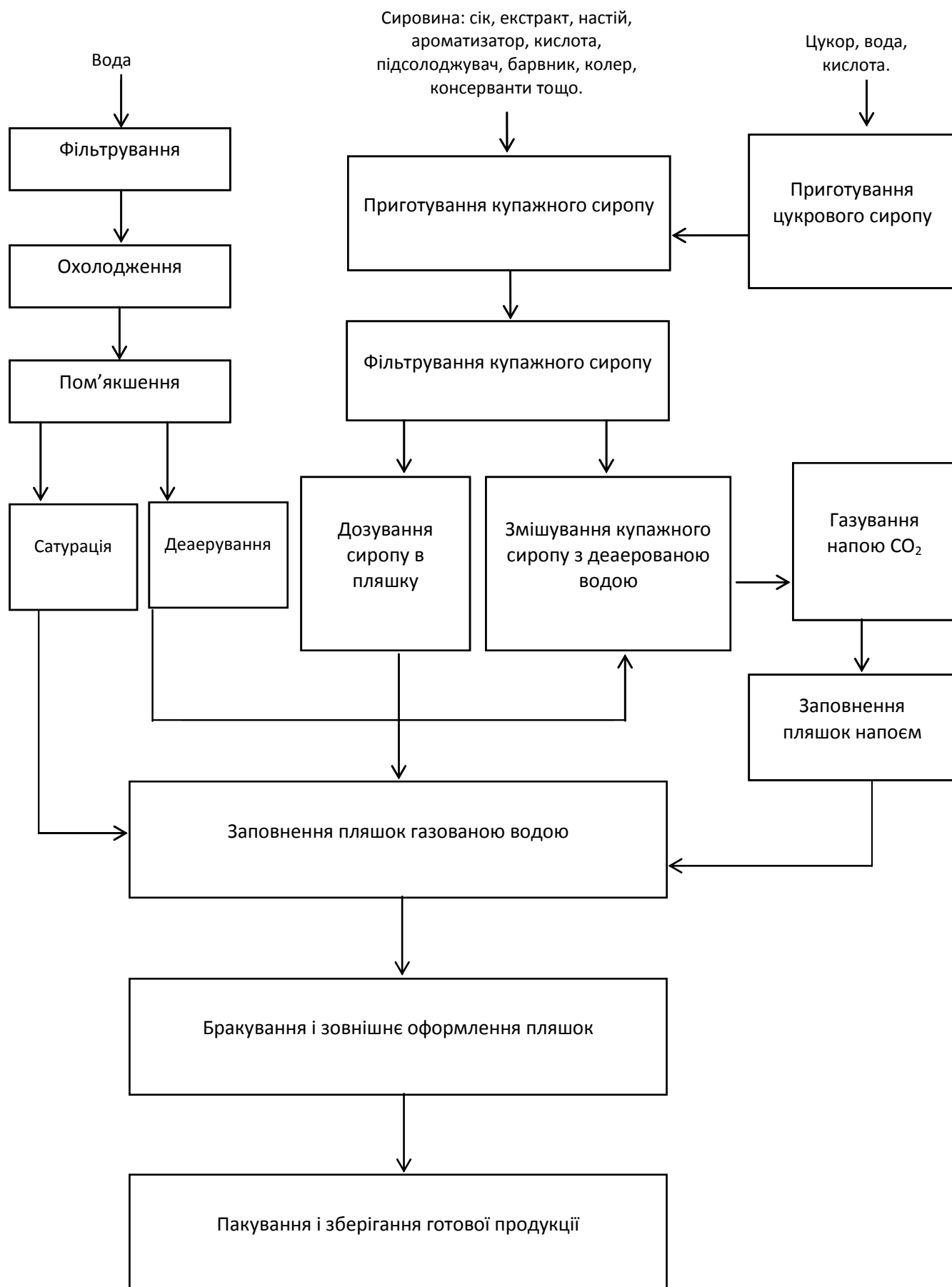


Рис. 1.1. Принципова технологічна схема виробництва безалкогольних напоїв

Пріоритетним є виробництво вітамінізованих, тонізуючих і напоїв спеціального призначення вживання яких потрібно для підвищення тону організму, відновлення сил, збудження апетиту, для підтримки дієти і при певних захворюваннях. У ці напої додають вітаміни, екстракти і настої рослин, які проявляють тонізуючу дію. Для осіб хворих на діабет, в напій замість цукру додають підсолоджувачі або фруктозні сиропи.

У наш час, нажаль, переважна більшість підприємств виробляє напої на основі концентратів, що представляють собою суміш смако-ароматичних та барвних речовин штучного походження. Такі напої, крім задоволення потреб у воді, не приносять користі організму людини, а іноді і шкодять йому.

Використання в деяких напоях купажування концентрованих соків, як правило, у кількості до 10 % не виправляє існуюче положення.

Перенасичений, нав'язливий фруктовий аромат напоїв може значно звужувати коло споживачів. Недостатній вміст у композиціях поживних та корисних компонентів, що містять вітаміни, мінерали та інші речовини негативно відображається на їх біологічній цінності.

В напоях майже відсутня біологічна цінність. Вони містять: воду, вуглекислий газ, цукор чи його замінники, підсолоджувачі, кислоти, барвники, ароматизатори, консерванти, енергетичні інгредієнти та навіть компоненти, які приводять до залежності.

Безалкогольні напої є сильними сечогінними продуктами. Єдиний нешкідливий інгредієнт у них – вода. Найголовнішим компонентом напоїв являється вуглекислий газ (діоксид карбону - Е 290), який є консервантом. Під його дією цукор миттєво всмоктується в кров. Е 290 проникає в кров, розвивається гіпоксія, оскільки він краще, ніж кисень, приєднується до гемоглобіну. Е 290 нешкідливий, але кислота, яка утворюється при насиченні напою газами, небажана для людей із захворюваннями шлунково-кишкового тракту, оскільки може підвищити кислотність та активувати шлункову секрецію, що призводить до метеоризму. Якщо захворювань немає, то

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

можливі прояви неприємної відрижки, печія, газоутворення, пошкодження емалі зубів.

На відміну від традиційних безалкогольних функціональні напої містять інгредієнти, що сприяють збереженню та покращенню здоров'я (вітаміни, фенольні сполуки, амінокислоти, харчові волокна, каротиноїди, терпеноїди, органічні кислоти, мінеральні речовини, пробіотики, пребіотики).

Світова структура споживання сьогодні показує найбільш динамічний розвиток двох наступних груп функціональних напоїв: wellness drinks (оздоровчі) і vital drinks (енергетичні, тонізуючі). Сучасна світова індустрія функціональних напоїв включає виробництво молочних і соєвих напоїв, соків, газованих напоїв, слабоалкогольних коктейлів, енергетичних і спортивних напоїв, холодного чаю, кави та шоколаду, порошкових напівфабрикатів. Спостерігається поява змішаних напоїв типу молоко + сік або молоко + злаки [17].

На сьогодні найшвидше розвивається група функціональних напоїв, що містять рослинні екстракти, вітаміни і мікроелементи. Їх споживання щорічно збільшується на 10%. Зростає інтерес до здорового способу життя, необхідності швидкого відновлення енергії, і активно працюючі люди прагнуть споживати доступні і зручні у використанні напої, щоб піклуватися про здоров'я без радикальних змін у житті.

Недоліком безалкогольних напоїв є їх низька біологічна цінність, тому вони потребують корегування їх хімічного складу, у напрямі збільшення кількості біологічно активних речовин. Тож потрібно збільшувати обсяги виробництва оздоровчих безалкогольних напоїв, віддаючи перевагу використанню натуральної сировини, зокрема соків та екстрактів [18].

					Розділ 1	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4. Структура підприємства з виробництва безалкогольних напоїв

У Вінницькій області, м. Бершадь, по вул. Покровська, 1 розміщено завод з виробництва безалкогольних напоїв. ПрАТ «Бершадський комбінат» це відоме підприємство харчової промисловості України, що працює у сфері виробництва та збуту солоду, пива та безалкогольних напоїв. Підприємство займається виробництвом напоїв, асортимент яких налічує: безалкогольних напоїв – 40%, мінеральних вод – 20% та квасів – 40%.

Завод заснований у 1909 році. На той час завод перебував у власності Євстратія Єременка й Івана Транка. Працювало на ньому всього 6 робітників. Завод виробляв щорічно продукції на 9000 тодішніх рублів. Інші підприємства на території сучасної Вінницької області мали значно більші потужності. Низька продуктивність виробництва пояснювалася примітивністю тогочасного обладнання та технологій.

Комбінат практично від початку свого заснування переживав нелегкі події. Неодноразово поставало питання про необхідність закрити його. На початку 60-х років XX століття для збереження виробничих потужностей та подальшого розвитку підприємство було приєднано до спиртового заводу. Так у 1963 році пивзавод став пивоварним цехом тепер уже Бершадського спирткомбінату. Це було взаємовигідне об'єднання, адже зросли виробничі площі, утворився енергетичний комплекс, були збережені кваліфіковані працівники, що дало можливість у більш ніж два рази збільшити виробництво пива. А коли пиво-безалкогольне виробництво виокремили іншою галуззю у 1977 році, то пивоварний цех вийшов зі складу спиртокомбінату та став окремим заводом.

Нині Бершадський комбінат входить до ПрАТ Оболонь і оснащений новим та сучасним обладнанням. У його роботі задіяна велика кількість спеціалістів, що кваліфіковано контролюють процеси, а це забезпечує працевлаштування великої кількості місцевого населення.

					Розділ 1	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Комбінат поділено на 2 частини, перша знаходиться у м. Бершадь, а інша - на території с. Флорино. Структура підприємства передбачає, що на території заводу у м. Бершадь розміщені:

- адмінприміщення;
- виробничий цех з виготовлення безалкогольних напоїв;
- водопровідна траса.

У с. Флорино на території Бершадського заводу перебувають:

- склад для збереження сировини, матеріалів, запасних частин;
- солодовий цех;
- вагова на 30 т;
- трубопровідна траса;
- каналізаційна станція;
- насосна станція;
- кондиціонування;
- зерносклад;
- склад готової продукції.

Цех заводу – це каркасна будівля із сіткою колон 6000×6000. Будівля цеху має 4 поверхи. Основний несучий елемент каркасу будівлі – колони, вони залізобетонні з розміром у розрізі 40×40 см.

З фасаду будівлі розташовані санітарно-побутові приміщення. Їх висоту визначено з огляду на висоту технологічного обладнання. Так 1 поверх має висоту 7,2 м, 2 поверх на висоті 4,8 м, так само 3 поверх 4,8 м, 4 – 4,8м. Стіни будівлі – цегляні, їх товщина 400 мм. У будівлі балочне перекриття. Покриття головного корпусу таке: 4 шари руберойду, потім гідроізоляція, теплоізоляція, а також залізобетонні плити перекриття. У будівлі передбачений монолітний залізобетонний фундамент [19].

У виробничих цехах та приміщеннях підлога складається з: ущільненого ґрунту та бетону. У складських приміщеннях вона вилита з асфальтобетону. Стелю пофарбовано вапняним розчином .

					Розділ 1	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У адміністративно-побутових приміщеннях підлога або з дерева (паркет), або вкрита лінолеумом.

Вікна – металопластикові із внутрішнім відкриванням.

Сходи приміщень – збірні залізобетонні та сталеві.

Внутрішня обробка стін — облицьовка до висоти 1,8 м кахельною плиткою. Стіни у душових, вбиральнях плиткою облицьовані по всій висоті. У коридорах і адміністративно-побутових приміщеннях світлою масляною фарбою пофарбовані панелі, а вище – вапняним розчином.

Двері дерев'яні та залізні полотна, одно- і двостворчасті. Усі площадки мають між собою сполучення за допомогою сходів. Сходи збірні, залізобетонні і сталеві [21].

Компонування обладнання в цеху

На першому поверсі розміщені: розливне відділення, а також відділення з підготов вод. Поруч з цим, але у північній частині, знаходяться адміністративні кабінети (бухгалтерія, відділ кадрів економічні служби).

На другому поверсі цеху знаходяться склади цукру та тари.

На третьому поверсі функціонує купажне відділення та основні лабораторії.

На четвертому поверсі встановлені збірники цукрового розчину, лимонної кислоти, води (попередньо підготовленої).

Всі види обладнання - ємності, збірники та бункери, відповідно до норм і правил закріплені до стіни та підлоги, при цьому компактно розміщене габаритне обладнання, та забезпечені оптимальні умови виготовлення продукції. Використовується принцип переміщення сировини самопливом.

На підприємстві відділення розливу та експедиції розташовані на першому поверсі, що забезпечує зручність і швидкість переміщення, транспортування готової продукції. Там же знаходяться побутові приміщення, що відповідає вимогам щодо планування приміщень у галузі [21-22].

					Розділ 1	Арк.
						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Поруч із сиропо-варильним відділенням знаходяться склад готової продукції та лабораторія, що призначена для проведення експедиції виробів. Потім розміщується кабінет змінного технолога.

Для оптимізації процесів завантажування готової продукції у транспортуючі засоби зліва від будівлі передбачена рампа. Біля входу до цеху розміщені жіночі та чоловічі гардеробні. На кожному поверсі з правого боку існують вбиральні. На території цеху передбачені душові кабінки та санвузли. Інші санітарно-побутові та всі службові приміщення знаходяться у адміністративній будівлі [22].

Реконструкції технологічних ліній не планується проводити, соковмісний напій буде вироблятися за умов, що продовжується випуск асортименту напоїв. Одночасно планується вдосконалення окремих етапів підготовки води, збірників та мірників та закладання й внесення нових інгредієнтів, а також розширення складів для сировини та готових виробів.

1.5. Обґрунтування виду напою та способів його виробництва

1.5.1. Аналіз сучасного асортименту продукції, способів виробництва та технологічного устаткування на підприємстві

Безалкогольні напої є найбільш зручною технологічною основою для створення функціональних продуктів, адже введення до їхнього складу фізіологічно функціональних інгредієнтів не створює складностей. Збагачені мікроелементами, вітамінами (β -каротином, С, групи В), розчинними харчовими волокнами, екстрактами лікарських трав (лимоннику, звіробою, ехінацеї пурпурової тощо), ці напої можуть успішно використовуватися для попередження серцево-судинних, онкологічних та шлунково-кишкових захворювань, інтоксикацій різної природи тощо.

Безалкогольний напій - це готовий напій з об'ємною часткою етилового спирту не більше 0,5% на основі питної або мінеральної води; напій може бути підсолодженим, підкисленим, газованим, може містити м'якоть плодів і

					Розділ 1	Арк.
						27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ягід, соки, рослинну сировину, молочні продукти, продукти бджільництва, солі, харчові добавки, дієтичні добавки та інші інгредієнти, використання яких допускається нормативною документацією [23].

На жаль, більше 80% безалкогольних та слабоалкогольних напоїв масового виробництва випускається на основі імпортованих концентратів, до складу яких входять синтетичні барвники, ароматизатори та консерванти, що викликають різні відхилення в організмі: алергічні, гематологічні, невралгічні, цитогенетичні. Накопичуючись в організмі, консерванти призводять до розвитку дисбактеріозів та інших патологічних станів, боротися з якими вкрай важко. Саме тому необхідний новий підхід до обґрунтування технології напоїв, що передбачає заміну синтетичних інгредієнтів натуральними, а також відмова від консервантів.

Стійка тенденція зростання виробництва і споживання напоїв на натуральній основі відзначається у всьому світі.

Основною сировиною для створення такої продукції слугують плоди, ягоди, овочі, чай, пряно-ароматична рослинна сировина. Використання того чи іншого виду сировини дозволяє створювати функціональні напої цільового призначення – тонізуючі, релаксуючі, профілактичні, ароматизовані, спецпризначення тощо.

Виробництво безалкогольних напоїв поділяється на такі основні стадії:

- приготування цукрового сиропу (крім напоїв на цукрозамінниках);
- приготування купажного сиропу;
- сатурація води (для газованих напоїв);
- розлив напоїв.

Купажні сиропи готують у закритих та відкритих чанах, емальованих, алюмінієвих або виготовлених з нержавіючої сталі. Перемішування у купажних чанах (купажерах) великої ємності забезпечується механічними мішалками або діоксидом карбону через спеціальний барботажний пристрій; у купажерах невеликої місткості перемішування проводиться ручними мішалками.

					Розділ 1	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Цукор вводиться в купаж у вигляді цукрового сиропу, який являє собою концентрований водний розчин цукру. Білий цукровий сироп готують двома можливими способами - гарячим і холодним.

Процес отримання білого цукрового сиропу гарячим способом включає наступні технологічні операції: розчинення цукру в воді; кип'ятіння водного розчину; фільтрування та охолодження сиропу.

При приготуванні білого цукрового сиропу холодним способом виключається кип'ятіння розчину. Щоб при зберіганні сироп не піддавався бродінню, намагаються отримати його найбільш концентрованим. Проте, щоб уникнути кристалізації сахарози, концентрація сиропу повинна бути дещо нижчою від граничної, обумовленої її розчинністю при температурі зберігання. На практиці цукровий сироп готують концентрацією 66...72% по масі. З метою стерилізації сиропу його піддають кип'ятінню.

Для приготування білого цукрового сиропу заданої концентрації розраховують потрібну кількість цукру і води на одне варіння.

Білий інвертний сироп відрізняється від звичайного білого цукрового сиропу тим, що частина сахарози в процесі варіння інвертується через додавання у цукровий розчин органічних кислот. Інверсія сахарози заснована на гідролітичному розщепленні її на глюкозу і фруктозу при нагріванні зі слабкими органічними кислотами. У результаті інверсії підвищується концентрація сухих речовин сиропу, що в свою чергу забезпечує більшу солодкість інвертного сиропу. Інвертний цукор у порівнянні з сахарозою володіє більш високою розчинністю, тому інвертування є також засобом запобігання кристалізації цукрового сиропу при його зберіганні.

У купаж інгредієнти вносять у наступній послідовності: в приготований і охолоджений цукровий сироп спочатку вносять розчин лимонної кислоти, потім емульсії, барвники та ароматизатори, і врешті консерванти. Після цього купажний сироп доводиться водою до необхідного об'єму, перемішується протягом 15 хв. Проводиться аналіз на відповідність рецептурним даними, потім купажний сироп подається на розлив.

					Розділ 1	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Лимонну кислоту задають у купаж у вигляді 50%-го водного розчину, необхідну його кількість визначають, виходячи з кислотності готового напою, наміченого до випуску. Кислотність напою складається з кількості кислоти, що вноситься в купаж, кислоти, яка додається в цукровий сироп для інверсії сахарози і кислоти, що вноситься з концентратами, яка піде на нейтралізацію лужності води напою.

У рецептурах соковмісних напоїв передбачено використання концентрату яблучного соку з масовою часткою титрованих кислот в перерахунку на лимонну кислоту, що дорівнює 16,0% при цьому кількість кислоти в перерахунку на товарну лимонну кислоту, внесену з концентратом, становить 1,06 кг. При використанні концентрату яблучного соку з іншою масовою часткою титрованих кислот, масу внесеної лимонної кислоти слід перерахувати [24].

Концентрований яблучний сік для підвищення мікробіологічної стійкості напою спочатку кип'ятять з підготовленою водою, потім вносять цукор у кількості, необхідній за рецептурою, доводять суміш до 95... 100°C і кип'ятять протягом 15 хв. Потім готовий сироп охолоджується до 25°C і подається на купажування.

Крім того, при приготуванні напоїв функціонального призначення на стадії купажування вносяться біологічно активні компоненти у наступному порядку: вітамінну суміш розчиняють у теплій воді і вносять одночасно з лимонною кислотою; рослинні екстракти вносяться в купажний сироп без попередньої підготовки перед внесенням консервантів.

Після ретельного перемішування і 2-годинної витримки купажний сироп фільтрують до повної прозорості. Допускається легка опалесценція, обумовлена особливостями використаної натуральної сировини для напоїв на основі концентратів та/або натуральних ароматизаторів. Купажний сироп замутих напоїв не фільтрують.

Допускається не проводити фільтрування купажного сиропу, якщо перед завантаженням у купажер кожен компонент профільтровується окремо.

					Розділ 1	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У готовому купажі контролюють кислотність і органолептичні показники (при розведенні купажного сиропу питною водою за необхідності вносять корегування), потім купажний сироп перекачують у збірник-мірник, з якого він надходить на розлив.

Готовий купаж при розливі в пляшки змішується з водою у співвідношенні 1:5. Правильність змішування купажного сиропу з водою контролюється порівнянням кислотності контрольного напою, отриманого шляхом змішування у лабораторних умовах купажного сиропу і води при 20°C, і напою, виготовленого на лінії, звільненого від двоокису вуглецю. Кислотність напою, виготовленого на лінії, повинна дорівнювати кислотності контрольного напою.

Температура готового купажного сиропу при дозуванні у пляшки повинна бути не вище 10°C, а води - не вище 4°C.

При виробництві безалкогольних напоїв синхронно-змішувальним способом купажний сироп готують, як зазначено вище, а потім після фільтрування (крім купажів замутнених напоїв) і охолодження до температури не вище 10°C його направляють на безперервно діючі установки для змішування з насиченою діоксидом вуглецю водою при температурі не вище 4°C або зі звичайною водою з подальшою сатурацією суміші, що залежить від системи використовуваної установки [25].

1.5.2. Нові напрями у виробництві сокових напоїв

Виробництво функціональних напоїв розвивається дуже швидко, значно розширюється асортимент напоїв та показань до їх застосування. Як наслідок багаторічної роботи над розробкою різних видів функціональних продуктів сучасні напої, крім свого основного звичного складу, збагачені екстрактами лікарських рослин, плодів та коренів, вітамінами та іншими біологічно активними речовинами. Тому функціональні напої сьогодні – це не просто засіб втамувати спрагу, це також можливість надати організму

					Розділ 1	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

додаткових сил, покращити його адаптаційні можливості та забезпечити захист від збою у роботі будь-яких органів чи систем. Ринок безалкогольних напоїв відчув гостру потребу в таких напоях, оскільки люди почали більше звертати увагу на стан свого здоров'я та шукати методів його підтримки [24].

Вживання напоїв, які містять функціональні інгредієнти, забезпечує організм необхідними речовинами, сприяє прискоренню перебігу біохімічних процесів у ньому. Такий позитивний вплив організму дає так званий запас енергії на випадок несприятливих умов навколишнього середовища (зміни кліматичних умов), при надмірних фізичних навантаженнях або емоційних стресах. Асортимент функціональних напоїв у всьому світі дуже широкий, окремі його представники поступово набувають популярності і в нашій країні. Тому актуальною є розробка добавок з натуральної сировини та нових видів харчових продуктів з їх використанням для оздоровчого харчування [26].

Дослідження, проведені авторами [27] показали, що використання навіть невеликої кількості рослинних екстрактів у технології безалкогольних напоїв дозволяє не тільки надавати традиційним напоям нові оригінальні смакові властивості, але й значно підвищувати вміст у них біологічно активних речовин (БАР).

У роботі [28] розроблено сокові напої для оздоровчого харчування з використанням як інновації заморожених кріодобавок із плодоовочевої сировини, які відрізняються в 2-3 рази більшим порівняно зі свіжою сировиною вмістом біологічно активних та пребіотичних речовин, що відповідають за здоров'я та працездатність населення. Як сировину для добавок у формі кріопюре було обрано антоціанвмісну вишню, вітамінний комплекс якої включає широкий спектр вітамінів; пектинвмісні яблука, які чинять загальнозміцнюючу, детоксикуючу, антиоксидантну, протипухлинну дію в організмі; полівітамінні лимони, що багаті на низько- та високомолекулярні фенольні сполуки, ефірні олії, цукри, органічні кислоти; бульби топінамбура, що є джерелом натурального полісахариду інуліну, який

					Розділ 1	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

складається на 95% із залишків фруктози, виступає в ролі пребіотичної речовини, а також багатий на вітаміни С, В₁, В₂, мінеральні речовини (К, Са, Mg), пектин, клітковину, білок тощо. Якість отриманих з використанням криодобавок сокових напоїв за вмістом біологічно активних речовин, фізико-хімічними та органолептичними показниками перевищує якість аналогів – яблучно-вишневого соку «Агуша» та соку «Чудо-Чудо» з таким самим смаком. Так, в 100 мл сокових напоїв міститься біля 1/4 добової потреби людини у вітаміні С (23,3...24,7 мг), значна кількість фенольних сполук (76,7...81,2 мг), дубильних речовин (48,2...52,1 мг), антоціанів (88,0...102,0 мг) та пектину (2,5...2,8%). Нові види сокових напоїв не містять шкідливих для здоров'я харчових добавок та за вмістом натуральних біологічно активних речовин відносяться до продуктів оздоровчої дії.

Забезпечити раціон харчування людини достатньою кількістю природних БАП: можна, споживаючи продукти, зокрема сокові напої на основі нетрадиційної дикорослої сировини (глід, кизил). На органолептичні показники напою позитивно впливає додавання до рецептури кизилу та екстракту стевії, які створюють ідеальний баланс кислого та солодкого смаку. Також використання кизилу підвищує кислотність продукту, що дозволяє знизити жорсткий термічний вплив пастеризації шляхом зменшення температури. Органолептичні показники розроблених напоїв оцінювали методом сенсорного аналізу за 5-бальною шкалою за методикою Делфі. Органолептично встановлено збалансовану концентрацію екстракту стевії, яка становить 0,065% до вихідної сировини, що дозволяє отримати низькокалорійний продукт високої якості. У розробленому морсі з дикорослої сировини (кизилу, глоду) вміст органічних кислот подвоївся, крім того, наявні у продукті поліфенольні сполуки перешкоджають руйнуванню органічних кислот, а підвищена кислотність не сприяє розвитку мікроорганізмів, що забезпечує економічну пастеризацію [29].

					Розділ 1	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Авторами [30] були розроблені рецептури безалкогольних соковмісних напоїв, що містять соки яблучний, апельсиновий, яблучно-вишневий, яблучно-чорносмородиновий та вівсяне молоко. Це дозволяє розширити асортимент безалкогольних напоїв. Запропоновані напої не містять штучних барвників і консервантів, мають високі органолептичні показники та рекомендуються для всіх верств населення як джерело макро- та мікроелементів і вітамінів. Експертне оцінювання вагомості органолептичних показників якості безалкогольних соковмісних напоїв з вівсяним молоком продемонструвало, що найбільш важливими органолептичними показниками є «смак» та «зовнішній вигляд і консистенція». Проведені обчислення комплексного показника якості модельних композицій напоїв дозволили визначити кращі композиції напоїв та обґрунтувати їх рецептури, що містять 55% соку чи суміші соків та 45% вівсяного молока.

Серед нетрадиційної сировини рослинного походження, яка використовується для виробництва соковмісних напоїв, є: дикорослий глід, що знижує артеріальний тиск та зменшує рівень холестерину в крові [31]; рідкий яблучний пектин, що стабілізує обмін речовин, поліпшує кровообіг та очищає організм від радіоактивних елементів і пестицидів [32]; водний екстракт коренів родовика, який використовують як в'язучий засіб при шлунково-кишкових захворюваннях [33]; сік червоного буряка, водні екстракти плодів шипшини та коренів солодки, що регулюють обмін речовин, мають протизапальну дію та тонізуючий ефект [34], екстракт стевії як замітник цукру [35].

В роботі [32] відзначено, що для забезпечення профілактичної дії сокових напоїв, їх високої біологічної цінності доцільно додавати до складу сокових напоїв рідкий пектин яблучний при такому співвідношенні компонентів:

підготовлений сік, кг	70-75
рідкий пектин яблучний, кг	25-30.

					Розділ 1	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Як рідкий соковий компонент може бути використаний підготовлений сік, переважно фруктовий, натуральний або відновлений, або мультівітамінна суміш соків. Оптимальним є варіант використання соків з вмістом сухих речовин 9-12%. Готують профілактичний соковий напій у такий спосіб. Підготовлений сік змішують з рідким пектином яблучним, одержують купаж, який направляють на пастеризацію. Напій охолоджують і розливають у тару.

Автори [33] запропонували спосіб виробництва напою, до складу якого входять сік грейпфрута, цукор, аскорбінова кислота та підготовлена вода, а додатково – сік кореня селери, водний екстракт плодів глоду та коренів родовика, сорбат калію. Завдяки вдалому поєднанню компонентів напій збагачений аскорбіновою кислотою, біофлавоноїдами, дубильними речовинами та іншими сполуками, фенольної природи, макро- та мікроелементами. Напій має високий вміст біологічно активних речовин з антиоксидантними властивостями, проявляє тонізуючу, вітамінну, загальнозміцнюючу дію, сприяє зменшенню рівня холестерину, зміцненню серцево-судинної системи, підвищенню імунітету.

Безалкогольний соковий напій «Баланс» [34] містить яблучний сік, цукор, аскорбінову кислоту, підготовлену воду, а також додатково сік морквяний, сік столового буряку, водні екстракти плодів шипшини та коренів солодки, а також сорбат калію. Поєднання таких видів сировини забезпечує гармонійний приємний смак і аромат, забезпечує високий вміст цінних біологічно активних речовин (флавоноїдів, дубильних речовин, каротиноїдів, пектину, аскорбінової кислоти, мінеральних речовин), що сприяють підвищенню захисних функцій організму від шкідливих факторів навколишнього середовища. Напій справляє імуностимулюючу, тонізуючу, адаптогенну, радіопротекторну дію. Напій готують по загальноприйнятій технології отримання безалкогольних напоїв.

В основу корисної моделі [35] поставлено задачу розробити безалкогольний соковий напій з високими профілактичними,

					Розділ 1	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

функціональними властивостями, покращеними органолептичними показниками та підвищеною біологічною цінністю на основі вишневого соку, що дозволить його споживання людям всіх вікових категорій, а також людям з захворюванням на цукровий діабет. Поставлена задача вирішується тим, що безалкогольний соковий напій містить рідкий соковий компонент (вишневий сік), підсолоджувач (екстракт стевії) і підготовлену воду та додатково містить сироватку в такому співвідношенні інгредієнтів, %:

концентрований сік	75-85
підготовлена вода	3-7
екстракт стевії	4-6
суха сироватка	8-12.

Композицію інгредієнтів для вишневого соку готують шляхом послідовного додавання до основної маси вишневого соку сухої сироватки та рідкого екстракту стевії, що дозволить значно підвищити мінеральний та вітамінний склад продукту та цим самим зробити його напоєм загальнозміцнюючої дії для людей різних вікових категорій.

Зважаючи на кількість видів функціональних напоїв, можна зрозуміти, наскільки різноманітними можуть бути інгредієнти, якими вони насичуються. Найчастіше при виробництві функціональних напоїв використовують такі біологічно активні речовини:

- гідроколоїди (харчові волокна, пектин) та білково-сахаридні комплекси;
- рослинні екстракти;
- цукрозамінники (сорбіт, ксиліт);
- вітамінно-мінеральні комплекси;
- кофеїн
- комплекси поліненасичених жирних кислот [36].

Важливо, що в тому чи іншому напої можна використовувати один цінний компонент або навіть їх комбінацію, що відчутно посилює позитивний ефект на організм. Зокрема, при створенні функціональних

					Розділ 1	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

напоїв спеціального призначення використовуються найчастіше натуральні ботанічні екстракти, вони є складними комплексами функціональних інгредієнтів. Серед функціональних інгредієнтів виділяють: органічні кислоти, ефірні олії, полісахариди, поліфеноли, алкалоїди, мінеральні речовини. Наявність подібних компонентів насичує напій унікальним ароматом та смаком, а це робить вживання такого продукту не лише корисним, але й приємним. Оскільки основною метою споживання функціональних напоїв є поліпшення стану здоров'я людини, надання додаткових сил та енергії, можна передбачити, що кожен із компонентів здатен певною мірою впливати на наше здоров'я [37].

Поєднання різної лікарської сировини з широким спектром її фармацевтичної дії забезпечує можливість створювати напої, що володіють такими властивостями, що і сировина. Сучасні технології гарантують максимальне збереження споживчих властивостей напоїв та їх високої якості.

1.6. Техніко-економічне обґрунтування виробництва сокового напою антиоксидантної дії на основі вишневого соку

Спосіб виробництва сокового безалкогольного напою на основі соку вишні, екстрактів зеленого чаю та стевії не є складним, суттєвих відмінностей від технології інших соковмісних безалкогольних напоїв не спостерігається. Це є важливою перевагою, що дозволить звернути увагу виробників на подібний продукт, який може бути затребуваним на ринку продукції з оздоровчими властивостями і при цьому не потребує значних капіталовкладень у переоснащення виробництва.

Вода для виробничих та технічних потреб використовуватиметься на комбінаті з власної свердловини. Кількість води, що витрачається на технологічні та господарські потреби, має відповідати ДСТУ. Водопостачання має бути безперебійним, для цього передбачають наявність виробничо-господарського і протипожежного трубопроводів. Скидання

					Розділ 1	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

побутових та виробничих забруднених стоків передбачено до міської каналізаційної системи, а дощових вод з території і з покрівлі через водозбірник на даху буде здійснено у міській водостік.

Ще однією перевагою нового напою, яка відповідає очікуванням споживачам, є те, що сировина, з якої буде виготовлено функціональний соковмісний напій, є натуральною, відомою і доступною на вітчизняному ринку. Її застосування у технології безалкогольних напоїв не потребує складних процесів попередньої підготовки.

Для реалізації запропонованого способу виробництва сокового напою на підприємстві потрібно встановити збірник для вишневого соку, а також екстрактори для отримання екстрактів зеленого чаю та листя стевії.

З точки зору економічної доцільності виготовлення нового соковмісного напою, варто зазначити, що рецептурні компоненти мають прийнятну ціну та є доступними. Вишневий сік – це сировина українського виробництва, хоча її вартість вища, ніж деяких інших фруктових соків, наприклад яблучного. У той же час, вартість є меншою, ніж у концентратів соків, які імпортуються. За ДСТУ 4069-2002 сокові напої мають вміст соку від 10% до 40%.

На порталі виробників фруктових і овочевих соків в Україні [38] налічується понад 50 зареєстрованих постачальників вишневого соку. При виборі постачальника такого виду сировини в умовах 2023 року потрібно врахувати віддаленість від зони бойових дій та наявність логістичних шляхів, а також потужності виробництва та гарантування якості і безпеки сировини. Тому обрано компанію Т.В. Fruit, яка виробляє натуральні соки під ТМ GALICIA [39]. Підприємство розташоване за адресою Львівська обл., Городоцький р-н, м. Городок, вул. Артищівська, 9/3. Компанія виготовляє соки прямого віджиму та фруктові пюре [40]. Дуже великою популярністю користується продукція цієї компанії саме в ніші соків, що випускаються під торговою маркою Galicia. Соки ТМ Galicia виділяються дуже високою якістю

					Розділ 1	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

і смаком та істотно перевершують інші соки, які представлені на українському ринку [41].

У плодах вишні та вишневому соку містяться унікальні вітаміни та лікувальні речовини, зокрема, інозит – природний регулятор обміну речовин, крім цього присутні вітаміни В₁, В₂, РР, В₉, С, каротиноїди, органічні кислоти (такі як, винна, лимонна, яблучна і хінна), пектинові речовини, фруктоза, сахароза і глюкоза. Також у вишні міститься ряд мінеральних речовин: калій, залізо, йод, кальцій, алюміній, магній тощо. У вишневому соку містяться біологічно активні речовини, які позитивно впливають на стінки судин, зміцнюють їх, а також попереджають можливість крововиливу [42].

Неоціненна користь вишневого соку завдяки наявності в напої антиоксидантів, які нейтралізують дію вільних радикалів (причини передчасного старіння організму). Завдяки кумаринам – речовинам з сечогінними, спазмолітичними і заспокійливими властивостями, сік нормалізує згортання крові і попереджає утворення тромбів [43].

Перевагою нового сокового напою є відсутність у його складі цукру, а відповідно і знижена енергетична цінність, що робить такий продукт придатним для споживання людям, які хворіють на цукровий діабет, а також слідкують за калорійністю раціону. Екстракт стевії буде забезпечувати оздоровчі ефекти, адже регулярне вживання стевії знижує вміст глюкози в крові, зміцнює кровоносні судини, гальмує зростання новоутворень. Стевіозиди пригнічують розвиток багатьох хвороботворних мікроорганізмів порожнини рота, захищають зуби від карієсу, а ясна – від пародонтозу, який є основною причиною втрати зубів, що дуже важливо для людей похилого віку, а також хворих на цукровий діабет [44].

Екстракту зеленого чаю для виготовлення напою потрібно не багато, проте його корисні властивості є надзвичайно важливими для оздоровчої дії майбутнього напою. У його технології передбачено етап приготування екстракту зеленого чаю. Суха сировина буде закуповуватись в українських постачальників, а саме у фірми Naturalis, м. Київ [45].

					Розділ 1	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зелений чай – це джерело багатьох біологічно активних речовин. У ньому виявлено близько 300 хімічних сполук, які можна умовно поділити на групи: розчинні (алкалоїди, дубильні речовини, пігменти, амінокислоти і вітаміни, ефірні олії) і нерозчинні (ферменти, вуглеводи і пектинові речовини) [46].

Дубильні речовини становлять 15-30% чаю і являють собою суміш більше трьох десятків поліфенольних сполук та їх похідних, таніну, різних катехінів, які мають властивості вітаміну Р. Продукти окислення (хінони) в свою чергу окислюють інші речовини чайного листа і утворюють багато ароматичних продуктів, які беруть участь у створенні аромату чаю. Кофеїн (у складі чаю його називають танін), є основним тонізуючим засобом. Катехіни, які містяться в чайному листі, необхідні для нормального процесу росту рослини, а також для підтримання здоров'я людей. Катехіни зеленого чаю виявляють антиканцерогенну дію, підвищують ефективність рентгенопроміння при лікуванні пухлин, підсилюють опірність організму до іонізуючого випромінювання, мають антимутагенні властивості. Екстракти зеленого чаю мають потужні антиоксидантні властивості завдяки вмісту вітамінів С, Р та катехінів [47].

Композиція обраних видів сировини забезпечить оздоровчі властивості нового сокового напою та його антиоксидантну дію. Крім цього, напій що містить екстракти стевії та зеленого чаю, а також сік вишні, покращує настрій, заспокоює, має протизапальні властивості, поліпшує стан імунної системи, насичує організм вітамінами. Такий напій є хорошою альтернативою сучасним безалкогольним напоям для оздоровлення організму.

					Розділ 1	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки за розділом 1

Харчування людини – це одна з основних життєво необхідних умов її існування. Їжа є джерелом енергії, а має стати і джерелом есенціальних біологічно активних речовин, які забезпечать здоров'я та активне довголіття населення України. Адже відомо, що харчування безпосередньо впливає на стан здоров'я, працездатність, настрій та тривалість життя людини.

Такий ефект забезпечують функціональні харчові продукти, які отримані з натуральної сировини шляхом додавання одного або декількох фізіологічно функціональних інгредієнтів з метою попередження або виправлення дефіциту харчових речовин, а також профілактики хвороб, які пов'язані з харчуванням. Безалкогольні напої є найбільш зручною та технологічною основою для створення функціональних харчових продуктів та розширення їх асортименту.

Технологія сучасних безалкогольних напоїв включає підготовку води та інших компонентів рецептури, підготовку цукрового сиропу, виготовлення купажного сиропу, розлив напою та його зберігання. Серед недоліків більшості існуючих на ринку напоїв варто відзначити високий вміст харчових добавок та незначну кількість напоїв з оздоровчими властивостями.

Аналіз застосовуваних видів сировини дозволяє констатувати, що виробництво безалкогольних напоїв базується на застосуванні як натуральної, так і синтетичної сировини, причому спостерігається тенденція до поступового скорочення натуральних компонентів. Зважаючи на те, що основною вимогою до сировини у харчовій промисловості є її безпека, таку тенденцію не можна назвати благополучною

Тому при виробництві напоїв варто використовувати корисні компонент або навіть їх комбінації, що значно посилює позитивний ефект на організм. Наприклад, при виготовленні функціональних напоїв доречно обирати плодово-ягідні або овочеві соки, натуральні ботанічні екстракти, які є складними комплексами функціональних інгредієнтів. Наявність таких

					Розділ 1	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

компонентів насичує напої унікальним ароматом та смаком, що робить їх вживання не лише корисним, а й приємним на смак.

Тому для виробництва нового сокового напою обрано сік вишні, екстракти зеленого чаю і стевії. Зважаючи на те, що основною метою вживання функціональних напоїв є поліпшення стану здоров'я людини, надання організму додаткових сил та енергії, можна передбачити, що кожен із обраних видів сировини здатен певною мірою позитивно впливати на наше здоров'я.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика сировини для виробництва сокового напою, її харчова та біологічна цінність

При виробництві безалкогольних напоїв використовують сировину й матеріали, що відповідають ДСТУ 4069:2016 «Напої безалкогольні. Загальні технічні умови». В роботі враховують настанови та гігієнічні висновки Міністерства охорони здоров'я, рекомендації та вимоги чинних нормативних документів, а також документації самого виробника.

Основна сировина для напоїв перевіряється та повинна мати показники якості відповідно до нормативних документів:

- питна вода – згідно з ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості та відповідно до Технологічної інструкції з підготовки води для виробництва безалкогольних напоїв Державного департаменту продовольства України;
- цукор білий – згідно з ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Загальні технічні умови
- лимонна кислота – згідно з ДСТУ ГОСТ 908:2006 Лимонна кислота. Загальні технічні умови
- діоксид карбону – згідно з ДСТУ 4817:2007 Діоксид вуглецю. Загальні технічні умови
- харчові барвники, що дозволені Міністерством охорони здоров'я або згідно чинних нормативних документів;
- смакові та ароматичні добавки, ароматизатори, дозволені Міністерством охорони здоров'я

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Боатрі К. Д.			Розділ 2		Літ.	Арк.
Перевір.		Стеценко Н.О.						43
Керівник							НУХТ ННІХТ ОП-4-7	
Н. Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

Підготовлена вода є основною сировиною для виробництва безалкогольних напоїв і поділяється на технологічну та технічну.

Вода технологічного призначення входить до складу напоїв, вона ж контактує безпосередньо з напівфабрикатами у ході технологічного процесу.

Вода технічного призначення потрібна для забезпечення всього технологічного процесу та загалом для функціонування підприємства. Така вода не повинна мати безпосереднього контакту з сировиною, напівфабрикатами або готовою продукцією.

Склад та якість води істотно впливає на всі показники готового продукту: органолептичні, фізико-хімічні та показники безпеки.

Вода для напоїв контролюється за вимогами ДСанПіН 2.3.4 – 171 – 10. «Гігієнічні вимоги до води питної, призначені до споживання людиною»; СанПіН 2.1.4.1074-01 «Гігієнічні вимоги до якості води централізованих систем водопостачання. Контроль якості», ДСТУ 7525:2004 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості». Існують ще й додаткові вимоги до води технологічного призначення, що відзначені у «Технологічній інструкції з водопідготовки для виробництва пива і безалкогольних напоїв» ТІ-10-5031536-73-90. У табл. 2.1 наводяться органолептичні показники води технологічного призначення.

Таблиця 2.1 – Вимоги до органолептики води технологічного призначення

Органолептичні показники технологічної води	Одиниці вимірювання
Запах при 20°C з підігріванням води до 60°C, бали, не більше	0
Смак і присмак при 20°C, бали, не більше	0
Кольоровість за платиново-кобальтовою шкалою, градуси, не більше	Без кольору
Каламутність за стандартною шкалою, мг/дм ³ , не більше	0

До органолептичних показників, що визначають якість води у безалкогольному виробництві, належать смак, колір, запах та прозорість. Вода при температурі 20 ° С повинна бути без запаху, а також при нагріванні її до 60° С та при підкисленні до рН 3. Вода при 20 °С не повинна мати присмаків. Колір технологічної води допускається від безбарвного до слабо жовтуватого, до 10 градусів за платиновокобальтовою шкалою.

Вода має бути прозорою, а її каламутність - не більшою за 1 мг/дм³ за стандартною шкалою.

У табл. 2.2 приведені фізико-хімічні показники технологічної води, а у табл. 2.3 - її бактеріологічні показники.

Таблиця 2.2 – Вимоги до фізико-хімічних показників якості технологічної води

Фізико-хімічні показники технологічної води	Значення
Сухий залишок, мг/дм ³ , не більше	500
Жорсткість загальна мг-екв/дм ³ , не більше	0,2...0,7
Лужність, мг-екв/дм ³ , не більше	1,7
Мінеральні домішки, мг/дм ³ , не більше:	
Марганець	0,1
Залізо	0,1
Алюміній	0,1
Сульфати	100-150
Хлориди	100-150
Мідь	1,0
Цинк	5,0
Нітрати	10,0
Нітрити	сліди
Свинець	0,1
Кремній	2,0
Фтор	1,5
рН	3-6

Технологічна вода повинна володіти не лише хорошими органолептичними властивостями, а ще й збалансованим фізико-хімічним складом, який не буде чинити негативний вплив на якість та процеси приготування безалкогольних напоїв.

Таблиця 2.3 – Бактеріологічні показники технологічної води

Бактеріологічні показники води	Значення
Загальна кількість бактерій у 1см ³ води, до	25
Бактерії кишкової групи у 100 см ³ води у 1000 см ³ води, не більше	0 3

При істотних відхиленнях від рекомендованих показників у складі води доцільно проводити водопідготовку.

Технологічна вода за мікробіологічними показниками повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості». Для окремих видів безалкогольних напоїв до мікробіологічних показників технологічної води можуть застосовуватися більш жорсткі вимоги за нормативною документацією на певний вид продукції.

Цукор. У технологіях та рецептурах безалкогольних напоїв потрібен білий кристалічний цукор, що виробляється відповідно до ДСТУ 4623–2006 «Цукор білий. Технічні умови». При його прийманні контролюють органолептичні та фізико-хімічні показники якості.

Білий цукор – це кристалічний продукт, який представляє собою кристалізовану сахарозу, очищену до 99,75-99,8%. Розрізняють за способом вироблення цукрову пудру, білий цукор кристалічний, сахарозу для шампанського і пресований цукор. У кристалічного цукру розміри кристалів можуть бути від 0,2 мм до 2,5 мм, у сахарози для ігристого вина – розміри від 1,0 мм до 2,5 мм.

Смак цукру солодкий, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, без стороннього присмаку і запаху. Продукт сипкий, допускається наявність

					Розділ 2	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

грудочок, що при легкому надавлюванні розпадаються. Колір продукту білий з жовтуватим відтінком. При розчиненні цукру утворений розчин повинен бути прозорим або зі слабкою опалесценцією, без нерозчинного осаду, без механічних та сторонніх домішок. У табл.2.4 наводяться фізико-хімічні показники якості цукру-піску.

Таблиця 2.4 – Фізико-хімічні показники кристалічного цукру

Назва показника	Значення за категоріями кристалічного цукру, сахарози для шампанського і цукрової пудри			
Масова частка, %:				
сахарози (поляризація), не менше	99,7	99,7	99,61	99,5
редуковувальних речовин (в перерахунку на суху речовину), не більше	0,04	0,04	0,05	0,065
вологи, не більше:				
у кристалічному цукрі	0,1	0,1	0,14	0,15
у сахарозі для шампанського	0,1	0,1	-	-
у цукровій пудрі	0,2	0,2	0,2	-
золи (в перерахунку на суху речовину), не більше:				
процентів	0,027	0,04	0,04	0,05
балів	15,0	-	-	-
Кольоровість у розчині, не більше:				
одиниць ICUMSA	45,0	60,0	104,0	195,0
балів	6	8	-	-
умовних одиниць	-	-	0,8	1,5
Масова частка феродомішок, %, не більше:	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Розмір окремих часток феродомішок, у найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше	0,5	0,5	0,5	0,5

Виробнича лабораторія заводу з виробництва напоїв повинна проводити вхідний контроль якості цукру, контролюючи всі показники, встановлені стандартами. Зокрема, його органолептичні та фізико-хімічні показники перевіряють у кожній партії цукру. Проби для цих аналізів, а також мікробіологічних показників, маси нетто, вмісту токсичних елементів відбирають у відповідності до ДСТУ 3824-2006. Органолептичні характеристики цукру визначають згідно з ДСТУ 4624-2006, а його фізико-хімічні показники, наприклад, масові частки вологи – за ДСТУ 3659-97, масову частку сахарози – за ДСТУ 3661-97, масу нетто – за ДСТУ 4243-2003.

Харчовий антиоксидант Е330 – Лимонна кислота є речовиною класу органічних кислот. Отримують лимонну кислоту як з натуральних компонентів рослинної сировини, так і штучним шляхом синтезу. Відомо, що у природі кислоту лимонну можна зустріти у складі плодів та ягід, зокрема у цитрусових, гранатах, ананасах, журавлині, рослинах тютюну, у хвої та багатьох інших. Завдяки яскраво відчутному кислому смаку та специфічним іншим властивостям антиоксидант Е330 визнаний природним консервантом. Крім того, органічні кислоти належать до функціональних інгредієнтів, якими доцільно збагачувати харчові середовища.

Лимонна кислота має вигляд кристалічного порошку, у якого білий колір і висока розчинність у воді. Також лимонна кислота добре розчинна у розчинах етилового спирту різних концентрацій. При її нагріванні до температури 153°C спостерігається плавлення, а за температурного режиму близько 175°C лимонна кислота зазнає термічного розкладання на діоксин карбону й воду.

Негативна дія помірних концентрацій харчового антиоксиданту Е330 для здоров'я людини не встановлена, навпаки дана речовина позитивним чином впливає на організм. Лимонна кислота приймає участь у різноманітних життєво-важливих процесах обміну речовин, особливо у вуглеводному обміні. Завдяки таким властивостям використання Е330 є дозволеним у всіх країнах світу.

					Розділ 2	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для виробництва безалкогольних напоїв можна обрати різні органічні харчові кислоти: крім лимонної - молочну, аскорбінову, ортофосфатну, виннокам'яну, оцтову, сорбінову. При цьому аскорбінову кислоту переважно використовують для вітамінізації напоїв і як антиоксидант, а сорбінову – для підвищення стійкості безалкогольних напоїв, тобто як консервант. Співвідношення по взаємозамінності кислот наступні: 1 г безводної лимонної кислоти замінює 1,17 г виннокам'яної кислоти, 1,4 г молочної або 0,51 г ортофосфатної кислот [48].

Крім функції підкислення напою, лимонна кислота знайшла ще одне важливе застосування при виробництві напоїв. Її використовують для отримання інвертного цукрового сиропу. Лимонна кислота, при додаванні до розчину цукру, грає роль каталізатора в реакції інверсії сахарози. Отриманий таким чином сироп має більш приємну і гармонійну солодкість, що позитивно позначається на готовому напої, крім того, у виробництві економиться цукор.

Лимонна кислота, яка використовується для виготовлення безалкогольних напоїв, повинна відповідати вимогам ДСТУ 908:2006 «Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови». У табл. 2.5 вказані органолептичні вимоги до якості лимонної кислоти, а у табл. 2.6. – її фізико-хімічні властивості

Таблиця 2.5. – Органолептичні показники якості лимонної кислоти

Колір та зовнішній вигляд	Безколірні кристали або можливо білий порошок без грудок
Смак	Кислий, без стороннього присмаку
Структура	Сипка і суха, на дотик не липка
Запах	Не повинно бути
Металеві домішки	Не допускаються

Таблиця 2.6. – Фізико-хімічні показники якості лимонної кислоти

Ідентифікація лимонної кислоти	Показник
Масова частка, %:	
лимонної кислоти моногідрату ($C_6H_8O_7 \cdot H_2O$):	
не менше ніж	99,5
не більше за	100,0
води:	
не менше ніж	7,5
не більше за	8,8
сульфатної золи, не більше ніж	0,05
сульфатів, не більше за	0,015
на фероціаніди	проходить випробування
на обвуглювані речовини	проходить випробування
на залізо	проходить випробування

Допустимими є наступні рівні вмісту токсичних елементів у кислоті лимонній: свинець – не більше за 0,5; мишьяк – не більше за 0,7.

Лимонну кислоту запаковують у поліетиленові мішки, товщина плівки має бути не менш 0,08 мм. Це забезпечить герметичність і збереження продукції. Плівка має бути дозволена для контактування з харчовими продуктами. Маса упаковки може бути 25, 30, 40 кг. Під час роботи препаратами з лимонної кислоти потрібно застосовувати індивідуальні засоби захисту (захисні окуляри, респіратори, гумові рукавиці, халати), а також дотримуватися правил особистої гігієни [25].

Діоксид карбону (вуглекислий газ) - це консервант, який ще бере участь у створенні смаку напою, створює йому ігристість, забезпечує освіжаючу і спраговгамовуючу дію; підвищує біологічну стійкість. Зріджений діоксид карбону повинен відповідати показникам за ГОСТ 8050-76, згідно з яким не повинно бути стороннього запаху. Основні вимоги до якості вуглекислого газу вказано у табл. 2.7 [48].

Таблиця 2.7 – Вимоги до якості діоксиду карбону

Показник	Норма
Об'ємна частка діоксиду карбону, %, не менше	98,8
Масова частка води у балоні, %, не більше	0,1
Присутність мінеральних масел, мг/кг, не більше	0,1
Присутність сірководню	Не допускається
Присутність сульфатної та нітратної і органічних сполук (спиртів, етерів, органічних кислот, альдегідів)	Не допускається
Наявність ароматичних вуглеводнів (в т.ч. бензолу)	Не допускається

2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для створення сокового напою антиоксидантної дії

Вишневий сік. Вишня практично не містить сахарози, має високий вміст органічних кислот, багата мінеральними та поліфенольними сполуками, зокрема антоціанами, що надають їй насиченого бордового забарвлення. У вишневому соку присутні також інші групи флавоноїдів: катехіни, флавоноли (кверцетин, рутин, кемпферол). Катехіни містяться у кількості 1,96–41,47 мг/100 мл, кверцетин –1,77-6,08 мг/100 мл [49]. Такі біологічно активні речовини позитивно впливають на стінки капілярів і судин, зміцнюють їх, профілактично попереджають можливість крововиливів.

Органічні кислоти вишневого соку представлені переважно L-яблучною кислотою (1,2-2,7 г/100 мл). Вміст лимонної кислоти, другої за кількістю у вишневому соку, невеликий. Також є інформація про присутність у вишневому соку D-ізолімонної кислоти у кількостях 0,003-0,005 г/100 мл. Середній вміст органічних кислот у вишневому соку становить 1,6 г/100 мл.

					Розділ 2	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вміст органічних кислот у вишневому соку порівняно з вмістом у плодах вишні: L-яблучна кислота – 1,8 г, лимонна кислота – 0,01 г у 100 г їстівної частини [50].

Найбільш значущими речовинами вишневого соку є поліфенольні сполуки флавоноїди, здебільшого – антоціани (з них близько 70% ціанідин-3-О-глюкозилрутинозід). Також у складі вишні наявні фенольні кислоти – гідроксикоричні кислоти, представлені в основному хлорогеновими кислотами та 3-кумаройлхінною кислотою, а також мінеральні речовини: калій, магній, мідь та манган [51].

Згідно з даними літератури, вишня містить прості цукри (глюкозу та фруктозу), органічні кислоти (яблучну та лимонну), вітаміни (С, В₁, В₂, В₆, РР, пантотенову кислоту, вітамін Е, каротиноїди). Вміст поживних речовин, органічних кислот та енергетична цінність вишневого соку представлені у табл. 2.8, а вміст мікронутрієнтів – у табл. 2.9 [42].

Таблиця 2.8 – Вміст поживних речовин, органічних кислот та енергетична цінність вишневого соку

Показник	Середній вміст у 100 мл
Загальний вміст вуглеводів, г	10,7
У тому числі прості цукри, г	8,6
Білок, г	0,2
Жири, г	0,1
Органічні кислоти, г	1,6
Енергетична цінність, ккал/кДж	46 / 193

У плодах вишні містяться унікальні біологічно активні речовини, наприклад, інозит – природний регулятор обміну речовин. Пектинові речовини надають йому лікувально-профілактичних властивостей.

Користь вишневого соку у першу чергу визначається високим вмістом антиоксидантів, що здатні нейтралізувати дію вільних радикалів (це одна з причин передчасного старіння організму). Завдяки кумаринам, які володіють

спазмолітичними, сечогінними та заспокійливими властивостями, сік вишні нормалізує згортання крові, а також попереджує тромбоутворення [52].

Таблиця 2.9 – Мікронутрієнти вишневого соку

Речовина	Кількісний вміст, мг
Мінеральні речовини	
Калій K	250
Натрій Na	10
Кальцій Ca	17
Магній Mg	6
Фосфор P	20
Залізо Fe	0,3
Вітаміни	
Вітамін A	0,05
Вітамін B1	0,01
Вітамін B2	0,02
Вітамін PP	0,2
Вітамін C	7,4

При артриті (запаленні суглобів), подагрі та у станах, коли погано загоюються рани, фахівці також рекомендують вживати вишневий сік. Корисний цей напій для спортсменів, адже допомагає уникнути сильних м'язових болей при інтенсивних тренуваннях. З такою метою доцільно випити за годину до початку занять одну склянку соку. Завдяки наявності у вишні сполук з Р-вітамінною активністю, напій відмінно зарекомендував себе при лікуванні та профілактиці серцево-судинних захворювань [53].

Сік вишневий натуральний освітлений виробляють зі здорових, стиглих, вимитих ягід вишні (*Prunus cerasus* L.) із застосуванням дозволених до використання у харчовій промисловості ензимів, фільтруючих матеріалів, освітлюючих засобів, без додавання цукрів, підсолоджуючих речовин, ароматизаторів, екстрактів, кислот, консервантів чи інших добавок. Продукт

					Розділ 2	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

консервується виключно тепловою обробкою або концентруванням. Продукт виготовляють згідно з вимогами ТУ У 15.3.32475074-007:2012 «Соки концентровані з фруктів та овочів. Технічні умови», а також правил AIJN Code of Practice (Асоціації виробників соків і нектарів з фруктів та овочів Європейського союзу), у тому числі Виробничої Практики (GMP), що описана у Codex Alimentarius/W.H.O (Кодексі Аліментаріус).

Сік вишні потрібно зберігати у ємкостях з харчової нержавіючої сталі. Дозволено зберігання у закритих бочках що містять поліетиленовий мішок вкладиш з харчового поліетилену.

Продукт наливом може зазнавати транспортування у харчових ізотермічних цистернах, де підтримується температура не вища +10 °С. Така сама температура має забезпечуватися при транспортуванні соку у бочках. [43].

Екстракт стевії. Стевія (*Stevia rebaudiana bertonii*) – це перспективна лікарська культура, що найбільш відома як джерело речовин - замінників цукру. Біохімічний склад стевії представлений вмістом дитерпенових глікозидів (основним з яких є стевіозид ребаудиозид А), 17 амінокислот, речовин флавоноїдного комплексу, вітамінів А, В, С, Е і К, хлорофілів А і В та макро- і мікроелементами, які сприяють нормалізації функцій імунної системи, підтриманню артеріального тиску в необхідних межах, кровообігу, сприяють рубцюванню виразок шлунку, усувають явища гастриту та карієсу зубів [54].

До недавнього часу Японія споживала близько 90% стевії у світі. Наразі попит на цю культуру зростає у США, Німеччині, Китаї, В'єтнамі, Єгипті, Індонезії та багатьох інших країнах. Згідно світових прогнозів потреба у продуктах перероблення стевії сягне 11 тис. тонн, що призведе до збільшення виробництва листків стевії втричі. Це за даними світових експертів дозволить замінити стевіозидом 20% цукру у світових ринках. Якість стевії-сировини визначають три класи якості, перший оцінюється у 1-1,5 доларів за кг, другий – 0,8-1,0 та стандартний – 0,66 відповідно.

					Розділ 2	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основним критерієм якості стевії є вміст дитерпенових глікозидів, а саме стевіозиду та ребаудиозиду А. Стевіозид – це один із природних цукрозамінників, що має 300 од. умовної солодкості (SES). Його вміст у листках стевії досягає від 7 до 16%. З 1 гектару, засадженого стевією при 12% вмісту стевіозиду в її листі можна отримати від 0,72 до 2,2 т цукрового еквіваленту. Ребуадиозид А становить половину від загальної кількості дитерпенових глікозидів. Кількісний вміст ребуадиозиду А впливає на ступінь солодкості листя та отриманих з них концентратів, при підвищеному його вмісті значно пом'якшується інтенсивність смаку продукту [54].

За органолептичними властивостями як сировина вітчизняного походження стевія має відповідати вимогам діючого ДСТУ 4776:2007. Лист стевії медової (*stevia rebaudiana bertonii*). Найважливішим показником стевії за фізико-хімічними властивостями вважають вміст речовин дитерпенових глікозидів та флаваноїдного комплексу. Крім того, не менш важливим є вміст органічних домішок, тому що їх завищена кількість обмежує використання стевії та значно погіршує якість продукції з додаванням такого замітника цукру. Хімічний склад листя стевії вказаний у табл. 2.10 [55].

Таблиця 2.10 – Біохімічний склад листя стевії

Показник	Вміст, % (на СР)
Загальний азот	2,10
Цукор загальний	2,8
Зола	3,9
Глікозиди	12,8
Поліфеноли, мг/100г	42,0
Хлорофіл, мг/100г	192,6
Вітаміни С, мг/100 г	32,70

Дослідження багатьох науковців різних країн світу показали, що регулярне вживання стевії сприяє зниженню вмісту глюкози у крові, зміцнює

					Розділ 2	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

кровоносні судини, уповільнює зростання новоутворень. Продукти перероблення стевії пригнічують розвиток різноманітних хвороботворних мікроорганізмів у порожнині рота, тому захищають зуби від карієсу, ясна – від пародонтозу, тобто профілактують втрату зубів, Особливо важливі такі якості для споживачів похилого віку, а також хворих на цукровий діабет. Вживання стевії очищує організм від паразитів, зокрема роду кандиди.

Відомо, що глікозиди стевії мають бактерицидні, антигіпертензивні, імуномодельюючі впливи. Стевія навіть при тривалому вживанні абсолютно не шкідлива, на відміну від синтетичних замінників таких як сахарин, аспартам, ацесульфам [44].

Екстракт зеленого чаю. Зелений чай одержують з тієї ж сировини, що й чорний, проте листя, що використовуються для приготування зеленого чаю, не піддають ферментації, а відразу висушують, завдяки чому зберігаються природний колір сировини та її цінні властивості [56].

Сухі речовини зеленого чаю можна умовно розділити на розчинні у гарячій воді (екстрактивні) та нерозчинні, які залишаються у чаї після заварювання. Чим більше екстрактивних речовин, тим вища якість та біологічна цінність чаю. До першої групи належать речовини, що позитивно впливають на якість чаю: фенольні сполуки (танін, катехіни, фенолкарбонові кислоти тощо), ефірні олії та альдегіди, кофеїн, теобромін і теофілін, амінокислоти, вітаміни, ферменти, водорозчинні вуглеводи, мікро- та макроелементи та ін. До другої групи належать баластні речовини, що негативно впливають на якість чаю: високомолекулярні полімери (целюлоза, геміцелюлоза, лігнін, протопектин, пектинова кислота), хлорофіли, нерозчинні білки тощо.

У чайній рослині утворюється та накопичується кофеїн, вміст якого може досягати 2-5 %. Високий вміст кофеїну в чаї вказує на його якість. Кофеїн широко застосовується в медицині як стимулятор центральної нервової системи, він викликає підвищення життєдіяльності всіх тканин організму, посилює обмін, дихання та кровообіг, має діуретичну дію.

					Розділ 2	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Фенольні сполуки становлять найбільш цінну частину зеленого чайного листи та представлені в основному катехінами та їх галовими ефірами. Фенольні сполуки включають понад 30 близьких за природою сполук, їх вміст досягає 25 % сухої маси чайного листи. На катехіни припадає 60-70% всіх фенольних сполук. Вони беруть участь в окислювально-відновних процесах, які протікають при ферментації чайного листи і тим самим впливають на смак, колір настою та частково – аромат готового чаю. Крім катехінів, у чайному листі присутні глікозиди, а також прості поліфеноли – фенолкарбонові кислоти.

Біохімічний склад зеленого чаю показаний у табл. 2.11.

Таблиця 2.11 – Склад листя зеленого чаю

Хімічний компонент	Кількісний вміст
Фенольні сполуки (катехіни), %	25,0-30,0
Білки, %	1,6-2,0
Цукри, %	1,5-2,0
Кофеїн, %	2,45-5,0
Хлорофіл, %	0,48
Вітамін С, мг	60,0-70,0
Екстрактивні речовини, %	33,0-42,0

Зелений чай стимулює імунну систему людини і є енергостимулятором (за рахунок активного окиснення жирів). Систематичне вживання зеленого чаю призводить до нормалізації маси тіла людини. За рахунок високого вмісту антиоксидантів екстракт зеленого чаю запобігає старінню шкіри та захищає її від ультрафіолетового опромінення. Фітотерапевти багатьох країн стверджують, що постійне споживання чаю знижує ризик виникнення онкологічних захворювань [57].

Комплекс речовин з антиоксидантними властивостями, які притаманні соку вишні та екстракту зеленого чаю, забезпечать антиоксидантну дію безалкогольного скоковмісного напою.

					Розділ 2	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва оздоровчого напою

Принципова технологічна схема виробництва сокового напою, який отримують на основі соку вишні з додаванням екстрактів зеленого чаю та стевії, представлена на рис. 2.1.

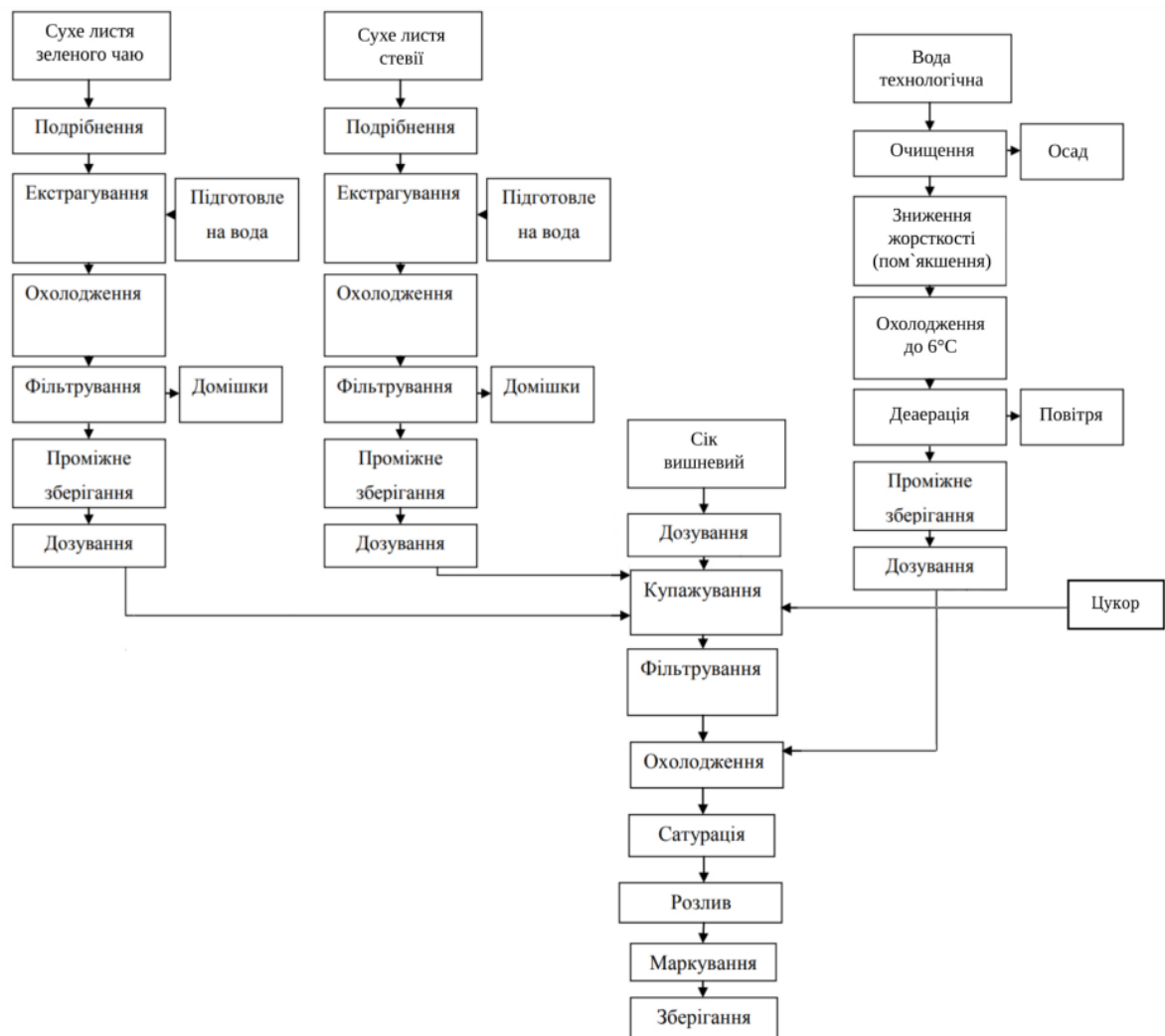


Рис. 2.1. Принципова технологічна схема виробництва сокового оздоровчого напою антиоксидантної дії

Спосіб отримання нового оздоровчого напою продукту не вирізняється технологічно, основна модернізація – це встановлення нових ємкостей для зберігання екстрактів. Щодо сировини, на основі якої буде створюватись продукт, то вона є доступною для Київщини і українського ринку в цілому, має прийнятну ціну, що є позитивним для фінансової сторони питання.

Цукор частково замінюється екстрактом стевії, що здешевлює собівартість продукції. Витрати на натуральний підсолоджувач, який в 300 разів солодший за цукор, менші, що відображається у зниженні собівартості харчових продуктів. Спрощуються умови транспортування, зберігання цукрозамінників, виключаються завантажувально-розвантажувальні роботи, утримання складських приміщень для зберігання цукру, тощо. За рахунок зниження витрат на підсолоджувач ми компенсуємо витрати на функціональні збагачувачі.

У виробництві використовується вишневий сік, вироблений на консервних підприємствах. Сировина проходить експертизу. Перед потраплянням у купажне відділення сік вишні повинен бути відділений від осаду, що може утворитися у збірниках при зберіганні. Якщо виділяються осад пектинових і білкових речовин, то їх відфільтровують на фільтрпресах, що сприяє зростанню стійкості безалкогольних напоїв.

Підготовка води технологічного призначення

Вибір способу водопідготовки визначається якістю вихідної води, особливостями технології, потужністю підприємства.

На даному підприємстві використовується вода з власної свердловини, тому можливою є наявність у воді механічних забруднень. Такий стан води вимагає установки фільтрів механічного очищення, заповнених кварцовим піском. Керамічні фільтруючі патрони фільтрів мають бути з пористої кераміки, розміри пор не більш 1,57 мкм. Також задіюють фільтри тонкого фільтрування з порогом видалення частинок від 0,2 до 100 мкм.

Пом'якшення води. Висока жорсткість води негативно впливає на органолептичні властивості напоїв. Тому для пом'якшення води застосовується іонообмінна установка для видалення солей жорсткості, тобто солей кальцію і магнію. Таким чином забезпечують зниження вмісту солей жорсткості до 0,05 моль/м³. Як іонообмінні матеріали застосовують сульфувугілля або різні йонообмінні смоли, який забезпечують обмін катіонів Ca²⁺ та Mg²⁺ на Na⁺ або H⁺.

					Розділ 2	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Знезараження води. Цей процес призначений для ліквідації наявних у воді мікроорганізмів. Можуть бути застосовані реагентні (тобто хімічні) і безреагентні (тобто фізичні) способи. Також для зазначеної мети призначені бактерицидні установки у вигляді ультрафіолетової лампи. Розповсюдженим є метод хлорування, який визнають найпоширенішим варіантом знезараження води. У виробництві безалкогольних напоїв хлорування обов'язково поєднують з дехлоруванням, яке проводять у вугільній колонці.

Приготування екстрактів

Водні екстракти стевії та зеленого чаю виготовляють із сухої подрібненої сировини. Екстрагування триває 90-120 хв при температурі 90°C та при гідромодулі 1:10. Отримані екстракти охолоджують до температури 20 °C, фільтрують з метою відділення домішок та дозують на подальші етапи виробництва.

Приготування купажного сиропу

Перед купажуванням сік вишні очищують від зависів високомолекулярних сполук шляхом фільтрування через фільтр-преси. Водні екстракти зеленого чаю та стевії відстоюють, фільтрують, дозують у ємність для купажування. Купажний сироп створюють шляхом змішування всіх компонентів напою. Перед цим всі складові компоненти купажу піддають попередній обробці. Далі насосом перекачують напівпродукти у мірники, з яких дозуються та направляються в купажний апарат.

При холодному купажуванні до купажного апарату вносять спочатку цукровий сироп, далі підготовлені сік вишні, екстракти зеленого чаю та стевії, останнім додають розчин лимонної кислоти. Для полегшення фільтрації допускається додавання води в кількості, визначеній системою дозувальних апаратів.

Всі напівфабрикати і рецептурні компоненти ретельно перемішують і фільтрують. Можливо не проводити фільтрацію купажного сиропу, за умови що кожний компонент перед завантаженням у купажний апарат був окремо відфільтрований. Охолоджують готовий купажний сироп до 8...10⁰C. У

					Розділ 2	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ньому встановлюють і контролюють вміст сухих речовин, кислотність та органолептичні показники.

Холодному купажуванню надається перевага при роботі з натуральною рослинною сировиною, оскільки зберігаються її смак і аромат.

Сатурація та розлив газованих напоїв

Процес штучного насичення води диоксидом карбону називається сатурацією. Присутність у безалкогольних напоях диоксиду карбону підвищує біологічну стійкість. Оскільки розчинене у напоях повітря ускладнює процес розчинення диоксиду карбону, потрібно проводити деаерацію. Розлив газованих напоїв у пляшки передбачає наповнення пляшок, їх закупорювання, бракування, наклеювання етикетки та укладання продукції у ящики.

Сучасним способом приготування напоїв є синхронно-змішувальний, за якого насичують диоксидом карбону воду, далі її змішують з купажним сиропом за рецептурою і сатурують суміш. Готовий напій насосом подають до витратного збірника та далі на розлив [24].

2.4. Опис технологічного процесу виробництва напою антиоксидантної дії та розробленої апаратурно-технологічної схеми

Вишневий сік на завод з виробництва безалкогольних напоїв надходить у тарі з полімерних матеріалів або у каністрах, які після відповідного обліку зберігаються на складі. Невеликі партії зберігають у транспортній тарі. Перед використанням їх доставляють електрокарами для зважування їх на вагах 2, потім за допомогою гнучких шлангів, насосом 5 перекачують до збірників для зберігання 6. Сок фільтрують на пластинчастому фільтрі 7, звідки подають у напірні збірники 8.

Питна вода зі свердловини поступає на виробництво і для зменшення жорсткості надходить пом'якшення до іонообмінного фільтра 20. Пом'якшена вода для знезараження направляється у збірник 21 для хлорування. Її дехлорування здійснюють на вугільній колонці 23, після чого

					Розділ 2	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вода потрапляє на деаератор 24. Після всіх етапів підготовки вода потрапляє на виробництво.

Цукор із складу потрапляє на ваги 2, після зважування він по підйомнику 3 йде через бункер для цукру 4 та автоматичні ваги 13 у сироповарильний апарат 14. У цей же апарат подається підготовлена вода з апарату, де відбувалася її деаерація 24. Зварений цукровий сироп через теплообмінник 17 потрапляє у збірник 18, де зберігається.

У збірники 9, 11, 12 надходять екстракт зеленого чаю, лимонна кислота, що розчиняється у воді, екстракт стевії, потім вони направляються до купажного апарату, куди надходять вишневий сік з апарату 8 та цукровий сироп зі збірника 18. Всі напівпродукти купажного сиропу готують відповідно до технологічних інструкцій з приготування. З купажного апарату виводиться купажний сироп, який за допомогою насосу 5 через фільтр 7 подається до збірнику купажного сиропу 28.

Купажний сироп зі збірника 28 через теплообмінник 17 направляється до цеху розливу. Він надходить у дозувальний апарат 36, туди ж постачається підготовлена вода зі збірника 25. Пусті пляшки в ящиках поступають по рольгангу до складу оборотного посуду. Автокаром зі штабелеукладачем такі ящики з пляшками розміщуються у штабелі або вони підвозяться до ескалатора, яким передаються до стрічкового транспортера 32, що підіймає їх до автомату виймання пляшок 33. Звідти пляшки подаються до пляшкомильної машини 35.

Пластинчастий транспортер 34 переміщує вимиті пляшки через світловий ліхтар 39, що перевіряє ефективність миття, до дозувальної машини 36. У цьому апараті у пляшки дозується купажний сироп, а далі вони потрапляють до розливного автомату 16, який додає підготовлену воду. Пляшки передаються до укупорювального автомату 19, бракеражного автомату 27 та етикетувального автомату 30.

Оформлені та наповнені пляшки через ескалатор потрапляють в експедицію до автомата укладання пляшок 31, а потім стрічковим

					Розділ 2	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

транспортером 38 надходять до ескалатора. Він опускає ящики з пляшками, далі вони електрокаром 1 складаються у штабелі та передаються на реалізацію.

Продукція, яка була відбракована у бракеражному автоматі 27, передається до збірника 30, з якого насосом переправляється у сироповарильний апарат 26.

2.5. Організація контролю якості напою з переліком використаних методик контролю

Проведення контролю технологічних параметрів виробництва безалкогольних напоїв відбувається з використанням загальноприйнятих методів та методик досліджень.

У процесі виробництва мають бути проведені всі етапи вхідного контролю сировини, забезпечені фізико-хімічні й органолептичні властивості безалкогольних напоїв відповідно до технологічних інструкцій.

Вхідний контроль сировини, що потрібна для створення безалкогольних напоїв, відбувається з перевіркою органолептичних, фізико-хімічних та інших показників згідно кожної партії, що потрапляє на підприємство, відповідно нормативно-технічної документації.

Контроль на всіх стадіях виробництва за проміжними продуктами проводиться в кожній виготовленій партії, для цього застосовуються методи технохімічного контролю, відзначені у державних стандартах [58].

Виготовлені безалкогольні напої перевіряються органолептично: визначають їх прозорість, зовнішній вигляд, аромат, колір, смак. Контролюються фізико-хімічні властивості напівпродуктів: кислотність у кожній партії купажу, масові частки сухих речовин тощо.

Лабораторії підприємств працюють відповідно до схем мікробіологічного контролю розроблених напоїв (табл. 2.12)

					Розділ 2	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.12 – Мікробіологічний контроль етапів виробництва
безалкогольних напоїв

Об'єкти дослідження	Місце відбору проб	Періодичність відбору проб на визначення	Назва показників	Допустима кількість мікроорганізмів	Методи контролю
1. Питна вода	Водопровідна мережа (від кожної основної лінії подачі)	2 рази на місяць	КМАФАМ, КУО/мл, не більше БГКП (коліформи), об'єм мл, в яких вони не допускаються	100 333	Згідно ГОСТ 18963
2. Оброблена вода	Після вугільних і поліровочних фільтрів з водопідготовки	Кожного тижня	КМАФАМ, КУО/10 см ³ , не більше БГКП (коліформи), об'єм см ³	10 100	Згідно ДСТУ ГОСТ 30712
3. Сік вишні	Склад	Кожен тиждень	ЗМЧ, не більше БГКП (коліформи) Дріжджі, плісеньові гриби Молочнокислі бактерії	150 0/10 см ³ 0/10 см ³ 0/10 см ³	Згідно ДСТУ ГОСТ 30712
4. Екстракт стевії	Екстрактор	Кожен день	Дріжджі, плісеньові гриби КУО/10см ³ , не більше	10	Згідно ГОСТ 28508-90
5. Екстракт зеленого чаю	Екстрактор	Кожен день	Дріжджі, плісеньові гриби КУО/10см ³ , не більше	10	Згідно ГОСТ 28508-90
6. Купажні сиропи	Купажні ємкості, сиропи з трубопроводів	Кожного тижня	Дріжджі, плісеньові гриби КУО/10см ³ , не більше	10	Згідно ДСТУ ГОСТ 30712
Готові напої	Дільниці розливу	Від кожної партії	КМАФАМ КУО/мл, не більше БГКП (коліформи), Дріжджі, Пліснява Молочнокислі бактерії	50 не допускаються	Згідно ДСТУ ГОСТ 30712

В готових напоях 1 раз в квартал проводиться аналіз на патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонели, які не допускаються в 100 см³.

Органолептичні властивості безалкогольних напоїв оцінюють 25-ма балами. Спочатку оцінюють зовнішній вигляд, потім колір, блиск, прозорість, насиченість CO₂.

Таблиця 2.13 – Органолептичні характеристики напоїв

Показник якості	Органолептична характеристика	Оцінка балів
Прозорість, колір, зовнішній вигляд	Прозорий з блиском та яскраво виражений колір, відповідний до кольору плодів, з яких напій виготовлено, або характерний для цього виду напою	13
	Прозорість без блиску і яскраво вираженого кольору, відповідний до кольору плодів, з яких напій виготовлено, або характерний для цього виду напою	11
	Слабка опалесценція, допустима НД для деяких напоїв і менш виражений колір, відповідний до кольору плодів, з яких напій виготовлено, або характерний для цього виду напою	1
	Сильна опалесценція чи осад (непередбачений НД) та колір, не відповідний до назви напою	0
Смак та аромат	Характерний, повний смак і дуже виразний аромат, властивий даному напою	12
	Добрий смак і аромат, властивий даному напою.	11
	Не досить повно виражений смак і слабкий аромат, але відповідний до назви напою.	9
	Погано виражений смак та сторонній тон у смаку та ароматі, не властивий даному напою.	6

Таблиця 2.14 – Сумарна оцінка якості безалкогольних напоїв

Показники	Оцінка			
	відмінно	добре	задовільно	незадовільно
Межа сумарних балових оцінок	25...23	22...19	18...15	Менше 15
Прозорість, колір, зовнішній вигляд	13	11	9	1
Смак і аромат	12	11	9	6

Методи досліджень

Повнота наливу напоїв визначається у градуйованому циліндрі по верхньому краю меніска. За остаточний результат приймають середнє арифметичне значення наповнення 10 пляшок, мл (см^3). Допустимі відхилення повноти наливу для однієї пляшки не повинні перевищувати встановлені вимоги.

Вміст сухих речовин у напої. Метод заснований на визначенні масової частки сухих речовин за допомогою цукроміру з обов'язковим попереднім видаленням спирту зі спиртовмісних напоїв і двоокису карбону з газованих напоїв. Для видалення двоокису карбону напій наливають у конічну колбу обсягом 1000 см^3 і збовтують 20-25 хвилин, відкриваючи на 30 секунд 3-4 рази. Потім напій доводять до мітки при 20°C на водяній бані і фільтрують у сухий циліндр. У скляний циліндр необхідного об'єму обережно наливають напій, при температурі $15-25^\circ\text{C}$. Потім обережно опускають у циліндр сухий цукромір, доки він встановиться до поділу передбачуваної концентрації. Відлік показань проводять через 2-3 хвилини по верхньому краю меніска: відзначають температуру напою та масову частку сухих речовин. Якщо температура відзначається від 20°C - вносять поправку до показань цукроміру.

					Розділ 2	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Купажні сиропи.

Визначення масової частки сухих речовин.

Метод контролю вмісту сухих речовин у купажному сиропі здійснюють за допомогою рефрактометра аналогічно до методу визначення масової концентрації видимих сухих речовин.

Визначення титрованої кислотності.

Метод полягає у титруванні всіх речовин кислого характеру розчином лугу, після повного звільнення напою від двоокису карбону.

У три конічні колби обсягом 250 см³ додають циліндром по 100 см³ дистильованої води, яку нагрівають до кипіння. З середньої проби досліджуваного напою, яка попередньо була звільнена від двоокису карбону, відбирають аліквоту 10 см³ у кожену колбу з киплячою водою.

Після кип'ятіння рідини у колбах швидко охолоджують до кімнатної температури. До охолодженої системи додають 4-5 крапель індикатора фенолфталеїну, титрують розчином лугу гідроксиду натрію, концентрація якого 0,1 моль/дм³, до наявності рожевого забарвлення, яке спостерігається протягом 30 с. Паралельно проводять не менше двох вимірювань.

Кислотність встановлюють за формулою:

$$x = \frac{V \cdot K \cdot 10}{A}$$

де: X – кислотність, см³ розчину NaOH, концентрацією 1 моль/дм³, який був витрачений на титрування 100 см³ напою;

A - об'єм напою, який взяли для аналізу, см³;

V - об'єм розчину лугу, см³;

K – поправочний коефіцієнт розчину гідроксиду натрію.

Стійкість напоїв вказують кількістю діб, що минули з розливу до появи нехарактерних ознак при 20°C. Стійкість газованих безалкогольних напоїв без консерванту має бути не менше 7 діб, з консервантом – від 15 до 30 діб [60].

					Розділ 2	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6. Технологічні розрахунки, матеріальні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів, баланс сировини і готової продукції

Розраховуємо кількість води і цукру для приготування 100 л цукрового сиропу концентрацією 1,3163 кг/л. Вологість цукру - 0,14 мас %.

Витрати відповідно цукру і води становлять:

$$1,3163 \cdot 100 \cdot 0,65 = 85,56 \text{ кг, - цукру}$$

$$1 \cdot 1,3163 \cdot 100 \cdot 0,35 = 46,07 \text{ кг - води.}$$

З урахуванням вмісту вологи у цукрі його треба внести:

$$85,56 + 85,56 \cdot 0,0014 = 85,68 \text{ кг.}$$

Враховуючи втрати води при варінні сиропу, її треба внести:

$$46,07 + 46,07 \cdot 0,1 = 50,68 \text{ кг.}$$

Для приготування колеру взяли 100 кг цукру- піску вологістю 0,14 мас. %. Вихід колеру на виробництві становить 105 % від маси сухих речовин цукру. При варінні колеру втрачається 27 % сухих речовин цукру.

При розплавленні об'єм цукру-піску зменшується на 25 %, тому об'єм суміші (цукор + вода) становить:

$$K_{\text{сум}} = 72,93 \text{ л.}$$

Для приготування колеру взяли 100 кг цукру-піску вологістю 0,14 мас.

При варінні колеру його об'єм збільшується у 4 рази за рахунок утворення піни, тоді робоча місткість колероварочного апарата

$$U_p - 72,93 \cdot 4 - 291,72 = 292 \text{ л.}$$

Цукор-пісок містить сухих речовин

$$100 - (100 \cdot 0,0014) = 99,86 \text{ кг.}$$

Враховуючи втрати, в готовому продукті сухих речовин буде;

$$99,86 - 99,86 \cdot 0,27 = 72,9 \text{ кг.}$$

Маса готового продукту:

$$72,9 \cdot 1,05 = 76,55 \text{ кг.}$$

Визначити витрату вишневого соку та екстракту зеленого чаю на приготування 550 дал сокового напою. За рецептурою на 100 дал напою треба внести 150 л стандартного вишневого соку та екстракту зеленого чаю, в

					Розділ 2	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

100 мл якого міститься 10,3 г сухих речовин. Але в наявності є вишневий сік та екстракт з вмістом у 100 мл 8,22 г сухих речовин.

Кількість стандартного соку:

$$V_{\text{сл}} \sim (550 \cdot 150) / 100 \quad U_{\text{сл}} = 825 \text{ л.}$$

У ньому міститься екстрактивних речовин

$$\text{Секст} = (770000 \cdot 10,36 / 79310 - 79,31 \text{ кг.}$$

Враховуючи фактичний вміст екстрактивних речовин, соку треба внести

$$U_{\text{с}} = 79310 / 95,2 = 833,09 \text{ л.}$$

Розрахунок зроблений для підприємства, на якому фактичні втрати сухих речовин при виробництві напою складають 4,2%, в тому числі при варінні цукрового сиропу 1%, а витрата діоксиду карбону становить 16 кг.

Рецептура на 100 дал напою представлена в табл. 2.15, а розрахунок продуктів – в табл. 2.16 [60]

Таблиця 2.10 – Рецепт на 100 дал готового напою

Найменування сировини	Вміст сировини		Сухі речовини сировини	
	Одиниці	Норма	Мас.доля СР, %	Маса, кг
Цукровий сироп	кг	20,82	70,00	17,76
Лимонна кислота	кг	2,12	90,97	1,92
Сік вишні	дм ³	50,25	70,0	39,0
Екстракт стевії	кг	5,05	93,2	4,87
Екстракт зеленого чаю	кг	25,4	91,1	21,2
Двоокис карбону	кг	4,15	-	-
Підготовлена вода	До 100 дал		-	-

Таблиця 2.16 – Розрахунок продуктів на виробництво 100 дал напою

Сировина	Витрати сировини	Вміст СР в сировині		Втрати СР	
		%	кг	%	Кг
Цукровий сироп, кг	20,82	70,1	17,7	4,2	0,497
Лимонна кислота для приготування купажного сиропу, кг	2,19	90,97	2	4,2	0,09
Сік вишні, л	50,25	70	39	4,2	0,821
Екстракт стевії	5,05	93,2	4,87	4,2	0,03
Екстракт зеленого чаю	25,4	91,1	21,2	4,2	0,31
СО ₂ , кг	4,15	-	-	-	-
ВСЬОГО			85,7		1,75
Всього СР в 100 дал готового напою без втрат СР 6,808			149,692		

Рецептура у відсотках на 100 дал напою:

Рецептурні компоненти, %:

Сік вишні	15,0
Екстракт зеленого чаю	7,5
Екстракт стевії	1,5
Цукровий сироп	6,0
Вода	70,0
Разом	100,0

2.7. Науково-дослідна робота

Вплив різних зовнішніх факторів фізичної, хімічної та біологічної природи, а також внутрішні процеси існування людського організму призводять до того, що в організмі починають накопичуватись вільні радикали. Вільні радикали – це нестабільні атоми і сполуки, які утворюються в ході нормального обміну речовин, пов'язаного з перебігом гомолітичних, гетеролітичних або окислювально-відновних реакцій, що характеризуються наявністю на зовнішній оболонці одного або кількох неспарених електронів [61].

Окислювальний стрес являє собою патологічний процес, пов'язаний з надмірним накопиченням в організмі вільних радикалів, представлених активними формами окисену або нітрогену, що призводить до порушення нормального функціонування систем організму і посиленого окисного ушкодження біомолекул, що викликає розвиток різноманітних захворювань.

Засобом боротьби з утворенням та накопиченням вільних радикалів, а значить і розвитком окисного стресу організму, є антиоксиданти [62]. Антиоксиданти являють собою біологічно активні речовини різної природи, які за присутності у малих концентраціях щодо субстрату, який окислюється, викликають істотну затримку або інгібують його окислення.

Переважну кількість антиоксидантів організм отримує з їжею. Відомо, що антиоксидантна активність харчового раціону людини на 68% визначається споживанням напоїв [63], тому актуальним завданням є створення напоїв з антиоксидантними властивостями.

Для обґрунтування вибору соку як основи для створення соковмісного напою була визначена антиоксидантна активність трьох видів соків вітчизняного виробництва – яблучного, сливового та вишневого. Аналіз та вимірювання антиоксидантної активності експериментального матеріалу здійснювали методом інверсійної вольтамперометрії. Інверсійна вольтамперометрія – один із високоефективних методів електрохімічного аналізу, що займає особливе місце в аналізі складних багатокомпонентних

					Розділ 2	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

систем, оскільки має низькі межі виявлення (порядку 10^{-9} – 10^{-10} моль/дм³), дозволяє визначати кілька елементів при їх спільній присутності без попереднього поділу. Метод інверсійної вольтамперометрії заснований на попередньому концентруванні досліджуваного елементу на поверхні індикаторного електроду з аналізованого розчину і подальшому розчиненні накопиченого продукту при лінійно змінному потенціалі індикаторного електроду [64].

Для вимірювання антиоксидантної активності у роботі використовувався інверсійний вольтамперометричний аналізатор ІВА-5. Результати визначення антиоксидантної активності соків представлені у табл. 2.17.

Таблиця 2.17 – Антиоксидантна активність соків

Вид соку	Антиоксидантна активність, моль/дм ³
Яблучний сік	2,05
Сливовий сік	4,33
Вишневий сік	9,21

Отримані результати свідчать, що найвища антиоксидантна активність характерна для соку вишні, тому його доцільно обрати як основу для створення напою з антиоксидантною дією. Важливо також встановити, які саме біологічно активні речовини-антиоксиданти входять до складу вишневого соку і в яких кількостях. Така інформація була підготовлена на основі аналізу інформаційних джерел [65, 66] у порівнянні з яблучним та сливовим соками (табл. 2.18).

Отже, вишневий сік вирізняється високим вмістом фенольних сполук та аскорбінової кислоти, тому він був обраний як основа для створення напою з антиоксидантними властивостями.

Таблиця 2.18 – Вміст речовин з антиоксидантними властивостями у
соках

Речовини	Вид соку		
	яблучний	сливовий	вишневий
Катехіни, мг/100 г	8...15	5...10	25...30
Кверцетин, мг/100 г	25...30	8...12	15...18
Загальний вміст фенольних сполук, мг/100 г	460	390	870
Аскорбінова кислота, мг/100 г	4,0	8,5	10,0

Для підсилення зазначеної дії до соковмісного напою запропоновано додавати екстракт зеленого чаю. Були проведені дослідження по встановленню оптимального гідромодулю при виробництві напоїв. Для цього приводили у контакт наважку зеленого чаю із водою температурою 90°C, систему витримували при перемішуванні протягом 40 хвилин. Ефективність екстрагування оцінювали за кількісним вмістом екстрактивних речовин (табл. 2.19).

Таблиця 2.19 – Вплив гідромодулю на вміст екстрактивних речовин в екстракті зеленого чаю

Гідромодуль	Вміст екстрактивних речовин, %
1:5	6,9
1:10	4,7
1:15	3,3
1:20	2,3

Можна зробити висновок, що при екстрагуванні зеленого чаю водою оптимальне співвідношення сировини до екстрагенту становить 1:15 відповідно. При більшому гідромодулі значна кількість екстрагенту поглинається наважкою матеріалу. При менших значеннях екстракт володіє слабо вираженими органолептичними властивостями.

Принципова технологічна схема отримання екстракту зеленого чаю показана на рис. 2.2.

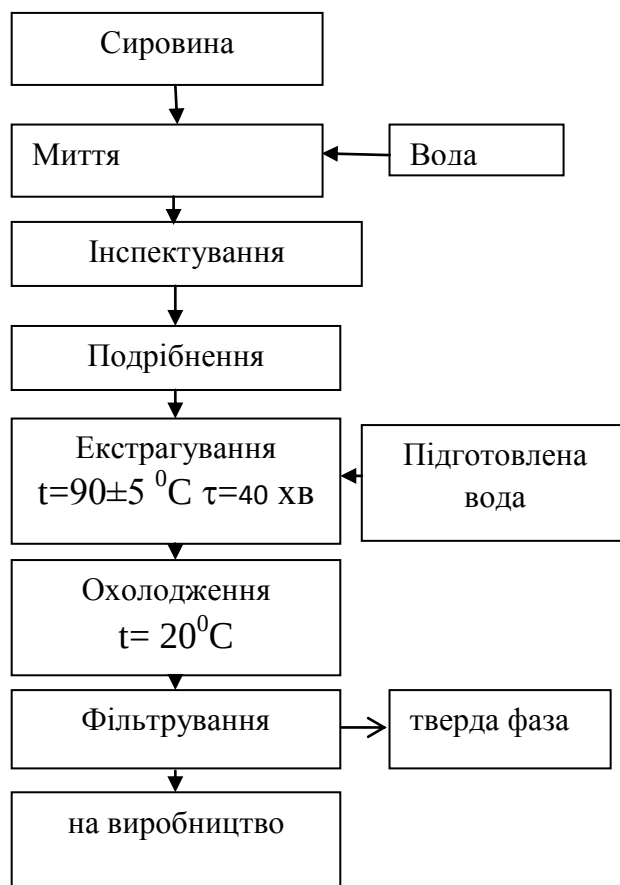


Рис. 2.2. Принципова технологічна схема виробництва екстракту зеленого чаю

Були визначені фізико-хімічні показники рослинних екстрактів, які отримували за вказаною схемою, вони наведені у табл. 2.20.

Таблиця 2.20 – Фізико-хімічні властивості екстрактів зеленого чаю і стевії

Показник	Екстракт зеленого чаю	Екстракт стевії
Густина, кг/м ³	1003,1	1002,7
Вміст сухих речовин, %	3,3	2,7
pH	5,20	5,40

За ДСТУ 4069: 2015 Напої безалкогольні. Загальні технічні умови, у безалкогольних напоях перевіряють та контролюють масову частку сухих

речовин, масову частку спирту, кислотність, масову частку двоокису карбону. Результати визначення цих показників у розробленому соковмісному напої вказані у табл. 2.21.

Таблиця 2.21 – Фізико-хімічні показники соковмісного напою

Показник	Значення
Масова частка сухих речовин, %	6,1
Масова частка двоокису карбону, %	0,35
Масова частка спирту, %	0,0
Титрована кислотність, %	0,44
pH	5,5

Встановлено, що безалкогольний соковмісний напій має високі показники якості і може бути рекомендований до виробництва.

Висновок до розділу 2

В розділі здійснено опис властивостей та показників якості сировини, призначеної для виробництва безалкогольного напою антиоксидантної дії: основної – вода, цукор-пісок, лимонна кислота, діоксид карбону, та додаткової – вишневий сік, екстракти стевії та зеленого чаю.

Користь вишневого соку у першу чергу визначається високим вмістом антиоксидантів, що здатні нейтралізувати дію вільних радикалів, які є однією з причин передчасного старіння організму. Завдяки кумаринам, які володіють спазмолітичними, сечогінними та заспокійливими властивостями, сік вишні нормалізує згортання крові, а також попереджує тромбоутворення.

Зелений чай стимулює імунну систему людини і є енергостимулятором (за рахунок активного окиснення жирів). Систематичне вживання зеленого чаю призводить до нормалізації маси тіла людини. За рахунок високого вмісту антиоксидантів екстракт зеленого чаю запобігає старінню шкіри та захищає її від ультрафіолетового опромінення. Фітотерапевти багатьох країн стверджують, що постійне споживання чаю знижує ризик виникнення онкологічних захворювань.

Комплекс речовин з антиоксидантними властивостями, які притаманні соку вишні та екстракту зеленого чаю, забезпечать антиоксидантну дію безалкогольного соковмісного напою.

Описано технологічний процес та обґрунтовано режими виробництва безалкогольного напою антиоксидантного призначення на основі рослинної натуральної сировини. Представлено послідовність технологічних операцій як принципово-технологічну схему створення напою. Виробництво відбувається із застосуванням холодного способу купажування, який є найкращим при використанні соків і екстрактів. Розроблено опис технологічного процесу отримання безалкогольного напою антиоксидантної дії на основі вдосконаленої апаратурно-технологічної схеми.

В розділі здійснено опис вхідного контролю сировини і матеріалів, перелічені найважливіші методик контролю технологічного процесу згідно з

					Розділ 2	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вимогами нормативної документації. На підприємстві організація контролю виробництва здійснюється за традиційними схемами технохімічного й мікробіологічного контролю.

Виконані технологічні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів для виробництва напою антиоксидантної дії на основі вишневого соку, екстрактів зеленого чаю та стевії.

Науково-дослідна робота була присвячена обґрунтуванню вибору сировини, дослідженню її складу і властивостей, а також визначенню показників якості готового напою. Встановлено, що у порівнянні із соками яблук та слив вишневий сік має більш високу антиоксидантну активність та вищий кількісний вміст біологічно активних речовин-антиоксидантів, зокрема аскорбінової кислоти та фенольних сполук. Тому саме його доцільно обрати як основу для створення напою з антиоксидантною дією.

Для зеленого чаю були встановлені оптимальні умови екстрагування: тривалість 40 хвилин, температура 90°C, оптимальне співвідношення сировини до екстрагенту 1:15. При більшому гідромодулі значна кількість екстрагенту поглинається наважкою матеріалу. При менших значеннях екстракт володіє слабо вираженими органолептичними властивостями.

Встановлено, що безалкогольний соковмісний напій має високі показники якості і може бути рекомендований до виробництва.

					Розділ 2	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 3. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства

Екологія – найважливіший фактор, що впливає на стан довкілля, рослинного та тваринного світу, ступінь здоров'я людини та рівень технологічного розвитку держави. Розуміння нерозривного зв'язку людини з природою і необхідності збереження навколишнього середовища називається екологічною свідомістю. Для збереження балансу екосистеми (цілісна сукупність живих організмів та середовища їх проживання у взаємодії один з одним) необхідне здійснення екорегулювання з боку держави, що проводиться як для формування екологічного виховання населення та забезпечення екологічної безпеки, так і для запобігання екологічним правопорушенням [67].

Для недопущення негативних екологічних наслідків необхідно виробляти екологічно забезпечені рішення щодо організації та ведення господарської та іншої діяльності за допомогою закріплення екологічних вимог та стандартів, що входять до системи джерел екоправа.

Харчову промисловість відносять до галузей, яка здійснює суттєвий негативний вплив на оточуюче середовище. До основних екологічних загроз у харчовому виробництві відносять: викиди у атмосферу, руйнування озонового шару при використанні холодоагентів, забруднення водного басейну стічними водами тощо. Виробництво харчових продуктів супроводжується утворенням рідких, газоподібних та твердих відходів, що забруднюють гідросферу, атмосферу та ґрунти. Найбільший негативний вплив на довкілля створюють м'ясна, цукрова, спиртова та дріжджова галузі харчової промисловості [68]. Вплив на навколишнє середовище підприємств, що виробляють безалкогольні напої, є не настільки руйнівним, але варто звернути увагу на основні джерела забруднень та можливості їх усунення.

Звернути увагу на основні джерела забезпечення та можливості їх усунення.									
					Кваліфікаційна робота				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Боатрі К. Д.			Розділ 3		Лім.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О.						78	104
Керівник							НУХТ ННІХТ ОП-4-7		
Н. Контр.									
Затверд.		Сімахіна Г.О.							

Ця галузь характеризується високим рівнем споживання води і утворенням великої кількості сильно забруднених багатокомпонентних стічних вод, які погано піддаються деструкції. За об'ємами спожитої води та обсягами стоків подібні підприємства займають одне з чільних місць, крім того на багатьох з них відсутні очисні споруди. Тому надзвичайно актуальним для України є розроблення та застосування сучасних технологій для збереження водних джерел від забруднення і виснаження, зокрема для пивної та безалкогольної галузей [69].

Воду використовують на охолодження продукції у холодильниках, миття обладнання, пляшок, трубопроводів і підлог та на обслуговування холодно-компресорної станції. На заводах з оборотним і послідовним використанням води для виробництва 1 дал. напоїв витрачають: 0,9 м³ оборотної, послідовно і повторно використаної води; 0,16 м³ свіжої з природних джерел, з якої 0,1 м³ для технічних потреб та 0,06 м³ – питної для виробничих і господарсько-питних потреб. До того ж під час виробництва 1 дал. напоїв утворюється 0,148 м³ стоків, з них 0,08 м³ виробничих та 0,018 м³ побутових, а безповоротне використання і втрати води становлять 0,12 м³ [4]. Беручи до уваги вищенаведені дані, можемо зробити висновки, що галузь характеризується високим споживанням води та великими її втратами – із забрудненими стічними водами та безповоротно втраченими.

Стічні води характеризуються високими концентраціями органічних забрудників, але не містять токсичних домішок. У цьому випадку органічні полютанти є компонентами рослинної сировини, що як і всі речовини біологічної природи, можуть бути окиснені. Здатність до біологічного окиснення органічних домішок оцінюють за співвідношенням БСК_{повн.}/ХСК і якщо воно більше 0,5, то доцільно застосовувати аеробні біологічні процеси.

Але під час застосування біологічного очищення стічних вод слід дотримуватися таких засадничих умов: необхідно враховувати продуктивність підприємства, його місце розташування, режим надходження стічних вод та їх склад (вміст біогенних елементів, завислих речовин, жирів,

					Розділ 3	Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

коливань рН тощо). У разі високих концентрацій забруднюючих речовин та їх різноманіття, з огляду на спроможність їх окиснення та різні швидкості окиснення окремих компонентів необхідно застосовувати крім аеробних процесів анаеробні та аноксидні.

Загалом, стічні води виробництва безалкогольних напоїв можна очистити до допустимих для скидання в довкілля значень показників за допомогою таких послідовних стадій: механічне очищення, фізико-хімічне (флотаційне або коагуляційне), біологічне та знезараження [70].

Механічна очистка води представляє собою пропускання її через решітки, пісковловлювачі та первинні відстійники. Забруднення з решіток зазвичай утилізуються або подаються на зброджування у метантенках; пісок з пісковловлювачів зневоднюється на спеціальних майданчиках; сирий осад після відстоювання відправляють також на зброджування до метантенків [71].

Фізико-хімічне очищення стічних вод може бути представлене такими процесами як сорбція, екстракція, флотація, евапорація, іонний обмін, електродіаліз та реагентний метод.

Після очищення стічної води від мінеральних речовин та таких, що знаходяться у ній у колоїдному стані, вода направляється на біологічну очистку, що дозволяє очистити стоки від органічних речовин. Біологічна очистка може бути проведена у природних (поля зрошення, поля фільтрації, біологічні ставки) та штучних умовах (біофільтри, аеротенки, окиснювальні канали тощо) [71]. Оскільки існує можливість використання аеробного або анаеробного методів очищення, необхідно порівняти їх для визначення найкращого.

Анаеробна очистка стічних вод використовується при високих концентраціях забруднень ($\text{ХСК} > 1500 \text{ мг/дм}^3$). Використовується при температурі води більше 25°C та при відсутності токсичних речовин. Необхідна попередня нейтралізація лужних стічних вод. Анаеробний мул може зберігати життєздатність без додавання «свіжих» стічних вод. Після

					Розділ 3	Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

анаеробної очистки необхідно провести доочистку аеробним способом для досягнення ГДК. Надлишковий мул утворюється у незначних кількостях, але такий спосіб очистки потребує великих площ для розміщення. Аеробна очистка застосовується при значно менших показниках ХСК та не залежить від температури стічної води. За певних умов допускається присутність токсичних речовин, а лужні стічні води не потребують попередньої нейтралізації. Для аеробного процесу є необхідною безперервність процесу [72].

Перспективним напрямом у харчовій промисловості є комплексна переробка сировини і використання ресурсощадних технологій. За статистикою більша половина первинних ресурсів йде у відходи, які значно забруднюють довкілля, змінюють склад повітря, ґрунтів, води під час розкладання або спалювання. З метою зменшення відходів в Україні прийнята національна стратегія управління відходами до 2030 року, яка передбачає зменшення обсягів використання первинної сировини за рахунок збільшення обсягів відходів, що спрямовуються на перероблення. Повторне використання вторинної рослинної сировини має вагоме екологічне, економічне і технологічне значення [73].

Доцільним є застосування таких заходів:

- створення та втілення нових методів виробництва з одержанням найменшої кількості відходів;
- розробка системи переробки відходів виробництва у вторинні матеріальні ресурси;
- розробка безстічних технологічних систем і водозворотних циклів;
- створення територіально-промислових комплексів (ТПК), що мають чітку структуру матеріальних потоків сировини та відходів у середині комплексу [74].

					Розділ 3	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища

Процес природокористування в харчовій промисловості має ґрунтуватися не лише на використанні природних ресурсів, а й на створенні можливостей їх охорони та відтворення. Для цього потрібно створити цілісну систему природокористування, яка стимулювала б ліквідацію наслідків негативного впливу на стан навколишнього природного середовища та виробництво високоякісної екологічно безпечної для споживання харчової продукції.

Модернізацію виробництва потрібно здійснювати на основі системно-екологічного механізму. Під останнім розуміють процес, що відбувається між вихідним і завершальним еколого-економічним станами виробничої системи з урахуванням поставлених цілей екологічної модернізації виробництва.

Отже, екологізація виробництва – це процес послідовного впровадження систем технічних, управлінських та інших рішень, спрямований на підвищення ефективності використання природних ресурсів, поліпшення якості та екологічної безпечності харчової продукції, поліпшення та збереження якості природного середовища на локальному, регіональному і глобальному рівнях. У соціально-економічному плані екологізація спрямована на перехід від витратного принципу до ресурсозберігаючих методів господарювання, відмови від екстенсивного розширеного споживання природних ресурсів, одержання максимуму користі за мінімуму використаної сировини і незначного порушення середовища життя людей [74].

Екологізація виробництва передбачає насамперед екологізацію технологій. Остання охоплює систему заходів щодо запобігання негативному впливу технологічних процесів на навколишнє природне середовище. Екологізації технологій досягають завдяки впровадженню більш ефективних технологій, оптимізації технологічних процесів і режимів, їх автоматизації та

					Розділ 3	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

комп'ютеризації, які забезпечують мінімальні витрати сировини, енергії, палива та інших природних ресурсів за мінімуму шкідливих викидів.

Процесу екологізації виробництва у харчовій промисловості повинні передувати передусім розробка програми екологізації виробництва і формування механізму природоохоронної діяльності. Серед основних завдань програми екологізації виробництва можна виділити такі:

- вироблення теоретичної, методологічної та методичної основи екологізації виробництва за різних форм власності;
- створення можливостей для екологізації виробничого потенціалу харчових підгалузей виробництва, вивчення передумов переведення господарських навантажень з природних комплексів на техногенні та економічні;
- раціоналізація розміщення продуктивних сил харчової промисловості з урахуванням можливостей для самовідновлення екологічного стану природного середовища;
- створення передумов для функціонування соціально-екологічної стабільності території та соціально-екологічного захисту населення від негативного впливу діяльності підприємств;
- формування і функціонування економічного механізму фінансування охорони навколишнього середовища;
- організація ефективної системи екологічної освіти та виховання, формування екологічного світогляду у працівників харчової промисловості.

Екологізації виробництва досягають завдяки раціональному переробленню сировини і впровадженню безвідходних і маловідходних технологій, які характеризуються мінімумом розсіюваних та неутилізовуваних відходів, що не забруднюють навколишнє природне середовище. З цією метою впроваджують технології комплексного перероблення сировини, оптимізують технологічні параметри технологій та здійснюють їх автоматизацію, розробляють ефективні системи очищення газо-димових викидів в атмосферне повітря, стічних вод з використанням

					Розділ 3	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

останніх у циклах замкненого водообороту, утилізують відходи виробництва, розробляють систему заходів щодо збереження паливно-енергетичних та інших природних ресурсів. Усе це в кінцевому підсумку сприяє виготовленню високоякісної екологічно безпечної харчової продукції за мінімальних витрат природних ресурсів та збереженню стійкої динамічної рівноваги в природному середовищі біосфери Землі [75].

Організація ефективного техногенного ресурсного циклу на підприємствах харчової промисловості передбачає вирішення таких завдань [76]:

- досягнення найбільшого виходу цільового продукту за мінімальних витрат сировини, енергії та допоміжних матеріалів;
- забезпечення мінімальних викидів забруднень в атмосферне повітря і скидів зі стічними водами;
- мінімальне утворення неутилізовуваних відходів;
- виготовлення високоякісної екологічно безпечної харчової продукції.

Усе це разом узятє й вирішується в процесі «зеленої» модернізації виробництва.

					Розділ 3	Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновок до розділу 3

Для покращання екологічного стану країни, підприємствам, що займаються випуском безалкогольних напоїв, необхідне планування, впровадження та управління реалізацією природоохоронних програм на підприємствах. Для реалізації природоохоронної стратегії необхідно реформувати систему господарських мотивацій, змінити всю систему прийняття господарських рішень на підприємствах. Необхідно змінити систему утилізації та переробки відходів, а також заохочувати підприємства до радикальних змін у веденні бізнесу.

Для зменшення екологічних загроз, зниження екологічних ризиків і зменшення навантаження на оточуюче середовище при виробництві безалкогольних напоїв необхідно впроваджувати засади «зеленої економіки», що, крім впровадження екологічно безпечного виробництва, дозволить створити додаткові робочі місця, підвищить ефективність виробництва, скоротить потребу у сировинних, енергетичних та водних ресурсах.

У цілому заходи щодо охорони навколишнього середовища, які використовують у харчовій промисловості, недостатні й потребують вдосконалення через реконструкцію підприємств і комплексне використання сировини, вторинних ресурсів і відходів виробництва. Удосконалення організаційно-економічного механізму забезпечення екологічної безпеки може суттєво вплинути на ефективність екополітики та підвищити рівень екологічної безпеки на підприємствах харчової промисловості загалом та зокрема на підприємствах з виробництва безалкогольних напоїв.

					Розділ 3	Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

4.1. Аналіз небезпечних чинників виробництва

Умови праці на багатьох підприємствах з виготовлення безалкогольних напоїв не відповідають вимогам безпеки та гігієнічних нормативів. Зумовлено це особливостями технологічних процесів та різним рівнем оснащення підприємств сучасною високопродуктивною та якісною технікою, а також ступенем відповідальності роботодавців за забезпечення безпеки, збереження здоров'я та працездатності людини у процесі праці.

Недостатня надійність застосовуваних технологій, машин та обладнання, мала ефективність колективних та індивідуальних засобів захисту викликають невідповідність між виробничим середовищем та характером праці, з одного боку, і фізичними та психофізіологічними можливостями організму працюючої людини – з іншого. Мають місце випадки прийому на роботу професійно непридатних осіб, з недостатніми підготовкою та трудовими навичками [77].

До несприятливих санітарно-гігієнічних факторів умов праці при виробництві безалкогольної продукції відносять: стан параметрів мікроклімату; вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони; підвищений рівень шуму на робочих місцях; фізичні та нервово-психічні навантаження.

При низькій температурі (8...12 °С) та підвищеній вологості (80–90 %) обробляються та дезінфікуються різноманітні ємності та види промислового обладнання. Ці роботи також пов'язані з небезпекою отруєння працівників вуглекислим газом, який накопичується на дні ємностей у концентрації, що у 4–8 разів перевищує допустиму.

Мікроклімат з підвищеною температурою повітря формується при варінні цукрового сиропу, купажного сиропу, колеру у апаратах.

					Кваліфікаційна робота		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Боатрі К.Д.			Розділ 4	Лім.	Арк.
Перевір.		Стеценко Н.О.					86
Керівник						НУХТ ННІХТ ОП-4-7	
Н. Контр.							
Затверд.		Сімахіна Г.О.					

Робітники очищують такі види обладнання при температурі 40 ... 50 ° С і відносній вологості, що досягає 100%. При варінні колеру у повітря виділяються продукти неповного розкладання цукру, що надають подразнюючий вплив на слизові оболонки очей та верхніх дихальних шляхів.

На технологічних етапах приймання рослинної сировини у повітря робочої зони потрапляють пил, спори мікроорганізмів, що спричиняє професійні захворювання органів дихання працівників — пневмоконіозів, захворювань слизових оболонок очей - кон'юнктивітів, алергозів органів дихання – бронхів та легень. Тут же має місце перевищення допустимого рівня шуму на 5-10 дБ.

Комплексні лінії з розливу безалкогольної продукції у скляні пляшки характеризуються підвищеним рівнем шуму, який складається з шуму, що виробляється окремими машинами (фасувально-закупорювальне обладнання), і шуму пляшок, що пересуваються конвеєром.

Лінії не завжди обладнані засобами попередження про небезпеку (світловою та звуковою сигналізацією, знаками безпеки). Окремі машини, що входять до лінії, мають конструктивні недоліки засобів захисту (недосконалість огорож, відсутність блокувань тощо) [78].

Головні причини, що визначають виробничий травматизм та професійні захворювання працівників:

- старіння основних виробничих фондів, знос яких в окремих організаціях сягає 70% і більше;
- скорочення капітального та профілактичного ремонту промислових будівель, споруд, машин та обладнання;
- погіршення контролю за технічною безпекою виробництв, скорочення служб охорони праці в організаціях;
- ослаблення трудової, виробничої та технологічної дисципліни.

Серед робіт загального характеру найбільшу небезпеку травмування становлять роботи з ремонту, налагодження та технічного обслуговування

					Розділ 4	Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

машин та обладнання, підйомно-транспортні та вантажно-розвантажувальні роботи та чергування з охорони виробничих об'єктів.

Серед основних технологічних операцій найбільш небезпечні роботи, пов'язані з миттям, чищенням та дезінфекцією технологічного обладнання та безпосереднім приготуванням дезінфікуючих розчинів соди та інших речовин, виготовленням безалкогольних напоїв, фасуванням, закупорюванням, упаковкою та етикетуванням виробів. Крім того, випадки травмування працівників зареєстровані при підготовці тари, прийманні – здачі і прийманні - сортуванні продукції, варінні сиропів, виготовлення бляшанок і тари [3].

4.2. Техніка безпеки при експлуатації обладнання

Аналіз обставин нещасних випадків показує, що травмонебезпечність технологічного обладнання обумовлена наявністю небезпечних виробничих факторів, які виникають при обслуговуванні виробничого обладнання та веденні окремих технологічних та трудових процесів. Причини, що визначають наявність небезпечних виробничих чинників, різні. Це недосконалість конструкцій обладнання, застосування неякісних матеріалів для виготовлення деталей та вузлів машин та апаратів, відсутність пристосувань та інструменту, а також невідповідність технології нормативним вимогам охорони праці.

Одним із напрямів попередження виробничого травматизму на підприємствах з виробництва безалкогольної продукції має стати забезпечення безпечної організації трудового процесу, а саме: підвищення професійної підготовки з охорони праці працівників, інженерно-технічного персоналу, роботодавців; посилення контролю зі сторони відповідальних осіб за виконанням вимог охорони праці, забезпеченням безпеки працюючих та виконання робіт, дотримання трудової дисципліни [4].

Основна спрямованість оздоровчих заходів на технологічному етапі приймання і переробки рослинної сировини – захист працівників від пилу та

					Розділ 4	Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

патогенних мікроорганізмів, що забезпечується механізацією операцій розвантаження сировини, ліквідацією ручних операцій, автоматизацією процесів, герметизацією обладнання, встановленням у приміщеннях загально-обмінної припливно-витяжної вентиляції зі штучним спонуканням.

Заходи щодо профілактики отруєння працівників вуглекислим газом спрямовані на герметизацію бродильних ємностей та відведення в атмосферу газу через спеціальні комунікації. Бродильні цехи необхідно обладнати загально-обмінною припливно-витяжною вентиляцією з видаленням повітря з нижньої та верхньої частин приміщення.

Виконання робіт усередині ємностей допускається лише за дотримання всіх вимог щодо безпечної організації робіт з обов'язковою перевіркою наявності та справності засобів індивідуального захисту, інструментів, пристроїв та проведенням інструктажу виконавців з перевіркою їхнього вміння користуватися засобами індивідуального захисту, знання безпечних прийомів роботи та методів надання першої допомоги постраждалим.

Заходи електробезпеки на виробництві напоїв: захисні огорожі в цехах; ізоляція струмоведучих частин обладнання; застосування малих напруг; заземлення всіх металевих неструмоведучих конструкцій електричного обладнання; організація безпечної експлуатації електроустаткування; захисне заземлення обладнання; застосування систем захисного відімкнення електричного струму живлення в умовах замикання або перевантаження мережі; всі електричні щитки живлення мають бути закриті захисними коробками; приміщення повинні бути помічені знаками електробезпеки; ремонт та профілактика машин і устаткування повинна здійснюватись тільки за відімкненого електричного живлення [79].

Основними заходами на виробництві з пожежної безпеки при експлуатації технологічного обладнання є наступні: режим роботи устаткування повинен відповідати встановленим паспортним даним і технологічному режиму; забезпечення проведення своєчасного контролю механізмів, надійна теплоізоляція нагрівних поверхонь; надійна

					Розділ 4	Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

герметизація рухомих та нерухомих з'єднань; своєчасне проведення профілактичних ремонтів. Поблизу робочих місць мають бути встановлені вогнегасники типу ВП-4.

Технологічне обладнання в приміщеннях цехів розміщено з урахуванням нормативних відстаней між окремими найменуваннями не менше ніж 0,8 м. Така сама відстань передбачена від стін та колон. Відкриті рухомі частини машин і механізмів (стрічки транспортерів, приводні паси) закриваються спеціальними кожухами та огороженнями.

Для експлуатації та обслуговування обладнання, яке розміщене на висотах 1,5 м та вище передбачені площадки зі сходами. Ширина сходів щонайменше 0,6 м.

З метою запобігання виробничих травм працівник має виконувати всі вимоги безпеки: до початку роботи необхідно перевірити власне робоче місце, справність обладнання, за умови знаходження несправності, обов'язково потрібно сповістити начальника зміни, самому не починати роботу до усунення несправностей ; проводити очищення, ремонт машини чи окремої частини обладнання дозволяється тільки при повній зупинці механізмів, при надійному їх відточенні; не дозволяється на своє робоче місце допускати осіб, які не мають стосунку до даної роботи.

У комплексі заходів щодо створення здорових та безпечних умов праці працівників важливе значення має реалізація законів та інших нормативних правових актів держави про охорону праці. Правила встановлюють основні державні нормативні вимоги в галузі охорони праці, спрямовані на попередження виробничого травматизму, загальних та професійні захворювання працівників [79].

Вимоги охорони праці поширюються на всі організації незалежно від своїх організаційно-правових форм і обов'язкові виконання під час здійснення будь-яких видів діяльності, зокрема при експлуатації об'єктів, конструюванні машин, механізмів та іншого обладнання, розробці технологічних процесів, організації виробництва та праці.

					Розділ 4	Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Документами, що регламентують заходи з охорони праці, є Закон України «Про охорону праці», Кодекси законів про працю та «Основи законодавства України про працю» [80]. На всіх підприємствах повинні бути розроблені та впроваджені комплексні організаційно-технічні заходи з охорони праці, спрямовані на забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці працівників у процесі трудової діяльності, профілактики травматизму, недопущення виникнення аварій і надзвичайних ситуацій.

					Розділ 4	Арк.
						91
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки до розділу 4

Умови праці на багатьох підприємствах з виготовлення безалкогольних напоїв не відповідають вимогам безпеки та гігієнічних нормативів. Зумовлено це особливостями технологічних процесів та різним рівнем оснащення підприємств сучасною високопродуктивною та якісною технікою, а також ступенем відповідальності роботодавців за забезпечення безпеки, збереження здоров'я та працездатності людини у процесі праці.

До несприятливих санітарно-гігієнічних факторів умов праці при виробництві безалкогольної продукції відносять: стан параметрів мікроклімату; вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони; підвищений рівень шуму на робочих місцях; фізичні та нервово-психічні навантаження.

Одним із напрямів попередження виробничого травматизму на підприємствах з виробництва безалкогольної продукції має стати забезпечення безпечної організації трудового процесу, а саме: підвищення професійної підготовки з охорони праці працівників, інженерно-технічного персоналу, роботодавців; посилення контролю зі сторони відповідальних осіб за виконанням вимог охорони праці, забезпеченням безпеки працюючих та виконання робіт, дотримання трудової дисципліни.

На всіх підприємствах повинні бути розроблені та впроваджені комплексні організаційно-технічні заходи з охорони праці, спрямовані на забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці працівників у процесі трудової діяльності, профілактики травматизму, недопущення виникнення аварій і надзвичайних ситуацій.

					Розділ 4	Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Поліпшити стан здоров'я, працездатність, настрій та тривалість життя людини можуть функціональні харчові продукти, які отримані з натуральної сировини шляхом додаванням одного або декількох фізіологічно функціональних інгредієнтів з метою компенсації дефіциту харчових речовин, а також профілактики хвороб, які пов'язані з харчуванням. Безалкогольні напої є найбільш зручною технологічною основою для створення функціональних продуктів та розширення їх асортименту.

Для виробництва нового сокового напою обрано сік вишні, екстракти зеленого чаю і стевії. Користь вишневого соку визначається високим вмістом антиоксидантів, що здатні нейтралізувати дію вільних радикалів, які є однією з причин передчасного старіння організму. Завдяки кумаринам, які володіють спазмолітичними, сечогінними та заспокійливими властивостями, сік вишні нормалізує згортання крові, а також попереджує тромбоутворення.

Зелений чай стимулює імунну систему людини і є енергостимулятором. За рахунок високого вмісту антиоксидантів екстракт зеленого чаю запобігає старінню шкіри та захищає її від ультрафіолетового опромінення. Комплекс речовин з антиоксидантними властивостями, які притаманні соку вишні та екстракту зеленого чаю, забезпечать антиоксидантну дію безалкогольного соковмісного напою.

Описано технологічний процес та обґрунтовано режими виробництва безалкогольного напою антиоксидантного призначення на основі рослинної натуральної сировини. Представлено послідовність технологічних операцій як принципово-технологічну схему створення напою. Виробництво відбувається із застосуванням холодного способу купажування, який є найкращим при використанні соків і екстрактів.

					Кваліфікаційна робота			
ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Боатрі К.Д.			Загальні висновки		Літ.	Арк.
Перевір.		Стеценко Н.О.						Аркушів
Керівник								93
Н. Контр.							НУХТ ННІХТ ОП-4-7	
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

Розроблено опис технологічного процесу отримання безалкогольного напою антиоксидантної дії на основі вдосконаленої апаратурно-технологічної схеми.

Здійснено аналіз вхідного контролю сировини і матеріалів, перелічені найважливіші методик контролю технологічного процесу згідно з вимогами нормативної документації.

Виконані технологічні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів для виробництва напою антиоксидантної дії на основі вишневого соку, екстрактів зеленого чаю та стевії.

Науково-дослідна робота була присвячена обґрунтуванню вибору сировини, дослідженню її складу і властивостей, а також визначенню показників якості готового напою. Встановлено, що у порівнянні із соками яблук та слив, вишневий сік має більш високу антиоксидантну активність та вищий кількісний вміст біологічно активних речовин-антиоксидантів, зокрема аскорбінової кислоти та фенольних сполук. Для зеленого чаю були встановлені оптимальні умови екстрагування: тривалість 40 хвилин, температура 90°C, оптимальне співвідношення сировини до екстрагенту 1:15.

Встановлено, що безалкогольний соковмісний напій має високі показники якості і може бути рекомендований до виробництва.

Для зменшення екологічних загроз, зниження екологічних ризиків і зменшення навантаження на оточуюче середовище при виробництві безалкогольних напоїв необхідно впроваджувати засади «зеленої економіки», що, крім впровадження екологічно безпечного виробництва, дозволить створити додаткові робочі місця, підвищить ефективність виробництва, скоротить потребу у сировинних, енергетичних та водних ресурсах.

Одним із напрямів попередження виробничого травматизму на підприємствах з виробництва безалкогольної продукції має стати забезпечення безпечної організації трудового процесу, а саме: підвищення професійної підготовки з охорони праці працівників, інженерно-технічного персоналу, роботодавців; посилення контролю зі сторони відповідальних осіб

					Загальні висновки	Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

за виконанням вимог охорони праці, забезпеченням безпеки працюючих та виконання робіт, дотримання трудової дисципліни.

На всіх підприємствах повинні бути розроблені та впроваджені комплексні організаційно-технічні заходи з охорони праці, спрямовані на забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці робітників у процесі трудової діяльності, профілактики травматизму, недопущення виникнення аварій і надзвичайних ситуацій.

					Загальні висновки	Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Стеценко Н. О. Функціональні харчові продукти у забезпеченні здоров'я людини. *Die Relevanz und die Neuheit der modernen wissenschaftlichen Studien : der Sammlung wissenschaftlicher Arbeiten «ΛΟΓΟΣ» zu den Materialien der internationalen wissenschaftlich-praktischen Konferenz.* Wien, 23 August, 2019. Wien : NGO «Europäische Wissenschaftsplattform». 2019. B. 3. S. 56-59.

2. Мардар М. Р. Формування споживчих переваг до функціональних продуктів харчування на основі маркетингових досліджень. *Економіка харчової промисловості.* 2015. Т. 25. С. 25-32.

3. Паска М. З., Лескович, О. В. Сучасні тенденції формування функціональних продуктів. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. Гжицького.* 2014 Т.16, № 3 (4). С. 137-147.

4. Устенко І.А. Маркетингові дослідження споживчих побажань при виборі молочно-сокових коктейлів. *Глобальні та національні проблеми економіки.* 2015. Випуск 4. С. 608-613.

5. Хахалєва І. Ринкові перспективи фізіологічно функціональних напоїв. *Товари і ринки.* 2017.Т. 2, №2. С. 104-116.

6. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад.: Н.О. Стеценко, Г.О. Сімахіна, І.Ю. Гойко. К. : НУХТ, 2022. 104 с.

7. Shimizu M. Functional Food in Japan: Current Status and Future of Gut – Modulating Food. *Journal of Food and Drug Analysis.* 2012. Vol. 20, Suppl. 1. P. 213-216.

					Кваліфікаційна робота					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Список використаних джерел			Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Боатрі К.Д.								
Перевір.		Стеценко Н.О.							96	
Керівник								НУХТ ННІХТ ОП-4-7		
Н. Контр.										
Затверд.		Сімахіна Г.О.								

8. Global Functional Beverage Market (2016—2021). Part 1. *Mordorintelligence*. Bengaluru, India, 2016. P. 365.

9. Лисицина Ю. В., Стеценко Н. О. Новий соковмісний напій оздоровчого призначення з додаванням екстракту стевії та сироватки. *Актуальні питання науки і техніки у XXI столітті. Природничі та медичні науки, технічні і математичні науки: науковий форум : збірник матеріалів Міжнародної науково – практичної конференції, м. Київ, Україна, 28 травня 2014 р.* Київ : Центр Науково-Практичних Студій, 2014. С. 173-178.

10. Functional Beverages Market: Global Industry Analysis and Opportunity Assessment 2014—2020. *Future Market Insights*. London, United Kingdom, 2016. P. 420.

11. Зубкова К. В., Ліганенко М. Г., Кузнецова К. Д. Функціональні напої в концепції здорового харчування. *Харчова наука і технологія*. 2012. № 3 (20). С. 25—27.

12. Ясінська І. Л., Іванова В. Д. Безалкогольні сокові напої антиоксидантної дії з фітоекстрактами. *Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій*. 2013. Т.2, Вип. 44. С. 55-58.

13. Верхівкер Я. Г., Дроздова В. А., Крікополо Г. Г., Івашковська К. Г., Геращенко А. С. Дослідження кон'юнктури ринку виробництва нектарів та соковмісних напоїв. *Харчова наука і технологія*. 2010. №4. С. 86-87.

14. Домарецький В. А., Остапчук М. В., Українець А. І. Технологія харчових продуктів. Київ: НУХТ, 2003. 572 с.

15. Прибильський В.А., Романова З.М., Сидор В.М. Технологія безалкогольних напоїв: підручник. К.: НУХТ, 2014. 310 с.

16. Домарецький В.А., Прибильський В.Л., Михайлов М.Г. Технологія екстрактів, концентратів і напоїв із рослинної сировини : Підручник. Вінниця: Нова книга, 2005. 408 с.

17. Стеценко Н. О., Сімахіна Г. О. Технологія оздоровчих напоїв та фітоконцентратів [Електронний ресурс]: курс лекцій для студентів освітнього ступеня «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми

					Список використаних джерел	Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

«Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення» денної та заочної форм навчання. К.: НУХТ, 2018. 130 с.

18. Стеценко Н. О., Гладишева О. О. Удосконалення способу виробництва квасу з антиоксидантними властивостями. *ЛЮГОΣ. Мистецтво наукової думки*. 2019. № 4. С. 140-142.

19. Бершадський комбінат. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Бершадський_комбінат (Дата звернення 12.04.2023 р.)

20. Структура: Бершадський комбінат. URL: <http://obolon.ua/ua/about/structure/7> (Дата звернення 12.04.2023 р.)

21. Єрмолаєва Г. А., Колчева Р. А. Технологія й устаткування виробництва пива і безалкогольних напоїв. Х.: Академія, 2000. 212 с.

22. Михайловська О.В. Операційний менеджмент. Розміщення обладнання і планування приміщень. 2006. 110 с.

23. Куц А. М. Технологія напоїв із плодово-ягідної сировини : конспект лекцій для студентів денної та заочної форм навчання. К. : НУХТ, 2009. 55 с.

24. Лапицька Н. В. Технологія напоїв, екстрактів та концентратів: навч. посіб. для студ. закладів вищої освіти. Чернігів: НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2021. 217 с.

25. Технологічні облік і звітність у виробництві солоду, пива та безалкогольних напоїв: Навчальний посібник. В. А. Домарецький, А. Є. Мелетьєв, М. О. Денисов та ін. К.: Фірма Інкос, 2005. 191 с.

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

27. Ясінська І.Л., Іванова В.Д. Безалкогольні сокові напої антиоксидантної дії з фітоекстрактами. *Наукові праці ОНАХТ*. 2013. Випуск 40. Т. 2. С. 55-58.

28. Балабай А. О. Розробка сокових напоїв для оздоровчого харчування. *Інноваційні технології розвитку харчових і переробних*

					Список використаних джерел	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		97

виробництв та ресторанного господарства: наукові пошуки молоді : тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 26 жовтня 2022 р. Харків : ДБТУ, 2022. С. 68.

29. Матко С., Мельник Л., Ткаченко С. Розроблення технології напою підвищеної біологічної цінності зі зниженою калорійністю. *Продовольчі ресурси*. 2022. Т. 10. №18. С. 70-79.

30. Дударев І. М., Кухар Р. Ю. Дослідження властивостей соковмісних напоїв з вівсяним молоком. *Товарознавчий вісник*. 2023. №1(16). С. 28-46.

31. Матко С. В., Левківська Т. М., Ткачук Н. А. Удосконалення технології виробництва соковмісних напоїв з використанням дикорослої сировини. *Наукові праці НУХТ*. 2020. № 6. Т. 26. С. 197–206.

32. Профілактичний соковий напій: пат. 21749 Україна. № u200700822; заявл. 26.01.2007 ; опубл. 15.03.2007, Бюл. № 3.

33. Безалкогольний соковий напій «Життєва сила»: пат. 84765 Україна. № u201307203; заявл. 06.06.2013; опубл. 25.10.2013, Бюл. № 20.

34. Безалкогольний соковий напій «Баланс»: пат. 85599 Україна. №u201306728 ; заявл. 19.05.2013; опубл. 25.11.2013, Бюл. № 22.

35. Безалкогольний соковий напій: пат. 97178 Україна. № u201406535; заявл. 11.06.2014 ; опубл. 10.03.2015, Бюл. № 5.

36. Осипова Л.А., Капрельянц Л.В., Бурдо О.Г. Функциональные напитки. Одеса: Друк, 2007. 288 с.

37. Бондарчук З., Куриленко Ю., Андронович Г. Використання рослинної сировини як комплекс біологічно активних речовин для напоїв функціонального призначення. *Інновації та технології в сфері послуг і харчування*. 2022. №2(6). С. 38-43.

38. Виробництво фруктових і овочевих соків. URL: <https://www.ua-region.com.ua/kved/10.32> (Дата звернення 03.05.2023 р.)

39. Огляд ринку соків в Україні. URL: <https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya/analiz-rynka-sokov.html> (Дата звернення 03.05.2023 р.)

					Список використаних джерел	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		99

40. GALICIA TM. URL: <https://www.ua-region.com.ua/32475074> (Дата звернення 03.05.2023 р.)
41. Соки прямого віджиму Галіція. URL: <https://galicia.com.ua/> (Дата звернення 03.05.2023 р.)
42. Скрипніков Ю.Г. Технологія переробки плодів і ягід. К: Урожай, 2012. 272 с.
43. Сік вишневий освітлений URL: <http://tbfruit.com/activity/production/produce/sik-vishnevij-kontsentrovaniy-osvitlenij-natural-nij-ne-pasterizovaniy/> (Дата звернення 03.05.2023 р.)
44. Д'яконова А. К., Свинаренко О. М. Перспективи отримання і використання цукрозамінника із листя стевії при виробництві консервів. *Харчова наука і технологія*. 2010. № 2. С. 63-67.
45. Фітопрепарати та лікарські засоби Naturalis. URL: <https://naturalis.com.ua> (Дата звернення 03.05.2023 р.)
46. Данілова К.О., Л. Ткаченко В., Вітряк О.П. Використання екстрактів зеленого чаю та імбирю у технології напоїв підвищеної біологічної цінності. *Продовольчі ресурси*. 2017. Вип. № 9. С. 161-166.
47. Півень О.М. Вивчення антиоксидантної активності екстрактів з рослинної сировини та розробка технологічної схеми для їх отримання. *Інтегровані технології та енергозбереження*. 2008. №3. С. 95-101.
48. Сірохман І. В., Раштук Т. М. Товарознавство смакових напоїв. Львів: Львівська комерційна академія, 2003. 427 с.
49. USDA Database for the Flavonoid Content of Selected Foods. Release 3.2 (November 2015). URL: <https://data.nal.usda.gov/dataset/usda-database-flavonoid-content-selected-foods/> (Дата звернення 16.11.2022 р.)
50. Souci S.W., Fachmann W., Kraut H., revised by Kirchhoff E. Food Composition and Nutrition Tables, based on the 7th ed. Stuttgart : Medpharm GmbH Scientific Publishers, 2008. P. 1198–1199.

					Список використаних джерел	Арк.
						100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

51. Department of Biochemistry, Memorial University of Newfoundland. Phenolics and polyphenolics in foods, beverages and spices: antioxidant activity and health effects – a review. *J. Funct. Foods*. 2015. Vol. 18. Pt B. P. 820–897.

52. Стеценко Н. О., Лисицина Ю. В. Обґрунтування вибору вишневого соку та сироватки для створення соковмісного напою оздоровчого призначення. *Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 28-29 травня 2015 р. К. : НУХТ, 2015. С. 73-74.*

53. Попова Н. В., Мисюра Т. Г., Ляпкало В. С. Розроблення компонентного складу яблучно-вишневого соку з оцінкою показників якості і безпечності. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2021. Т. 27, № 2. С. 148–161.

54. Роїк М.В., Кузнецова І.В. Вивчення якості стевії-сировини (*stevia rebaudiana bertonii*) для її подальшого перероблення на біоконцентрати функціонального призначення. *Вісник НТУ «ХПІ»*. Серія: Нові рішення у сучасних технологіях. Т. 26. С. 117-121.

55. Нікітчина Т. І., . Столярова В.Д. Дослідження властивостей цукрозамінника із нетрадиційної сировини для дієтичних консервованих продуктів. *Збірник наукових праць ОДАХТ*. 2003. Вип. 25. С.32-34.

56. Maslov O. Y., Kolisnyk S. V., Komisarenko M. A., Altukhov A. A. Dynnyk K. V., Stepanenko V. I. Study and evaluation antioxidant activity of dietary supplements with green tea extract. *Current issues in pharmacy and medicine: science and practice*. 2021. V.14(2). P. 215-219.

57. Podobiy O., Bondarenko S., Yarosh A., Ladonko M. Extracting P - vitamin complex from green tea leaves. *Ukrainian Journal of Food Science*. 2014. Vol. 2, Issue 1. P. 58–64.

58. Шевченко В.В. Товарознавство і експертиза споживчих товарів: Підручник. Харків.: ІНФРА-М, 2003. 544 с.

					Список використаних джерел	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		101

59. Мелетьєв А.Є., Тодосійчук С.Р., Кошова В.М. Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Вінниця: Нова книга, 2007. 285 с.

60. Домарецький В. А., Мелетьєв А. Є., Денисов М. О. Технологічні облік і звітність у виробництві солоду, пива та безалкогольних напоїв: Навчальний посібник. К.: Фірма Інкос, 2005. 191 с.

61. Стеценко Н.О. Біотехнологічні та фізико-хімічні основи харчових виробництв. Модуль 8. Флавоноїди, антиоксиданти та вітамінна активність харчової продукції [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання. К.: НУХТ, 2022. 56 с.

62. Shebis Y., Iluz D., Kinel-Tahan Y., Dubinsky Z., Yehoshua Y. Natural Antioxidants: Function and Sources. *Food and Nutrition Sciences*. 2013. № 4. P. 643–649.

63. Saura-Calixto F., Goni I. Antioxidant capacity of the Spanish Mediterranean diet. *Food Chemistry*. 2006. Vol. 94. № 3. P. 442–447.

64. Aafrin Thasleema S. Green Tea as an Anti-oxidant – Short Review. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 2013, V. 9. №. 5, P. 171–173.

65. FoodData Central. URL: <https://fdc.nal.usda.gov/index.html> (Дата звернення 05.04.2023 р.)

66. Правильне харчування. Каталог продуктів. URL: <https://edaplus.info/> (Дата звернення 05.04.2023 р.).

67. Поплавська Ж. Економічні аспекти екологізації. *Вісник Національної академії наук України*. 2005. № 10. С. 26-34.

68. Лисенко Ю. Екологічний підхід до управління підприємством: проблеми і перспективи. *Економіка України*. 2003. № 5. С.33-40.

69. Гахович Н. Стан і проблеми екологізації промислового виробництва. *Економіка України*. 2008. № 4 . С. 73-81.

					Список використаних джерел	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		102

70. Савчук Л. В., Курилець О. Г., Оленич Р. Р. Шляхи зменшення негативного впливу стічних вод пивзаводів на довкілля. *Вісник НУ Львівська політехніка*. 2014. Т. 787. С. 95-99.

71. Ковальчук В.А., Ковальчук О.В., Самелюк В.І. Біотехнологія очистки стічних вод підприємств харчової промисловості. К.: Техніка, 2010. 187 с.

72. Апостолук С. О., Джигирей В.С., Апостолук А.С. Промислова екологія: Навчальний посібник. К.: Знання, 2005. 474 с.

73. Петрук В. Г., Северин Л. І., Васильківський І. В., Безвозюк І. І. Природоохоронні технології. Навчальний посібник. Ч.2: Методи очищення стічних вод. Вінниця: ВНТУ, 2014. 254 с.

74. Лезенко Г.О. Шляхи зменшення екологічних ризиків у харчуванні людини. *Екологічний вісник*. 2006. № 3. С. 8-9. 25.

75. Дерев'янка О. Стратегія реструктуризації харчової промисловості України. *Економіка АПК*. 2008. № 11. С. 32-38.

76. Рябікова Г.В. Охорона природи і екологізація виробництва як передумова сталого розвитку. *Екологічний вісник*. 2005. № 1. С. 20-21.

77. Радіонов М. О., Бринь Л. В. Удосконалення наглядової діяльності у сфері охорони праці на підприємствах харчової промисловості. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Технічні науки*. 2019. №1. С. 133-149.

78. Сірик А. О., Породько П. В., Ковбич В. О. Дослідження виробничого травматизму на підприємствах харчової промисловості при виробництві напоїв. *Харчова промисловість*. 2017. № 22. С.164-169.

79. Романенко Н. В. Оцінка виробничих небезпек при експлуатації обладнання харчової промисловості. *Проблеми охорони праці в Україні*. 2019. Т. 35. №1. С. 25-30.

80. Одарченко М. С. Основи охорони праці: підручник. Харків: Іздат, 2017. 334 с.

					Список використаних джерел	Арк.
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаток

Ministry of Education and Science of Ukraine

National University of Food Technologies

89
International scientific conference
of young scientist and students

"Youth scientific achievements
to the 21st century nutrition
problem solution"

April, 3-7 2023

Part 1

Kyiv, NUFT, 2023

38. Соковмісний напій для функціонального харчування

Катерина Боатрі, Наталія Степенко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Функціональне харчування покращує фізіологічні процеси, підвищує опірність захворюванням і дозволяє тривалий час зберігати активний спосіб життя. Така цілеспрямована дія продуктів функціонального призначення забезпечується фізіологічно функціональними інгредієнтами, що входять до їх складу [1].

Матеріали та методи. Сировиною для виробництва функціонального напою були обрані сік вишні, екстракти зеленого чаю та стевії. Визначення показників якості безалкогольного соковмісного напою проводили з використанням стандартних фізико-хімічних методів досліджень.

Результати. Безалкогольний напій – оптимальна форма харчового продукту, що використовується для збагачення організму біологічно активними речовинами. Сокові та соковмісні напої мають комплекс корисних властивостей, які обумовлені сумарною дією вітамінів, харчових волокон, макро- та мікроелементів, фенольних сполук. Функціональні напої різного призначення отримують шляхом введення додаткових інгредієнтів у соки. Рослинна сировина є найбільш доступним джерелом біологічно активних речовин, зокрема біоантиоксидантів. Її використання дозволяє виключити з рецептури напоїв ароматизатори, барвники, консерванти [2].

У плодах вишні містяться такі вітаміни, як В₂, В₉, С, РР, каротиноїди, біофлавоноїди, інозит – природний регулятор обміну речовин, органічні кислоти, пектинові речовини, антиоксиданти, які нейтралізують дію вільних радикалів. Завдяки кумаринам – речовинам з сечогінними, спазмолітичними і заспокійливими властивостями, сік нормалізує згортання крові і попереджає утворення тромбів. Сік вишні є хорошою основою для функціональних соковмісних напоїв.

Екстракт зеленого чаю є джерелом флавоноїдів, що володіють потужними антиоксидантними властивостями. Катехіни чаю сприяють травленню і зміцнюють стінки кровоносних судин. Основним вітаміном чаю є вітамін Р, який зміцнює стінки кровоносних судин, запобігає внутрішнім крововиливам.

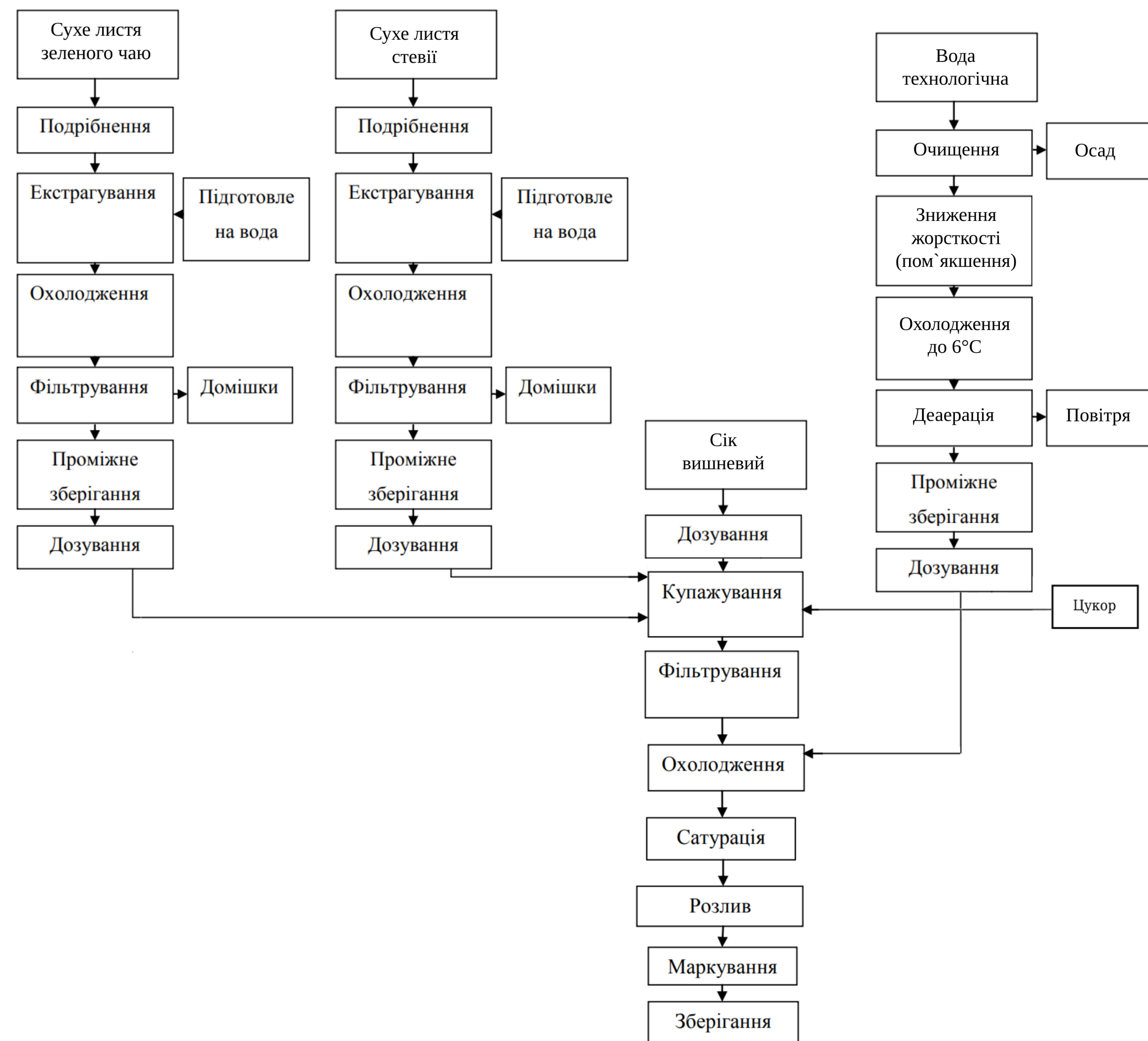
В якості цукрозамінника використовується екстракт стевії, який запобігає виникненню цукрового діабету, хвороб шлунково-кишкового тракту та онкологічних захворювань. Стевія здатна сповільнювати старіння клітин живого організму, зміцнювати імунітет, ця медова трава володіє антисептичними і антигрибковими властивостями, позитивно впливає на роботу серцево-судинної та нервової систем.

Були визначені фізико-хімічні властивості соковмісного напою з екстрактами. Масова частка сухих речовин дорівнювала 6,3%, титрована кислотність – 0,6%, активна кислотність – 5,73.

Висновок. Композиція з вишневого соку та екстрактів зеленого чаю і стевії створить гармонію смаків та ароматів, а також наситить соковмісний напій нутрієнтами, які забезпечать загальнозміцнюючу та антиоксидантну дію напою.

Література

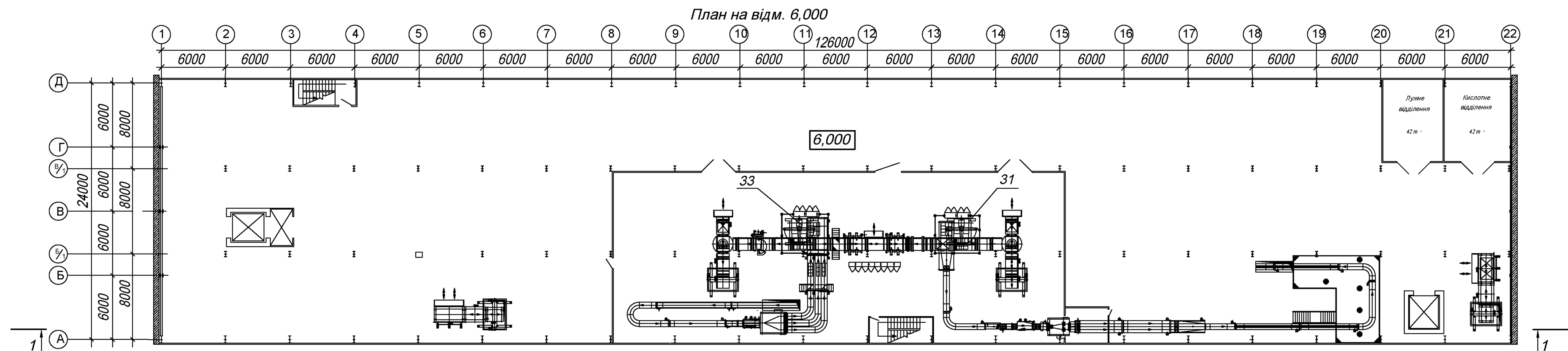
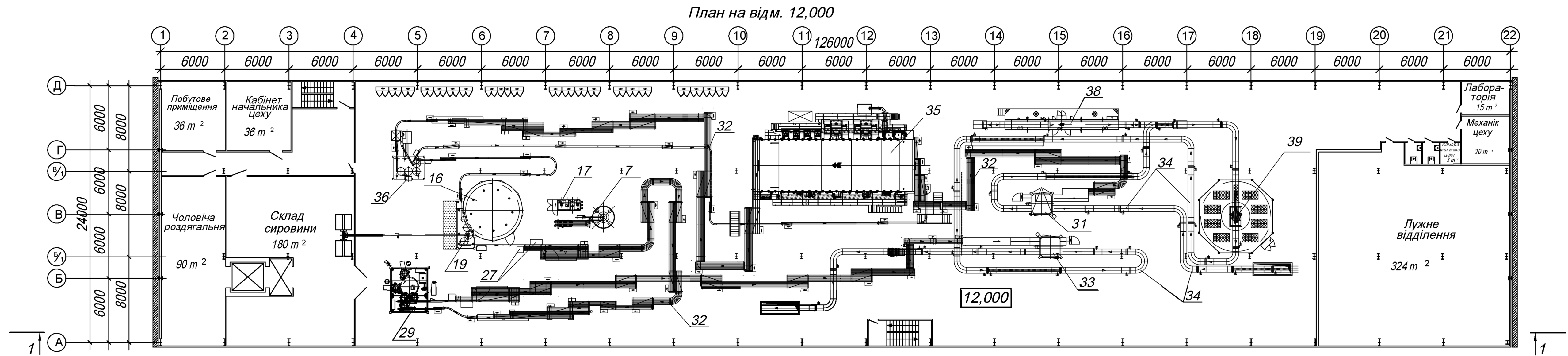
1. Опшпок І. М., Онисько Л. Й. Збагачення харчової сировини інгредієнтами для створення продуктів здорового харчування. *Вісник ЛТЕУ. Технічні науки*. 2019. №22. С. 44-51.
2. Степенко Н., Гойко І. Наукове обґрунтування технології напою функціонального призначення на основі соку горобини з використанням рослинних екстрактів. *Ресторанний і готельний консалтинг: Інновації*. 2021. Т. 43. № 2. С. 316–329.



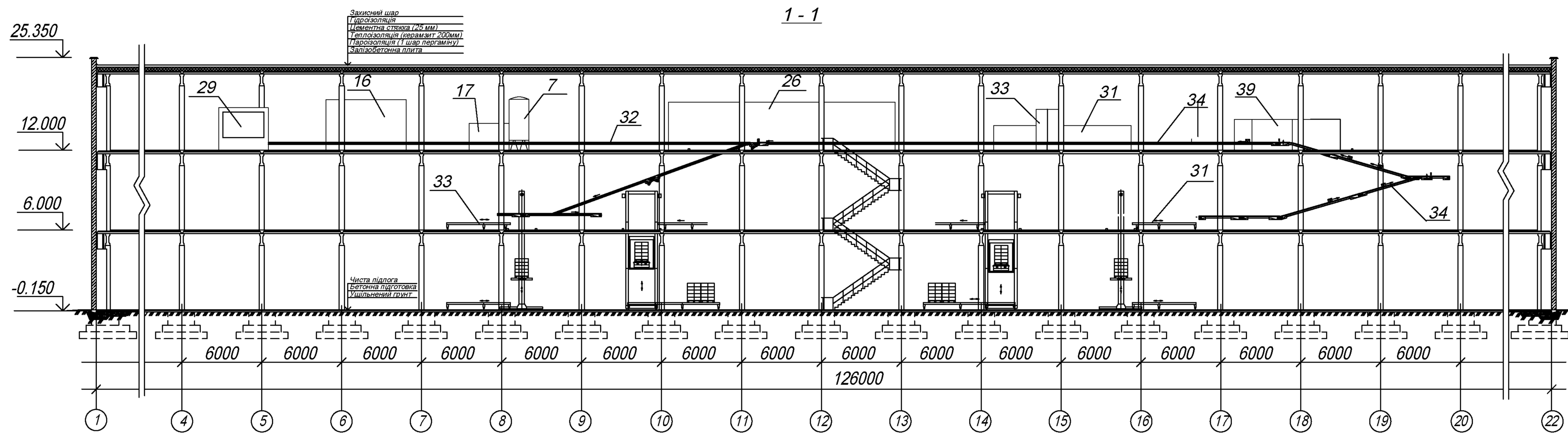
Кваліфікаційна робота									
Принципова технологічна схема виробництва безалкогольного сокового напою оздоровчого призначення на основі вишневого соку з екстрактом зеленого чаю									
Зм. Арх.	№ док. ун.	Підпис	Дата	Арх.	Маса	Масштаб			
Розроб.	Богаті К.Д.								
Перевір.	Стеценко Н.О.						Арх. ун.	Арх. ун. і д.	
У. контр.									
Н. контр.									
Затв.	Сімахіна Г.О.						НУХТ, ННІХТ, ОП-4-7		

Додаток 1 арк 1 аркушів 2			
Поз.	Назва	Кільк.	Примітка
1	Електрокар	3	
2	Ваги	3	
3	Норія	1	
4	Збірник цукру	1	
5	Насос відцентровий	10	
6	Збірник для соку	1	
7	Фільтр	2	
8	Напірний збірник для соку	1	
9	Збірник екстракту зеленого чаю	1	
10	Підйомник	1	
11	Збірник для лимонної кислоти	1	
12	Збірник екстракту стевії	1	
13	Автоматичні ваги	1	
14	Сироповарильний котел	1	
15	Збірник для цукрового сиропу	2	
16	Дозувальний автомат	1	
17	Теплообмінник	2	
18	Збірник для цукрового сиропу	1	
19	Закупорочний апарат	1	
20	Іонообмінний фільтр	1	
21	Збірник для хлорування води	1	
22	Вугільна колонка	1	
23	Збірник для зберігання гіпохлориду натрію	1	
24	Деаератор	1	
25	Збірник для підготовленої води	1	
26	Купажний апарат	1	
27	Світловий ліхтар	1	
28	Збірник купажного сиропу	1	
29	Етикетувальний автомат	1	
30	Збірник виправного браку	1	

Инв. N подл.	Подпись и дата	Взам. инв. N
--------------	----------------	--------------



Кваліфікаційна робота									
Зм.	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата	План цеху розливу заводу з виробництва безалкогольних напоїв				
Розроб.	Боатрі К.Д.								
Перевір.	Стеценко Н.О.				Арх.				
Г. контр.									
Г. контр.					НУХТ, ННІХТ, ОП-4-7				
Затв.	Сімакіна Г.О.								



Кваліфікаційна робота									
Розріз заводу з виробництва безалкогольних напоїв									
Арх. Мас. Масштаб									
1:100									
Арх. Арх. Арх. Арх.									
НУХТ, ННІХТ, ОП-4-7									

Зм.	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.	Боатрі К.Д.			
Перевір.	Стеценко Н.О.			
Г. контр.				
Г. контр.				
Затв.	Сімакіна Г.О.			