

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології оздоровчих продуктів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту (декан факультету)

_____ Кочубей-Литвиненко О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 2021 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Сімахіна Г.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення»

на тему: Удосконалення рецептури та виробництва безалкогольних напоїв на основі екстрактів з листя чаю зеленого та чорного, трави меліси і розмарину

Виконав: здобувач 2 курсу, групи 1

Івченко Анна Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

_____ (підпис)

Керівник Івчук Надія Павлівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Консультанти Башта А.О.

(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

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

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології оздоровчих продуктів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

технології оздоровчих продуктів

Г. О. Сімахіна

“ ” 2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Івченко Анни Володимирівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення рецептури та виробництва безалкогольних напоїв на основі екстрактів з листя чаю зеленого та чорного, трави меліси і розмарину

керівник роботи Івчук Надія Павлівна, к.т.н., доцент,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28”_10_2020 року №883- кс

2. Строк подання здобувачем роботи 05.02.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи розроблення рецептури безалкогольного напою на основі екстрактів з листя чаю зеленого та чорного, збагачених екстрактами трави меліси та розмарину

4. Зміст пояснювальної записки Вступ. Розділ 1. Оздоровчі продукти у парадигмі нової концепції харчування. Розділ 2. Організація, методологія та методи проведення досліджень. Розділ 3. Конструювання та спосіб виробництва нового оздоровчого продукту на основі чаю з використанням наукових принципів збагачення. Розділ 4. Економічні та екологічні характеристики розроблення, виробництва, реалізації нового оздоровчого продукту. Розділ 5. Патентування результатів теоретичних та експериментальних досліджень із розроблення нового оздоровчого продукту.. Загальні висновки.

5. Перелік графічного матеріалу немає

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1			
2			
3			
3.4.3.	Башта А. О., к.т.н., доцент	20.10.2020	14.12.2020
4			
5			

7. Дата видачі завдання 20.10.2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ пор.	Розділ магістерської роботи	Термін виконання	Примітка
1	Вступ	26.10-30.10.2020	виконано
2	<i>Перший розділ.</i> Аналіз літературних джерел та узагальнені теоретичні положення з проблем створення продуктів оздоровчого харчування в Україні	31.10-15.11.2020	виконано
3	<i>Другий розділ.</i> Об'єкти, методи, матеріали, методики досліджень	16.11-26.11.2020	виконано
4	<i>Третій розділ.</i> Наукове обґрунтування технологічних способів отримання функціонального харчового продукту (експериментальна частина)	27.11.2020-05.01.2021	виконано
5	<i>Четвертий розділ</i> Визначення конкурентного потенціалу соціальної та економічної ефективності нового оздоровчого продукту	06.01-21.01.2021	виконано
6	<i>П'ятий розділ</i> Патентування результатів	22.01-28.01.2021	виконано
7	Формулювання висновків до роботи	29.01-01.02. 2021	виконано
8	Оформлення роботи та попередній захист на кафедрі	02.02-11.02.2021	виконано
9	Захист роботи на засіданні ЕК	12.02-18.02.2021	

Здобувач _____
(підпис)

Івченко А.В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Івчук Н.П.
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Обсяг: 102 с., 40 табл., 7 рис., 58 джерел.

Об'єктом розробки є способи отримання нових оздоровчих напоїв на основі екстрактів з листя чаю.

Предметом дослідження є якісні показники плодів шипшини, трави розмарину та меліси, листя чаю та безалкогольний напій, виготовлений на їх основі.

Метою магістерської роботи є обґрунтування розроблення способу виробництва безалкогольного напою оздоровчого призначення на основі зеленого чаю із додаванням шипшини, розмарину та меліси.

У роботі здійснено огляд літературних джерел вітчизняних та зарубіжних авторів, на основі якого визначено напрям власних досліджень, кінцевим результатом якого є створення нового оздоровчого харчового продукту – безалкогольного напою на основі чаю, збагаченого екстрактами шипшини, розмарину та меліси. В роботі теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено запропонований спосіб отримання поліфункціональних збагачувачів у вигляді екстрактів; обґрунтовано та розроблено раціональний спосіб отримання способу виробництва безалкогольного напою оздоровчого призначення на основі чаю з додаванням екстрактів лікарських рослин; розроблено принципово-технологічну схему виробництва нового продукту; виконано розрахунки показників харчової та біологічної цінності збагаченого напою.

Визначено конкурентний потенціал нової продукції, її соціальну та економічну ефективність. Результати досліджень стали основою для формування патенту на винахід.

Ключові слова: ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ, ЧАЙ, ХАРЧУВАННЯ, ЛІКАРСЬКІ РОСЛИНИ, РОЗМАРИН, ШИПШИНА, МЕЛІСА, ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ.

ABSTRACT

Volume: 102 pp., 40 table, 7 figure, 58 sources.

The object of development is ways to obtain new health drinks based on extracts from tea leaves.

The subject of the study is the quality of rose hips, oregano and lemon balm, green tea leaves and a soft drink made from them.

The purpose of the master's work is to substantiate the development of a method for the production of a soft drink for health purposes based on green tea with the addition of rose hips, oregano and lemon balm.

The paper reviews the literary sources of domestic and foreign authors, based on which the direction of their own research is determined, the end result of which is the creation of a new health food product - a soft drink based on tea enriched with extracts of rose hips, oregano and lemon balm. The proposed method of obtaining multifunctional enrichments in the form of extracts is theoretically substantiated and experimentally confirmed in the work; substantiated and developed a rational method of obtaining a method of production of a soft drink for health purposes on the basis of green tea with the addition of extracts of medicinal plants; the basic-technological scheme of production of a new product is developed; calculations of indicators of nutritional and biological value of enriched beverage were performed.

The competitive potential of new products, its social and economic efficiency are determined. The research results became the basis for the formation of a patent for an invention.

Key words: HEALTH PRODUCTS, TEA, NUTRITION, MEDICINAL PLANTS, FOODSTUFFS.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ У ПАРАДИГМІ НОВОЇ КОНЦЕПЦІЇ ХАРЧУВАННЯ.....	13
1.1. Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів.....	13
1.2. Стан та перспективи створення індустрії оздоровчих продуктів в Україні.....	15
1.3. Обґрунтування доцільності виробництва нового оздоровчого продукту на основі чаю.....	21
1.3.1. Медико-біологічні, технологічні та економічні аспекти вибору природних джерел функціональних інгредієнтів для збагачення чаю.....	23
1.3.2. Аналіз основних способів підготовки джерел функціональних інгредієнтів для виробництва безалкогольного напою.....	28
Висновки.....	31
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
2.1. Об'єкти досліджень.....	33
2.2. Предмети досліджень.....	33
2.3. Методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі..	33
2.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень.....	41
РОЗДІЛ 3. КОНСТРУЮВАННЯ ТА СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА НОВОГО ОЗДОРОВЧОГО ПРОДУКТУ НА ОСНОВІ ЧАЮ З ВИКОРИСТАННЯМ НАУКОВИХ ПРИНЦИПІВ ЗБАГАЧЕННЯ.....	42
3.1. Розроблення способу отримання екстрактів з рослинної сировини..	42
3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів.....	42

3.2. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників чаю, шипшини, розмарину та меліси.....	43
3.3. Обґрунтування рецептури нового харчового продукту.....	49
3.3.1. Підбір рецептурних інгредієнтів збагачувачів та дослідження їх впливу на якісні характеристики нового оздоровчого продукту.....	49
3.3.2. Вплив масової частки внесених функціональних інгредієнтів на якісні показники модельних зразків оздоровчого продукту.....	50
3.4. Обґрунтування та розроблення раціонального способу отримання нового оздоровчого продукту з використанням природних функціональних збагачувачів.....	52
3.4.1. Характеристика класичного способу отримання холодного чаю...52	
3.4.2. Принципова технологічна схема отримання збагаченого чайного напою з характеристикою її етапів.....	54
3.4.3. Оптимізація технологічних рішень отримання нового оздоровчого продукту на основі спланованого експерименту.....	58
3.4.4. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційного і нового оздоровчого продукту.....	62
3.4.5. Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей отриманого нового продукту.....	65
3.5. Оцінка показників безпеки нового продукту на основі принципів НАССР.....	66
Висновки.....	75
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА, РЕАЛІЗАЦІЇ НОВОГО ОЗДОРОВЧОГО ПРОДУКТУ.....	77
4.1. Визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності нового оздоровчого продукту.....	77

4.2. Організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва нової продукції.....	81
4.3. Заходи з охорони довкілля та екологізації виробництва харчових продуктів. Рациональне перероблення вторинних ресурсів як побічної сировини при отриманні цільового продукту.....	84
Висновки.....	87
РОЗДІЛ 5. ПАТЕНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕОРЕТИЧНИХ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ІЗ РОЗРОБЛЕННЯ НОВОГО ОЗДОРОВЧОГО ПРОДУКТУ.	89
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	94
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	97

ВСТУП

Тема роботи: “Удосконалення рецептури та виробництва безалкогольних напоїв на основі екстрактів з листя чаю зеленого та чорного, трави меліси і розмарину”

Харчування відноситься до найважливіших чинників навколишнього середовища, що безпосередньо протягом усього життя впливає на організм людини. Біокомпоненти харчових продуктів, перетворюючись у процесі метаболізму на структурні та функціональні елементи клітин живого організму, забезпечують його фізичну та розумову працездатність, адаптаційні можливості, імунний статус, визначаючи стан здоров'я людини, тривалість її життя, соціальну та індивідуальну активність [1].

Дослідження нутріціологів свідчать про те, що в сучасному суспільстві одне лише традиційне харчування неминуче призводить до тих чи інших видів харчової недостатності. Причини цього загальновідомі – дефіцит білків, нестача вітамінів та інших есенціальних мікронутрієнтів, вживання рафінованої їжі, широке використання різноманітних харчових добавок, що не мають біологічної цінності [1].

Тому проблема поліпшення структури харчування, якості та безпеки харчових продуктів є сьогодні однією із найважливіших.

Пошук альтернативних шляхів розв'язання цього надзвичайно важливого завдання привів учених і практиків до ідеї про необхідність розроблення та реалізації нових, значно досконаліших технологій виробництва харчових продуктів, адекватних за компонентним складом потребам сучасної людини. Це продукти оздоровчого, профілактичного, функціонального призначення [1].

Важливою складовою загальної схеми харчування є напої, які визнані найбільш перспективною харчовою основою для збагачення біологічно активними речовинами [2].

Функціональні напої, крім відомих властивостей (здатність втамовувати спрагу, приносити задоволення), приносять додаткову користь здоров'ю,

виступаючи носіями корисних біологічно активних речовин, необхідних організму щодня. Вони сприяють профілактиці негативного впливу чинників навколишнього та виробничого середовища на організм людини, беруть участь у регулюванні захисних біологічних механізмів, попереджають захворювання, підвищують витривалість, нормалізують травлення, покращують емоційний стан, уповільнюють процес старіння [2].

Актуальність. На сьогодні актуальним завданням є розроблення технологій оздоровчих та профілактичних напоїв, 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 плоди, ягоди, овочі, чай, пряно-ароматична рослинна сировина. Використання того чи іншого виду сировини дозволяє створювати функціональні напої цільового призначення – тонізуючі, релаксуючі, заспокійливі, профілактичні, загальнозміцнюючі, спецпризначення тощо [2].

Чай- один з найбільш поширених тонізуючих напоїв. Він має приємні смакові властивості, утамовує спрагу, сприятливо впливає на діяльність різних систем і органів людини, що дозволяє розглядати його не тільки як повсякденний напій, але і як профілактичний.

Чай нормалізує травлення, позитивно впливає на тонус шлунково-кишкового тракту, сприяє адсорбції та подальшому виведенню шкідливих речовин, нормалізує роботу серця, сприяє усуненню спазмів.

Найбільш перспективною для виробництва безалкогольних напоїв є рослинна сировина, хімічний склад якої і терапевтичний вплив на організм людини визначають можливість створення напоїв з цільовим призначенням (антистресові, профілактичні, тонізуючі тощо). Крім того, присутність в рослинній сировині, а отже, і в отриманих з неї екстрактах, природних консервантів дозволяє підвищити біологічну стійкість безалкогольних напоїв до 30 діб і більше. До природних консервантів належать карбонові та оксикарбонові кислоти, флавоноїди, вітаміни, ефірні олії, антоціани тощо [2].

Метою магістерської роботи є обґрунтування розроблення способу виробництва безалкогольного напою оздоровчого призначення на основі чаю із додаванням шипшини, розмарину та меліси.

Для реалізації цієї мети в роботі визначено вирішення таких **завдань**:

- провести теоретичний аналіз літератури за напрямом дослідження з точки зору ролі оздоровчих продуктів у підтриманні стану здоров'я людини;
- охарактеризувати асортимент продукції, яка реалізується на світовому ринку;
- обґрунтувати доцільність виробництва безалкогольного напою на основі чаю із додаванням шипшини, розмарину та меліси;
- обґрунтувати вибір шипшини, розмарину та меліси як джерел функціональних інгредієнтів для виробництва напою;
- дати характеристику хімічного та біохімічного складу сировини;
- розробити принципову технологічну схему отримання джерел функціональних інгредієнтів;
- виконати розрахунки показників харчової та біологічної цінності сировини та готового продукту;
- описати органолептичні та якісні показники безалкогольного напою;
- сконструювати рецептуру нового продукту;
- провести експертну оцінку нового продукту та його конкурентоспроможність;
- навести організаційні, технологічні та економічні рішення для створення інноваційного харчового підприємства з виробництва безалкогольного напою.

Об'єктом розробки є способи отримання нових оздоровчих напоїв на основі екстрактів з листя чаю.

Предметом дослідження є якісні показники плодів шипшини, трави розмарину та меліси, листя чаю та безалкогольний напій, виготовлений на їх основі.

Важливою складовою загальної схеми харчування є напої, які визнані найбільш перспективною харчовою основою для збагачення організму людини біологічно активними речовинами. Існує, щонайменше, 3 причини, за якими слід визнати цю групу продуктів найбільш придатною для вирішення проблем мікронутрієнтного дефіциту:

- фізіологічні норми споживання води (в тому числі у складі рідких продуктів) складають близько 1,75-2,2 л на добу;

- велике різноманіття функціональних інгредієнтів, які добре розчиняються у гідрофільному середовищі і тому можуть бути використані для збагачення напоїв;

- концентрація функціональних інгредієнтів може бути збільшена до заданих значень [2].

Безалкогольні напої є найбільш технологічною основою для створення функціональних харчових продуктів, оскільки введення до їхнього складу функціональних інгредієнтів не створює складностей.

Збагачені вітамінами (С, групи В, β -каротином), розчинними харчовими волокнами, мікроелементами, екстрактами лікарських трав (шипшини, материнки звичайної, розмарину, меліси, лимоннику, звіробою тощо), ці напої можуть успішно використовуватися для попередження серцево-судинних, онкологічних та шлунково-кишкових захворювань, інтоксикацій різної природи тощо [2].

Наукова новизна магістерської роботи полягає в обґрунтуванні вибору сировини, а саме листя чаю з додаванням шипшини, розмарину та меліси та удосконалення способу виробництва безалкогольного напою оздоровчого призначення.

РОЗДІЛ 1. ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ У ПАРАДИГМІ НОВОЇ КОНЦЕПЦІЇ ХАРЧУВАННЯ

1.1 Пріоритетний розвиток виробництва та аналіз світового ринку оздоровчих продуктів.

Перші дослідження направлені на створення продуктів здорового, раціонального харчування, які згодом почали називати фізіологічними, або функціональними продуктами, були проведені в 1980-85 роках в Японії [3].

До функціональних продуктів відносяться продукти, які позитивно впливають на здоров'я людини при їх регулярному вживанні в ефективних дозах. Крім поживних харчових речовин (нутриєнтів), вони містять функціональні інгредієнти, які володіють біологічно-позитивною дією на організм людини, що допомагає адаптуватися до впливів зовнішнього середовища, запобігти виникненню захворювань і попередити передчасне старіння. Функціональні харчові продукти розглядаються не тільки як джерела пластичних речовин та енергії, але і як складний не медикаментозний комплекс, який забезпечує достовірний лікувально-профілактичний ефект. Місце оздоровчих продуктів визначається як проміжне між продуктами загального споживання, тобто таких, які входять в раціон основних груп населення, і продуктами лікувального харчування [4].

Наприкінці 90-х років ХХ ст. Європейська комісія фінансово підтримала акцію «Functional Food Science in Europe» (FUFOSE), що була спрямована на формування науково обґрунтованого підходу до досліджень, пов'язаних з практичною реалізацією концепції функціонального харчування в Європі. За результатами цієї акції все більшого поширення почали набувати як базові положення концепції функціонального харчування, так і такі, що розвинулися в процесі її еволюції. Крім того, до обігу було введено робочу дефініцію терміну «функціональні харчові продукти» (англ. «functional food»), під якими запропоновано розуміти продукти, що [5]:

– забезпечують одну або декілька цільових функцій організму після

адекватних харчових ефектів шляхом, який є доцільним для будь-якого вдосконалення здоров'я та самопочуття і / або зниження ризику захворювання;

- не є таблетками, капсулами або іншими формами дієтичних добавок;
- споживаються як складова нормального раціону харчування.

Зовсім інакше, на жаль, визначається функціональний харчовий продукт у зміненому у вересні 2005 р. Законі України «Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини». Функціональний харчовий продукт, згідно зі статтею 1 цього Закону [6], – це харчовий продукт, який містить як компонент лікарські засоби та / або пропонується для профілактики або пом'якшення перебігу хвороби людини. Вживання вищезазначеного терміна в такому значенні, на жаль, суперечить сучасним уявленням про функціональні харчові продукти, що поширені у інших країнах світу.

Вузько, хоча і досить точно розкриває сутність функціонального харчового продукту Дж. Паулсен, який запропонував визначати його як продукт, що: – був змінений або збагачений природними субстанціями із специфічним фізіологічним превентивним та / або оздоровчим ефектом; – є частиною нормального щоденного вжитку їжі / рідини певним індивідом [7].

Більш розгорнуте, ніж попереднє трактування дає Б. Шендеров [8], який вважає, що функціональні харчові продукти – це продукти природного або штучного походження, які призначені для систематичного щоденного споживання і мають регулюючу дію на фізіологічні функції, біохімічні реакції та психосоціальну поведінку людини за рахунок нормалізації мікроекологічного статусу її організму.

На сучасному етапі розвитку продовольчого економічного ринку ефективно використовуються сім основних видів функціональних інгредієнтів, серед них – харчові волокна, вітаміни (А, групи В, D тощо), мінеральні речовини (кальцій, залізо, йод, селен тощо), поліненасичені жирні кислоти, антиоксиданти (β -каротин, аскорбінова кислота, α -токоферол тощо), пребіотики (інулін, фруктоолігоцукриди, молочна кислота тощо), пробіотики

(біфідо- та лактобактерії, дріжджі, вищі гриби) [9].

Водночас розробляючи функціональні харчові продукти варто пам'ятати, що вони не повинні суттєво відрізнятися від традиційної їжі людини та мають відповідати тому значенню змінних чинників впливу на рішення середньостатистичного індивіда про вживання певного функціонального харчового продукту, яке сприятиме прийняттю позитивного рішення щодо включення його до раціону харчування [9].

На сьогодні в Японії існує близько 150 найменувань функціональних харчових продуктів. І Японія є єдиною країною що в законодавчому порядку визначила функціональні продукти. І на сьогоднішній день ринок функціональних продуктів харчування Японії передовий у світі. Тому досягнення Японії в цій сфері беруть за основу країни Європи та США [9].

За кордоном прийнято збагачувати майже чи не всі продукти харчування: хліб, печиво, сир, консервовані супи та морозиво.

Зараз в країнах ЄС до 25% харчових продуктів – функціональні. На Україні найбільше поширення отримали кисломолочні продукти, також на ринку можна зустріти збагачені соки, сухі сніданки, хлібобулочні вироби.

Продукти функціонального харчування в Україні складають не більше 3% всіх відомих харчових продуктів. Згідно із прогнозами в найближче десятиліття їх частка досягне 30...50% всього продуктового ринку. Серйозну нішу на ринку встигли зайняти функціональні напої – 48%, хлібобулочні вироби - 27% та молочні продукти – 6% [9].

1.2 Стан та перспективи створення індустрії оздоровчих продуктів в Україні

На організм будь-якої людини постійно впливають різні чинники, серед яких особливу роль відіграє харчування. Енергетична цінність, якісний та кількісний склад харчування фактично обумовлюють структурну та фізіологічну основу функціонування людського організму. Від харчування прямо залежить забезпечення організму не тільки необхідною кількістю енергії та пластичного

матеріалу за рахунок належного для певного віку, статі, трудової активності і т.п. співвідношення макронутрієнтів (білків, жирів, вуглеводів), а і забезпечення потрібними мікронутрієнтами (клітковина, вітаміни, мінерали тощо), що також мають надходити до організму в належних для його розвитку та / або відновлення співвідношеннях [10].

Результати проведеного моніторингу стану харчування населення України [10] свідчать про стійкі порушення у його структурі внаслідок зниження споживання біологічно цінних продуктів, а саме: молока та молочних продуктів, риби та рибопродуктів, овочів і баштанних культур тощо. У харчовому раціоні пересічного українця, за результатами різних досліджень спостерігається дефіцит вітамінів (особливо антиоксидантного ряду – А, Е, С), макро- та мікроелементів, тваринного білка, поліненасичених жирних кислот, клітковини тощо. Нераціональне, незбалансоване харчування на фоні постійно зростаючих потреб організму людини внаслідок складних екологічних умов проживання у багатьох регіонах України призводить до зростання кількості захворювань населення. Недоліки у якості раціонів харчування, як правило, обумовлюють розвиток захворювань серцевосудинної системи, шлунково-кишкового тракту, хвороб, пов'язаних з обміном речовин, онкологічних захворювань тощо.

Негативний вплив факторів зовнішнього та внутрішнього середовища організму людини призводить до додаткових енергетичних втрат. Швидко поповнити ці втрати, а також якнайкраще збалансувати добовий раціон харчування людини, як показує практика, можна за допомогою продуктів функціонального харчування [11,12].

Ці продукти зберігають і поліпшують здоров'я та знижують ризик захворювань, пов'язаних із харчуванням, завдяки наявності в їхньому складі харчових функціональних інгредієнтів, що мають здатність сприяти одній чи кільком фізіологічним функціям і перебігові метаболічних реакцій організму людини [1].

До функціональних інгредієнтів відносять фізіологічно активні, безпечні речовини з точними фізико-хімічними характеристиками, що для них виявлено та науково обґрунтовано властивості, корисні для поліпшення та збереження здоров'я, встановлено й схвалено норми щоденного вживання у складі харчових продуктів [1].

Аналіз структури харчових продуктів, що випускаються на сучасних харчових підприємствах, свідчить про те, що на сьогодні до інноваційної продукції належать у першу чергу харчові продукти оздоровчого та профілактичного призначення, тобто функціональні харчові продукти [1].

Ця продукція представлена в основному традиційними харчовими продуктами, збагаченими есенціальними макро- або мікронутрієнтами, які надають готовим продуктам оздоровчих властивостей [1].

До функціональних інгредієнтів відносять фізіологічно активні, безпечні речовини з точними фізико-хімічними характеристиками, що для них виявлено та науково обґрунтовано властивості, корисні для поліпшення та збереження здоров'я, встановлено й схвалено норми щоденного вживання у складі харчових продуктів [1].

Основними категоріями функціональних інгредієнтів, що реалізуються сьогодні на світовому ринку є: харчові волокна, олігосахариди, цукроспирти, амінокислоти, пептиди, протеїни, нуклеїнові кислоти, глікозиди, спирти, органічні кислоти, ізопреноїди, вітаміни, фосфоліпіди, холіни, біфідобактерії та інші молочнокислі бактерії, мінерали, поліненасичені жирні кислоти, антиоксиданти, цитаміни, фітопрепарати, рослинні ензими тощо [1].

Позитивні ефекти, що їх можуть справляти функціональні інгредієнти у складі харчового продукту на організм людини, спеціалісти пов'язують із різними видами фізіологічного впливу. Основними серед них визнано: позитивний вплив на метаболізм різних субстратів (збереження енергетичного балансу, підтримання маси тіла, рівень глюкози, інсуліну та тріацилгліцеридів у крові тощо); захист проти сполук, які мають оксидантну активність; позитивний

вплив на серцево-судинну систему; позитивний вплив на фізіологію шлунково-кишкового тракту; позитивний вплив на стан кишкової мікрофлори; фізіологічний вплив на стан імунної системи [1].

В основу технологій створення функціональних харчових продуктів на нинішньому етапі закладено модифікацію традиційних продуктів, завдяки чому підвищується вміст у них корисних інгредієнтів до рівня, співвідносного з фізіологічними нормами їх вживання (10...50 % від їх добової потреби).

Виходячи з уявлень про особливості складу та властивостей функціональних харчових продуктів порівняно з традиційними, з урахуванням технологічної специфіки їх отримання, можна вирізнити умовно три основні категорії функціональних продуктів:

- традиційні продукти, які містять у нативному вигляді значні кількості функціонального інгредієнта або групи інгредієнтів;

- традиційні продукти, у яких технологічно знижено вміст шкідливих для здоров'я компонентів, а також компонентів, чия присутність у продукті чинить перепону виявові біологічної, фізіологічної активності, або біозасвоюваності функціональних інгредієнтів, що входять до його складу;

- традиційні продукти, додатково збагачені функціональними інгредієнтами за допомогою різних технологічних прийомів [1].

У першій категорії функціональних харчових продуктів доцільно зазначити деякі з них, позиціоновані на Заході як «органічні» [1].

Це найменування припустимо використовувати лише щодо продуктів, маса яких, виключаючи воду та сіль, складається щонайменше на 95% із органічних інгредієнтів. У технологіях таких продуктів забороняється вживати антибіотики, гормони росту, пестициди, добрива на основі нафти або стічних вод, методи біоінженерії або іонізуючої радіації [1].

До другої категорії належать функціональні харчові продукти, у яких, на відміну від традиційних, технологічно знижено вміст шкідливих для здоров'я інгредієнтів. До переліку таких інгредієнтів включено холестерин, тваринні жири з високим вмістом насичених жирних кислот, гідровані олії, що містять

трансізомерні жирні кислоти; низькомолекулярні вуглеводи (цукроза); натрій, джерелом якого може бути кухонна сіль, тощо [1].

До третьої категорії функціональних продуктів належать збагачені харчові продукти. Збагачені – це функціональні харчові продукти, які отримують шляхом додавання до традиційних харчових продуктів одного або кількох фізіологічно функціональних інгредієнтів з метою запобігти їх дефіцитові в організмі людини або корегувати його [1].

Український ринок функціональних продуктів поступово заповнюється не лише імпортованими, а й вітчизняними продуктами, до числа яких входять пробіотичні кисломолочні продукти, різноманітні напої, збагачені вітамінами, мінеральними речовинами та розчинними харчовими волокнами. Він також включає хлібобулочні вироби, готові сніданки, кондитерські вироби. З'явилися вітчизняні жирові продукти покращеного жирно-кислотного складу за рахунок збагачення їх джерелами поліненасичених жирних кислот, вітамінізовані. Однак можливість позиціонування перелічених продуктів як «функціональних» допустима лише за наявності відповідних нормативних документів, передусім – державного технологічного стандарту [1].

Об'єктивними передумовами формування та розвитку інноваційної діяльності у харчовій промисловості можна вважати такі:

- *значні природні ресурси* на території України й сировину, що потенційно придатна для перероблення на інноваційну продукцію;
- *структуру харчової промисловості*, яка дає можливість організувати виробництво інноваційної продукції на підприємствах різного масштабу (великих, орендних, малих, приватних тощо);
- *підвищений прогнозований попит* на інноваційну продукцію і, передусім, на оздоровчі продукти, пов'язаний з несприятливими екологічними чинниками, внаслідок чого організм людини потребує продуктів, які поряд з відтворенням енергетичних витрат насичують його життєво необхідними

біокомпонентами: макро- і мікроелементами, вітамінами, азотистими сполуками, органічними кислотами тощо;

- *досить широкі експортні можливості інноваційної продукції*, оскільки, по-перше, на світовому ринку від закордонних аналогів її буде відрізняти значно нижча ціна; по-друге, існують практично не використані ринкові сектори споживання нових харчових продуктів (у вигляді біодобавок до різних страв, при виробництві функціональних продуктів, інгредієнтів тощо);

- *можливість розширення вертикальної й горизонтальної структур виробництва*: інноваційні продукти можна випускати в спеціальних цехах на підприємствах харчової промисловості або організувати дрібносерійне виробництво їх;

- *промислову політику*, яка на макрорівні пов'язана з розширенням виробництва товарів з поліпшеними споживчими якостями, здатних конкурувати на міжнародному ринку зі своїми іноземними аналогами.

Промислова політика на мезорівні має бути спрямована на збільшення обсягів виробництва інноваційної продукції з метою посилення її позиції в конкурентній боротьбі й виборі вдалої стратегії конкурентного розвитку. Отже, промислова політика на макро- і мезорівнях економіки України цілком сприятлива для організації виробництва інноваційної продукції з природної сировини різних видів.

Інновації у харчових виробництвах на нинішньому етапі мають посилено розвиватись передусім, у виробництві оздоровчих харчових продуктів, частка яких на світовому ринку постійно зростає, а в Україні не перевищує 2...3 % від загального обсягу харчової продукції. Це є особливо актуальним у зв'язку зі вступом України до Світової організації торгівлі і широкими можливостями виробництва та реалізації експорто-орієнтованої продукції [1].

Таким чином, сучасна стратегія харчової промисловості полягає в тому, щоб на основі орієнтованих фундаментальних, прикладних, пошукових досліджень та розробок, нових наукових ідей забезпечити форсований перехід на

якісно нові технологічні процеси і створення на їхній основі нового покоління харчових продуктів масового, оздоровчого, профілактичного призначення, адаптованих як до потреб споживача, так і до сучасних ринкових умов [1].

1.3 Обґрунтування доцільності виробництва нового оздоровчого напою з використанням природних функціональних інгредієнтів

Безалкогольні напої – дуже вигідна і зручна харчова основа для збагачення. У водному середовищі легко розчиняється більшість функціональних інгредієнтів, а велика добова норма споживання напоїв дозволяє забезпечити необхідний рівень збагачення. Основну увагу доцільно приділити вибору джерел функціональних інгредієнтів, які повинні гармонійно поєднуватися з обраною основою [13].

В останні роки серед різних секторів харчової промисловості найбільш бурхливо розвивається промислове виробництво напоїв функціонального призначення, дія яких спрямована на підтримання фізичної, спортивної, психічної форми людини, а також на зниження ризику розвитку багатьох хвороб. Розширення асортименту оздоровчих напоїв та їх вживання замість переважаючих в даний час на ринку напоїв, що не мають харчової цінності, сприятиме зміцненню здоров'я населення, підвищенню захисних функцій організму від дії несприятливих чинників зовнішнього середовища.

Напої на основі чаю – прекрасна альтернатива асортименту охолоджувальних напоїв, що є на ринку. Їх готують на основі природних компонентів – чорного і зеленого байхового чаю та натуральної рослинної лікарської сировини (лимонника, шипшини, м'яти, лимона, гібіскуса та ін.), яка є джерелом природних біологічно активних речовин і володіє загальнозміцнюючими і протизапальними властивостями [14].

Цінність чаю визначається широким спектром біологічно активних речовин, що входять до його складу. Серед них можна виділити речовини фенольної природи. Вони відрізняються низькою токсичністю, гарною розчинністю у воді, проявляють антиоксидантну, антирадикальну,

капілярозміцнюючу активність, утворюють комплекси з важкими металами і виводять їх з організму. Саме зі сполуками фенольної природи пов'язана фітохімічна активність багатьох харчових продуктів рослинного походження. Найбільш доступними та масовими продуктами, що містять фенольні та інші біологічно активні сполуки, можуть стати безалкогольні та чайні напої, бальзами та сиропи з дикорослих та культивованих рослин [14].

Маркетингові дослідження показали, що відсоток напоїв на основі сировини природного походження на ринку України досить малий, всього 12 %. В даний час чай – найбільш поширений напій в світі, його вживають 2/3 населення земної кулі, причому значно частіше, ніж каву. В основному споживаються чорні і зелені сорти чаю, їх виготовляють приблизно в співвідношенні 80 і 20% [14].

Останніми роками інтерес до чаю значно зріс через високий вміст в ньому сильних антиоксидантів. В даний час визнано, що причина багатьох хвороб, а також процесу старіння людей – дія вільних радикалів в біологічних рідинах, які, як сильні окислювачі, пошкоджують стінки судин, мембрани клітин, окислюють ліпіди. Ці біологічні процеси призводять до серцево-судинних, онкологічних захворювань, діабету та багатьох інших небезпечних хвороб. Систематичне вживання чаю пригнічує шкідливу дію вільних радикалів в біологічних рідинах людини [14].

Вміст екстрактивних речовин – це основний показник якості чаю, який визначає його смакові властивості, що залежать від окремих компонентів та співвідношення між ними. До екстрактивних речовин чаю відносяться дубильні речовини (таніни, катехіни, поліфеноли), ефірні олії (аліфатичні вуглеводні, альдегіди, феноли), алкалоїди (таїн), білкові речовини (глютеліни, альбуміни), пігменти (хлорофіл), вітаміни (Р, А, гр.В, РР, С, К). З прерахованих екстрактивних речовин чаю найкраще екстрагуються дубильні речовини [14].

Вміст екстрактивних речовин в листі чаю коливається в межах 41...58% у перерахунку на суху речовину, а в готовому чорному байховому чаї може

становити 36 ... 43 %. Їх кількість змінюється залежно від періоду збору та віку чайного листя, його якості тощо. Чим більше екстрактивних речовин в чаї, тим вища його якість і біологічна цінність [15].

Чай є надзвичайно цінною сировиною для отримання оздоровчих композицій та збагачення різноманітних харчових основ з метою надання їм функціональних властивостей. Перспективним напрямом може бути комбінування екстракту зеленого чаю із рослинними екстрактами.

1.3.1 Медико-біологічні, технологічні та економічні аспекти вибору природних джерел функціональних інгредієнтів для збагачення харчового середовища

Шипшина звичайна- багаторічна рослина родини розових, високий кущ з дугоподібно звисаючими гілками, вкритими міцними гачкуватими шипиками [16].

Плоди шипшини містять аскорбінову кислоту, каротиноїди, цукор, флавоноїди, вітамін Е, органічні кислоти та інші біологічно активні речовини.

Хімічний та біологічний склад на 100 г шипшини наведений у табл.1.1.

Таблиця 1.1

Хімічний та біологічний склад на 100 г шипшини звичайної [17]

Назва речовини	Значення
Поживні речовини	
Вуглеводи	22,4 г
Жири	0,7 г
Білки	1,6 г
Клітковина	10,8 г
Вітаміни	
Вітамін Е	1,7 мг
Вітамін С	400 мг
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,1 мг
Вітамін В1 (тіамін)	0,05 мг
Вітамін А	2,6 мг
Вітамін РР	0,6 мг
Мінеральні речовини	
Кальцій	28,0 мг
Магній	8,0 мг
Натрій	5,0 мг
Калій	23,0 мг
Фосфор	8,0 мг

Шипшина регулює згортання крові та проникність кровоносних судин, поліпшує регенерацію, стимулює вироблення колагену. Відновлює захисні властивості організму, зміцнює імунну систему, активізує кровотворні процеси та обмін речовин. Зміцнює фізичну працездатність і стимулює розумову діяльність. Знижує рівень холестерину в крові та розчиняє холестеринові бляшки. Має антиоксидантні та жовчогінні властивості. Перешкоджає утворенню згустків крові та каменів у сечовій системі, знімає напруження стінок судин, стимулює фібриноліз, поліпшує роботу печінки. Має антигістамінну, спазмолітичну, бактеріостатичну дію [18].

Плоди шипшини мають потужну бактерицидну дію, а також фітонцидні та протизапальні властивості. Завдяки надзвичайно високому вмісту вітаміну С плоди шипшини використовують при різних захворюваннях, авітамінозах, гіповітамінозах, пов'язаних із нестачею цього вітаміну. Як відомо, під впливом аскорбінової кислоти зі стінок судин зчищаються легкі фракції холестерину, що є відмінною профілактикою атеросклерозу, зміцнюються капіляри та дрібні кровоносні судини, мобілізуються захисні сили організму в боротьбі з різними інфекціями (навіть такими серйозними, як коклюш, скарлатина, пневмонія, дифтерія). Завдяки високому вмісту вітамінів Р і К шипшина позитивно впливає на кровоносну систему, пришвидшує загоєння ран та зростання кісток при переломах [17].

У лікувальних цілях плоди шипшини використовують у лікуванні різних захворювань шлунково-кишкового тракту (виразки дванадцятипалої кишки, гастритах, колітах), сечостатевої системи (при сечокам'яній хворобі). Також вони високоефективні при малярії, недокрів'ї, гіпертонії. У народній медицині відвар із плодів шипшини використовують як загальнозміцнювальний засіб при всіх важких захворюваннях і пораненнях, при каменях у печінці, жіночих хворобах, при застуді. Плоди шипшини застосовуються у вигляді настою, сиропу, екстракту, порошку.

Шипшину не можна споживати людям, які страждають на тромбоз, тромбофлебіт, ендокардит і недостатність кровообігу [17] .

Розмарин лікарський — росте у країнах Південної Європи, широко культивується у Північній Африці, Індії, Англії, на узбережжі Середземномор'я, Іспанії, Франції, Марокко і Тунісу, а також Філіппінах.

Трава розмарину містить ефірну олію (близько 1–2%), до складу якої входять борнілацетат, пінен, терпінеол, камфора, камфен, борнеол (не менше 10%); ароматичні кислоти: розмаринова, хлорогенова і кавова; дитерпенові гіркоти: карнозол, карнозолова кислота, розмаридифенол, розманол; тритерпенові кислоти: олеанолова й урсолова; флавоноїди: апігенін, лутеолін, діосмін, діосметин, генкванін, гіспидулін, непетин, непитрин [19].

Хімічний та біологічний склад на 100 г розмарину наведений у табл.1.2.

Таблиця 1.2

Хімічний та біологічний склад на 100 г розмарину [20].

Назва речовини	Значення
Поживні речовини	
Вуглеводи	2,7 г
Жири	5,9 г
Білки	3,3 г
Клітковина	14,1 г
Вітаміни	
Фолієва кислота	109 мкг
Вітамін С	21,8 мг
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,152 мг
Вітамін В1 (тіамін)	0,036 мг
Вітамін А	146 мкг
Вітамін В6	0,336 мг
Ніацин	0,912 мг
Мінеральні речовини	
Кальцій	317 мг

Магній	91 мг
Натрій	26 мг
Калій	668 мг
Фосфор	66 мг
Залізо	6,65 мг
Цинк	0,93 мг

Розмарин володіє такими корисними для здоров'я властивостями:

- Покращує циркуляцію крові
- Є потужним антиоксидантом
- Покращує травлення та бореться зі здуттям, газами та надмірною кислотністю шлунку
- Знімає менструальні судоми, а також інші симптоми (мігрені, застій рідини тощо)
- Полегшує роботу печінки та жовчного міхура, саме тому є чудовим засобом від жовтяниці (пожовтіння шкіри)
- Завдяки високому вмісту заліза лікує анемію
- Допомогає знизити рівень холестерину
- Може сповільнити розвиток дегенеративних захворювань
- Чудово допомагає при отруєнні .

Невелика шкідливість розмарину полягає в його сечогінній дії. Саме тому його не рекомендується вживати людям з хворими нирками. Розмарин не можна вживати в період вагітності. Маленьким дітям також не бажано пробувати розмарин. Серед протипоказань - епілепсія, підвищена чутливість шкіри, алергія на дану рослину і гіпертонія.

Меліса лікарська- багаторічна трав'яниста рослина родини губоцвітих. Рoste в середземноморських і центрально-європейських країнах; у нас лише в культурі, але нерідко дичавіє, особливо в Криму, де трапляється на лісових галявинах, по берегах річок та біля доріг [21].

Листки меліси лікарської містять ефірну олію (близько 0,33%) з сильним лимонним запахом, до складу якої входять цитраль, цитронелаль, гераніол та інші речовини. В них також є сконденсовані дубильні речовини (близько 5%), смола, кофейна, олеанолова та урсолова кислоти і аскорбінова кислота (близько 150 мг%) [21].

Хімічний та біологічний склад на 100 г меліси лікарської наведений у табл.1.3.

Таблиця 1.3

Хімічний та біологічний склад на 100 г меліси лікарської [21].

Назва речовини	Значення
Поживні речовини	
Вуглеводи	8 г
Жири	0.4 г
Білки	3.7 г
Вітаміни	
Фолієва кислота	1.78 мг
Вітамін С	13.3 мг
Вітамін В2 (рибофлавін)	0.18 мг
Вітамін В1 (тіамін)	0.08 мг
Вітамін А	203 мкг
Вітамін В6	0.16 мг
Вітамін В9	105 мкг
Мінеральні речовини	
Кальцій	199 мг
Магній	63 мг
Натрій	30 мг
Калій	458 мг
Фосфор	60 мг
Залізо	11.87 мг
Марганець	1.12 мг

Дія на організм людини: седативна, протиспастична, сечогінна, болезаспокійлива.

Екстракти з листя виявляють ефективну седативну дію, особливо у людей похилого віку. Це дає змогу зменшити дозу синтетичних препаратів або взагалі відмовитися від них. .

Експериментально підтверджено цитостатичну дію водних екстрактів з меліси. Рослина використовується при станах загального нервового збудження, при судинно-вегетативній дистонії, безсонні, порушеннях ритму серця, змінах тиску крові під впливом емоційних збудників, а також при розладах, які їх супроводжують: при порушеннях травлення, епігастричних болях, вегетативному неврозі, гастриті та коліті. Діє тонізує на мозок, серце, матку, органи травлення [21].

Траву меліси не слід застосовувати при артеріальній гіпотензії. Рослина слаботоксична.

1.3.2. Аналіз основних способів підготовки джерел функціональних інгредієнтів для виробництва безалкогольного напою

Даною магістерською роботою передбачено переробку лікарських рослин (шипшина, розмарин, меліса лікарська) з метою отримання функціональних інгредієнтів.

Отримання екстрактів та концентратів на основі лікарських рослин є перспективним напрямом як у фармацевтичній промисловості, так і в харчових технологіях.

Відомо, що екстрагування лікарської рослинної сировини – складний процес, на ефективність якого впливають ступінь подрібнення сировини, співвідношення сировини та екстрагента, частота, тривалість та температура екстрагування [22].

Процесом екстрагування (екстракції) називається вибіркоче вилучення із суміші твердих або рідких речовин окремих компонентів за допомогою розчинника, що володіє вибірковою розчинністю [14].

Під вибірковою розчинністю розуміють здатність розчинника розчиняти тільки той компонент (компоненти), який необхідно вилучити. При цьому має місце взаємодія рідких і твердих фаз або одних тільки рідин. Розрізняють екстрагування твердих тіл та екстрагування рідин. У харчовій промисловості мають місце обидва ці види екстрагування, однак особливого поширення набуло екстрагування в системі тверде тіло–рідина [14].

Прикладом першого роду екстрагування є вилучення біологічно активних речовин з лікарської рослинної сировини за допомогою певного розчинника. У ряді харчових виробництв екстрагування є одним з основних процесів. Процес екстрагування є дифузійним процесом і підкоряється законам масопередачі. У загальному вигляді цей процес складається з чотирьох стадій:

- проникнення розчинника в пори частинок рослинної сировини;
- розчинення цільового компонента (компонентів);
- перенесення речовини, що екстрагується, з середини частинки рослинної сировини до поверхні розділу фаз (молекулярна дифузія);
- перенесення речовини, що екстрагується, від поверхні розділу фаз і розподіл її по всій масі екстрагенту (конвективна дифузія) [14].

Рушійною силою процесу екстрагування є різниця концентрацій екстракційних речовин на межі розділу твердої фази та рідини. Тому до інтенсифікації даного процесу приводять всі чинники, що збільшують зазначену різницю концентрацій.

На величину рушійної сили і характер її зміни, а отже, і на швидкість процесу впливає співвідношення витрати мас екстрагента і твердих частинок. Речовина, що екстрагується, переходить в екстрагент і збільшує його концентрацію, внаслідок чого зменшується рушійна сила процесу. Чим більша відносна кількість екстрагента, тим менше підвищиться його концентрація при переході в нього однієї і тієї ж кількості речовини і відповідно більшою виявиться в результаті цього рушійна сила процесу [14].

Головний параметр, за допомогою якого можна змінювати коефіцієнт дифузії речовини, що екстрагується, в частинках рослинної сировини, це температура. До певної міри її зростання збільшує кількість екстрактивних речовин в екстракті за одиницю часу. Однак підвищення температури вище певного рівня може призвести до зниження якості одержуваного екстракту або до погіршення властивостей частинок, а в результаті – погіршення умов масовіддачі і відповідного збільшення зовнішнього дифузійного опору, так що сумарний дифузійний опір виявиться в результаті не меншим, а більшим.

Значний вплив на внутрішній дифузійний опір чинить розмір частинок. Зменшення розміру частинок, безсумнівно, є одним з найбільш потужних засобів для зменшення внутрішнього опору.

З підвищенням ступеня подрібнення сировини буде збільшуватися сумарна поверхня частинок і молекулярна (внутрішня) дифузія. Оскільки стає більше розірваних клітин сировини, екстрагент більш вільно проникає в клітину і збільшується контакт сировини з розчинником. Слідом за збільшенням молекулярної дифузії повинна збільшитися і зовнішня (конвективна), тобто дифузія від поверхні частинок сировини в екстрагент, а значить збільшиться і кількість екстрагованих речовин, тобто підвищиться в цілому ефективність процесу масопередачі [14].

Водна обробка рослинної сировини при певних умовах призводить до переходу в розчин таким основним смаковим і ароматизуючим сполукам, як пектини, моно-, ди- і трисахариди, барвники, таніди, циклічні спирти, органічні кислоти і деякі мінеральні сполуки.

Технологічний процес розпочинається із доставки, приймання та зберігання лікарської сировини, а саме шипшини, розмарину, та меліси лікарської [22].

Підготовлену сировину подрібнюють у дезінтеграторі (можна у звичайних подрібнювачах) з метою отримання часток з розмірами 1,5...2мм. За результатами попередньо проведених досліджень саме за такої дисперсності

процеси екстрагування проходять найбільш інтенсивно. Подрібнення відбувається протягом 120...150с при температурі 22...25 °С [22].

Далі проводять процес екстрагування - заливають сировину водою, нагрітою до 95-100 °С (співвідношення сировини і води 1:20), і настоюють при температурі 100 °С протягом 4-х годин. Отримані екстракти від шроту відділяють фільтруванням [22].

Такі екстракти можна використовувати безпосередньо, проте з метою їх подальшого зберігання без погіршення якості доцільним є вакуум-концентрування і отримання концентратів із вмістом сухих речовин 55...65% [22].

Екстракцію рослинної сировини проводять в дифузорах або реакторах (екстракторах), забезпечених сорочками для обігріву перегрітої водою або паром, перемішувачем і перфорованим днищем. Для завантаження та вивантаження шроту в реактор вбудовують люк. Апарати й основні вузли виготовляють з корозійностійкої сталі [22].

Для подрібнення сухих плодів, коріння і сухого рослинного матеріалу використовують дробарки різної конструкції. Збірники, купажери та інші ємності, поверхні яких стикаються з напівфабрикатами і готовою продукцією, виготовляють з нержавіючої сталі або із сталі, покритої склоемалевим шаром. Всі купажні апарати оснащують мішалками і сорочками [22].

Продуктові трубопроводи, що зв'язують між собою технологічне обладнання, виконують з нержавіючої сталі або скла. Всі магістралі обладнані оглядовими ліхтарями, запірною і регулюючою арматурою, виготовленою з антикорозійного матеріалу, купажери і збірники оснащують водомірним склом [22].

Висновки за розділом 1

Чай є надзвичайно цінною сировиною для отримання оздоровчих композицій та збагачення різноманітних харчових основ з метою надання їм функціональних властивостей.

Перспективним напрямом може бути комбінування екстракту зеленого чаю із рослинними екстрактами.

Даною магістерською роботою передбачається створення безалкогольного напою для профілактики захворювань травної системи. Для збагачення такого напою в якості джерел функціональних інгредієнтів було обрано плоди шипшини, траву розмарину та меліси.

Плоди шипшини володіють широкою біологічною активністю. Шипшину можна використати як ефективний засіб при захворюваннях, що супроводжуються запаленням слизової оболонки шлунково-кишкового тракту, при порушенні кровотворення та згортання крові, для нормалізації життєвих сил та прискорення загоювання ран, жовчно-кам'яній хворобі.

Розмарин зміцнює судини, відновлює пошкоджені тканини після інсульту, позбавляє від кишкових спазмів, підвищеного газоутворення, загоює рани на слизових шлунка при гастриті або виразці, сприяє кращому відтоку жовчі і розчинення кам'яних утворень, знімає запальні процеси в органах дихання при інгаляціях.

Меліса використовується при станах загального нервового збудження, при судинно-вегетативній дистонії, безсонні, порушеннях ритму серця, змінах тиску крові під впливом емоційних збудників, а також при розладах, які їх супроводжують: при порушеннях травлення, епігастричних болях, вегетативному неврозі, гастриті та коліті. Діє тонізуюче на мозок, серце, матку, органи травлення.

Вилучення біологічно активних речовин відбувається під час процесу екстрагування лікарської сировини. Такі екстракти можна використовувати безпосередньо, проте з метою їх подальшого зберігання без погіршення якості доцільним є вакуум-концентрування і отримання концентратів із вмістом сухих речовин 55...65%.

Даний продукт матиме гарні органолептичні показники та буде здатний розширити асортимент безалкогольних напоїв в Україні.

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкти досліджень

Способи отримання нових оздоровчих напоїв на основі екстрактів з листя чаю.

2.2 Предмети досліджень

Якісні показники плодів шипшини, трави розмарину та меліси, листя чаю та безалкогольний напій, виготовлений на їх основі.

2.3 Методи досліджень, що використовуються в магістерській роботі

Напої безалкогольні повинні бути виготовлені відповідно вимог ДСТУ 4069:2016 “Напої безалкогольні. Загальні технічні умови” за рецептурами і технологічними інструкціями з дотриманням санітарних норм і правил, затвердженими в установленому порядку [23].

Якість напоїв оцінюється за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. Показники напоїв нормуються конкретно для кожного найменування відповідно до рецептури.

Зберігання безалкогольних напоїв проводиться при температурі від 0 до 20 °С, напоїв бродіння від 0 до 12 °С. Відносна вологість повітря у складських приміщеннях для зберігання напоїв не повинна перевищувати 75%.

З фізико-хімічних показників безалкогольного напою «оздоровчий холодний чай» досліджували масову частку сухих речовин чаю, вміст водорозчинних екстрактивних речовин в чаї, вміст таніну, вплив гідромодуля, температури, тривалості процесу на ступінь вилучення екстрактивних речовин чаю та лікарських трав.

Дегустаційна оцінка якості безалкогольних напоїв [23]

Виробництво безалкогольних напоїв характеризується надзвичайно широким розмаїттям сировини. Використання соків, концентратів, настоїв і екстрактів рослинної сировини, матеріалів, ароматизаторів, емульсій, арома-

тичних основ, харчових кислот, вітамінів, барвників, стабілізаторів, консервантів, освітлювачів, замутнювачів, підсолоджувачів та іншої сировини та матеріалів, які відповідають вимогам чинних нормативних документів і мають дозвіл Міністерства охорони здоров'я. Безалкогольні напої оцінюють 25-ма балами. При органолептичній оцінці спочатку оцінюють зовнішній вигляд, колір, блиск, прозорість.

Зовнішній вигляд характеризує загальне зорове враження про напій, а колір - враження, яке визначається відображеннями світловими променями видимого спектра.

Блиск характеризується властивістю напою відбивати більшу густину променів.

Прозорість напою буває: з осадом, розшарований, каламутний, без зависів, дуже опалесцюючий, слабо опалесцюючий, прозорий, з блиском.

Аромат визначається органами нюху і враженням, що виникає при збудженні відповідних рецепторів, розташованих в самій верхній частині носових порожнин. Оскільки ротова порожнина зв'язана з носовою, то нюхове враження часто зливається зі смаковим.

Аромат буває: округлений, сильний, слабкий, нехарактерний, характерний, невиразний, чистий, з провідною нотою, пікантний, пряний, нав'язливий, легкий, чистий, сторонній, смоляний, характерний для відповідних фруктів, плодів, ягід, трав та іншої рослинної сировини.

Смак і запах визначають у напої температурою 10-14 °С одразу ж після наповнення дегустаційного келиху. Оцінюють смак і запах відповідно до вимог нормативно-технічної документації.

Смак - це відчуття, що виникає при збудженні смакових рецепторів, розташованих на смакових сосочках слизової оболонки язика. Існує чотири основних смаки: гіркий, солодкий, кислий, солоний. До солодкого і солоного смаків найбільш чутливий кінчик язика, до гіркого - його основа, до кислого - краї задньої частини

Смак безалкогольних напоїв буває: чистий, повний, гармонійний, характерний, округлий, пікантний, кисло-солодкий, без смаку, неприємний, пустий, медовий, пряний, з металевим тоном, з карамельним тоном, солонувато- кисло-солодкий, характерний відповідним фруктам, плодам, ягодам, травам та ін., виражений (яскраво, слабо).

Смак та смакове відчуття залежить від температури продукту. Солодкий смак найкраще сприймається при температурі 37 °С, солоний - при 18 °С, гіркий - при 10 °С. При температурі 0 °С смакові відчуття різко послаблюються або зникають, з підвищенням температури від 10 до 20 °С зростає майже вдвічі, при 20...30 °С залишається стійкою і зменшується при подальшому підвищенні температури до 30...40 °С.

Смакові відчуття проявляються з різною швидкістю. Солоний смак сприймається майже миттєво, реакція на солодкий та кислий смаки - менш швидка, а на гіркий - уповільнюється.

Таблиця 2.1

Оцінка органолептичних показників якості безалкогольних напоїв, виражена в балах відповідно до ДСТУ 4069-2016 [23]

Найменування	Прозорість, колір, зовнішній вигляд, балів	Смак, аромат, балів	Насиченість CO ₂ балів	Сума
Безалкогольні напої	1-7	6-12	2-6	9-25

Таблиця 2.2 –.Балова оцінка безалкогольних напоїв [23]

Показник якості	Органолептична характеристика безалкогольних напоїв	Балова оцінка
Прозорість, колір, зовнішній вигляд	1. Прозорий, з блиском і яскраво вираженим кольором, що відповідає кольору плодів, з яких вироблений напій, або таким що характерний для даного виду напою	7 /відмінно/

	2. Прозорий, без блиску, з яскраво вираженим кольором, що відповідає кольору плодів, з яких вироблено напій, або таким, що характерний для даного виду напою	5 /добре/
Прозорість, колір, зовнішній вигляд	3. Такі, що слабо опалесціують; колір менш виражений, відповідає кольору плодів, з яких вироблено напій, або таким, що характерний для даного виду напою	4 /задовільно/
	4. Такі, що сильно опалесціують; колір не відповідає назві напою	1 /незадовільно/
	5. Непрозорі напої з м'якоттю при кольорі, що відповідає даному виду напою	7 /відмінно/
Смак і аромат	1. Характерний, повний смак і аромат, що яскраво виражений і відповідає даному напою	12 /відмінно
	2. Хороший смак і аромат, які відповідають даному напою	10 /добре/
	3. Недостатньо виражений смак і слабкий аромат, але такий, що відповідає даному напою	8 /задовільно/
	4. Погано виражений смак і сторонній тон у смаку та ароматі, що не відповідають даному напою	6 /незадовільно/

Визначення масової частки сухих речовин чаю [24]

Зважують в стаканчику наважку подрібненої проби масою 5 г з похибкою не більше 0,001 г. Стаканчик разом з наважкою і кришкою висушують в сушильній шафі протягом 6 годин при температурі $(103 \pm 2) ^\circ \text{C}$, потім закривають кришкою, охолоджують в ексикаторі 20-30 хв і зважують.

Стаканчик знову поміщають в сушильну шафу, нагрівають протягом 1 год, охолоджують 20-30 хв в ексикаторі і зважують. Повторюють процес

висушування до тих пір, поки різниця між двома послідовними зважуваннями не перевищуватиме 0,005 г.

Масову частку сухих речовин у відсотках обчислюють за формулою:

$$X_1 = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} * 100$$

де m_2 - маса стаканчика з кришкою і наважкою після висушування, г;

m_0 - маса порожнього стаканчика з кришкою, г;

m_1 - маса стаканчика з кришкою і наважкою до висушування, г

Визначення вмісту водорозчинних екстрактивних речовин в чаї [25]

Метод заснований на екстрагуванні водорозчинних речовин з проби чаю кип'ятінням зі зворотним холодильником і наступним кількісним визначенням висушеного екстракту.

Хід аналізу. Для аналізу використовують подрібнену пробу чаю, з якої беруть наважку масою 2 г з точністю 0,001 г. Її поміщають в плоскодонну колбу місткістю 500 см³ і додають 200 см³ гарячої дистильованої води. Колбу з'єднують зі зворотним холодильником і кип'ятять на слабкому вогні протягом 1 години, періодично обертаючи колбу. Після цього колбу охолоджують, переносять її вміст без втрат в мірну колбу місткістю 500 см³ і при температурі 20 °С доводять до мітки дистильованою водою, перемішують і фільтрують через складчастий фільтр. Піпеткою відбирають 50 см³ фільтрату, поміщають в підготовлений і зважений бюкс, випарюють до сухого стану на водяній бані і потім висушують в сушильній шафі протягом 2 годин. Після висушування бюкс закривають кришкою, охолоджують в ексікаторі 20...30 хвилин і зважують. Висушування повторюють до тих пір, поки різниця між двома послідовними зважуваннями не перевищуватиме 0,002 %. Масову частку водорозчинних екстрактивних речовин (X_1 , % на суху речовину) знаходять за формулою:

$$X = m_1 \frac{500 * 100 * 100}{50 * m_0 * R_s}$$

де m_1 – маса сухого водного екстракту, г; m_0 – маса наважки чаю, г; R_s – масова частка сухих речовин чаю, %.

За остаточний результат аналізу приймають середнє арифметичне значення двох паралельних визначень, допустима розбіжність між якими не повинна перевищувати 0,5 %.

Визначення вмісту таніну [14]

Для проведення аналізу з подрібненої проби чаю попередньо отримують екстракт, використовуючи один з двох описаних нижче способів.

Перший спосіб

2,5 г подрібненого чаю, зваженого з похибкою не більше 0,0002 г, поміщають в колбу місткістю 250 см³, доливають 200 см³ киплячої дистильованої води і ставлять у киплячу водяну баню. Процес екстрагування таніну з чаю ведуть протягом 45 хв. Отриманий екстракт фільтрують через воронку Бюхнера (під вакуумом) в колбу місткістю 500 см³. Потім фільтрат переводять в мірну колбу місткістю 250 см³, охолоджують і при 20 °С доводять дистильованою водою до мітки. Цей екстракт використовують для проведення випробування.

Другий спосіб

2,5 г попередньо подрібненого чаю, зваженого з похибкою не більше 0,0002 г, поміщають у посудину гомогенізатора місткістю 400 см³, доливають 250 см³ киплячої дистильованої води і гомогенізують протягом 2 хв при частоті 12000 хв⁻¹. Частину екстракту обсягом 15...20 см³ фільтрують через чотиришарову марлю і використовують для проведення випробування.

Проведення випробування

Піпеткою відбирають 10 см³ екстракту і поміщають в чашку для випарювання, додають 750 см³ водопровідної води, 25 см³ розчину індигокарміна, приготованого розчиненням 1 г жовтого препарату індигокарміна в 50 см³ концентрованої сірчаної кислоти і доведенням об'єму дистильованою водою до 1000 см³. Розчин титрують 0,1 н розчином

марганцевокислого калію при постійному перемішуванні скляною паличкою. Синє забарвлення при цьому поступово переходить через синьо-зелене, темно- та світло-зелене до жовтого золотистого відтінку. Кінець реакції визначають за зникненням зеленого відтінку і появою чистого жовтого кольору. Аналогічним чином проводять титрування водопровідної води в присутності індикатора індигокарміну.

Кількість таніну (X, %) знаходять за формулою:

$$X = \frac{(a - a_1) * 0,00415 * V * 100}{V_1 * m},$$

де X - кількість таніну, %; a - кількість 0,1 н розчину марганцевокислого калію, витраченого на окислення таніну, см³; a₁ - кількість 0,1 н розчину марганцевокислого калію, витраченого на титрування води та індигокарміну, см³; 0,004157 - кількість таніну, що окислюється 1 см³ 0,1 н розчину марганцевокислого калію, г; V – кількість отриманого екстракту чаю, см³; V₁ – кількість екстракту чаю, взятого для випробування, см³; m – маса наважки абсолютно сухого чаю, г.

Визначення впливу гідромодуля на ступінь вилучення екстрактивних речовин чаю та лікарської рослинної сировини [14]

На терезах зважити 5 наважок сировини по 1 г. Помістити їх в конічні колби місткістю 250 см³. Залити наважки киплячою дистильованою водою у співвідношенні твердої та рідкої фаз:

1 - 1:10

2 – 1:15

3 – 1:20

4 – 1:30

5 – 1:50

Зважити колби на технічних терезах. Витримати системи у водяній бані при температурі 90...100⁰ С протягом 30 хв. Зважити колби на технічних терезах, при втратах розчинника долити дистильовану воду до досягнення початкової маси.

Потім охолодити вміст колб до кімнатної температури, відфільтрувати, у фільтраті визначити вміст сухих речовин при 20⁰С.

Визначення впливу температури на ступінь вилучення екстрактивних речовин чаю та лікарських трав [14]

На терезах зважити 5 наважок по 1 г сировини. Помістити їх в конічні колби місткістю 250 см³. Залити наважки дистильованою водою у співвідношенні твердої та рідкої фаз 1:20. Зважити колби на технічних терезах. Витримати системи у водяній бані протягом 30 хв при температурах:

1 - 20⁰С; 2 – 40⁰С; 3 – 60⁰С; 4 - 80⁰С; 5 – 100⁰С.

Зважити колби на технічних терезах, при втратах розчинника долити дистильовану воду до досягнення початкової маси. Потім охолодити вміст, відфільтрувати тверду сировину, у фільтраті визначити вміст сухих речовин при 20⁰С.

Визначення впливу тривалості процесу на ступінь вилучення екстрактивних речовин чаю та лікарських трав [14]

На терезах зважити 6 наважок по 1 г сировини. Помістити їх в конічні колби місткістю 250 мл. Залити наважки киплячою дистильованою водою у співвідношенні 1:20. Зважити колби на технічних терезах. Витримати системи у водяній бані при температурі 90...100⁰С протягом, хв: 1- 1; 2 – 5; 3 – 10; 4 – 20; 5 – 30; 6 – 45.

Зважити колби на технічних терезах, при втратах розчинника долити дистильовану воду до досягнення початкової маси. Потім охолодити вміст, відфільтрувати, у фільтраті визначити вміст сухих речовин при 20⁰С.

2.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень



Рис. 2.1. Блок-схема проведення теоретичних і експериментальних досліджень

РОЗДІЛ 3. КОНСТРУЮВАННЯ ТА СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА НОВОГО ОЗДОРОВЧОГО ПРОДУКТУ НА ОСНОВІ ЧАЮ З ВИКОРИСТАННЯМ НАУКОВИХ ПРИНЦИПІВ ЗБАГАЧЕННЯ.

3.1. Розроблення способу отримання екстрактів з рослинної сировини

3.1.1. Обґрунтування та встановлення оптимальних параметрів технологічних процесів

Основою оздоровчого напою «холодний чай» є зелений чай, а точніше екстракт з нього.

Відомо, що в чайному екстракті незначний вміст вітамінів, мінеральних речовин, макронутрієнтів для надання чаю оздоровчих властивостей та позитивної дії на процес травлення.

Тому, було обрано джерела функціональних інгредієнтів для збагачення чайного настою. В якості таких джерел обрано: екстракти шипшини, розмарину та меліси.

Технологічний процес починається з доставки і приймання рослинної сировини (шипшини, розмарину та меліси лікарської) [22].

Отриману сировину миють та висушують до повітряно-сухого стану. У сушеному вигляді сировина зберігається на підприємстві цілий рік до нового урожаю та використовується за необхідності.

Підготовлену сировину подрібнюють у дезінтеграторі (можна у звичайних подрібнювачах) з метою отримання часток з розмірами 1,5...2 мм. Подрібнення відбувається протягом 120...150 с при температурі 22...25 °C [22].

Далі проводять процес екстрагування - заливають сировину водою, нагрітою до 95...100 °C (співвідношення сировини і води 1:20), і настоюють при температурі 100 °C протягом 4-х год. [22].

На наступному етапі відділяють осад від надосадової рідини. Отримані екстракти об'єднують, відфільтровують та використовують як джерело функціональних інгредієнтів для створення оздоровчого напою [22].

Такі екстракти можна використовувати безпосередньо, проте з метою їх подальшого зберігання без погіршення якості доцільним є вакуум-концентрування і отримання концентратів із вмістом сухих речовин 55...65% [22].

Шрот, отриманий після екстрагування, що є джерелом цінних БАР, висушують та направляють на корм тваринам.

Екстракцію рослинної сировини проводять у дифузорах або реакторах (екстракторах), забезпечених сорочками для обігріву перегрітої водою або парою, перемішувачим пристроєм і перфорованим днищем. Для завантаження та вивантаження шроту в реактор вбудовують люк. Апарати й основні вузли виготовляють з корозійностійкої сталі [22].

Для подрібнення сухих плодів, коріння і сухого рослинного матеріалу використовують дробарки різної конструкції. Збірники, купажери та інші ємності, поверхні яких стикаються з напівфабрикатами і готовою продукцією, виготовляють з нержавіючої сталі або із сталі, покритої склоемалевим шаром. Всі купажні апарати оснащують мішалками і сорочками [22].

Продуктові трубопроводи, що зв'язують між собою технологічне обладнання, виконують з нержавіючої сталі або скла. Всі магістралі обладнані оглядовими ліхтарями, запірною і регулюючою арматурою, виготовленою з антикорозійного матеріалу, купажери і збірники оснащують водомірним склом [22].

3.2. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників чаю, шипшини, розмарину та меліси

Технохімічний контроль – основний засіб спостереження за веденням технологічних процесів безалкогольного виробництва, яке б забезпечило поліпшення якості напоїв та зниження собівартості. Правильно організований постійний контроль за виробництвом безалкогольних напоїв

дає можливість вдосконалювати технологію, випускати високоякісну продукцію, яка відповідала б показникам діючих стандартів [27].

Об'єктами технохімічного контролю на заводах безалкогольних напоїв є:

- сировина і допоміжні матеріали, в яких визначають вміст поживних для даного виробництва речовин та вміст небажаних і шкідливих домішок;
- напівфабрикати, склад яких необхідно знати для контролю за протіканням технологічного процесу приготування напоїв;
- готова продукція, відповідність її вимогам нормативно-технічної документації;

- відходи виробництва з точки зору можливого подальшого використання їх і встановлення величини втрат цінних для даного виробництва речовин [27].

Всі компоненти, які входять до складу безалкогольних напоїв, вносяться згідно рецептури з урахуванням вмісту в них сухих речовин. Тому на кожній стадії технологічного процесу ведеться облік за вмістом сухих речовин згідно форм технологічних журналів [27].

Мікробіологічні показники контролюють у відповідності з методами, викладеними в «Інструкції санітарно-мікробіологічного контролю пивоваріння і безалкогольного виробництва» ИК 10-04-06-140-87 і «Інструкції по мікробіологічному контролю виробництва високостійких безалкогольних напоїв» ИК 10-5031536-105-91.

Органолептичні показники напоїв встановлюються дегустаційною комісією у відповідності з діючим Положенням, затвердженим в установленому порядку.

Вміст токсичних елементів і радіонуклідів контролюють з періодичністю, встановленою підприємством-виробником за узгодженням з територіальними органами Державної санітарної служби України [28].

Для визначення основних показників джерел функціональних інгредієнтів було обрано наступні методики.

**Органолептичні показники чаю зеленого порівняно з вимогами
ДСТУ 2208-93 [33].**

Під час органолептичної оцінки визначають зовнішній вигляд чаю, колір розвареного листа, смак і аромат, настій.

Порівняльна характеристика органолептичних показників зеленого чаю з вимогами ДСТУ 2208-93 наведена в табл. 3.1

Таблиця 3.1

Порівняльна характеристика органолептичних показників зеленого чаю з вимогами ДСТУ 2208-93

Назва показника	Вимоги ДСТУ	Фактичні отримані результати
Смак та аромат	Ніжний аромат, приємний з терпкістю смак	Ніжний аромат, приємний з терпкістю смак
Настій	Яскравий, прозорий, світло зелений з жовтуватим відтінком	Прозорий та світло-жовтим відтінком
Колір розвареного листа	Однорідний з зеленуватим відтінком	Однорідний з зеленуватим відтінком
Зовнішній вигляд чаю	Однорідний, рівний, гарно скручений	Однорідний, рівний, добре скручений

Визначення масової частки сухих речовин листя чаю [24]

Таблиця 3.2

Номер стаканчик а	Маса стаканчика, г			Маса наважки, г	Мас. частка сухих речовин в продукті, %
	Порожнього висушеного до постійної маси m_0	З наважкою до висушування m_1	З наважкою після висушування m_2		
1	33,20	38,20	37,98	5	95,6
2	31,11	36,11	35,88	5	95,4

$$X_1 = \frac{37,98 - 33,2}{38,2 - 33,2} * 100 = 95,6\%$$

$$X_2 = \frac{35,88 - 31,11}{36,11 - 31,11} * 100 = 95,4\%$$

$$\Delta X = 95,5 \%$$

Отже, масова частка сухих речовин чаю складає 95,5 %

Визначення вмісту водорозчинних екстрактивних речовин в листі чаю [25]

Таблиця 3.3

Номер дослідження	Показник	Чай
1	маса сухого водного екстракту , г	0,08
2		0,085

$$X_1 = 0,08 \frac{500 * 100 * 100}{50 * 2,2 * 95,5} = 38,1\%$$

$$X_2 = 0,085 \frac{500 * 100 * 100}{50 * 2,2 * 95,5} = 40,5\%$$

$$\Delta X = 39,3 \%$$

Отже, вміст водорозчинних екстрактивних речовин в чаї складає 39,3 %.

Визначення вмісту таніну [26]

$$X_1 = \frac{3,66 * 0,00415 * 250 * 100}{10 * 2,5} = 15,2\%$$

$$X_2 = \frac{3,64 * 0,00415 * 250 * 100}{10 * 2,5} = 15,1\%$$

$$\Delta X = 15,15 \%$$

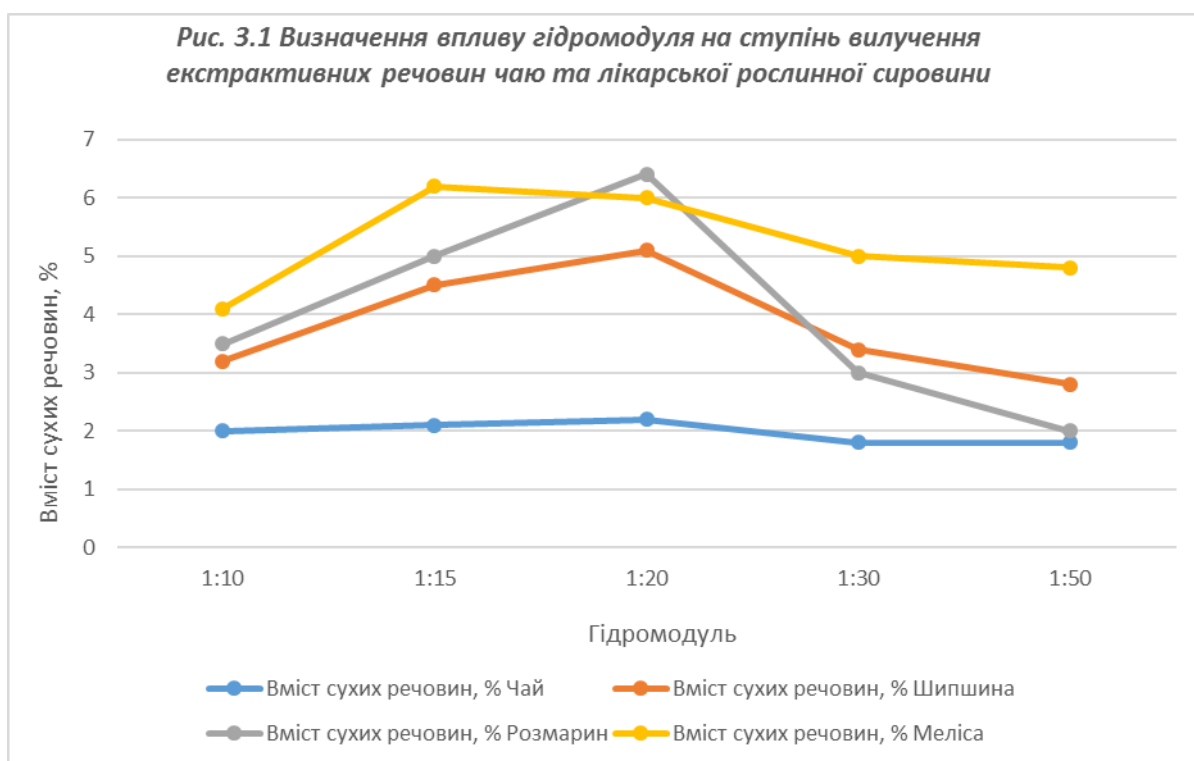
Отже, вміст таніну в чаї складає 15,15 %.

Дослідження впливу керуючих факторів на ефективність вилучення екстрактивних речовин з рослинної сировини та чаю

Таблиця 3.4

Визначення впливу гідромодуля на ступінь вилучення екстрактивних речовин чаю та лікарської рослинної сировини

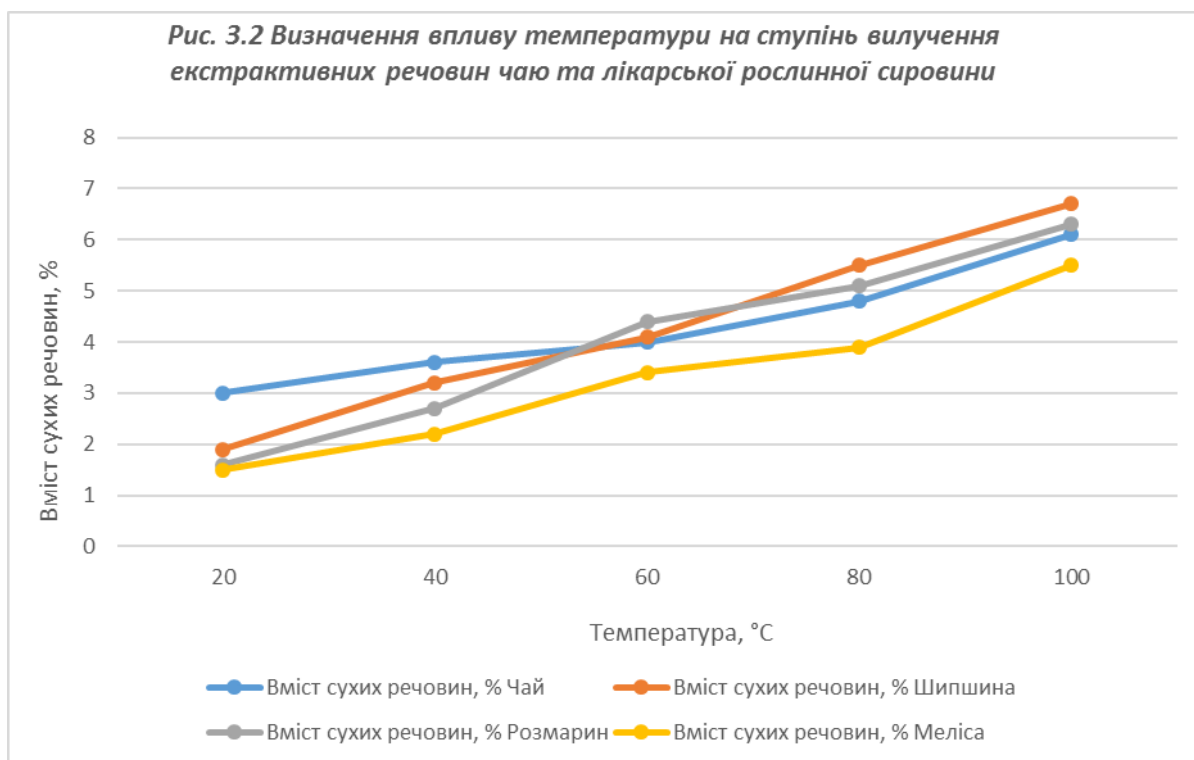
ГМ	Вміст сухих речовин, %			
	Чай	Шипшина	Розмарин	Меліса
1:10	2	3,2	3,5	4,1
1:15	2,1	4,5	5	6,2
1:20	2,2	5,1	6,4	6
1:30	1,8	3,4	3	5
1:50	1,8	2,8	2	4,8



Таблиця 3.5

Визначення впливу температури на ступінь вилучення екстрактивних речовин чаю та лікарських трав при гідромодулі 1:20

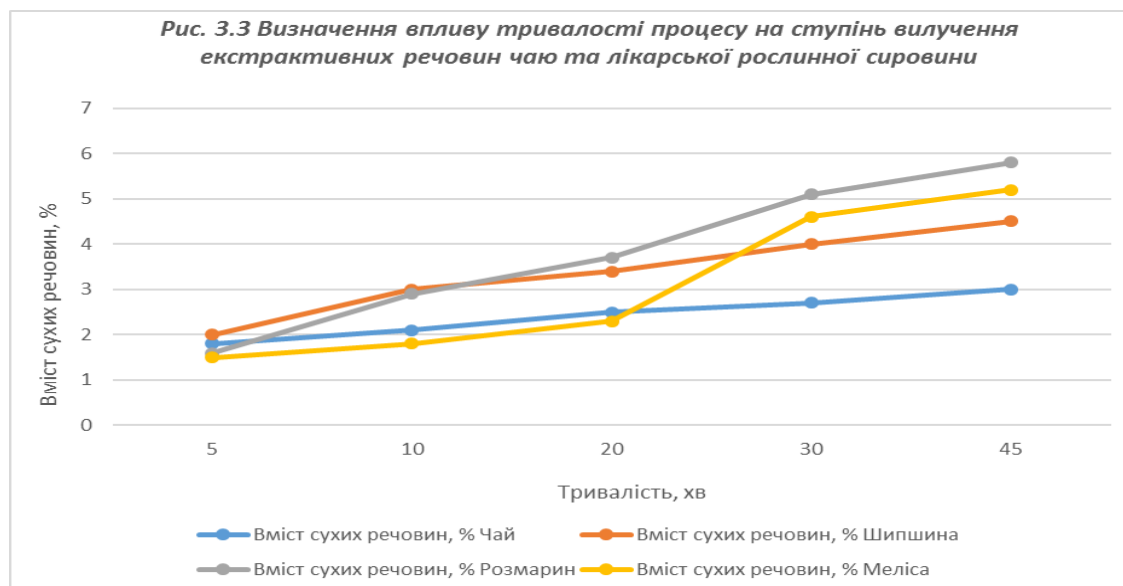
Температура, °C	Вміст сухих речовин, %			
	Чай	Шипшина	Розмарин	Меліса
20	3	1,9	1,6	1,5
40	3,6	3,2	2,7	2,2
60	4	4,1	4,4	3,4
80	4,8	5,5	5,1	3,9
100	6,1	6,7	6,3	5,5



Таблиця 3.6

Визначення впливу тривалості процесу на ступінь вилучення екстрактивних речовин чаю та лікарських трав

Тривалість, хв	Вміст сухих речовин, %			
	Чай	Шипшина	Розмарин	Меліса
5	1,8	2	1,6	1,5
10	2,1	3	2,9	1,8
20	2,5	3,4	3,7	2,3
30	2,7	4	5,1	4,6
45	3	4,5	5,8	5,2
60	3,2	6,5	6,2	5,8



Отже, найкраще вилучення екстрактивних речовин відбувається при співвідношенні сировина: екстрагент - 1:20, при цьому вміст сухих речовин становить: для екстракту з чаю - 2,2 %, з шипшини – 5,1%, з розмарину – 6,4%, з меліси – 6% при температурі 90..100 °С. При співвідношенні 1:10 та 1:15 через процес набухання рослинна сировина повністю поглинає воду, процес екстрагування майже не відбувається. Дослідження також показали, що підвищення температури екстрагенту сприяє збільшенню виходу екстрактивних речовин. Найкраще процес екстрагування відбувається за тривалості – 45...60 хв.

3.3. Обґрунтування рецептури нового харчового продукту.

3.3.1. Підбір рецептурних інгредієнтів збагачувачів та дослідження їх впливу на якісні характеристики нового оздоровчого продукту

Головним завданням при створенні даного оздоровчого напою – надання харчовій основі властивостей позитивно впливати на процеси травлення в організмі людини за рахунок додавання лікарських трав.

Проаналізувавши всі доступні джерела, було вирішено, що найбільш позитивним та вдалим є вибір композиції з плодів шипшини, трави розмарину та меліси в якості джерел функціональних інгредієнтів. Саме така композиція в поєднанні з основою – зеленим чаєм, дасть можливість впливати на процеси травлення в організмі людини.

Але в продукт, джерела функціональних інгредієнтів вносять у вигляді екстрактів, хімічний склад яких наведено в табл. 3.7 [30]

Таблиця 3.7

Вміст БАР інгредієнтів рецептури

Інгредієнти	Вміст макронутрієнтів, %			Вміст мінеральних речовин, мг%				Вміст вітамінів, мг%			
	Білки	Вуглеводи	Жири	Mg	Ca	P	Fe	β-каротин	B1	P	C
Чай	0	0	0	3	1,3	1	0,02	0,04	0	0,6	21
Шипшина	0,33	0,66	0,59	0,91	13,8	6,6	0,67	0,25	0	5,8	75
Розмарин	0,9	2,64	0,43	2,7	15,4	14,8	3,7	0,08	0,1	0,8	0,2
Меліса	0,3	0,2	0,07	6,3	19,9	6	1,2	0,02	0	0,2	1,3
Добова потреба	70	365	71	400	800	1200	15	0,8	1,8	25	200

3.3.2. Вплив масової частки внесених функціональних інгредієнтів на якісні показники модельних зразків оздоровчого продукту

Для вибору оптимального вмісту БАР у напої, було розроблено рецептури, які матимуть позитивний вплив на готовий продукт та забезпечать належні показники якості. Склад досліджуваних рецептур наведено в табл. 3.8.

Таблиця 3.8

Перелік масових часток складників рецептури збагаченого продукту

Інгредієнти	Співвідношення масових часток, %										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Чай	100	90	87	84	80	77	75	74	72	71	70
Шипшина	0	5	7	9	7	7	15	10	7	15	20
Розмарин	0	3	3	5	7	9	5	10	7	7	5
Меліса	0	2	3	2	6	7	5	6	14	7	5
Всього	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Зміну показників вмісту БАР на 100 г збагаченого продукту в залежності від зміни рецептури наведено в табл. 3.9.

Таблиця 3.9

Вміст БАР в 100 г збагаченого напою в залежності від зміни рецептури

№ рецептури	Вміст БАР в 100 г збагаченого напою										
	Білки, г	Вуглеводи, г	Жири, г	Mg, мг %	Ca, мг %	P, мг %	Fe, мг %	β-каротин, мг %	B1, мг %	P, мг %	C, мг %
0	0,00	0,00	0,00	3,00	1,30	1,00	0,02	0,04	0,01	0,59	21,00
1	0,05	0,12	0,04	2,95	2,72	1,79	0,19	0,05	0,01	0,85	22,68
2	0,06	0,13	0,06	2,94	3,16	1,96	0,21	0,06	0,01	0,95	23,57
3	0,08	0,20	0,08	2,86	3,50	2,29	0,29	0,06	0,01	1,06	24,43
4	0,10	0,24	0,08	3,03	4,28	2,66	0,39	0,06	0,01	0,95	22,14
5	0,13	0,30	0,08	3,06	4,75	2,98	0,48	0,06	0,01	0,95	21,53
6	0,11	0,24	0,11	2,84	4,81	2,78	0,36	0,07	0,01	1,36	27,08
7	0,14	0,34	0,11	2,96	5,08	3,24	0,52	0,06	0,02	1,11	23,14
8	0,13	0,26	0,08	3,29	5,77	3,06	0,49	0,05	0,01	0,91	20,57
9	0,13	0,30	0,12	2,90	5,46	3,16	0,46	0,07	0,01	1,36	26,27
10	0,13	0,27	0,14	2,73	5,44	3,06	0,39	0,08	0,01	1,62	29,78

Інтегральний скор на 100 г збагаченого напою в залежності від зміни рецептури наведено в табл. 3.10

Таблиця 3.10

Інтегральний скор на 100г напою

№ рецептури	Показники інтегрального скору макро- та мікроелементів у зразках напою, %										
	Білки	Вуглеводи	Жири	Mg	Ca	P	Fe	β-каротин	B1	P	C
0	0,00	0,00	0,00	0,75	0,16	0,08	0,13	5,00	0,56	3,93	10,50
1	0,07	0,03	0,06	0,74	0,34	0,15	1,24	6,41	0,65	5,66	11,34
2	0,08	0,04	0,08	0,74	0,39	0,16	1,41	6,91	0,66	6,33	11,78
3	0,12	0,05	0,11	0,72	0,44	0,19	1,91	7,56	0,71	7,08	12,21
4	0,15	0,07	0,11	0,76	0,53	0,22	2,63	7,04	0,78	6,31	11,07
5	0,18	0,08	0,12	0,76	0,59	0,25	3,20	7,11	0,83	6,31	10,77
6	0,16	0,07	0,16	0,71	0,60	0,23	2,40	9,06	0,74	9,08	13,54
7	0,20	0,09	0,15	0,74	0,63	0,27	3,49	7,98	0,86	7,39	11,57
8	0,18	0,07	0,11	0,82	0,72	0,25	3,26	6,84	0,82	6,10	10,28
9	0,19	0,08	0,17	0,72	0,68	0,26	3,05	9,11	0,80	9,06	13,13
10	0,18	0,08	0,20	0,68	0,68	0,26	2,62	10,38	0,76	10,82	14,89
Добова потреба	70	365	71	400	800	1200	15	0,8	1,8	15	200

Зміну показників вмісту БАР на 250 г збагаченого напою в залежності від зміни рецептури наведено в табл. 3.11.

Таблиця 3.11

Вміст БАР в 250 г збагаченого напою в залежності від зміни рецептури

№ рецептури	Вміст БАР в 250 г збагаченого напою										
	Білки,г	Вуглеводи,г	Жири,г	Mg, мг%	Ca, мг%	P, мг%	Fe, мг%	β-каротин, мг%	B1, мг%	P, мг%	C, мг%
0	0,00	0,00	0,00	7,50	3,25	2,50	0,05	0,10	0,03	1,48	52,50
1	0,12	0,29	0,11	7,38	6,80	4,49	0,47	0,13	0,03	2,12	56,71
2	0,15	0,33	0,14	7,36	7,89	4,89	0,53	0,14	0,03	2,37	58,91
3	0,20	0,49	0,19	7,16	8,76	5,74	0,72	0,15	0,03	2,65	61,07
4	0,26	0,61	0,19	7,58	10,70	6,65	0,98	0,14	0,03	2,37	55,36
5	0,31	0,74	0,21	7,64	11,87	7,46	1,20	0,14	0,04	2,37	53,83
6	0,27	0,60	0,28	7,09	12,03	6,95	0,90	0,18	0,03	3,41	67,69
7	0,35	0,86	0,27	7,40	12,69	8,10	1,31	0,16	0,04	2,77	57,85
8	0,32	0,65	0,20	8,24	14,42	7,65	1,22	0,14	0,04	2,29	51,42
9	0,33	0,74	0,31	7,24	13,66	7,89	1,14	0,18	0,04	3,40	65,67
10	0,32	0,69	0,36	6,83	13,59	7,65	0,98	0,21	0,03	4,06	74,44

Інтегральний скор на 250 г збагаченого напою в залежності від зміни рецептури наведено в табл. 3.12

Таблиця 3.12

Інтегральний скор на 250г збагаченого напою

№ рецептури	Показники інтегрального скору макро- та мікроелементів у зразках напою, %										
	Білки	Вуглеводи	Жири	Mg	Ca	P	Fe	β-каротин	B1	P	C
0	0,00	0,00	0,00	1,88	0,41	0,21	0,33	12,50	1,39	9,83	26,25
1	0,18	0,08	0,15	1,85	0,85	0,37	3,11	16,03	1,63	14,15	28,35
2	0,21	0,09	0,20	1,84	0,99	0,41	3,52	17,28	1,66	15,82	29,46
3	0,29	0,13	0,27	1,79	1,09	0,48	4,77	18,91	1,78	17,69	30,53
4	0,37	0,17	0,27	1,89	1,34	0,55	6,57	17,59	1,94	15,77	27,68
5	0,45	0,20	0,30	1,91	1,48	0,62	7,99	17,78	2,07	15,77	26,91
6	0,39	0,17	0,40	1,77	1,50	0,58	6,01	22,66	1,86	22,71	33,85
7	0,50	0,23	0,37	1,85	1,59	0,68	8,73	19,94	2,14	18,48	28,93
8	0,46	0,18	0,29	2,06	1,80	0,64	8,14	17,09	2,05	15,25	25,71
9	0,48	0,20	0,43	1,81	1,71	0,66	7,63	22,78	2,01	22,65	32,83
10	0,45	0,19	0,50	1,71	1,70	0,64	6,55	25,94	1,90	27,05	37,22
Добова потреба	70	365	71	400	800	1200	15	0,8	1,8	15	200

Вживання 100 г даного продукту може забезпечити добову потребу (%) у вітамінах: С (IS=35), Р (IS=10,8), β-каротині (IS=10,38). Тоді як 250 г продукту забезпечують ДП (%) у вітамінах С (IS=37,22), Р (IS=27,05), β-каротині (IS=25,94). Рекомендована доза вживання напою складає 250 г.

3.4. Обґрунтування та розроблення раціонального способу отримання нового оздоровчого продукту з використанням природних функціональних збагачувачів.

3.4.1. Характеристика класичного способу отримання холодного чаю

Спочатку, коли холодний чай тільки набрав популярність, його виробляли за класичним рецептом - як зазвичай, заварювали, потім охолоджували і розливали по пляшках. Такий напій досі користується визнанням в Китаї і Японії і іноді з'являється навіть на полицях наших магазинів. Але з розвитком цього ринку з'явилися нові, більш ефективні

технології, які застосовуються в даний час практично у всіх розвинених країнах світу [31].

У виробництві безалкогольних напоїв використовуються водні і спиртові настої чорного і зеленого чаю першого і другого сортів, концентрати, приготовані з чаю першого, другого і третього сортів, а також огрубілих стебел чайного куща [32].

Екстракт отримують, вдаючись до традиційної технології звичайного заварювання чаю, тільки в більших обсягах, потім зайву воду випарюють і на виході отримують концентрований порошок, який легко і зручно транспортувати [33,34].

Основні операції отримання чайного концентрату :

- екстрагування - вилучення цінних компонентів з чайної сировини здійснюють в екстракторі безперервного дії з періодичним віджиманням сировини (конструкції Ломачинського В . А .).

- концентрування - отриманий чайний екстракт концентрують одним з відомих способів: випарюванням вологи під вакуумом або кріоконцентруванням.

- сушка чайного екстракту - отримання порошкоподібного чаю здійснюють на вихровій розпилювальній сушарці.

Чайні концентрати та чайні барвники миттєво розчиняються в холодній і гарячій воді, транспортабельні, мають більш тривалий термін зберігання, ніж звичайний чай, відрізняються високою біологічною активністю, так як в достатній кількості містять властиві чаю цінні хімічні компоненти: ТКС, кофеїн, амінокислоти, органічні кислоти, вітаміни та ін. [31].

При виробництві сухих концентратів сировину піддають гарячій екстракції. Отриманий екстракт фільтрують і сушать. Сушку можна проводити розпилювальним способом, але при цьому втрачається значна частина ароматичних речовин, і більш дорогим - сублімаційним, що дозволяє в максимальній мірі зберегти аромат вихідної сировини. Вміст вологи в

сухому концентраті чаю не вище 4%, таніну 1,6 - 5,5, кофеїну 0,3 - 0,75% [31].

Рідкий концентрат чаю - це натуральний чайний екстракт, отриманий згущенням до вмісту сухих речовин не менше 60%, а потім підданий стерилізації (для припинення окислювальних процесів ферментативного і неферментативного характеру з метою стабілізації якості, особливо при тривалому зберіганні продукту) в герметичній упаковці. Рідкі і сухі концентрати чаю виробляють без добавок або з додаванням цукру, лимонної кислоти, ефірних олій і інших речовин [31].

3.4.2. Принципова технологічна схема отримання збагаченого чайного напою з характеристикою її етапів.

Узагальнена принципова схема виготовлення оздоровчого безалкогольного напою наведена на рис. 3.4 [35].

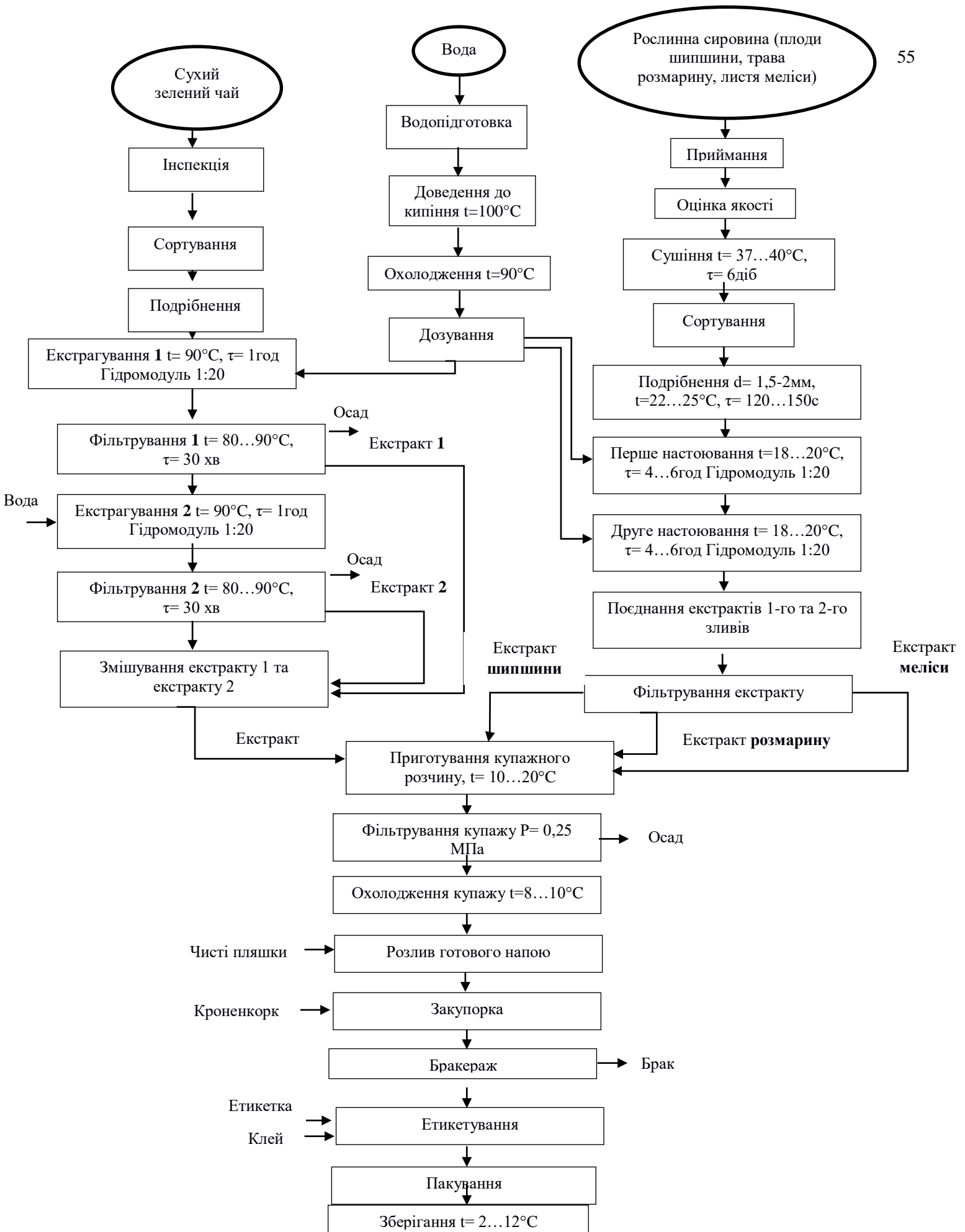


Рис. 3.4. Принципова схема виготовлення оздоровчого безалкогольного напою

На базі екстрактів зеленого чаю та лікарських рослин (шипшини, розмарину та меліси) була розроблена технологія отримання оздоровчого напою.

Опис технологічного процесу отримання чайного екстракту. В реактор місткістю 75 дм³, оснащений перемішувачем і сорочкою для підігріву суміші, заливають 50 дм³ очищеної води. Воду нагрівають до температури 90 °С і вносять 5 кг зеленого чаю. Через 1,5 год, коли маса чаю осідає, перший екстракт зливають і фільтрують. Умови розділення суміші: число обертів ротора центрифуги 1000 хв⁻¹, тривалість операції 30 хв, температура фільтрації і центрифугування 80 °С.

У реактор знову заливають воду до початкового об'єму і завантажують сировину, яка залишилась після першої екстракції, суміш нагрівають до 90 °С, витримують 1 год. Фільтрування другого екстракту проводять аналогічно до першого.

Екстракт 1 та екстракт 2 об'єднують при температурі 80...90 °С та подають на купажування з іншими екстрактами.

Проекстрагований чай - сировину у вигляді шроту виводять з екстрактора і подають у збірник, і далі окремими потоками або сумішшю, до ділянки їх безвідходної переробки.

Технологія виготовлення рослинних екстрактів передбачає такі основні операції і відповідні процеси:

- приймання, інспектування та сортування рослинної сировини;
- подрібнення до розміру 1,5...2мм;
- дозування;
- підготовка води;
- перше настоювання: за кімнатної температури 4...6 год., при співвідношенні сировини та екстрагента 1:10;
- друге настоювання: за кімнатної температури 4...6 годин, при співвідношенні сировини та екстрагента 1:10;

- поєднання 1-го та 2-го зливів;
- фільтрування.

Підготовлену рослинну сировину (шипшину, розмарин та мелісу) подрібнюють у дезінтеграторі (можна у звичайних подрібнювачах) з метою отримання часток з розмірами 1,5...2мм. Подрібнення відбувається протягом 120...150с при температурі 22...25 °С [22].

Для подрібнення сухого рослинного матеріалу використовують дробарки різної конструкції. Збірники, купажери та інші ємності, поверхні яких стикаються з напівфабрикатами і готовою продукцією, виготовляють з нержавіючої сталі або із сталі, покритої скло-емалевим шаром[22].

Далі проводять процес екстрагування (перше настоювання:) - заливають сировину водою, нагрітою до 95...100 °С (співвідношення сировини і води 1:20), і настоюють при температурі 18...20 °С протягом 4...6 годин. [22].

Потім проводять друге настоювання: - заливають сировину водою, нагрітою до 95...100 °С (співвідношення сировини і води 1:20), і настоюють при температурі 18...20 °С протягом 4...6 годин. [22].

На наступному етапі проводять змішування екстрактів 1-го та 2-го зливів.

Екстракцію рослинної сировини проводять у дифузорах або реакторах (екстракторах), оснащених сорочками для обігріву перегрітої водою або паром, перемішувачем і перфорованим днищем. Для завантаження та вивантаження шроту в реактор вбудовують люк. Апарати й основні вузли виготовляють з корозійностійкої сталі [22].

На наступному етапі відділяють осад від над осадової рідини. Отримані екстракти об'єднують, відфільтровують та використовують як джерело функціональні інгредієнти для створення оздоровчого напою [26].

Такі екстракти можна використовувати безпосередньо, проте з метою їх подальшого зберігання без погіршення якості доцільним є вакуум-

концентрування і отримання концентратів із вмістом сухих речовин 55...65% [22].

Шрот, отриманий після екстрагування, що є джерелом цінних БАР, висушується та направляється на корм тваринам.

Наступним етапом є купажування чайного та рослинних екстрактів.

Купажування холодним способом проходить в алюмінієвих чи сталевих емальованих купажорах. Вони оснащені кришками, мішалками, мірними склянками і спускними кранами. До кожного купажеру підведені комунікації від мірників для компонентів купажу.

Тим часом проводиться підготовка тари. Стрічковим транспортером, ящики з пляшками подаються до автомата для виймання пляшок. Пляшки, пластинчастим транспортером транспортуються до підйомника, з якого надходять до пляшко-мийної машини.

Далі йде розлив напою із фасувального автомата, куди автоматом для встановлення пляшок подаються вимиті пляшки.

Інспектування продукції проводиться бракеражним автоматом. Брак направляється до збірника. Етикетувальним автоматом наклеюються етикетки, перелічуються пляшки лічильником і ескалатором транспортуються на реалізацію.

Продуктові трубопроводи, що зв'язують між собою технологічне обладнання, виконують з нержавіючої сталі або скла. Всі магістралі обладнані оглядовими ліхтарями, запірною і регулюючою арматурою, виготовленою з антикорозійного матеріалу, купажери і збірники оснащують водомірним склом [22].

3.4.3. Оптимізація технологічних рішень отримання нового оздоровчого продукту на основі спланованого експерименту

Знаходження оптимальних рішень проведення етапів технологічних процесів виробництва нових продуктів методом лінійного програмування

Найбільш типовим прикладом задачі оптимізації, рішення яких здійснюється методом лінійного програмування (сімплекс-методом), є задача визначення об'єму продукції, що забезпечить максимальний прибуток при економних витратах сировини [36].

В таких задачах за критерій оптимальності вибирається прибуток K , який можна отримати при реалізації всієї продукції [36].

Цільова функція сімплекс-методу записується в такому вигляді

$$K = k_1 * \text{МАКС}(b_1; 0) \wedge B; K = \text{СУМ}(K_1 : K_n);$$

де K_1 – прибуток від реалізації продукції першого виду; k_1 – вартість одиниці продукції, b_1 – об'єм випущеної продукції; B – коефіцієнт додаткових витрат, який враховує зменшення прибутку від знаходження продукції на складі до реалізації; K_n – загальний прибуток від реалізації всієї продукції, n – кількість видів продукції, що випускає завод [36].

В даному методі оптимізації змінними (керуючими) факторами є об'єм продукції за асортиментом b_j та кількість сировини (R_i), яка потрібна на виготовлення цієї продукції [36].

Етапи реалізації методу:

1. Розрахувати базовий варіант з встановленням прибутку від реалізації продукції визначеного асортименту в заданих об'ємах виробництва;

- розрахувати витрати сировини на виробництво всієї продукції R_i (потрібно на асортимент);

- самостійно задатися даними "Запас на складі" F_i за умовою, що на складі повинно знаходитися сировини не менше, ніж потрібно на виробництво;

- розрахувати прибуток заводу від випуску продукції [36].

2. Використати надбудову електронної таблиці Excel "Пошук рішення" (меню Сервіс) [36].

3. Сформулювати обмеження, а саме:

- кількість кожного виду сировини, використаної на випуск продуктів R_i має бути меншою кількості цього виду сировини, що є на складі F_i . Це обмеження описується так:

$$R_i \leq F_i, (i=1,2,\dots, m); \square$$

- об'єм випуску $\sum_{j=1}^n b_j = Q$ продукції в асортименті $\sum_{j=1}^n b_j (j=1,2,\dots,n)$ має бути в межах потужності заводу Q [36].

4. Отримати звіт програми про загальний прибуток заводу від реалізації [36].

5. Отримати звіт програми про об'єми випуску продукції, за якими можна отримати найбільший прибуток [36].

6. Отримати звіт програми про залишки сировини на складі [36].

Виконання

Таблиця 3.13

Запаси сировини на складі

Запаси сировини на складі, т	
Екстракт шипшини	6200
Екстракт розмарину	300
Чай зелений	1800
Екстракт меліси	300
яблучний сік	100

Таблиця 3.14

Об'єм випуску напоїв

Напої на виробництві на випуск		
Життєва сила	0,25	1000
Лісова мелодія	0,35	1400
Вітамінний	0,4	1600
Потужність заводу, т.дал $Q_1=Q$	4000	4000

Таблиця 3.15

Витрати сировини на випуск 1 дал напою

Витрати сировини в т на випуск 1 дал	Життєва сила	Лісова мелодія	Вітамінний
Екстракт шипшини	1,54	2	1,09

Екстракт розмарину	0,27	0	0
Чай зелений	0	0	0,95
Екстракт меліси	0	0	0,13
яблучний сік	0,022	0,03	0,02

Таблиця 3.16

Витрати сировини на виробництво всієї продукції

Розрахунок витрат сировини, т	Життєва сила	Лісова мелодія	Вітамінний	Витрати на виробництво, т Р
Екстракт шипшини	1540	2800	1744	6084
Екстракт розмарину	270	0	0	270
Чай зелений	0	0	1520	1520
Екстракт меліси	0	0	208	208
яблучний сік	22	42	32	96

Таблиця 3.17

Прибуток заводу від випуску продукції

Напій	Вартість 1 дал напою, грн	Прибуток, грн Кі
Життєва сила	80	40094,979
Лісова мелодія	95	64452,362
Вітамінний	100	76508,200

Таблиця 3.18

Загальний прибуток

Прибуток усього, грн К	181055,541
-------------------------------	------------

Таблиця 3.19

Звіт програми про загальний прибуток заводу від реалізації

Ячейка	Имя	До оптимізу	Після
\$C\$3	Усього		
4	прибуток, грн	181055,541	183676,715

Таблиця 3.20

Звіт програми про об'єми випуску продукції, за якими можна отримати найбільший прибуток

Ячейка	Имя	Исходное значение	Окончательное значение	Целочисленное
\$C\$9	Життєва сила	1000	320,1350375	Продовжити
\$C\$10	Лісова пісня	1400	1785,12812	Продовжити
\$C\$11	Вітамінний	1600	1894,736842	Продовжити

Таблиця 3.21

Звіт програми про залишки сировини на складі

Ячейка	Имя	Значение ячейки	Формула	Состояние	Допуск
\$B\$13	Q1=Q	4000	\$B\$13=\$C\$13	Привязка	0
\$B\$2	Екстракт шипшини	6200	\$B\$2>=\$E\$23	Без привязки	71,47264357
\$B\$3	Екстракт розмарину	300	\$B\$3>=\$E\$24	Без привязки	213,5635399
\$B\$4	Чай зелений	1800	\$B\$4>=\$E\$25	Привязка	0
\$B\$5	Екстракт меліси	300	\$B\$5>=\$E\$26	Без привязки	53,68421053
\$B\$6	Яблучний сік	100	\$B\$6>=\$E\$27	Без привязки	1,508448721

Висновки: в процесі оптимізації технологічних рішень, а саме- визначення об'єму продукції, що забезпечить максимальний прибуток при економних витратах сировини, встановлено, що до оптимізації прибуток складав 181055,541 грн, а після- 183676,715 грн. Отже, прибуток виріс на 2621,174 грн.

3.4.4. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційного і нового оздоровчого продукту

Провівши всі можливі розрахунки для оцінки якості збагаченого продукту, встановлено, що найоптимальнішою рецептурою за всіма показниками якості є рецептура №10 в якій:

Базовий чайний напівфабрикат – 70%

Екстракт шипшини– 20%

Екстракт розмарину – 5%

Екстракт меліси – 5%

Харчову, біологічну та енергетичну цінність базового та збалансованого продукту наведено в табл. 3.22, 3.23, 3.24, 3.25, 3.26.

Таблиця 3.22

Вміст нутрієнтів у базовому продукті (0) і збагаченому (10) (на 100 та 250 г продукту)

Показник	Добова потреба	Вміст БАР в 100 г напої		Вміст БАР в 250 г напою	
		Базовий 0	Збагачений № 10	Базовий 0	Збагачений № 10
Білок, г	70	0	0,13	0	0,32
вуглеводи, г	365	0	0,27	0	0,69
жири, г	71	0	0,14	0	0,36
Mg, мг%	400	3	2,73	7,5	6,83
Ca, мг%	800	0	4,53	3,25	13,59
P, мг%	1200	1	3,06	2,5	7,65
Fe, мг%	14	0,02	0,39	0,05	0,98
β-каротин, мг%	0,8	0,04	0,08	0,1	0,21
ВІ, мг%	1,8	0,01	0,01	0,03	0,03
R, мг%	25	0,59	1,62	1,48	4,06
C, мг%	200	47	69	52,5	74,44

Таблиця 3.23

Інтегральний скор нутрієнтів у базовому продукті (0) і збагаченому (10) (на 100 та 250 г продукту)

Показник	Добова потреба	Інтегральний скор на 100 г напою		Інтегральний скор на 250 г напою	
		Базовий 0	Збагачений № 10	Базовий 0	Збагачений № 10
Білок, %	70	0	0,18	0	0,45
вуглеводи, %	365	0	0,08	0	0,19
жири, %	71	0	0,2	0	0,5
Mg, %	400	0,75	0,68	1,88	1,71
Ca, %	800	0	0,57	0,41	1,7
P, %	1200	0,08	0,26	0,21	0,64
Fe, %	14	0,13	2,62	0,33	6,55
β-каротин, %	0,8	5	10,38	12,5	25,94
ВІ, %	1,8	0,56	0,76	1,39	1,9
R, %	25	3,93	10,8	9,83	27,05
C, %	200	24	35	26,25	37,22

Таблиця 3.24

Співвідношення макронутрієнтів згідно нормативу, в базовому та збагаченому продукті

Показники	Білок, %	Жири, %	Вуглеводи, %
Б:Ж:В (норматив)	1,00	1,00	4,00
Б:Ж:В (базовий напій)	1,00	–	–
Б:Ж:В (збагачений напій)	1,00	1,13	2,17

Таблиця 3.25

Співвідношення мінеральних речовин згідно нормативу, в базовому та збагаченому продукті

Показники	Ca, мг%	P, мг%	Mg, мг%	Енергет цінність ЕЦ, кКал
Ca:P:Mg (норматив)	1,00	1,00	0,50	
Ca:P:Mg (базовий напій)	1,00	0,77	2,31	0
Ca:P:Mg (збагачений напій)	1,00	0,56	0,50	2,86

Енергетична цінність збагаченого напою 2,86 ккал

Отже, як видно з таблиць, у базовому продукті був низький вміст всіх нутрієнтів. Тобто при додаванні збагачувачів, вміст нутрієнтів збільшився при цьому змінилась енергетична цінність, за рахунок збільшенні частки макронутрієнтів.

Провівши певні розрахунки, можна сказати, що вживання 100 г даного продукту може забезпечити добову потребу (%) у вітамінах: С (IS=35), Р (IS=10,8), β-каротин (IS=10,38). Тоді як 250 г продукту забезпечують ДП (%) у вітамінах С (IS=37,22), Р (IS=27,05), β-каротин (IS=25,94).

Рекомендована доза вживання продукту складає 250 г.

3.4.5. Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей отриманого нового продукту

Органолептичні показники якості збагаченого безалкогольного напою

Порівняльна характеристика органолептичних показників збагаченого безалкогольного напою наведена в табл. 3.26

Таблиця 3.26

Порівняльна характеристика органолептичних показників збагаченого безалкогольного напою з вимогами ДСТУ 4069:2016 [23].

Назва показника	Вимоги ДСТУ	Фактичні отримані результати
Зовнішній вигляд і колір	Прозорий, з блиском і яскраво вираженим кольором, що відповідає кольору плодів, з яких виготовлений напій, або таким що характерний для даного виду напою	Прозорий, з яскраво вираженим кольором, що відповідає кольору сировини, з якої виготовлено напій.
Смак і аромат	Характерний, повний смак і аромат, яскраво виражений, відповідає даному напою	Характерний, повний смак і аромат, яскраво виражений, відповідає даному напою

Таблиця 3.27

Результати аналізу фізико-хімічних показників збагаченого безалкогольного напою

Назва показника	Метод контролювання	Група, вид	Значення показника	Фактичні отримані результати
Масова частка сухих речовин, %	ДСТУ 4855:2007 [37]	- рідкі безалкогольні напої	від 0 до 20	10,5
Кислотність, см ³ , 1 моль/дм ³ розчину	ДСТУ 7102:2009 [38]	-рідкі безалкогольні	від 1,0 до 15,0	1,2

гідроксиду натрію на 100 см ³ напою		напої		
--	--	-------	--	--

3.5. Оцінка показників безпеки нового продукту на основі принципів НАССР

Система НАССР — це система ідентифікації, оцінки та аналізу небезпечних факторів, що дозволяє виявити всі критичні точки, які можуть вплинути на безпечність кінцевого продукту, усунути шкідливі фактори та контролювати повний процес виробництва. НАССР не є автоматичною програмою, її основа — це система заходів контролю, що складається з програм-передумов, які повинні бути розроблені, задокументовані, повністю впроваджені та підтримуватися належним чином. Сфера застосування програм-передумов повинна охоплювати всі потенційні загрози безпечності [39, 40].

Головним етапом при впровадженні системи НАССР для виробництва безалкогольного напою є встановлення критичних контрольованих точок. Цей процес передуює розробку відповідних документів, які звертають увагу на небезпечні моменти, що можуть мати негативний вплив на кінцевий продукт [41].

Наразі системи управління безпечністю харчових продуктів застосовують практично в усьому світі як надійний захист споживачів від небезпек, які можуть супроводжувати харчову продукцію. Запровадження систем управління безпечністю харчових продуктів вимагає законодавство Європейського Союзу, США, Канади, Японії, Нової Зеландії та багатьох інших країн світу. В Україні застосування систем ХАССП (НАССР - Hazard Analysis and Critical Control Points) є обов'язковим для всіх підприємств, які займаються виробництвом або введенням в обіг харчових продуктів. Цього вимагають Закони України «Про безпечність та якість харчових продуктів» та «Про дитяче харчування» [42,43].

Загальна характеристика безалкогольного напою наведена у таблиці 3.28

Таблиця 3.28

Опис продукту

Назва продукту Безалкогольний напій «Green»	
Нормативний документ	ДСТУ 4069:2016 «Напої безалкогольні. Загальні технічні умови»
Характеристики продукту	Зовнішній вигляд – прозора рідина без осаду і сторонніх включень Смак і запах – обумовлені особливостями використаної сировини Колір – обумовлені особливостями використаної сировини Масова частка сухих речовин – не менше 8,0 % Кислотність – від 1,0 до 15,0 см ³ , 1 моль/дм ³ розчину NaOH на 100 см ³ напою
Склад продукції	Вода, екстракти зеленого чаю, плодів шипшини, трави розмарину та материнки
Біологічні характеристики, які стосуються безпеки продукту	Не допускається більше 30 клітин дріжджів і цвілі більше 100 в 1 см ³ напою БГКП повинні бути відсутніми в 300 см ³ напою
Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпеки продукту	Нормується вміст токсичних елементів, таких як: свинець – не більше 0,3 мг/кг миш'як – не більше 0,1 мг/кг кадмій – не більше 0,03 мг/кг ртуть – не більше 0,005 мг/кг
Використання продукту	Готовий для споживання
Умови зберігання	Зберігають при температурі від 0 °С до 22 °С та відносній вологості не більше 75% без потрапляння прямих сонячних променів
Пакування продукту	Напій розливається у ПЕТ пляшки місткістю 0,5-2,0 л; транспортна тара – лотки з гофрованого картону
Термін зберігання	6 міс.
Способи реалізації	У роздрібній торгівельних мережах
Інструкції щодо етикетування	Жодних додаткових для гарантування безпеки продукту
Спеціальні вимоги для постачання	Уникати фізичного пошкодження та впливу прямих сонячних променів.
Передбачувані споживачі	Всі групи споживачів

Наступним етапом є оцінка ймовірності реалізації небезпечного фактору (табл. 3.29) та аналіз його ризику (табл.3.30).

Таблиця 3.29

Критерії оцінювання можливої істотності негативних впливів
небезпечних факторів на здоров'я

Наслідки для здоров'я людини	Ступінь істотності наслідків	Шкала оцінки
Смертельний випадок	Критична	4 бали
Важке захворювання, що потребує госпіталізації або загрожує інвалідністю	Висока	3 бали
Захворювання, що призводить до тимчасової непрацездатності	Середня	2 бали
Легке нездужання	Низька	1 бал

Таблиця 3.30

Критерії оцінювання ймовірності виникнення небезпечних факторів

Ймовірність виникнення небезпечного фактору або перевищення його прийняттого рівня	Ступінь ймовірності	Шкала оцінки
Наявні випадки виникнення або перевищення на підприємстві або існує ймовірність цього від 1 разу в зміну і частіше	Висока	4 бали
Наявні випадки виникнення або перевищення на подібних підприємствах або існує ймовірність цього на цьому підприємстві від декількох разів на місяць до 1 разу на зміну	Середня	3 бали
Продукт є мікробіологічно чутливим або існує ймовірність порушення рецептури, процедур, заходів керування чи привнесення забруднення від декількох разів на рік до 1 разу на місяць	Низька	2 бали
Практичний досвід виробництва і контролю продукції та наукові дані свідчать про малоїмовірність виникнення чи посилення небезпечного фактору (від 1 разу на рік і рідше)	Практично дорівнює нулю	1 бал

Далі проводять ідентифікацію небезпек.

Ідентифікація небезпек – це процес розпізнавання образу небезпек, встановлення можливих причин, простору, часових координат, ймовірності прояву величини і наслідків небезпеки.

Таблиця 3.31

Ідентифікація небезпек

Небезпечні фактори	
Небезпечний чинник	Контролюється в:
1	2
Сировина та матеріали, інгредієнти	
<u>Вода підготовлена</u> Б: КМАФАНМ , БГКП (коліформи), сальмонела; Х: токсичні елементи (свинець, миш'як, кадмій, ртуть, цезій, стронцій); Ф: сторонні домішки.	Журнал водопідготовки, Журнал проведення лабораторних досліджень
<u>Зелений чай</u> Б: КМАФАНМ, плісняві гриби, БГКП (коліформи), сальмонела; Х: токсичні елементи (свинець, миш'як, кадмій, ртуть); Ф: сторонні домішки.	Журнал вхідного контролю, Журнал контролю проведених досліджень
<u>Плоди шипшини</u> Б: КМАФАНМ ,плісняві гриби, БГКП (коліформи), сальмонела; Х: свинець, миш'як, кадмій, ртуть, цинк; Ф: сторонні домішки.	Журнал вхідного контролю, Журнал контролю проведених досліджень
<u>Трава розмарину</u> Б: КМАФАНМ ,плісняві гриби, БГКП (коліформи), сальмонела; Х: свинець, миш'як, кадмій, ртуть, цинк; Ф: сторонні домішки.	Журнал вхідного контролю, Журнал контролю проведених досліджень
<u>Листя меліси</u> Б: КМАФАНМ ,плісняві гриби, БГКП (коліформи), сальмонела; Х: свинець, миш'як, кадмій, ртуть, цинк; Ф: сторонні домішки.	Журнал вхідного контролю, Журнал контролю проведених досліджень
<u>ПЕТ пляшка</u> Б: дріжджі, плісняві гриби, БГКП (коліформи), сальмонела; Ф: сторонні механічні домішки; Х: токсичні елементи, радіонукліди.	Журнал вхідного контролю, Журнал контролю проведених досліджень
<u>Лотки з гофрованого картону</u> Б: дріжджі, плісняві гриби; Ф: механічні домішки; Х: токсичні елементи, радіонукліди.	Вхідний контроль, Журнал контролю допоміжних матеріалів

Таблиця 3.32

<i>Етапи виробничого процесу</i>	
<p><u>Приймання та зберігання пакувальних матеріалів</u> Ф: санітарне забруднення (земля, пил); Х: токсичні речовини, пліснява; Б: патогенні мікроорганізми.</p>	Вхідний контроль
<p><u>Приймання, вхідний контроль сировини та інгредієнтів</u> Ф: фізичне або механічне забруднення (механічні та металеві домішки); Х: токсичні елементи; Б: патогенні мікроорганізми.</p>	Вхідний контроль, Журнал мікробіологічного контролю сировини
<p><u>Підготовка води</u> Ф: механічне забруднення (механічні та металеві домішки); Х: миючі засоби; Б: патогенна мікрофлора.</p>	Журнал водопідготовки, Журнал мікробіологічного дослідження
<p><u>Фільтрування води</u> Ф: механічне забруднення (механічні та металеві домішки); Х: миючі засоби; Б: патогенна мікрофлора.</p>	Журнал водопідготовки
<p><u>Пом'якшення води</u> Х: миючі засоби; Б: патогенні мікроорганізми; Ф: механічне забруднення (механічні та металеві домішки).</p>	Журнал водопідготовки
<p><u>Охолодження води</u> Х: миючі засоби; Ф: механічне забруднення (металеві домішки); Б: патогенна мікрофлора.</p>	Журнал водопідготовки
<p><u>Деаерування води</u> Х: миючі засоби; Б: патогенні мікроорганізми; Ф: механічне забруднення (механічні та металеві домішки).</p>	Журнал водопідготовки
<p><u>Підготовка зеленого чаю, плодів шипшини, трави розмарину та меліси</u> Ф: елементи технологічного устаткування; Х: миючі засоби; Б: патогенна мікрофлора.</p>	Журнал підготовки зеленого чаю Журнал підготовки плодів шипшини Журнал підготовки трави розмарину Журнал підготовки трави меліси
<p><u>Екстрагування чаю та рослинної сировини</u> Ф: домішки, елементи технологічного устаткування; Х: хімічні елементи залишку миючих засобів; Б: патогенна мікрофлора.</p>	Журнал контролю процесу екстрагування чаю Журнал контролю процесу екстрагування рослинної сировини (шипшини, меліси, розмарину)
<p><u>Фільтрування екстрактів</u> Ф: механічне забруднення (металеві домішки); Б: пліснявіння, дріжджі; Х: хімічні елементи залишку миючих засобів</p>	Журнал контролю фільтрування екстракту чаю Журнал контролю фільтрування рослинних екстрактів (шипшини, меліси, розмарину)
<p><u>Приготування купажного сиропу</u> Ф: механічне забруднення (металеві домішки);</p>	Журнал контролю приготування купажного сиропу

Б: пліснявіння, дріжджі; Х: хімічні елементи залишку миючих засобів.	
<u>Фільтрування купажного сиропу</u> Ф: механічне забруднення (металеві домішки); Б: пліснявіння, дріжджі; Х: хімічні елементи залишку миючих засобів.	Журнал контролю фільтрування купажного сиропу
<u>Охолодження купажного сиропу</u> Ф: механічне забруднення (металеві домішки); Б: пліснявіння, дріжджі; Х: хімічні елементи залишку миючих засобів.	Журнал контролю приготування купажного сиропу
<u>Розлив готового напою</u> Ф: механічне забруднення (металеві домішки); Б: патогенна мікрофлора; Х: хімічні елементи залишку миючих засобів.	Журнал контролю розливу готового напою
<u>Приймання преформ для ПЕТ пляшок</u> Ф: фізичне або механічне забруднення (механічні та металеві домішки); Х: токсичні елементи; Б: патогенні мікроорганізми.	Журнал вхідного контролю
<u>Відбраковування ПЕТ пляшок</u> Ф: фізичне або механічне забруднення (механічні та металеві домішки); Х: токсичні елементи; Б: патогенні мікроорганізми.	Журнал підготовки тари
<u>Миття ПЕТ пляшок</u> Ф: фізичне або механічне забруднення (механічні та металеві домішки); Х: токсичні елементи; Б: патогенні мікроорганізми.	Журнал підготовки тари
<u>Пастеризація</u> Б: мікроорганізми , дріжджі; Ф: фізичне забруднення; Х: токсичні елементи.	Журнал регулювання температури
<u>Пакування</u> Ф: сторонні включення пакувальних матеріалів; Х: токсичні речовини; Б: патогенна мікрофлора;	Журнал контролювання пакування
<u>Зберігання продукту</u> Ф: сторонні включення пакувальних матеріалів Х: токсичні речовини Б: патогенна мікрофлора	Журнал обліку готового продукту

Для кожного ідентифікованого небезпечного чинника наводиться перелік запобіжних дій, тобто заходи які потрібно ввести на кожному етапі технологічного процесу, де має місце небезпечний фактор.

Таблиця 3.33

Перелік запобіжних дій

Запобіжні дії	
Назва продукту Безалкогольний напій «Green»	
1	2
Ідентифікований небезпечний фактор	Процедура запобіжної дії
Сировина та матеріали, інгредієнти	
<u>Вода підготовлена</u> Б: КМАФАНМ, БГКП (коліформи), сальмонела; Х: свинець, миш'як, кадмій, ртуть, цезій, стронцій; Ф: сторонні домішки.	Програма-передумова щодо безпеки води, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами
<u>Зелений чай</u> Б: КМАФАНМ, плісняві гриби, БГКП (коліформи), сальмонела; Х: токсичні елементи (свинець, миш'як, кадмій, ртуть); Ф: сторонні домішки.	Програма – передумова щодо закупівлі
<u>Плоди шипшини</u> Б: КМАФАНМ, плісняві гриби, БГКП (коліформи), сальмонела; Х: свинець, миш'як, кадмій, ртуть; Ф: сторонні домішки.	Програма – передумова щодо закупівлі
<u>Трава розмарину</u> Ф: сторонні домішки; Х: токсичні елементи; Б: КМАФАНМ, патогенні мікроорганізми.	Програма – передумова щодо закупівлі
<u>Листя меліси</u> Б: КМАФАНМ, плісняві гриби, БГКП (коліформи), сальмонела; Х: свинець, миш'як, кадмій, ртуть; Ф: сторонні домішки.	Програма – передумова щодо закупівлі
<u>ПЕТ пляшка</u> Б: дріжджі, плісняві гриби, БГКП (коліформи), сальмонела; Х: токсичні елементи, радіонукліди; Ф: сторонні механічні домішки.	Програма – передумова щодо закупівлі
<u>Гофровані лотки</u> Б: дріжджі, плісняві гриби; Ф: санітарне забруднення (земля, пил); Х: токсичні елементи.	Програма – передумова щодо закупівлі
<u>Дерев'яні піддони</u> Б: Дріжджі, плісняві гриби; Х: свинець, миш'як, кадмій, ртуть, цинк, вміст пестицидів; Ф: санітарне забруднення (земля, пил).	Програма – передумова щодо закупівлі
<u>Целюозна плівка</u> Б: Дріжджі, плісняві гриби; Х: свинець, миш'як, кадмій, ртуть, цинк, вміст пестицидів; Ф: санітарне забруднення (земля, пил).	Програма – передумова щодо закупівлі

Таблиця 3.34

Етапи виробничого процесу

Етапи виробничого процесу	
<u>Приймання та зберігання пакувальних матеріалів</u> Ф: земля, пил; Х: токсичні речовини; Б: пліснява.	Програма – передумова щодо закупівлі
<u>Приймання, вхідний контроль сировини та інгредієнтів</u> Ф: фізичне або механічне забруднення; Х: токсичні елементи; Б: патогенні мікроорганізми.	Програма – передумова щодо закупівлі
<u>Підготовка води</u> Ф: механічне забруднення (механічні та металеві домішки); Х: миючі засоби; Б: патогенна мікрофлора.	Програма – передумова щодо керування технічним обслуговуванням устаткування та будівель
<u>Фільтрування води</u> Ф: механічне забруднення (металеві домішки) ; Х: миючі засоби; Б: патогенна мікрофлора.	Програма – передумова щодо керування технічним обслуговуванням устаткування та будівель
<u>Пом'якшення води</u> Х: миючі засоби; Б: патогенні мікроорганізми; Ф: механічне забруднення (металеві домішки).	Програма – передумова щодо керування технічним обслуговуванням устаткування та будівель
<u>Охолодження води</u> Х: миючі засоби; Ф: механічне забруднення (металеві домішки); Б: патогенна мікрофлора.	Програма – передумова щодо керування технічним обслуговуванням устаткування та будівель
<u>Деаерування води</u> Х: миючі засоби; Б: патогенні мікроорганізми; Ф: механічне забруднення (механічні та металеві домішки).	Програма – передумова щодо керування технічним обслуговуванням устаткування та будівель
<u>Підготовка зеленого чаю, плодів шипшини, трави розмарину та меліси</u> Ф: елементи технологічного устаткування; Х: миючі засоби; Б: патогенна мікрофлора.	Програма – передумова щодо керування технічним обслуговуванням устаткування та будівель
<u>Екстрагування чаю та рослинної сировини</u> Ф: домішки, елементи технологічного устаткування; Х: хімічні елементи залишку миючих засобів; Б: патогенна мікрофлора.	Програма – передумова щодо керування технічним обслуговуванням устаткування та будівель
<u>Фільтрування екстрактів</u> Ф: механічне забруднення (металеві домішки); Б: пліснявіння, дріжджі; Х: хімічні елементи залишку миючих засобів	Програма – передумова щодо керування технічним обслуговуванням устаткування та будівель
<u>Приготування купажного сиропу</u> Ф: механічне забруднення (металеві домішки); Б: пліснявіння, дріжджі; Х: хімічні елементи залишку миючих засобів.	Програма – передумова щодо керування технічним обслуговуванням устаткування та будівель

<p><u>Фільтрування купажного сиропу</u> Ф: механічне забруднення (металеві домішки); Б: пліснявіння, дріжджі; Х: хімічні елементи залишку миючих засобів.</p>	<p>Програма – передумова щодо керування технічним обслуговуванням устаткування та будівель</p>
<p><u>Охолодження купажного сиропу</u> Ф: механічне забруднення (металеві домішки); Б: пліснявіння, дріжджі; Х: хімічні елементи залишку миючих засобів.</p>	<p>Програма – передумова щодо керування технічним обслуговуванням устаткування та будівель</p>
<p><u>Розлив готового напою</u> Ф: механічне забруднення (металеві домішки); Б: патогенна мікрофлора; Х: хімічні елементи залишку миючих засобів.</p>	<p>Програма – передумова щодо керування технічним обслуговуванням устаткування та будівель</p>
<p><u>Приймання преформ для ПЕТ пляшок</u> Ф: фізичне або механічне забруднення (механічні та металеві домішки); Х: токсичні елементи; Б: патогенні мікроорганізми.</p>	<p>Програма – передумова щодо закупівлі</p>
<p><u>Відбраковування ПЕТ пляшок</u> Ф: фізичне або механічне забруднення (механічні та металеві домішки); Х: токсичні елементи; Б: патогенні мікроорганізми.</p>	<p>Програма – передумова щодо керування технічним обслуговуванням устаткування та будівель</p>
<p><u>Миття ПЕТ пляшок</u> Ф: фізичне або механічне забруднення (механічні та металеві домішки); Х: токсичні елементи; Б: патогенні мікроорганізми.</p>	<p>Програма – передумова щодо керування технічним обслуговуванням устаткування та будівель</p>
<p><u>Пастеризація</u> Б: мікроорганізми , дріжджі; Ф: фізичне забруднення; Х: токсичні елементи.</p>	<p>Програма – передумова щодо керування технічним обслуговуванням устаткування та будівель</p>
<p><u>Пакування</u> Ф: сторонні включення пакувальних матеріалів; Х: токсичні речовини; Б: патогенна мікрофлора;</p>	<p>Програма – передумова щодо пакування продукції</p>

Висновки за розділом 3

Основою оздоровчого напою є зелений чай, а точніше екстракт з нього. Відомо, що в чайному екстракті незначний вміст вітамінів, мінеральних речовин, макронутрієнтів для надання чаю оздоровчих властивостей.

Тому, було обрано джерела функціональних інгредієнтів для збагачення чайного настою. В якості таких джерел обрано: екстракти з плодів шипшини і трави розмарину та меліси..

Найкраще вилучення екстрактивних речовин відбувається при співвідношенні сировина: екстрагент - 1:20, при цьому вміст сухих речовин становить: для екстракту з чаю - 2,2 %, з шипшини – 5,1%, з розмарину – 6,4%, з меліси – 6% при температурі 90..100 °С. Дослідження також показали, що підвищення температури екстрагенту сприяє збільшенню виходу екстрактивних речовин. Найкраще процес екстрагування відбувається за тривалості – 45...60 хв.

Як можна побачити з таблиць, які наведені в розділі, у харчовій основі практично відсутні всі важливі нутрієнти. Завдяки додаванню джерел функціональних інгредієнтів, хімічний склад значно покращився. З усіх можливих рецептур, було обрано ту, при використанні якої досягається найбільш позитивний ефект. Такою рецептурою є рецептура №10.

Провівши порівняння між базовим продуктом і збагаченим, встановлено, що новий оздоровчий продукт має кращий склад біологічно- активних речовин. Новий продукт є не просто оздоровчим, а функціональним. Про це свідчать розрахунки, наведені у розділі 3. Вживання 100 г даного продукту може забезпечити добову потребу (%) у вітамінах: С (IS=35), Р (IS=10,8), β-каротині (IS=10,38). Тоді як 250 г продукту забезпечують ДП (%) у вітамінах С (IS=37,22), Р (IS=27,05), β-каротині (IS=25,94). Рекомендована доза вживання напою складає 250 г.

В процесі оптимізації технологічних рішень, а саме- визначення об'єму продукції, що забезпечить максимальний прибуток при економних витратах

сировини, встановлено, що до оптимізації прибуток складав 181055,541 грн, а після- 183676,715 грн. Отже, прибуток виріс на 2621,174 грн.

При визначенні критичних точок були враховані всі можливі небезпечні фактори, які впливають на якість та безпечність готового продукту. Розроблені програми-передумови відповідно до встановлених критичних точок.

Головною перевагою системи НАССР є те, що він орієнтований на споживачів і спрямований не на випробовування готової продукції чи виправлення браку, а на запобігання можливості його утворення на всіх етапах виробництва напою.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА, РЕАЛІЗАЦІЇ НОВОГО ОЗДОРОВЧОГО ПРОДУКТУ.

4.1. Визначення конкурентного потенціалу, соціальної та економічної ефективності нового оздоровчого продукту.

На сучасному етапі розвитку ринкових відносин в Україні, коли посилюється роль споживачів, зростає ризик і невизначеність умов функціонування підприємств, збільшується ступінь залежності від маркетингового середовища, посилюється конкурентна боротьба за ринки збуту товарів, особливу актуальність набуває проблема забезпечення конкурентоспроможності підприємств [44].

Функціонування підприємства в умовах конкурентного середовища вимагає аналізу конкурентності, зокрема аналізу конкурентного потенціалу підприємства. Необхідно відзначити, що конкурентний потенціал є новою і перспективною економічною категорією, але єдиного розуміння і поняття в сучасній літературі не існує, хоча певний теоретичний фундамент для конкурентного потенціалу щодо суміжних понять (ринковий потенціал, стратегічний потенціал, маркетинговий потенціал, виробничий потенціал, економічний потенціал та ін.) вже закладений давно і отримує тенденцію швидкого розвитку і актуальності питання.

Конкурентний потенціал підприємства об'єднує одночасно три рівні зв'язків і відносин:

- конкурентний потенціал відображає минуле, тобто сукупність властивостей, накопичених системою в процесі її становлення і таких, що зумовлюють можливість до її функціонування і розвитку. Можна відзначити, що він фактично набуває значення поняття «ресурс»;
- конкурентний потенціал характеризує рівень практичного виживання і використання наявних можливостей. Це забезпечує розмежування реалізованих і нереалізованих можливостей, тобто частково співпадає з поняттям «резерв»;

- конкурентний потенціал орієнтується на розвиток (на майбутнє). Будучи єдністю стійкого і змінного станів, конкурентний потенціал містить (як можливі) елементи майбутнього розвитку підприємства [45].

Враховуючи реалії сучасного ринку, зокрема жорстку конкуренцію, для досягнення поставлених цілей необхідна чітка стратегія управління конкурентоспроможністю підприємства. Управління – це така постійна, систематична послідовність дій його суб'єкта, обумовлена впливом на об'єкт управління, результатом якої є утримання останнього в заданому стані і його цілеспрямоване, ефективне функціонування в конкурентному середовищі [46].

Для забезпечення процесу управління необхідно дотримання наступних умов:

- 1) керуюча і керована системи пов'язуються причинно-наслідковими залежностями;
- 2) підсистемі повинна бути задана мета управління;
- 3) керуюча підсистема повинна бути здатна сприймати інформацію про стан об'єкта управління, результати його діяльності, збурення навколишнього середовища; своєчасно виробляти керуючі впливи і передавати їх об'єкту управління;
- 4) об'єкт управління повинен бути здатним сприймати управляючі дії і виконувати дії, що відповідають їх змісту.

Оцінка рівня конкурентоспроможності підприємства дозволяє [47]:

- сформулювати управлінські завдання визначення підходів до виробництва, технології, маркетингу, трудових ресурсів, фінансування матеріального, інформаційного та організаційного забезпечення;
- прийняти управлінське рішення: зменшення витрат, фокусування на конкретний сегмент ринку, укладання контрактів;
- розробити заходи розвитку конкурентних переваг, впровадження інновацій, розробка програми виходу на нові ринки, залучення коштів інвестора [48];
- адаптувати підприємство до ринкових умов господарювання, що в

результаті дає перемогу в конкурентній боротьбі за споживача та ринки збуту.

Оцінка конкурентоздатності складається із 7 ступенів [49].:

1. Показники безпеки. Безпека є головним показником якості. Її оцінюють за допустимим вмістом окремих нутрієнтів продукту. Якщо їх частка складає 0-33%, то оцінка є відмінною; 34-66% - добре; 67-100% - задовільно; більше 100% - незадовільно.

2. Функціональні властивості. Оцінка даного показника ґрунтується на з'ясуванні вмісту у нових продуктах фізіологічних, функціональних інгредієнтів у концентрації від 10 до 50% рекомендованої добової потреби (ДП). Наявність цього чинника можна розглядати як показник продовольчої безпеки. Якщо таку концепцію не буде підтверджено, то такий продукт відносимо до категорії оздоровчих. Якщо 100г (200мг) продукту задовольняє ДП на 35-50% - відмінно; 25-34 - добре; 10-24% задовільно, менше 10% - це не функціональний продукт, а оздоровчий.

3. Органолептичні показники. Користуючись загальноприйнятою 9-ти бальною шкалою: 9 балів - відмінно, 7-8 - добре, 5-6 - задовільно; менше 5 балів - незадовільно.

4. Харчова цінність та біологічна цінність. При оцінюванні цього ступеню розраховують харчову та біологічну цінності від мінімальних добових потреб в певних нутрієнтах за Покровським. Оцінка проводиться так: 35-50% - відмінно; 25-34 - добре; 10-24% задовільно, менше 10% - не функціональний продукт, а оздоровчий.

5. Передбачений попит на продукцію можна оцінити за опитуванням (анкетуванням) споживачів або за загальними статистичними даними попиту споживачів на наш продукт або аналогічний продукт.

6. Результати експертних, клінічних досліджень. Такі дослідження проводять в експерименті або на людях. Отримані дані є важливим показником конкурентоспроможності продукту і дають споживачеві додаткову інформацію про його функціональні і оздоровчі властивості.

7. Патентування результатів. Є поняття «патентна чистота», тобто

даний продукт має необхідний ступінь новизни, яка підтверджується патентом на винахід, відповідає вимогам стандартів і це є стимулом просування такого продукту на ринок.

Сумарний комплексний показник, за яким оцінюється конкурентний потенціал наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Сумарний комплексний показник, за яким оцінюється конкурентний потенціал

I- Показник безпеки				
Рівень якості	відмінно	добре	задовільно	незадовільно
якості	20	12	8	0
II- Функціональні властивості				
Рівень якості	відмінно	добре	задовільно	незадовільно
якості	30	18	12	0
III- Органолептичні показники				
Рівень якості	відмінно	добре	задовільно	незадовільно
якості	9	7	5	0
IV- Харчова та біологічна цінності				
Рівень якості	відмінно	добре	задовільно	незадовільно
якості	20	12	8	0
V – Прогнозований попит на продукцію				
Рівень якості	відмінно	добре	задовільно	незадовільно
якості	11	8	6	1
VI – Клінічні дослідження				
Рівень якості	відмінно	добре	задовільно	незадовільно
якості	5	4	3	1
VII - Патентування				
Рівень якості	відмінно	добре	задовільно	незадовільно
якості	5 Патент на винахід	4 Патент на корисну модель	3 Інформація в процесі	1 Інформації немає

Зважаючи на вище зазначені дані, та зробивши аналіз конкурентного потенціалу нового безалкогольного напою, можемо зробити висновок, що розроблений продукт відноситься до другого рівня якості (сума=64 балів), а це

означає, що даний продукт має достатньо високий конкурентний потенціал.

Таким чином, внаслідок розроблення нового безалкогольного напою досягнуто соціального ефекту, який полягає у розширенні традиційного асортименту безалкогольних напоїв з поліпшеними споживними властивостями, покращеною біологічною і харчовою цінністю.

4.2. Організаційні, технологічні та економічні аспекти створення інноваційного підприємства з виробництва нової продукції.

Усвідомленим є той факт, що одним із найважливіших завдань подальшого розвитку економіки України є всебічно обґрунтована та практично підтверджена політика інноваційного зростання промисловості, в тому числі харчової [50].

Перспективи інноваційного шляху розвитку:

- спроможність у короткі терміни ліквідувати відставання України в галузі виробництва та реалізації оздоровчих продуктів;
- постійне розширення внутрішніх і зовнішніх ринків збуту;
- постійне розширення зайнятості населення і створення нових робочих місць;
- зацікавленість виробників у збільшенні випуску оздоровчих продуктів, реалізація яких гарантує підприємству високу рентабельність;
- зацікавленість споживачів у розвитку інноваційної діяльності, оскільки вони отримують широкий спектр нових продуктів підвищеної якості та ефективності і абсолютно безпечної для вживання.

Отже, інноваційне підприємство – це модель організації сучасного виробництва, яке орієнтоване на виготовлення та реалізацію інноваційних харчових продуктів (передусім оздоровчого призначення), і що поєднує в собі принципи ринкової економіки та державного регулювання [51].

Інноваційне харчове підприємство можна розглядати як сучасне виробництво традиційних і удосконалених харчових продуктів, передбачає активне використання нових технологічних і технічних рішень з метою постійного зростання соціальної та економічної ефективності.

Розглянемо структуру інноваційного харчового підприємства з виробництва безалкогольного оздоровчого напою (рис. 4.1)

Інноваційний потенціал підприємства – це високо-кваліфікаційні кадри, їх інтелектуальні можливості та економічні можливості підприємства.

Інноваційний клімат – це сукупність чинників, які визначають стадію життєвого циклу продукту (скільки часу цей продукт буде користуватись попитом). Інноваційний клімат залежить від інтересів та побажань споживачів, від конкурентів та рівня розвитку ринків (ринку сировини, технологій, фінансового ринку, ринку праці, ринку збуту готової продукції) [52].

Стосовно наступної складової – «розроблення і виробництво нового напою» - слід зазначити, що сьогодні в світі найбільшою конкурентністю користуються продукти зі зниженим вмістом хімічних складників, цукру, жиру та солі, органічні продукти, функціональні продукти. Сьогодні гостро стоїть проблема зниження процесів окислення в організмі людини і токсичної дії на нього.

Іміджмейкінг інноваційного підприємства – це чинником, який впливає на конкурентоздатність продукції, ціноутворення, імідж компанії.

Організація сервісу – є головною конкурентною перевагою будь-якого підприємства і на цьому етапі формування інноваційної діяльності передбачається комплекс послуг з обслуговування споживачів.

Ціноутворення – при реалізації цієї складової необхідно враховувати співвідношення «якість-ціна», оскільки оздоровчі продукти мають бути високоякісними, безпечними і не дорогими.

Мерчендайзинг – комплекс дій, спрямованих на збільшення обсягу продаж продукції безпосередньо у торговій залі. Цьому особливо сприяє реклама нового виробу, яка повинна позитивно інформувати споживача про якість та користь продукту, фізіологічний вплив на організм людини [52].

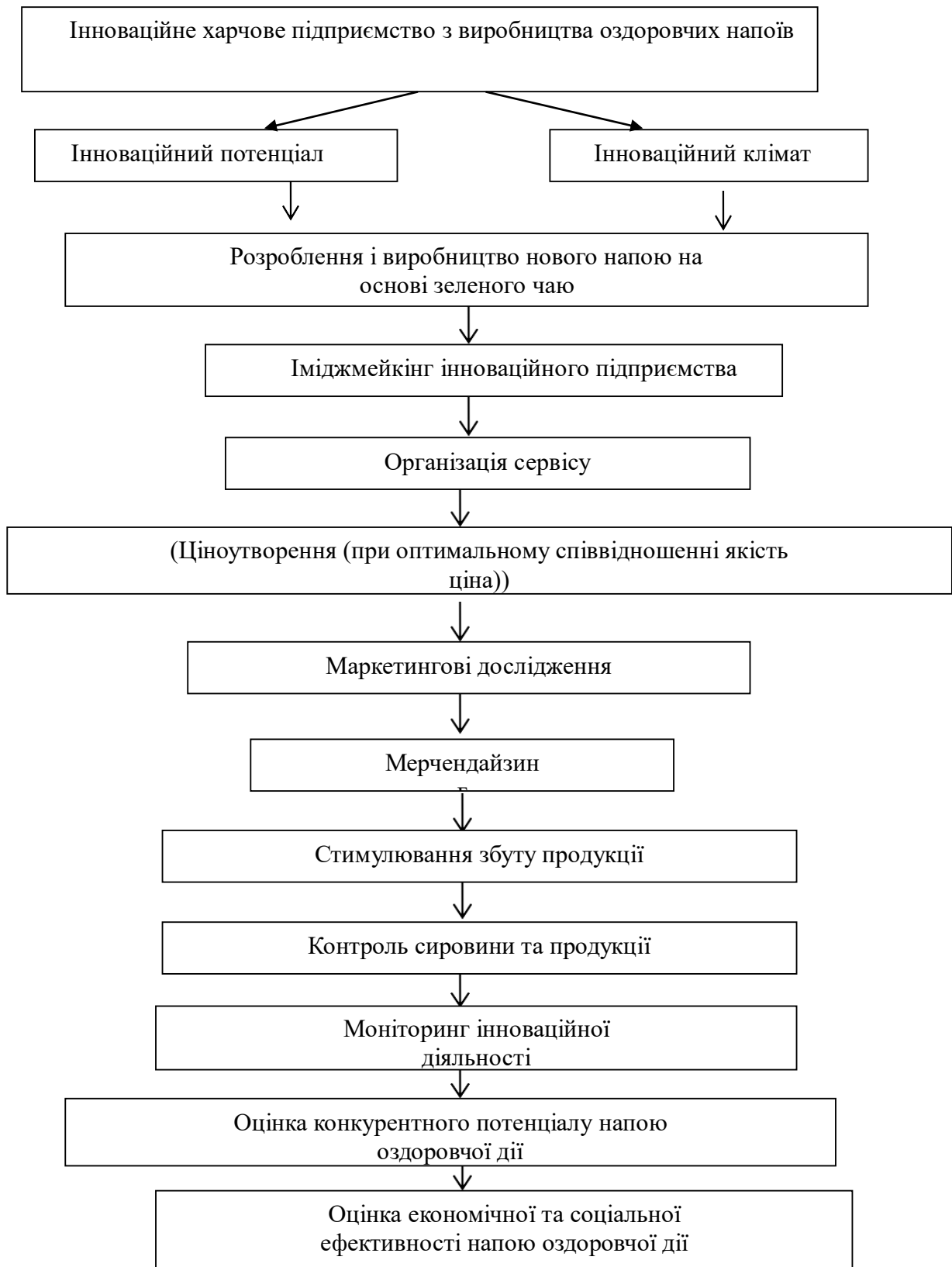


Рис. 4.1. Технологічні, організаційні та економічні аспекти діяльності інноваційного харчового підприємства

Необхідним пунктом діяльності інноваційного підприємства є використання високоякісної сировини, що дозволяє виробляти збагачені

безалкогольні напої з дотриманням необхідних вимог. Обов'язковим є контроль якості сировини, що надходить на підприємство та готової продукції перед відправленням в торгову мережу.

Найважливішим у діяльності інноваційного підприємства є оцінка економічної та соціальної ефективності. На цьому етапі важливо прорахувати майбутні вигоди підприємства від продажу напою, та попит такого продукту серед споживачів [52].

Модель оцінки конкурентоздатності продукції, отриманої при підготовці наукових робіт повинна враховувати як відомі елементарні формули конкурентоздатності продукту, так і нові показники, які дають можливість з великою точністю прогнозувати конкурентоздатність розроблення продукції [52].

4.3. Заходи з охорони довкілля та екологізації виробництва харчових продуктів. Рациональне перероблення вторинних ресурсів як побічної сировини при отриманні цільового продукту.

Охорона навколишнього середовища на підприємстві характеризується комплексом вжитих заходів, які спрямовані на попередження негативного впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище, що забезпечує сприятливі та безпечні умови праці. Для охорони навколишнього середовища на підприємстві проводяться заходи для зниження рівня забруднень, що виробляється підприємством:

- Виявлення, оцінка, постійний контроль та обмеження викиду шкідливих елементів в атмосферу.
- Розробка нормативно-правових актів та комплексу природо-охоронних заходів [53].

Крім екологічної безпеки об'єкта (охорона навколишнього середовища на підприємстві) не менш важлива і безпека життєдіяльності на підприємстві. У це поняття входить комплекс організаційних і технічних засобів для запобігання негативного впливу виробничих факторів на працівників. Крім техніки безпеки праці робітники повинні дотримуватися правил з технічних вимог і нормативів підприємства, а також підтримувати санітарно-гігієнічні

норми і мікроклімат на робочому місці [53].

Основним забруднювачем навколишнього природного середовища є промисловість, тому екологізація всієї економічної діяльності є необхідною і обов'язковою [54].

Зменшення шкідливого впливу промислового виробництва вирішується за кількома напрямками:

1) шляхом удосконалення очищення шкідливих викидів і відходів промислового виробництва, підвищення ефективності роботи очисних споруд, суворого дотримання нормативів гранично допустимих викидів забруднюючих речовин у навколишнє середовище;

2) шляхом удосконалення технологічних процесів з метою очищення відходів виробництва, випуску екологічно чистої продукції;

3) шляхом зміцнення режиму екології;

4) шляхом запровадження маловідходної і безвідходної технології, заснованої на комплексному використанні природних ресурсів, при замкнутому циклі виробництва.

Загальні вимоги охорони навколишнього природного середовища в процесі господарювання повинні охоплювати всі стадії господарського процесу: до експлуатаційну, експлуатаційну і після експлуатаційну [55].

До експлуатаційна стадія включає розміщення об'єкта, проектування, будівництво, приймання в експлуатацію. Експлуатаційна передбачає паспортизацію виробничої діяльності об'єкта, дозвіл на викиди, встановлення нормативів викидів та лімітів використання природних ресурсів, контроль за виконанням відповідних правил. Після експлуатаційна стадія включає випуск продукції і розміщення відходів [55].

Екологічна безпека і охорона навколишнього середовища забезпечується шляхом екологічної паспортизації промислових підприємств, нормування і лімітування, внесення зборів за використання природних\

ресурсів і забруднення навколишнього природного середовища, здійснення екологічного контролю.

На промислових підприємствах, що шкідливо впливають або можуть впливати на стан навколишнього природного середовища, розробляються екологічні паспорти. Екологічний паспорт - це нормативно-технічний документ, який містить дані щодо використання природних ресурсів та визначення впливу виробництва на навколишнє природне середовище. В екологічному паспорті містяться такі дані: обсяги викидів, скидів забруднюючих речовин та види; обсяги та їх види використання природних ресурсів; відомості про обсяги та характер виробництва, наявність природоохоронного обладнання; екологічна характеристика продукції, що випускається; відомості про характеристики відходів, які створюються на підприємстві. Екологічні паспорти промислових підприємств мають велике значення, бо містять зведені статистичні дані про забруднюючі речовини [56].

Працівники служби екологічного контролю беруть участь у заповненні і оформленні всіх граф екологічного паспорта, враховуючи сумарний вплив шкідливих викидів у навколишнє середовище. При цьому враховуються допустимі концентраційні рівні шкідливих речовин на прилеглих до підприємства територіях, повітрі, поверхневих шарах ґрунту і водойм.

При виробництві безалкогольного напою на основі чаю з додаванням лікарської сировини у результаті переробки сировини на екстракти, буде утворюватись вторинна сировина, а саме так званий жом (макуха). На рис. 4.2 запропонована схема виробництва і утилізації відходів.

Раціональне використання сировинних ресурсів є одним з першочергових сучасних завдань передових технологій, спрямованих на вирішення економічних та екологічних питань в багатьох країнах світу. В Україні щорічно після виробництва екстрактів та настоянок з лікарської

рослинної сировини, шрот, який отримують в результаті первинної переробки, стає відходами, незважаючи на те, що містить значну кількість біологічно-активних речовин (БАР). З метою раціональнішого використання природних ресурсів, підвищення рентабельності виробництва та зменшення його негативного впливу на навколишнє середовище, шрот може бути повторно використаний як джерело БАР [57].

Одним з напрямків раціонального використання сировинних ресурсів і зниження собівартості є технологія комплексної переробки лікарської рослинної сировини [58].

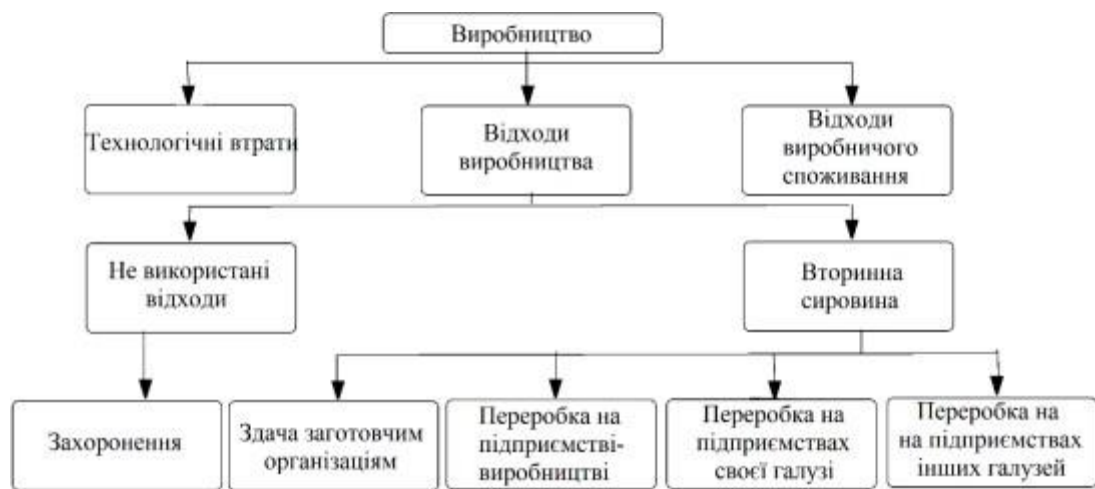


Рис. 4.2. Принципова схема виникнення й утилізації відходів

Висновки за розділом 4

Функціонування підприємства в умовах конкурентного середовища вимагає аналізу конкурентності, зокрема аналізу конкурентного потенціалу підприємства. Необхідно відзначити, що конкурентний потенціал є новою і перспективною економічною категорією, але єдиного розуміння і поняття в сучасній літературі не існує, хоча певний теоретичний фундамент для конкурентного потенціалу щодо суміжних понять (ринковий потенціал, стратегічний потенціал, маркетинговий потенціал, виробничий потенціал, економічний потенціал та ін.) вже закладений давно і отримує тенденцію швидкого розвитку і актуальності питання.

Отже, проаналізувавши достатню кількість джерел інформації, асортимент ринку продукції, ціноутворення, попит на дану продукцію, можна зробити висновок, що новий продукт має достатньо високі показники соціальної та економічної ефективності. Сировина для виготовлення оздоровчого напою має низьку ціну, та доступна всім. Розроблений продукт займатиме чільне місце серед аналогічних продуктів, адже влітку він чудово втамовує спрагу, тонізує організм, а взимку – надає певні БАР організму, які йому так необхідні.

Окрім достатньо високого рівня конкурентоспроможності, новий продукт володіє високим рівнем соціальної та економічної ефективності, та має високі технологічні, організаційні та економічні характеристики.

РОЗДІЛ 5. ПАТЕНТУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ТЕОРЕТИЧНИХ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ІЗ РОЗРОБЛЕННЯ НОВОГО ОЗДОРОВЧОГО ПРОДУКТУ

Спосіб виробництва безалкогольного напою на основі зеленого чаю з додаванням екстрактів плодів шипшини, трави розмарину та листя меліси

Корисна модель відноситься до харчової промисловості, а саме до виробництва безалкогольних напоїв, що м'яко стимулюють роботу шлунково-кишкового тракту та підвищують захисні сили організму людини завдяки антиоксидантній дії. Згадана композиція може бути використана як безпосередньо для приготування напою, так і для виготовлення функціональної добавки для збагачення традиційних харчових продуктів.

Після води, чай є найпопулярнішим напоєм, який споживається людьми. Чай дуже освіжає, причому як в гарячому вигляді, так і в холодному, і виробляється промисловим способом протягом багатьох років.

Регулярне споживання чаю може допомогти в поліпшенні судинної функції, при стресовому стані, для зниження рівня холестерину і підвищення життєвих сил.

Корисна модель, яка заявляється, вирішує задачу виробництва безалкогольного напою на основі зеленого чаю, збагаченого лікарськими рослинами із заданими фізико-хімічними властивостями, високими смаковими якостями, підвищеним вмістом макро- та мікроелементів, вітамінів.

Прототипом до пропонованої є відома композиція напою з листям суниці, що містить у своєму складі зелений чай, траву ехінацеї, траву, листки ожини сизої та/або суниці лісової при наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

- зелений чай 45-55
- трава ехінацеї 15-25
- листки ожини сизої та/або листки суниці лісової 20-40

(див. патент України № 12417, опублікований 15.02.2006, Бюл. № 2, 2006 р.).

В основу корисної моделі поставлена задача розширення та збагачення

асортименту холодних чаїв, які завдяки збалансованому підбору якісного та кількісного складу та за рахунок використання певних видів рослинної сировини, забезпечують кращі органолептичні показники якості чаю, мають підвищену харчову та біологічну цінність та одночасно характеризуються позитивним впливом на роботу органів травлення і виявляють антиоксидантну дію на організм людини.

Поставлена задача вирішується тим, що композиція напою "Green" містить екстракт зеленого чаю, екстракт плодів шипшини, трави розмарину та листя меліси у наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

- екстракт зеленого чаю - 70
- екстракт плодів шипшини - 20
- екстракт трави розмарину - 5
- екстракт листя меліси лікарської - 5

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками та очікуваним технічним результатом буде такий. Внесення у склад композиції різних видів рослинної сировини дозволить збагатити продукт біологічно активними сполуками та покращити склад вітамінно-мінерального комплексу. Це забезпечить збільшення харчової цінності готового напою та надаватиме йому профілактичних властивостей, сприятиме зміцненню захисних сил організму. Крім того, додавання даних інгредієнтів обумовлює покращення органолептичних властивостей продукту - кольору, смаку, запаху.

В композицію введено зелений чай, що визначається широким спектром біологічно активних речовин, що входять до його складу. Серед них можна виділити речовини фенольної природи. Вони відрізняються низькою токсичністю, гарною розчинністю у воді, проявляють антиоксидантну, антирадикальну, капілярозміцнюючу активність, утворюють комплекси з важкими металами і виводять їх з організму.

Плоди шипшини містять аскорбінову кислоту, каротиноїди, цукор, флавоноїди, вітамін Е, органічні кислоти та інші біологічно активні речовини. Шипшина регулює згортання крові та проникність кровоносних судин,

поліпшує регенерацію, стимулює вироблення колагену. Відновлює захисні властивості організму, зміцнює імунну систему, активізує кровотворні процеси та обмін речовин. Зміцнює фізичну працездатність і стимулює розумову діяльність. Має антиоксидантні та жовчогінні властивості. Перешкоджає утворенню згустків крові та каменів у сечовій системі, знімає напруження стінок судин, поліпшує роботу печінки.

Трава розмарину містить ефірну олію (близько 1–2%), до складу якої входять борнілацетат, пінен, терпінеол, камфора, камфен, борнеол (не менше 10%); ароматичні кислоти: розмаринова, хлорогенова і кавова; дитерпенові гіркоти: карнозол, карнозолова кислота, розмаридифенол, розманол; тритерпенові кислоти: олеанолова й урсолова; флавоноїди: апігенін, лутеолін, діосмін, діосметин, генкванін, гіспидулін, непетин, непитрин. Розмарин зміцнює судини, відновлює пошкоджені тканини після інсульту, позбавляє від кишкових спазмів, підвищеного газоутворення, загоює рани на слизових шлунка при гастриті або виразці, сприяє кращому відтоку жовчі.

Листки меліси лікарської містять ефірну олію (близько 0,33%) з сильним лимонним запахом, до складу якої входять цитраль, цитронелаль, гераніол та інші речовини. В них також є сконденсовані дубильні речовини (близько 5%), смола, кофейна, олеанолова та урсолова кислоти і аскорбінова кислота (близько 150 мг%). Рослина використовується при станах загального нервового збудження, при судинно-вегетативній дистонії, безсонні, порушеннях ритму серця, змінах тиску крові під впливом емоційних збудників, а також при розладах, які їх супроводжують: при порушеннях травлення, епігастричних болях, вегетативному неврозі, гастриті та коліті. Діє тонізуюче на мозок, серце, матку, органи травлення.

Співвідношення компонентів підібране експериментальним шляхом для забезпечення в готовому напої високого вмісту біологічно активних сполук, притаманних цьому складу сировини, їх синергічної взаємодії для максимального прояву активності. Композиція має тонізуючу, вітамінну, антиоксидантну дію, поліпшує роботу травної системи.

Зазначені інгредієнти чайного напою у визначених кількостях гармонійно доповнюють органолептичні властивості один одного, створюючи напій з оригінальним смаком і приємним ароматом.

Запропонований спосіб здійснюють наступним чином.

В реактор місткістю 75л, оснащений перемішувачем і сорочкою для підігріву суміші, заливають 50л очищеної водопровідної води. Воду нагрівають до температури 90 °С і вносять 5 кг зеленого чаю. Через 1,5 год, коли маса чаю осідає, екстракт зливають і фільтрують. Умови розділення суміші: число обертів ротора центрифуги 1000 хв⁻¹, тривалість операції 30 хв, температура фільтрації і центрифугування 80°С.

Проекстрагований чай - сировина у вигляді шроту виводять з екстрактора і подають у збірник, і далі окремими потоками або сумішшю, до ділянки їх безвідходної переробки.

Підготовлену рослинну сировину: шипшину, розмарин та мелісу подрібнюють у дезінтеграторі (можна у звичайних подрібнювачах) з метою отримання часток з розмірами 1,5...2мм. Подрібнення відбувається протягом 120...150с при температурі 22...25 °С.

Далі проводять процес екстрагування (перше настоювання:) - заливають сировину водою, нагрітою до 95...100 °С (співвідношення сировини і води 1:10), і настоюють при температурі 18...20 °С протягом 4...6 год.

Потім проводять друге настоювання: - заливають сировину водою, нагрітою до 95...100 °С (співвідношення сировини і води 1:10), і настоюють при температурі 18...20 °С протягом 4...6 год.

На наступному етапі проводять змішування екстрактів 1-го та 2-го зливів.

Далі відділяють осад від над осадової рідини. Отримані екстракти об'єднують, відфільтровують та використовують як функціональні інгредієнти для створення оздоровчого напою.

Такі екстракти можна використовувати безпосередньо, проте з метою їх подальшого зберігання без погіршення якості доцільним є вакуум-

концентрування і отримання концентратів із вмістом сухих речовин 55...65%.

Наступним етапом є купажування чайного та рослинних екстрактів.

Далі йде рослив напою із розливаючого автомата, куди автоматом для встановлення пляшок подаються вимиті пляшки. Етикетувальним автоматом наклеюються етикетки, перелічуються пляшки лічильником і ескалатором транспортуються на реалізацію.

Виробництво безалкогольного напою на основі чаю, збагаченого лікарськими рослинами дає новий технічний результат: дозволяє отримати продукт з високими споживчими властивостями, підвищеною харчовою цінністю, збільшеним вмістом макро- та мікроелементів, вітамінів. Соціальний ефект від впровадження розробленої продукції полягає у забезпеченні населення України безалкогольними напоями на основі чаю підвищеної харчової та біологічної цінності.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Безалкогольний напій на основі зеленого чаю, що додатково містить екстракти плодів шипшини, трави розмарину та листя меліси у наступному співвідношенні компонентів, мас. %:

- екстракт зеленого чаю - 70
- екстракт плодів шипшини - 20
- екстракт трави розмарину — 5
- екстракт листя меліси лікарської - 5

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Харчування відноситься до найважливіших чинників навколишнього середовища, що безпосередньо протягом усього життя впливає на організм людини.

Дослідження нутриціологів свідчать про те, що в сучасному суспільстві одне лише традиційне харчування неминуче призводить до тих чи інших видів харчової недостатності. Причини цього загальновідомі – дефіцит білків, нестача вітамінів та інших есенціальних мікронутрієнтів, вживання рафінованої їжі, широке використання різноманітних харчових добавок, що не мають біологічної цінності.

Тому проблема поліпшення структури харчування, якості та безпеки харчових продуктів є сьогодні однією із найважливіших.

Функціональні напої, крім відомих властивостей (здатність втамовувати спрагу, приносити задоволення), приносять додаткову користь здоров'ю, виступаючи носіями корисних біологічно активних речовин, необхідних організму щодня. Вони сприяють профілактиці негативного впливу чинників навколишнього та виробничого середовища на організм людини, беруть участь у регулюванні захисних біологічних механізмів, попереджають захворювання, підвищують витривалість, нормалізують травлення, покращують емоційний стан, уповільнюють процес старіння.

Розширення асортименту оздоровчих напоїв та їх вживання замість переважаючих в даний час на ринку напоїв, що не мають харчової цінності, сприятиме зміцненню здоров'я населення, підвищенню захисних функцій організму від дії несприятливих чинників зовнішнього середовища.

Напої на основі чаю – прекрасна альтернатива асортименту охолоджувальних напоїв, що є на ринку. Їх готують на основі природних компонентів – чорного і зеленого байхового чаю та натуральної рослинної лікарської сировини, яка є джерелом природних біологічно активних речовин і володіє загальнозміцнюючими і протизапальними властивостями.

Основою оздоровчого напою «холодний чай» є сам зелений чай, а точніше екстракт з нього.

Відомо, що в чайному екстракті незначний вміст вітамінів, мінеральних речовин, макронутрієнтів для надання чаю оздоровчих властивостей та позитивної дії на процес травлення.

Тому, було обрано джерела функціональних інгредієнтів для збагачення чайного настою. В якості таких джерел обрано: екстракти з плодів шипшини, трави розмарину та меліси.

Найкраще вилучення екстрактивних речовин відбувається при співвідношенні сировина: екстрагент - 1:20, при цьому вміст сухих речовин становить: для екстракту з чаю - 2,2 %, з шипшини – 5,1%, з розмарину – 6,4%, з меліси – 6% при температурі 90..100 °С за тривалості – 45...60 хв.

Завдяки додаванню джерел функціональних інгредієнтів, хімічний склад напою значно покращився. З усіх можливих рецептур, було обрано ту, при використанні якої досягається найбільш позитивний ефект. Такою рецептурою є рецептура №10, яка містить екстракт зеленого чаю, екстракт плодів шипшини, трави розмарину та листя меліси у наступному співвідношенні компонентів, мас %:

- екстракт зеленого чаю - 70
- екстракт плодів шипшини - 20
- екстракт трави розмарину - 5
- екстракт листя меліси лікарської - 5

Вживання 100 г збагаченого напою може забезпечити добову потребу (%) у вітамінах: С (IS=35), Р (IS=10,8), β-каротині (IS=10,38). Тоді як 250 г продукту забезпечують ДП (%) у вітамінах С (IS=37,22), Р (IS=27,05), β-каротині (IS=25,94). Рекомендована доза вживання напою складає 250 г.

В процесі оптимізації технологічних рішень, а саме- визначення об'єму продукції, що забезпечить максимальний прибуток при економних витратах сировини, встановлено, що до оптимізації прибуток складав 181055,541 грн, а після- 183676,715 грн. Отже, прибуток виріс на 2621,174 грн.

Наведено визначення контрольних точок та обрано критичну контрольну точку, що має вагомий вплив на виробництво безалкогольного напою та розроблені програми-передумови відповідно до встановлених критичних точок.

При визначенні критичних точок були враховані всі можливі небезпечні фактори, які впливають на якість та безпечність готового продукту.

Проаналізувавши достатню кількість джерел інформації, асортимент ринку продукції, ціноутворення, попит на дану продукцію, можна зробити висновок, що новий продукт має достатньо високі показники соціальної та економічної ефективності. Сировина для виготовлення оздоровчого напою має низьку ціну, та доступна всім. Розроблений продукт займатиме чільне місце серед аналогічних продуктів, адже влітку він чудово втамовує спрагу, тонізує організм, а взимку – надає певні БАР організму, які йому так необхідні.

Окрім достатньо високого рівня конкурентоспроможності, новий продукт володіє високим рівнем соціальної та економічної ефективності, та має високі технологічні, організаційні та економічні характеристики.

Виробництво безалкогольного напою на основі чаю, збагаченого лікарськими рослинами дає новий технічний результат: дозволяє отримати продукт з високими споживчими властивостями, підвищеною харчовою цінністю, збільшеним вмістом макро- та мікроелементів, вітамінів. Соціальний ефект від впровадження розробленої продукції полягає у забезпеченні населення України безалкогольними напоями на основі чаю підвищеної харчової та біологічної цінності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Г.О. Сімахіна, А.І. Українець. Інноваційні технології та продукти. Оздоровче харчування: Навчальний посібник для студентів за напрямом 7.051701 “Харчові технології та інженерія” денної та заочної форм навч. Київ, 2010. 278 с.
2. Стеценко Н. О. Технологія оздоровчих напоїв та фітоконцентратів [Електронний ресурс]: курс лекцій для студентів освітнього ступеня «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення» денної та заочної форм навчання. Київ, 2018. 130 с.
3. Гаппаров М. Г. Функциональные продукты питания. *Липневая промышленность*. 2003. № 3. С. 6-7.
4. Капрельянц Л.В., Юргачова К.Г. Функціональні продукти. Одеса, 2003. 312 с.
5. Технологія продуктів харчування функціонального призначення: За ред. М.І. Пересічного. Київ, 2008. 718 с.
6. Про внесення змін до Закону України «Про якість та безпеку харчових продуктів та продовольчої сировини» Закон України від 06.09.2005 № 2809-IV.
7. Poulsen J. Danish consumers' attitudes towards functional foods . J. Poulsen . MAPP working paper, 62; Aarhus School of Business. 2009. URL: www.mapp.asb.dk/wppdf/wp62.pdf.
8. Шендеров Б.А. Медицинская микробиология и функциональное питание; Т. 3: Пробиотики и функциональное питание, 2001. 286 с.
9. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. пос. для студ. вищ. навч. закл..Київ , 2009. 544 с.
10. Григоренко О. До питання моніторингу стану харчування населення України . *Товари і ринки: Міжнар. наук.-практ. журнал*. Київ, 2010. № 2. С.124.

11. Кузьмінська О.В., Червона М.С. Значення раціонального харчування для підтримки здоров'я молоді: монографія. Київ: Державний інститут проблем сім'ї та молоді, Український ін-т соціальних досліджень. 2004. Кн. 4. 128 с.

12. Матасар І.Т. Гігієнічна оцінка стану харчування працездатного населення в сучасних екологічних умовах: Автореф. дис... д-ра мед. Наук: 14.02.01. Київ: Нац. мед. ун-т ім. О.О. Богомольця., 2001. 40 с.

13. Чаварга О, Прибильский В.Л., Домарецький В. А. Оздоровчі напої. *Харчова і переробна промисловість*. 2003. № 12. С.19-20.

14. Технологія оздоровчих напоїв та фітоконцентратів: лабораторний практикум для студ. освітнього ступеня «магістр» спец. 181 «Харчові технології» спеціалізації «Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення» ден. та заоч. форм навчання / уклад. Н. О. Стеценко, Г. О. Сімахіна, І.Л. Ясінська, О.М. Соколова. Київ: НУХТ, 2017. 126 с.

15. Ярош А., Ладонько М., Подобій О., Бондаренко С. Вилучення Р вітамінного комплексу з листя зеленого чаю. Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : програма і матеріали 80 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10–11 квітня 2014 р. Київ : НУХТ, 2014. Ч. 2. С. 700-701.

16. Шипшина звичайна. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A8%D0%B8%D0%BF%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%B0_%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D1%87%D0%B0%D0%B9%D0%BD%D0%B0

17. Шипшина: символ здоров'я, молодості, краси і кохання. URL: <http://organic.ua/uk/component/content/article/1614-shypshyna-symvol-zdorovja-molodosti-kрасy-i-kohannja>

18. Шипшини плоди. URL: <https://liktravy.ua/useful/encyclopedia-of-herbs/shypshyny-plody>

19. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник. Відп. ред. А.М. Гродзінський. Київ, 1992; Муравьева Д.А. Тропические и субтропические лекарственные растения. Москва, 1983; Bisset N.G, Wichtl M. Herbal Drugs and Phytopharmaceutical. Stuttgart. 2000; European Pharmacopoeia. 4-th ed. Strasbourg, 2002.
20. О розмарине в энциклопедии. [URL: http://panir.ru/enc/spices/rosemary](http://panir.ru/enc/spices/rosemary)
21. Ісихія: Меліса лікарська . URL: <http://isykhiya.blogspot.com/search/label/%D0%BC%D0%B5%D0%BB%D1%96%D1%81%D0%B0%20%D0%BB%D1%96%D0%BA%D0%B0%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0>
22. Сімахіна Г.О. Перспективи створення концентратів антиоксидантної дії з лікарських трав. *Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій*: матеріали третьої Міжнародної науково–практичної інтернет-конференції (м. Полтава, 15–16 травня 2014 р). Полтава, 2014. С. 149-152
23. ДСТУ 4069:2016 Напої безалкогольні. Загальні технічні умови.
24. ГОСТ 28550-90 (ISO 1572-80) Чай. Метод приготування подрібненої проби і визначення сухих речовин.
25. ГОСТ 28551-90 Чай. Метод определения водорастворимых экстрактивных веществ (Чай. Метод визначання водорозчинних екстрактивних речовин)
26. ГОСТ 19885-74 Чай. Методы определения содержания танина и кофеина
27. Мелетьев А.С. Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв. Вінниця, 2007. 392 с.
28. Муравицкая Л.В. Технологический контроль пивовареного и безалкогольного производства и основы управления качеством продукции. Москва: Агропромиздат, 2003. 256 с.
29. Стешенко О.М., Арсеньєва Л.Ю., Паламарчук О.П., Ройко О.Ю. Встановлення оптимальних параметрів процесу екстракції фітоадаптогенної

суміші. *Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького*. Львів, 2014. Вип. 2. С. 182–192.

30. Ковальов В. М., Павлій О. І., Ісакова Т. І. К56 Фармакогнозія з основами біохімії рослин: підруч для студ вищ фармац навч закл та фармац ф-тів вищих мед навч закл III—IV рівнів акред (2-е вид). Харків, 2004. 704 с.

31. Секреты холодного чая. URL: <http://www.tea.ru>

32. Похлебкин В . В . Чай . Москва: Центрполиграф, 2001. 378 с .

33. Семенов В . М . Приглашение к чаю. Москва: Олма-Пресс, 2002. 240 с

34. Хоперия Р . М . Технология производства чая. Москва: Мецниереба , 1988. 160 с

35. Производство безалкогольных напитков. Справочник. Санкт Петербург: Пищевая промышленность , 2000. 362 с.

36. Н.Е.Фролова. Оптимізація технологічних процесів виробництва оздоровчих продуктів»: метод. рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів освітнього ступеню «Магістр» за спеціальністю 181 «Харчові технології, спеціалізацією «Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення» заочної форми навчання. Київ: НУХТ, 2018. 16с

37. ДСТУ 4855:2007 Продукція безалкогольної промисловості. Методи визначення сухих речовин.

38. ДСТУ 7102:2009 Продукція безалкогольної промисловості. Метод визначання кислотності.

39. Принципы ХАССП. Безопасность продуктов питания и медицинского оборудования; пер с англ. О. В. Замятиной. Москва:, 2006. 232с.

40. Коваленко С. М., Лебединець В. О., Коваленко С.М. Концептуальні основи систем управління якістю. Основоположні принципи міжнародного стандарту ISO 9000:2000 : навч. посіб. Харків, 2003. 96 с.

41. Програми-передумови – ключовий елемент системи управління безпекою харчових продуктів. [Електронний ресурс]. URL: <https://certificant.org/uk/programi-peredumovi-klyuchovij-element-sistemi-upravlinnya-bezpekoyu-xarchovix-produktiv/>

42. Впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі принципів НАССР. [Електронний ресурс]. URL: <https://nemyriv-rda.gov.ua/index.php/1510-vprovadzheniya-sistemi-upravlinnya-bezpechnistyukharchovikh-produktiv-na-osnovi-printsipiv-nassr>

43. Методичні рекомендації щодо впровадження операторами потужностей з виробництва та обігу харчових продуктів: програм-передумов системи НАССР; постійно діючих процедур, заснованих на принципах системи НАССР. [Електронний ресурс]. URL: <http://minagro.gov.ua/node/16423>

44. Балабанова Л.В., Холод В.В. Маркетингове управління конкурентоспроможністю підприємств: стратегічний підхід : монографія. Донецьк: ДонДУЕТ, 2006. 294 с.

45. Воронкова А.Є. Стратегическое управление конкурентоспособным потенциалом предприятия: диагностика и организация : монографія; 2-е изд. Луганск : ВНУ им. В. Даля, 2004. 320 с.

46. Кирчата І.М., Поясник Г.В. Управління конкурентоспроможністю підприємства в глобальному середовищі: монографія. Харків: ХНАДУ, 2009. 160 с.

47. Рахимова Г.С. Конкурентный потенциал и конкурентная стратегия в совокупности отношений конкурентоспособности: Автореф. дис... канд. экон. наук : 08.00.01 Рахимова Гузель Салихзяновна. Казань, 2003. 150 с.

48. Гудзинський О.Д., Судомир С.М., Гуренко Т.О. Управління формування конкурентоспроможного потенціалу підприємств (теоретико-методологічний аспект) : монографія. Київ: ІПК ДСЗУ, 2010. 212 с.

49. Фасхиев Х.А. Как измерить конкурентоспособность предприятия? *Маркетинг в России и за рубежом*. 2003. № 4 (36) . С. 53-69.

50. Попов Е.В. Рыночный потенциал предприятия. Москва: ЗАО "Издательство "Экономика", 2002. 559 с.

51. Федонін О.С. Потенціал підприємства: формування та оцінка : навч. посіб. Київ : КНЕУ, 2004. 316 с.

52. Кустовська О.В. Методологія системного підходу та наукових досліджень. Тернопіль: Економічна думка, 2005. 124 с.

53. Ілляшенко С.М., Прокопенко О.В. Формування ринку екологічних інновацій: економічні основи управління: монографія / за ред. д.е.н., проф. С.М. Ілляшенка. Суми: ВТД « Університетська книга», 2002. 250с

54. Мельник Л.Г. Экологическая экономика: Учебник. Сумы: Издательство «Университетская книга», 2001. 230с.

55. Прокопенко О. В. Соціально-економічна мотивація екологізації інноваційної діяльності: монографія. Суми : СУМДУ, 2010. 145с

56. Трофимчук В.О. Критерії оцінки інноваційного розвитку з позицій екологічної безпеки та сталого розвитку. Суми: «Видавництво СумДУ», 2010. С.271

57. Ветров П.П., Гарная С.В., Русинов А.И. Технология комплексной переработки и рациональное использование лекарственного растительного сырья. *Фітотерапія. Часопис.* 2005. №4. С.59-62

58. Гарна С.В., Ветров П.П. Теоретичне обґрунтування комплексної технології переробки лікарської рослинної сировини. *Фармацевтичний журнал.* 2012. №1. С.80-85.